Polémiques

Xavier Briffault

Psychiatrie 3.0

Être soi et ses connexions



doin

Collection dirigée par **Cécile Hanon**

Xavier Briffault

Psychiatrie 3.0

Être soi et ses connexions

Le numérique s'impose dans (presque) la totalité de notre vie. Y échappaient encore notre psychisme, notre santé mentale. Les développements de la e-santé mentale et de la e-psychiatrie vont en étendre l'influence jusqu'à ce qui constituait le cœur de notre intériorité.

Dès à présent, toute personne présentant un problème de santé mentale peut trouver un ensemble d'applications pour son smartphone. De très nombreux travaux en montrent l'intérêt, l'efficacité, les risques aussi, dans la prévention et le soin. Mais très au-delà des applications actuelles, les technologies mobiles connectées permettront bientôt une extension ubiquitaire du potentiel d'observation et d'action en médecine mentale, et s'insèreront finement dans les moindres interstices de nos vies publiques et intimes.

Quels en sont l'efficacité et les risques ? Comment nous « réinventer » dans l'univers connecté, potentiellement transparent, que rend prévisible leur développement en santé mentale ? Quelles sont les régulations nécessaires, et celles qui sont possibles ? Comment en exploiter au mieux le potentiel de ces évolutions ? C'est une analyse approfondie et sans concessions de ces questions qu'entreprend cet ouvrage, solidement ancré dans les travaux les plus actuels de la psychiatrie et des neurosciences, des sciences sociales, de l'épistémologie, de la philosophie de l'esprit, et des sciences de l'information et de la communication.

Destiné aux professionnels de la santé, de la e-santé, aux décideurs politiques, il intéressera aussi les citoyens concernés par l'avenir de leur santé mentale.

Illustration de couverture :
Liu zishan/Shutterstock



Collection Polémiques,
dirigée par Cécile Hanon

Psychiatrie 3.0

Être soi et ses connexions

Xavier Briffault

doin



DANS LA MÊME COLLECTION

- Pour une éthique du décloisonnement entre psychiatrie, psychanalyse et neurosciences - 2019
  Yves Sarfati, Marc Masson, Pierre Marie
- Choisir et agir pour autrui ? - 2018
  Benoît Eyraud, Julie Minoc, Cécile Hanon
- L'expérimentation des médiateurs de santé - pairs - 2016
  Jean-Luc Roelandt, Bérénice Staedel
- Sommes-nous bientraitants à l'égard de nos enfants ? - 2015
  Catherine Zittoun
- Profanes, soignants et santé mentale : quelle ingérence ? - 2015
  Cyril Hazif-Thomas et Cécile Hanon
- Consentement et contrainte dans les soins en psychiatrie - 2014
  Jean-Charles Pascal, Cécile Hanon
- Faut-il avoir peur des écrans ? - 2013
  Patrice Huerre
- De la séduction à la perversion - 2013
  Annie Boyer-Labrouche
- Psychiatrie : mode d'emploi - 2013
  Florence Quartier, Javier Bartolomei, avec la participation de Paul Denis
- Devenir vieux - 2012
  Sous la direction de Cécile Hanon
- Le Besoin d'asile - 2011
  Sous la direction de Vassilis Kapsambelis
- Contre l'uniforme mental - 2010
  Gérard Pirlot
- Les PSY en intervention - 2009
  Sous la direction de Patrick Clervoy



Illustration de couverture :
Liu zishan/Shutterstock

Doin éditeurs

Éditions John Libbey Eurotext
127, avenue de la République
92120 Montrouge, France
e-mail : contact@jle.com
http://www.jle.com

John Libbey Eurotext Limited
34 Anyard Road, Cobham,
Surrey KT11 2LA
Royaume-Uni

©John Libbey Eurotext, Paris, 2019

ISBN 978-2-7040-1633-4

Il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, 75006 Paris

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier chaleureusement toutes celles et tous ceux qui par leur soutien, leur confiance, leurs réflexions, leur écoute, leurs critiques, la richesse de nos échanges ont permis d'une manière ou d'une autre qu'existe cet ouvrage. Un remerciement tout particulier à Pierre-Henri Castel, Anne Chevalier, Françoise Champion, Philippe Courtet, Christophe Debien, Steeve Demazeux, Charles Edouard-Notredame, Alain Ehrenberg, Clara Falala-Séchet, Cécile Hanon, Emmanuel Hirsch, Fanny Jacq, Luc Mallet, Margot Morgiève, Stéphane Mouchabac, Karim N'Daye, Valerie Parocco, Benjamin Pitrat, Deborah Sebbane, Pierre Thomas, Yannick Ung, Guillaume Vaiva, Paul-Loup Weil-Dubuc, ainsi qu'à mes collègues de la commission « Prévention et Promotion de la Santé » et de la commission « Évaluation du plan de prévention du suicide 2011-2015 » du HCSP, du CERMES3, de l'INPES, de Santé Publique France, et aux milliers de personnes qui m'ont fait l'honneur de venir assister à mes conférences et de me faire progresser par leurs retours.

« Je suis moi et ma circonstance,
et si je ne la sauve pas je ne me sauve pas moi-même »
José Ortega y Gasset, *Meditaciones del Quijote*

PRÉSENTATION DE L'AUTEUR

Xavier Briffault est chercheur en sciences sociales et épistémologie de la santé mentale au CNRS (Cermes3). Il s'intéresse depuis une quinzaine d'années aux différentes méthodes de prise en charge des problèmes de santé mentale et à l'évaluation de leur efficacité, et développe depuis plusieurs années un axe de recherche sur les usages et les conséquences des technologies numériques dans ce domaine. Il est l'auteur de plusieurs ouvrages, plusieurs dizaines de publications scientifiques et de près de deux cents conférences scientifiques et de vulgarisation.

Il est intervenu comme expert pour de nombreuses institutions de santé publique (INPES, Agence nationale de santé publique-Santé publique France, Haut Conseil de la santé publique, Conseil national de santé mentale, Haute Autorité de santé, Mission interministérielle de lutte contre les drogues et toxicomanies, ministère de la Santé-DGS, Conseil scientifique de la faculté des sciences humaines et sociales de l'Université de Paris, ministère de la Santé belge, Agence de la Biomédecine…). Il a piloté pour le Haut Conseil de la santé publique le rapport 2016 d'évaluation et de propositions de politiques de prévention du suicide.

Également docteur en informatique, il a été durant une douzaine d'années chercheur en intelligence artificielle, avec un intérêt plus particulier pour le traitement automatique des langues, la communication humain-machine, et les systèmes de compensation du handicap visuel.

SOMMAIRE

SOMMAIRE VII

INTRODUCTION VIII

Chapitre 1 | • Qu'est-ce que la santé mentale ? 19

Chapitre 2 | • Quelle efficacité des traitements actuels des troubles mentaux ? 45

Chapitre 3 | • Le potentiel des nouvelles technologies dans la révolution paradigmatique en psychiatrie 85

Chapitre 4 | • Une étude de « cas fictif » « prospective » 143

Chapitre 5 | • Quelles régulations pour les dispositifs de e-santé (mentale) ? 173

Chapitre 6 | • Le monde comme réseaux et connexions 181

Chapitre 7 | • Conclusion 189



INTRODUCTION

L'informatique a 70 ans, et elle s'est tellement développée dans les sociétés industrialisées que bien rares sont aujourd'hui les domaines de la vie sociale, professionnelle, ou personnelle dans lesquels un logiciel n'intervient pas. La santé mentale et ses altérations psychopathologiques et psychiatriques en faisaient jusqu'alors partie. Les possibilités qu'apportent aujourd'hui les technologies mobiles connectées vont rendre cette singularité caduque.

D'ores et déjà, quels que soient la problématique ou le trouble de santé mentale auquel on s'intéresse, « *il y a une application pour ça* », pour reprendre le titre d'une récente revue de littérature [1]. Sous les termes de « e-santé » (*e-health*) et de santé mobile (*m-health*), le champ des technologies numériques mobiles connectées produit des innovations à un rythme effréné. Si l'on observe bien sûr des propositions « folkloriques », il est cependant clair que le domaine a très largement dépassé le stade du gadget et de l'effet de mode, et de très nombreuses publications [2, 3] montrent depuis déjà quelques années les possibilités, l'intérêt et l'efficacité de ces nouveaux outils dans le champ de la prévention et du soin des problèmes de santé mentale, ainsi que leur intérêt médico-économique [4-6]. Ils sont d'ailleurs d'ores et déjà utilisés par des instances de santé publique tout à fait légitimes [7].

Si, dès maintenant, toute personne présentant une problématique de santé mentale circonscrite (par exemple dépression, anxiété…) [8] ou concernant l'ensemble de son fonctionnement (trouble de la personnalité par exemple) [9] peut trouver un ensemble d'applications utilisables dans sa vie quotidienne à installer sur son smartphone, des études prospectives s'intéressent aussi à la manière dont – très au-delà des possibilités du seul smartphone – les technologies mobiles connectées pourront être utilisées à l'avenir [10], permettre une extension ubiquitaire du potentiel d'observation et d'action en médecine et en santé, et s'insérer finement dans les moindres activités de la vie.

Ces nouvelles possibilités d'observations et d'interventions situées sont d'une particulière actualité pour la psychiatrie, discipline clinique par excellence qui plus encore que tout autre domaine de la médecine est susceptible d'être transformée par les objets connectés, si l'on en croit par exemple l'ancien directeur du NIMH[1], Thomas Insel, qui a d'ailleurs quitté l'institution qu'il a longtemps dirigée pour se lancer dans le développement d'outils de « e-santé mentale »[2].

1. *National Institute for Mental Health*, organisme américain dont les projets et les financements contribuent massivement à structurer la recherche internationale en santé mentale.
2. Il a fondé avec Paul Dagum et Rick Klausner la société Mindstrong (https://mindstronghealth.com/about/).

Troubles mentaux, santé mentale, santé publique, efficacité, application, objets connectés… de quoi parlons-nous exactement ?

Les troubles mentaux « regroupent un vaste ensemble de problèmes, dont les symptômes diffèrent. Mais ils se caractérisent généralement par une combinaison de pensées, d'émotions, de comportements et de rapports avec autrui anormaux », selon la présentation qu'en donne aujourd'hui l'OMS[3]. « Ils comprennent par exemple la schizophrénie, la dépression, l'arriération mentale et les troubles dus à l'abus de drogues » ajoute l'organisation internationale, avant de préciser que « la plupart de ces troubles se traitent ».

Qu'il soit possible, comme le fait l'OMS, d'assigner aux innombrables difficultés cognitives, émotionnelles, affectives, relationnelles, comportementales, perceptives… que peuvent rencontrer les êtres humains au cours de leur vie des catégories d'entendement qui en réfèrent la cause à des entités morbides isolables dont elles seraient les symptômes n'est pas contestable. C'est, de fait, ce comment s'organise actuellement l'essentiel de la recherche scientifique internationale en psychiatrie, autour d'entités nosographiques – les « troubles mentaux », dont il existe une classification devenue normative dans les travaux internationaux, le *Manuel diagnostique et statistique des maladies mentales* (DSM) [11, 12] – indépendantes les unes des autres, définies par des ensembles de symptômes eux-mêmes indépendants les uns des autres, et indépendamment de leur contexte d'occurrence.

Mais si c'est *possible*, il n'est pas certain pour autant que cela soit souhaitable, et que cela soit la manière la plus *pertinente* de considérer le problème, que de considérer que derrière un mot – trouble mental –, il y a une chose – la maladie mentale –, qui agirait comme facteur causal unique des multiples manifestations symptomatiques qu'on lui suppose. Peut-être, et c'est l'une des hypothèses centrales qui sera suivie dans cet ouvrage en s'appuyant sur les travaux qui se développent en ce sens depuis plusieurs années dans la littérature scientifique internationale et depuis plusieurs décennies dans le champ des sciences sociales – en particulier dans la lignée des travaux de Marcel Mauss, Norbert Elias, Vincent Descombes – pourrait-on adopter une vision plus dynamique des problèmes dans laquelle, plutôt que d'être engendrés par quelques rares causes, les phénomènes psychopathologiques individuels seraient l'effet de multiples causes s'engendrant mutuellement et seraient indissolublement articulés à des institutions, contextes, situations et phénomènes collectifs. Il serait alors possible, en utilisant les moyens technologiques adéquats, d'observer finement ces multiples causes et leurs

3. http://www.who.int/topics/mental_disorders/fr/

mouvements, et d'intervenir tout aussi finement et avec pertinence sur l'une ou l'autre d'entre elles, aux bons moments, et dans les bonnes situations.

Intervenir finement et efficacement, c'est de fait quelque chose que l'on aimerait savoir faire. Car l'affirmation de l'OMS que lesdits troubles « se traitent », au sens où on saurait actuellement en réduire, voire en supprimer, durablement et efficacement les manifestations et les conséquences est en vérité très discutable. L'efficacité des traitements des troubles mentaux proposés par la discipline médicale qui en a socialement la charge, la psychiatrie, demeure en effet très limitée, comme en attestent de nombreux éléments. Par exemple, les problèmes psychiatriques sont très difficiles à prévoir et à prévenir ; ils ont largement tendance à se chroniciser ; ils ont de graves conséquences tant individuelles que collectives, en termes de souffrance vécue comme en termes de conséquences fonctionnelles, et on parvient mal à limiter ces conséquences ; ils touchent une part importante de la population – 25 % au cours de la vie selon les données épidémiologiques classiquement citées – ; les prises en charge et les conséquences des troubles représentent une part importante des dépenses et des pertes liées à la santé dans les pays industrialisés ; les suicides et tentatives, très largement imputables aux troubles mentaux, concernent respectivement plus de 10 000 et plus de 200 000 personnes chaque année en France. Dans notre pays, ce sont en fait 12 millions de personnes qui présentent ou présenteront un ou plusieurs troubles mentaux, générant une perte de 2,2 millions de QALY[4], de 472 000 années de travail, et 110 milliards d'euros de conséquences financières, dont 20 % de coûts financiers directs et 80 % liés à la valeur sociale des conséquences de ces troubles [13]. L'économiste britannique John Layard est d'ailleurs allé jusqu'à affirmer que les troubles mentaux sont « le principal problème social du Royaume-Uni, devant le chômage » [14][5]. En France, ils représentent le deuxième poste de dépense de l'Assurance-maladie (23 millions d'euros), devant les cancers.

Le problème n'est pas lié qu'à un faible recours au soin, ou à une mauvaise utilisation de traitements qui seraient théoriquement efficaces mais mal mis en œuvre en pratique : les résultats publiés des études d'efficacité montrent que cette efficacité est d'emblée faible, même dans les meilleures conditions expérimentales. Le problème n'est pas lié non plus à une carence des investissements dans la recherche sur les troubles mentaux. Les études publiées se comptent par centaines voire milliers, quels que soient les troubles et les traitements étudiés, ce depuis des décennies.

4. *Quality Adjusted Life Years*
5. C'était avant que le Royaume-Uni ne se lance dans le Brexit.

De nombreux travaux suggèrent aujourd'hui que la psychiatrie se trouverait en fait dans une impasse paradigmatique. C'est la façon même dont nous conceptualisons les troubles mentaux et leurs prises en charge qui serait fondamentalement erronée et empêcherait tout progrès significatif dans ce domaine.

De nombreux chercheurs imputent, par exemple, à la démarche utilisée pour définir les troubles une part importante de responsabilité. En accordant trop d'importance aux observables « de surface », plus ou moins arbitrairement regroupées en syndromes, on aurait indûment continué à appliquer aux fonctionnements psychiques des modes de raisonnement qui ont perdu leur pertinence en médecine somatique au profit d'une démarche « translationnelle » qui cherche à comprendre les mécanismes causals pour en déterminer les effets, plutôt que de supposer des causes simples, voire uniques, à des effets que seule une convention résultant de modalités d'observation qui se sont sédimentées depuis des décennies au sein de communautés professionnelles standardisées par leur paradigme théorique et pratique permet de réifier en entités isolables. Du psychopharmacologue Stephen Stahl au psychiatre Thomas Insel, en passant par le psychologue néerlandais Denny Borsboom, nombreux sont ceux qui considèrent dans cette ligne de raisonnement que la façon dont la psychiatrie construit ses objets d'intervention est aujourd'hui obsolète.

D'autres soutiennent que l'hypothèse selon laquelle sous les symptômes se trouverait une, ou seulement quelques, causes simples qui les produisent (le déficit de sérotonine produirait ainsi la dépression comme le déficit d'insuline produit le diabète ou le bacille de Koch la tuberculose), et que ces causes seraient uniquement internes aux individus, serait inadaptée au statut ontologique même du psychisme et de ses (dys)fonctionnements. Statut ontologique dont la spécificité réside en particulier dans les caractéristiques uniques du cerveau, organe support du psychisme, et du matériau qu'il pour fonction de traiter. À la différence du pancréas, du cœur, de l'estomac… bref de tous les autres organes du corps qui traitent du matériau *biologique*, même s'ils sont d'évidence sous l'influence de paramètres environnementaux et sociaux – ce qui s'observe empiriquement dans l'existence de corrélats psychosociaux à la plupart des maladies –, la « denrée mentale » que traite le cerveau et qu'analyse dans son ouvrage éponyme[6] le philosophe Vincent Descombes est *faite de* – et pas seulement *sous l'influence de* – *social*, en l'occurrence de l'ensemble articulé des institutions sociales du sens que produit et dans lequel s'instancie la communauté humaine, et chacun de ses membres. Et puisque c'est toujours au sein d'une situation que s'instancient les actes humains, l'objet

6. Qui inaugure sa trilogie de philosophie de l'esprit, qui se poursuit avec « Les institutions du sens », et se termine avec « Le complément de sujet ».

primaire des attentions de ceux qui cherchent à résoudre ce « vaste ensemble » de problèmes que l'OMS présente comme des « troubles mentaux » devrait être cette structure articulée *institutions sociales-situation-personne*, et pas seulement le seul individu ou l'un de ses éléments biologique ou psychologique.

Fantaisies de philosophes perdus dans le ciel des idées diront ceux pour lesquels la médecine est un pragmatisme dirigé vers l'action concrète immédiate. Ce qu'elle doit être en effet, car si les patients souffrent, ils souffrent maintenant, et c'est bien maintenant qu'il faut agir. Et il faut bien admettre que même si l'on adopte méthodologiquement la démarche translationnelle, ou philosophiquement la lecture du fonctionnement humain que propose ce « holisme anthropologique » que défend Vincent Descombes, et que proposaient déjà sous d'autres formes Marcel Mauss ou Norbert Elias, et la nécessaire articulation du psychisme au social et aux situations qu'elle implique, qui ramène nos actuelles logiques en santé mentale à l'équivalent d'une tentative de comprendre le déroulement d'une partie d'échec en analysant le bois dont sont faites les pièces, on ne sait jusqu'à présent pas en faire grand-chose de concret pour apporter quelque amélioration que ce soit aux problèmes de santé mentale. Pas plus d'ailleurs que d'autres innovations conceptuelles récemment proposées au sein même de la psychiatrie qui mettent en évidence le caractère irréductiblement idiosyncrasique des fonctionnements psychiques [15] et les multiples interactions entres « symptômes », pour lesquelles les troubles mentaux auxquels nous supposons une essence n'existent en fait que comme réifications arbitraires de stabilisations dans des attracteurs du réseau de ces interactions [16].

Mais, si l'on en croit Thomas Insel, « *les nouvelles orientations scientifiques sont lancées par de nouveaux outils beaucoup plus souvent que par de nouveaux concepts* » [17]. Et il se pourrait en effet que les bouleversements décisifs envisageables dans les années à venir dans l'amélioration des problèmes de santé mentale ne viennent pas seulement de la psychiatrie, des neurosciences, des sciences sociales, ou de la philosophie, mais tout autant, voire bien davantage, de l'informatique et de l'électronique.

« Il est recommandé aux médecins d'observer l'homme dans son environnement pour lui venir en aide, lui porter les secours de la médecine, restaurer sa santé » affirme – citant Hippocrate – le Conseil national de l'ordre des médecins (CNOM) dans son récent livre blanc *Médecins et patients dans le monde des data, des algorithmes et de l'intelligence artificielle*. Si, peut-être, le « père de la médecine » trouvait l'occasion d'observer ses patients et d'interagir avec eux en contexte lors de ses déambulations insulaires, il faut reconnaître que rares sont pour les médecins d'aujourd'hui les possibilités d'observations cliniques et

d'interventions thérapeutiques en dehors de la consultation elle-même. Comme le note avec pertinence le CNOM, ce sont peut-être les technologies numériques qui permettront la pleine réalisation de cette recommandation vieille de 2 500 ans car « aujourd'hui, et plus encore demain, les personnes vivent et vivront dans une société numérique qui peut puissamment répondre au moins en partie à ces besoins ».

Si nous ne savons en effet à ce jour pas faire grand-chose pratiquement des théories qui nous convainquent pourtant que les modèles que nous utilisons pour comprendre et traiter les problèmes de santé mentale sont trop grossiers et décontextualisés pour pouvoir être vraiment utiles, c'est que nous ne disposions (jusqu'à présent) d'aucuns outils d'observation *et* d'intervention suffisamment fins pour caractériser les situations singulières du réel que nous décrivent ces théories et pour être capable d'agir avec pertinence sur les éléments qui en déterminent la dynamique. La miniaturisation constante des composants électroniques, associée à l'augmentation exponentielle de leurs capacités de calcul et de communication sans fil pourrait aujourd'hui nous permettre de développer de tels outils d'observation et d'intervention, et de repenser à nouveaux frais les catégories d'entendement héritées des anciennes possibilités d'observation et d'intervention limitées au cadre extrêmement limité de courtes et rares rencontres hors contexte entre praticiens et malades.

De quoi parlons-nous ?

Du développement d'objets électroniques que la diminution de leur taille et de leur poids (quelques grammes et quelques centimètres, voire moins) autorise désormais à être en permanence portés à même le corps – voire à l'intérieur du corps – ou disséminés partout dans l'environnement (domiciliaire ou urbain).

De la possibilité pour ces objets de mesurer de multiples paramètres du fonctionnement humain, qu'ils soient physiologiques (rythme cardiaque, tension artérielle, rythme respiratoire, conductivité électrodermale, poids, composition corporelle, etc.), comportementaux (mouvements et activité physique, communications, relations, caractéristiques du signal vocal, contenu textuel des communications, nutrition, sommeil, hygiène, etc.), psychologiques (données déclaratives ou objectives sur les émotions, l'humeur, les contenus idéatifs, etc.), spatiaux (déplacements, localisations, etc.), environnementaux (exposition à la lumière, au bruit, aux toxiques environnementaux, etc.)…

De la possibilité pour ces objets de communiquer en temps réel les uns avec les autres, avec des humains, ou de servir de médiateurs dans les communications entre humains.

Du développement d'algorithmes auto-apprenants permettant de mettre en évidence des patterns récurrents dans les covariations des multiples données recueillies en situation et en temps réel, et d'en inférer des modèles utilisables pour agir, voire pour prédire.

De la possibilité pour ces objets de proposer à leurs utilisateurs des interventions en situation et en temps réel – qu'elles soient proposées automatiquement par des logiciels spécifiques ou que des objets relaient des interventions humaines –, dans le but d'infléchir des trajectoires physiologiques, psychologiques, comportementales, sociales… dans un sens ou un autre, en agissant le plus précocement et le plus finement possible sur des mécanismes causals identifiés.

Bref, c'est la possibilité d'une psychiatrie et de pratiques de santé mentale *ubiquitaires* et *permanentes*, tant dans leurs possibilités de recueil de données que dans leurs possibilités d'intervention, qui se profile à l'horizon. Ce qu'offrent en effet les objets connectés et les applications qui les accompagnent, c'est la possibilité d'interconnecter en situation et en temps réel les multiples composantes de l'expérience du sujet agissant. Ces technologies offrent la possibilité d'articuler *verticalement* les niveaux macro (le social, les *smart cities*…), méso (la situation, l'environnement physique et relationnel) et micro (la personne) voire très micro (différents paramètres et mécanismes physiologiques et psychologiques) et *horizontalement* les différents domaines de l'existence (la nutrition, l'activité, les relations, les déplacements, l'organisation, les cognitions, les affects, etc.) impliqués dans l'activité quotidienne, autant d'éléments dont le bon fonctionnement et la bonne articulation sont à la fois perturbés par les troubles mentaux et peuvent contribuer à la persistance ou à la diminution de ceux-ci.

Ces observations et interventions pourront demain être supportées par de multiples applications et objets connectés mobiles ou intégrés à l'environnement. Outre le classique smartphone, des montres (ou lunettes, bijoux, tatouages, implants, pilules…) connectées pourront recueillir les paramètres de l'activité, de la voix, des interactions, du rythme cardiaque, de la conductance cutanée, de la physiologie…, en faire des hypothèses sur l'état et le fonctionnement psychique [8], proposer en situation personnelle ou professionnelle [18] des interventions discrètes en temps réel… ; de multiples outils domotiques pourront recueillir les données de consommation alimentaire, d'hygiène, de rythmes de vie, modifier l'environnement sonore, lumineux, thermique, physique [19]… pour s'adapter en temps réel aux besoins de la personne ; des capteurs environnementaux mesureront la pollution atmosphérique, lumineuse, sonore, anticiperont les flux de transport et adapteront les recommandations de déplacement à l'état de la personne et à ses activités. Un réseau mixte d'intervenants électroniques, informatiques et humains

constituera un nouveau complexe « sociotechnique » capable d'apporter une réponse personnalisée [20] à de multiples niveaux aux variations de l'état mental et physique de la personne et d'intervenir, y compris en urgence si nécessaire – par exemple dans le cas d'un risque de passage à l'acte suicidaire évalué par des algorithmes intégrant les multiples données disponibles [21].

Possibilités enthousiasmantes si l'on suppose que les innovations technico-conceptuelles que nous venons d'évoquer vont permettre de dépasser les limites sur lesquelles ont jusqu'alors buté la psychiatrie et la santé mentale et de réduire significativement l'importante charge de morbidité des problèmes de santé mentale et les intenses souffrances individuelles qu'ils engendrent. Ces nouveautés sont en effet porteuses d'un potentiel que l'on peut supposer majeur dans la prise en charge thérapeutique, la réduction de la morbi-mortalité des problématiques de santé mentale, et l'amélioration du fonctionnement dans la vie quotidienne des personnes présentant ces problématiques. En vérité, ce potentiel ne peut pour le moment qu'être postulé, dans la mesure où des dispositifs aussi intégrés que ceux que nous évoquons n'existent pas encore, et où les évaluations d'efficacité existantes, très préliminaires, portent sur des systèmes encore bien trop limités pour être transposables à un dispositif qui tirerait partie des effets de synergie systémique massifs envisageables dans le cas d'une intégration verticale et horizontale complète. L'hypothèse que des dispositifs « ubiquitaires » intégrés (qui agissent partout, sur tout, tout le temps) de ce type se développeront effectivement, tiendront leurs promesses d'efficacité, et s'implanteront largement et profondément dans la société doit cependant être, selon nous, considérée avec le plus grand sérieux. Il est donc indispensable de réfléchir par avance aux multiples conséquences que ces dispositifs sont susceptibles d'avoir.

Les possibilités sont en effet enthousiasmantes. Elles peuvent également s'avérer effrayantes. Effrayantes tout d'abord, et c'est ce qui vient spontanément à l'esprit, si l'on imagine le potentiel de surveillance et d'influence que contiennent ces nouvelles technologies, et les usages désastreux qui pourraient en être faits. Inquiétantes aussi par les conséquences qu'elles sont susceptibles d'avoir sur le fonctionnement du soin et les risques de bouleversements qui y sont associés. Mais peut-être plus encore vertigineuses par les conséquences anthropologiques (c'est-à-dire sur la conception même de l'identité humaine) que l'on peut envisager. Le choix de ne pas dire, la possibilité de ne pas savoir, l'opportunité de ne pas laisser voir… sont autant de possibilités fondamentales dont nous disposons dans nos vies actuelles pour choisir nos modes d'apparaître et préserver nos espaces de liberté. Comment allons-nous pouvoir (devoir) nous « réinventer » dans l'univers massivement connecté, potentiellement complètement transparent, rendu

prévisible par ces nouvelles technologies et leur développement probable dans le champ de la santé mentale ? Quelles sont les régulations nécessaires, et celles qui sont possibles ? Comment accompagner les évolutions tant chez celles et ceux qui vont naître dans les prochaines années dans ce nouveau paradigme, que chez les milliards d'humains déjà nés qui auront à l'intégrer s'il devait advenir ?

C'est une analyse approfondie et sans concessions de toutes ces questions qu'entreprend cet ouvrage, solidement ancré dans les travaux les plus actuels de la psychiatrie et des neurosciences, des sciences sociales, de l'épistémologie, de la philosophie de l'esprit, et des sciences de l'information et de la communication.

1 Qu'est-ce que la santé mentale ?

Qu'est-ce que la santé mentale ? Avant de tenter de répondre à cette difficile question, force est de constater que c'est en tout cas un sujet qui (pré)occupe beaucoup les sociétés occidentales, en particulier sous l'angle des altérations de ladite santé mentale. Dépression, anxiété, autisme, hyperactivité, troubles du comportement alimentaire, burnout, souffrance psychosociale, suicide… Ces thèmes mobilisent aujourd'hui des moyens – et si ce ne sont des moyens, à tout le moins des discours – considérables dans les dispositifs de santé publique, et comme le précise un slogan classiquement utilisé dans les campagnes d'information « *tout le monde est concerné* ». Des données telles que « *1 personne sur 4 est concernée par un trouble mental* », « *la dépression est la deuxième charge de morbidité dans le monde industrialisé* », « *le suicide est la deuxième cause de mortalité chez les jeunes* » sont fréquemment invoquées. Comme le précise le sociologue Alain Ehrenberg : « *la subjectivité, l'affect, les émotions, les sentiments moraux, la vie psychique imprègnent aujourd'hui l'ensemble de la société et opèrent une percée notable au sein de la communauté scientifique. Des notions comme la santé mentale et la souffrance psychique qui n'avaient guère d'importance avant le tournant des années 1980 occupent désormais une place majeure* » [22, p. 11].

Si la définition de la santé mentale est difficile, c'est qu'elle concerne ce qui distingue l'humain au sein du règne animal : l'extrême complexité de sa vie psychique, relationnelle, sociale. Il n'est pas dans les objectifs de cet ouvrage de proposer une synthèse des innombrables travaux qui ont abordé la question [23]. Nous nous concentrerons, de façon plus directement opérationnalisable dans le champ de la e-santé qui constitue le cœur de cet ouvrage, sur deux manières de concevoir la santé mentale que nous pouvons considérer comme « idéal-typiques » des

multiples théories, courants, écoles et points de vue qui organisent le champ foisonnant de la recherche scientifique en santé mentale et qui sont d'une pertinence certaine pour les usages qui peuvent être faits des outils numérique, en tant en particulier que les deux approches que nous allons évoquer correspondent à deux « visions du monde » qui déterminent des orientations et des usages numériques très différents pour ces outils.

– L'une, celle de la psychiatrie scientifique internationale des dernières décennies, qui trouve sa formalisation dans le célèbre *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*, le DSM, s'intéresse essentiellement aux différentes manières d'aller mal (et d'y remédier).

– L'autre, davantage portée par la psychologie et les sciences sociales s'intéresse plutôt aux différentes manières d'aller bien (et d'aller mieux).

Ces deux « courants », qui ont chacun développé opérationnellement leurs concepts, leurs outils de mesure, leurs procédures d'évaluations – que nous présenterons plus loin – s'ancrent également dans des positionnements philosophiques et anthropologiques (des modèles de l'humain et de la santé) qu'il est indispensable de comprendre pour saisir les principes organisateurs des mises en œuvre techniques. Nous les examinons en premier lieu.

« *Un état de complet bien-être physique, mental et social, qui ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité* ». C'est la définition que donne l'OMS de la santé dans le « *Préambule à la Constitution de l'Organisation mondiale de la Santé, tel qu'adopté par la Conférence internationale sur la Santé, New-York, 19-22 juin 1946 ; signé le 22 juillet 1946 par les représentants de 61 États. 1946 ; (Actes officiels de l'Organisation mondiale de la Santé, n°. 2, p. 100) et entré en vigueur le 7 avril 1948* » [24].

Cette définition, très officielle et très massivement citée, demeurée inchangée depuis 1946, a pourtant fait l'objet de nombreuses critiques. La plus commune concerne le côté « absolutiste » du terme « complet » pour qualifier l'état de bien-être, assimilé à la santé, qui fait de chacun qui n'aurait pas atteint un tel niveau, si ce n'est un malade, du moins quelqu'un en permanente mauvaise santé. Ce serait une porte ouverte à une médicalisation de la vie quotidienne dans une quête sans limites d'un état utopique, où les frontières de la maladie, du handicap, de la santé, du bien-être et du bonheur se brouillent. Porte que les acteurs économiques et sociaux qui ont un intérêt à l'extension du périmètre d'intervention de la médecine et des interventions de santé ne manquent pas d'emprunter pour développer leur communication et leurs outils à destination des populations. C'est d'ailleurs une critique classiquement portée aux outils numériques : la « quantification de

soi » (*quantified self*) servirait en fait des objectifs occultes, en tout cas opaques aux utilisateurs eux-mêmes. Tout cela ferait de de la santé un idéal impératif et toujours plus exigeant, que l'on atteindrait d'autant mieux qu'on aurait recours aux multiples aides expertes que nous proposent lesdits acteurs et leurs outils technologiques. D'autant plus exigeant que le terme « complet » n'est assorti d'aucune définition opérationnelle mesurable. L'OMS a certes proposé des classifications officielles extrêmement détaillées : Classification internationale des maladies, Classification internationale du fonctionnement, Classification internationale des troubles mentaux… Mais aucune définition « positive » de la santé qui concernerait la partie qui demeure une fois qu'on a en a enlevé la partie « négative » des maladies et des handicaps. Impossible donc de savoir aux termes de cette définition si l'on est « en bonne santé ».

Dépassant les définitions administratives de la bureaucratie sanitaire, le médecin et philosophe Georges Canguilhem avait proposé, à la fin des années 1960, une analyse incontournable du normal et du pathologique dans laquelle il s'attaquait à cette question de ce qu'est la bonne santé, en la considérant non comme un état à atteindre, ou comme ce qui resterait quand on a enlevé les maladies et les handicaps, mais comme une capacité à affronter la difficulté du changement et à établir de nouvelles normes de fonctionnements dans les situations de crise. « *L'homme ne se sent en bonne santé – qui est la santé – que lorsqu'il se sent plus que normal – c'est-à-dire adapté au milieu et à ses exigences – mais normatif, capable de suivre de nouvelles normes de vie* » [25, p. 132]. Il allait même plus loin sur l'impossibilité d'assigner la santé à un état figé que l'on pourrait viser (qui serait en fait plus proche d'une restriction morbide) en écrivant « *quant à la santé, au sens absolu, elle n'est pas autre chose que l'indétermination initiale de la capacité d'institution de nouvelles normes biologiques* » [25, p. 129]. La santé n'est pas dans la chimie ou dans la physique, mais dans le biologique, dans l'expérience vécue d'un sujet vivant, et comme Canguilhem l'écrit en conclusion de son ouvrage, c'est seulement « *par référence à la polarité dynamique de la vie qu'on peut qualifier de normaux des types ou des fonctions. S'il existe des normes biologiques, c'est parce que la vie, étant non pas seulement soumission au milieu mais institution de son milieu propre, pose par là même des valeurs non seulement dans le milieu mais aussi dans l'organisme même. C'est ce que nous appelons la normativité biologique* » [25, p. 155].

La question normative est donc centrale dans le travail de Canguilhem. Faut-il pour autant penser que les concepts de santé et la maladie sont irrémédiablement normatifs, comme le pensent les normativistes ? Et cette normativité est-elle biologique, psychologie, sociale ? Ou existe-il un niveau de réalité au sein duquel

il serait possible de qualifier de façon strictement scientifique, matérielle, sans recours à des valeurs, ce qui est pathologique et ce qui ne l'est pas, comme le soutiennent les naturalistes ? Faut-il considérer avec Canguilhem que « *tout concept empirique de la maladie conserve un rapport au concept axiologique de la maladie* », donnant ainsi à la clinique un rôle prééminent sur l'examen de laboratoire, la physiologie et les catégories nosographiques car « *c'est toujours la relation à l'individu malade, par l'intermédiaire de la clinique, qui justifie la qualification de pathologique* » [25, p. 156] ?

Et si la clinique a un rôle aussi prééminent, de quelle clinique parlons-nous ? Celle que les praticiens de santé développent « au lit du patient » selon l'étymologie du terme, c'est-à-dire en utilisant les outils d'observation qui ont jusqu'alors été à leur disposition ? Ou bien une clinique « étendue » à la situation de vie réelle, qui serait rendue possible par les nouvelles possibilités d'observation qu'offrent les outils numériques et dans laquelle le concept axiologique de la maladie serait étendu au fonctionnement en vie réelle [26] ?

C'est ce débat normativité/naturalisme que la philosophe Elodie Giroux met en scène dans son *Après Canguilhem : définir la santé et la maladie* [27] en attribuant au philosophe américain Christopher Boorse le rôle de porte-étendard des naturalistes, et au philosophe suédois Lennart Nordenfeld celui de représentant des normativistes « modérés » – c'est-à-dire qui pensent qu'il n'y a tout de même pas *que* des valeurs.

Boorse soutient que la distinction du normal et du pathologique est objective et factuelle : la santé est l'absence de maladie, la maladie étant un « *fonctionnement biologique d'une partie de l'organisme statistiquement subnormal pour l'espèce* ». Il y a donc ici conjonction d'une logique fonctionnelle – chaque espèce a un design fonctionnel, qui spécifie les fonctions des différentes parties des organismes individuels – et d'une logique statistique – on peut voir empiriquement le fonctionnement normal dans la norme statistique du fonctionnement des individus de l'espèce. Conception qu'on peut rapprocher de celle d'Adolphe Quételet, pour lequel les variations aléatoires autour de la moyenne dessinent les contours du normal [28].

Nordenfeld adopte sur la santé une position très différente. La santé n'est pas pour lui la conformité à un design préalable spécifié par l'espèce de l'individu, mais « *un concept intrinsèquement relationnel composé de trois éléments fondamentaux : l'agent (plus précisément sa capacité à agir), ses buts et son environnement* » [27, p. 112]. La santé est alors une capacité, celle « *qu'une personne a, dans des circonstances acceptées, de réaliser ses buts vitaux,*

c'est-à-dire ceux nécessaires pour vivre un bien-être minimal et durable ». La normativité de la santé qu'évoquait Canguilhem plutôt sur un plan biologique se trouve ici être fondée dans l'intentionnalité du sujet (ce vers quoi il tend et veut tendre) ; une personne est « en santé » si elle a la capacité *potentielle* de progresser vers la satisfaction de ses buts. Capacité potentielle, et pas nécessairement possibilité *pratique* immédiate, celle-ci pouvant être empêchée par des limitations ou carences environnementales. Capacité potentielle dont on imagine bien qu'elle pourrait être augmentée par le recours à des outils numériques ayant une fonction qu'on pourrait qualifier « d'orthétique[7] », venant suppléer des fonctions psychiques limitant l'engagement dans l'action. Le principal problème de cette approche réside dans la caractérisation des dits « buts vitaux ». Si la santé est strictement subordonnée à la subjectivité de l'agent dans la détermination de ces buts, on se heurte au problème – particulièrement important s'agissant de questions de santé mentale – des buts inappropriés : ils peuvent être grandioses et inaccessibles (personnalité narcissique, troubles limites de la personnalité par exemple), ou au contraire pauvres et triviaux (état dépressif, personnalité évitante, schizoïde…), contradictoires les uns avec les autres (fonctionnement névrotique…). Si on tente une définition « objective » des buts vitaux qui vaudrait universellement pour chacun, on n'échappe pas aux risques du culturo-centrisme (la définition de la société qui définit l'universel étant supposée valoir pour toutes les autres) ni à ceux de la normativité dogmatique des auteurs qui produisent des listes de « besoins fondamentaux », à l'instar de la trop fameuse « pyramide des besoins » d'Abraham Maslow. La solution proposée par Nordenfelt est de ne considérer comme buts vitaux que « *ceux dont l'accomplissement est à la fois nécessaire et suffisant pour un bonheur minimal et durable* » [27, p. 122]. Cette solution, en imposant d'accéder *au moins* au bonheur minimal et durable ne limite pas la santé à la seule conformité au design de l'espèce ni à la capacité adaptative de survivre dans un environnement donné. En n'imposant pas un *état maximal* comme le fait l'OMS avec son état « complet », elle évite les confusions entre santé, bien-être, bonheur, bonheur total, félicité, extase…, la normativité écrasante, et les exploitations opportunistes qui en résultent. Elle repose sur une définition du bonheur comme sentiment, émotion, qui fonde le seuil inférieur (la frontière bonheur/malheur) qui détermine subjectivement l'acceptabilité d'une situation. En introduisant la durabilité, Nordenfelt évite d'intégrer dans sa définition de la santé les buts strictement hédonistes, opportunistes, uniquement égoïstes, triviaux, contre-productifs, préjudiciables qui ne fonctionnent qu'à

7. Une orthèse est un dispositif technique qui soutient une fonction déficiente.

court-terme. Finalement, il propose comme définition formelle de la santé le texte suivant :

> **« *A est complètement sain si et seulement si A est dans un état mental et physique qui est tel que A a la capacité de second-ordre, dans des circonstances acceptées, de réaliser le genre de choses qui sont nécessaires et suffisantes au bonheur minimal et durable de A* »**
> **(cité par Elodie Giroux [27, p. 124]).**

La capacité de premier-ordre est la capacité actuelle, concrète, d'exécuter une compétence fondamentale ; la capacité de second-ordre est la capacité de mettre en œuvre ce qu'il faut pour acquérir la capacité de premier-ordre. Le recours à ce niveau « méta » évite de limiter la santé aux strictes capacités actuelles pour les étendre aux capacités potentielles.

Dans cette définition, la santé, plutôt que d'être conçue comme un état, défini par un ensemble d'observables, est donc essentiellement une capacité. Une personne est alors considérée malade s'il y a au moins un but vital qu'elle ne peut atteindre. Le point central est qu'il s'agit de « personne malade », et non stricto-sensu de « maladie », et que le maladif n'est pas assimilé au pathologique. Le pathologique est « *un processus corporel ou mental qui tend à compromettre la santé, c'est-à-dire à rendre malade* » [27, p. 132], mais il peut y avoir pathologie sans maladie – en raison par exemple de l'existence de mécanismes efficaces de compensation –, et maladie sans pathologie – si c'est l'organisation d'ensemble des modalités de fonctionnement d'une personne qui l'empêche de satisfaire des buts vitaux. Ce qui rend compte d'une distinction de termes qui n'existe pas en français entre *illness* (la maladie du point de vue du malade) et *disease* (la maladie du point de vue du médecin).

Les questions de définition de la santé et de la maladie sont, on le voit, complexes, et aucune réponse véritablement satisfaisante et complète ne leur a été apportée à ce jour. D'intenses débats persistent entre des positions apparemment irréconciliables.

Que deviennent ces questions si on se limite au sous-ensemble de la santé que constitue la santé *mentale* ? L'OMS en fournit également une définition officielle dans son « Plan global d'action pour la santé mentale 2013-2020 » [29]. Il s'agirait à nouveau d'un état, en l'occurrence « *un état de bien-être dans lequel une personne peut se réaliser, faire face au stress normal de la vie, accomplir un travail productif et contribuer à la vie de sa communauté* ».

En France, le « Plan psychiatrie et santé mentale 2011-2015 » [30] formulé par le ministère de la Santé cite évidemment cette définition, mais précise que « *dans ce domaine plus que dans d'autres, les termes employés doivent être précisément*

définis, car ils peuvent avoir des acceptions différentes selon les acteurs », et propose le texte suivant :

> ***« La santé mentale comporte trois dimensions :***
>
> ***– La santé mentale positive, discipline qui s'intéresse à l'ensemble des déterminants de santé mentale conduisant à améliorer l'épanouissement personnel.***
>
> ***– La détresse psychologique réactionnelle qui correspond aux situations éprouvantes et aux difficultés existentielles.***
>
> ***– Les troubles psychiatriques qui se réfèrent à des classifications diagnostiques renvoyant à des critères, à des actions thérapeutiques ciblées et qui correspondent à des troubles de durée variable plus ou moins sévères et handicapants ».***

Il faut noter que si les définitions de la santé mentale et de la détresse psychologique réactionnelle renvoient bien à des éléments du réel (déterminants, situations, difficultés), même s'ils ne sont pas définis, la définition des troubles psychiatriques est purement conventionnelle. Est en fait considéré comme un trouble psychiatrique… ce qui est défini comme tel dans des classifications diagnostiques psychiatriques.

Trois dimensions donc[8]. Mais comment sont-elles articulées entre elles ? Le DSM proposait jusqu'en 2013 (avant sa cinquième version [31]) une « Échelle globale du fonctionnement » (EGF) [32] visant à « *évaluer le fonctionnement psychologique, social et professionnel sur un continuum hypothétique allant de la santé mentale à la maladie* » (p. 41) avec une unique valeur numérique allant de 1 à 100. Entre 91 et 100, il s'agissait d'un « *niveau supérieur du fonctionnement dans une grande variété d'activités. N'est jamais débordé par les problèmes rencontrés. Est recherché par autrui en raison de ses nombreuses qualités. Absence de symptômes* ». C'est le niveau de la (très) bonne santé mentale. À l'autre bout de l'échelle, par exemple entre 11 et 20, le fonctionnement est caractérisé par l'« *existence d'un certain danger d'auto ou d'hétéro-agression (p.ex., tentative de suicide sans attente précise de la mort, violence fréquente, excitation maniaque) ou incapacité temporaire à maintenir une hygiène corporelle minimum (p. ex. se barbouille d'excréments) ou altération massive de la communication (p. ex. incohérence indiscutable ou mutisme)* ». À ce niveau, ça ne va pas

8. Que l'on trouvera davantage élaborées dans l'ouvrage *Tout le monde peut-il péter un câble* ? de l'épidémiologiste Viviane Kovess [436].

très bien, et c'est ce que l'EGF du DSM-IV considérait comme relevant de « *la maladie* ». Entre les deux, par exemple entre 71 et 80, « *si des symptômes sont présents, ils sont transitoires et il s'agit de réactions prévisibles à des facteurs de stress (p. ex. des difficultés de concentration après une dispute familiale) ; pas plus qu'une altération légère du fonctionnement social, professionnel ou scolaire (p. ex. retard temporaire du travail scolaire)* ». C'est le niveau « *réactionnel* ».

Les choses semblaient donc simples, les problèmes se distribuent sur un continuum, et on peut même répartir ce continuum entre les différentes professions de santé mentale : aux psychiatres le bas de l'échelle, aux psychologues/psychothérapeutes le milieu, aux coaches et autres acteurs du « développement personnel » les étages supérieurs, et aux aspirants bouddhas le stade ultime de l'équanimité éternelle [33]. Sauf que, comme le soulignait le DSM-IV lui-même, le continuum santé-maladie sous-jacent à l'EGF est « *hypothétique* », et dans sa cinquième version parue en 2013 [34], l'EGF est supprimée en raison de son « *manque de clarté conceptuelle* » (p. 16). De fait, les descriptions mélangeaient pêle-mêle symptômes, retentissement, suicide, hygiène, relations, travail… – et manquaient de qualités psychométriques dans la pratique quotidienne. L'EGF est remplacé par le WHODAS[9], questionnaire d'évaluation du handicap de l'OMS en 36 questions, qui s'appuie sur la Classification internationale du handicap.

Le DSM-5 institue donc une séparation nette entre les handicaps d'une part et les troubles mentaux qui en sont à l'origine d'autre part. Mais comment les troubles mentaux (la part « négative » de la santé mentale) eux-mêmes sont-ils définis ?

Le DSM-IV demeurait assez humble sur la question, en écrivant, p. XXXV : « *bien que le manuel fournisse une classification des troubles mentaux, il faut reconnaître qu'aucune définition ne spécifie de façon adéquate les limites précises du concept de "trouble mental" […] Il n'existe pas de définition opérationnelle cohérente qui s'appliquerait à toutes les situations* ». Ce qui n'empêche pas les rédacteurs d'en proposer tout de même une « *parce qu'elle est aussi utile que n'importe quelle autre définition* », disent-ils. Dans le DSM-IV, « *chaque trouble mental est conçu comme un modèle ou un syndrome comportemental ou psychologique cliniquement significatif survenant chez un individu et associé à une détresse concomitante (par ex. symptôme de souffrance) ou à un handicap (par ex. altération d'un ou de plusieurs domaines du fonctionnement) ou à un risque significativement élevé de décès, de souffrance, de handicap ou de perte importante de liberté* ».

9. World Health Organisation Disability Assessment Scale.

Un trouble mental est donc un ensemble (un syndrome) d'éléments relevant du comportement ou du psychisme, cliniquement significatifs (ladite « significativité » étant laissée à l'appréciation des « cliniciens » en position de l'évaluer, éminemment subjective, même s'il s'agit d'une subjectivité « professionnalisée »), et qui génère une souffrance, un handicap, ou une mortalité actuelle ou en augmente significativement le risque ultérieur. Ces notions de souffrance et de retentissement sont essentielles : dans le DSM, il n'y a pas de trouble mental s'il n'y a pas de souffrances ou de conséquences associées aux symptômes. Il est par ailleurs précisé que ce syndrome doit être considéré « *quelle qu'en soit la cause originelle comme la manifestation d'un dysfonctionnement comportemental, psychologique ou biologique de l'individu* ». Et ce afin de ne pas considérer comme un trouble mental ce qui relèverait de « *la réponse attendue et culturellement admise à un événement particulier, par exemple le décès d'un être cher* ». Afin d'éviter que trop d'opposants politiques, d'incroyants ou de personnalités originales ne soient emprisonnées, excommuniées ou internées en son nom, le DSM-IV précise que « *ni un comportement déviant (par ex. politique, religieux ou sexuel) ni des conflits existants essentiellement entre l'individu et la société ne sont des troubles mentaux* ». Nous voici rassurés, mais c'est pour ajouter immédiatement « *sauf si la déviance ou le conflit est le symptôme d'un dysfonctionnement chez l'individu* ». Ce sans jamais définir ce qui serait la norme ou la nature du fonctionnement normal à l'aune desquels il faudrait évaluer le (dys)fonctionnement.

La définition du DSM-5 tente d'être un peu plus précise et adopte une logique diagnostique plus dynamique que celle du DSM-IV, dans laquelle la notion de régulation homéostatique des émotions joue un rôle important : « *les symptômes de nos critères diagnostiques font partie du répertoire relativement limité des réponses émotionnelles humaines aux stress internes et externes qui sont généralement contenus au sein d'un équilibre homéostatique sans rupture du fonctionnement normal* » (p. 19). L'état psychopathologique est alors caractérisé par des signes et symptômes physiques qui dépassent le spectre normal, dans un contexte d'entremêlement de facteurs prédisposant, précipitant, chronicisant en excès et de facteurs de protection dépassés. Plus précisément, un trouble mental est défini comme « *un syndrome caractérisé par une perturbation cliniquement significative de la cognition, de la régulation émotionnelle, ou du comportement d'une personne qui reflète un dysfonctionnement dans les processus psychologiques, biologiques ou développementaux sous-jacents au fonctionnement mental* ». La définition est plus dynamique, en particulier en ce qu'elle fait référence à la notion d'homéostasie et à celle de processus sous-jacents au fonctionnement mental, dont le fonctionnement produirait les symptômes des syndromes définissant les troubles. Les troubles ne sont plus considérés comme des états statiques, mais comme des phénomènes

émergents de processus dynamiques cognitifs, émotionnels, psychologiques, comportementaux… impliqués dans la régulation homéostasique.

Le DSM, en tant que manuel de caractérisation des troubles mentaux, est logiquement orienté vers le versant pathologique (« négatif ») de la santé mentale, sur les facteurs de risque de développer des troubles et conséquemment sur des stratégies d'intervention à visée thérapeutiques et préventives. D'autres approches se centrent davantage sur le versant positif, sur les facteurs protecteurs, et sur la promotion de la santé. Une approche particulièrement intéressante pour le sujet qui nous intéresse ici, celui des usages des technologies numériques en santé mentale, est celle d'Aaron Antonovsky. Celui-ci a proposé en contrepoint aux approches centrées sur la *patho*genèse (développement des maladies) une approche de la « *saluto*genèse » (développement de la santé) [35]. Le rapport de l'OMS de 2005 sur la promotion de la santé mentale [36] lui consacrait une part importante. Pour Antonovsky, la distinction dichotomique que formule implicitement l'approche pathogénétique des classifications des maladies (mentales) – la CIM, le DSM – entre d'une part ceux (les malades) qui auraient succombé de façon temporaire, permanente ou fatale à une maladie qui aurait endommagé une machinerie humaine supposée dotée d'un fonctionnement initial optimal, et, d'autre part, ceux (les bien-portants) qui jouiraient de la parfaite santé qu'elle leur procure est fallacieuse. Elle nous oriente trop systématiquement vers la surveillance des agresseurs (les facteurs de risque) dont il faudrait se protéger, au mieux en les fuyant pour ne pas qu'ils dégradent la machinerie. Pour Antonovsky, ladite machinerie humaine n'est en rien parfaite, elle est au contraire consubstantiellement défaillante. Rongée par les processus entropiques, elle ne vit pas « *en sécurité sur la plage* » protégée des embruns, mais est au contraire en permanence plongée dans les eaux tumultueuses de la vie avec lesquelles elle doit composer pour se maintenir et croître. On n'est donc pas « naturellement » en bonne santé, et il ne suffit pas de rester tranquillement en sécurité protégé des facteurs de risque pour le rester. La (bonne) santé est une attitude active, « néguentropique », engageant des « *ressources généralisées de résistance* » qui favorisent le succès dans les confrontations avec les stresseurs extrêmement variés et imprévisibles de l'existence humaine. Ces ressources sont d'application généralisée à de multiples stresseurs et sont de multiples sortes : biologiques, matérielles, financières, cognitives, conatives, émotionnelles, relationnelles, sociales, culturelles, éthiques… Elles sont aussi possiblement technologiques, en tant en particulier que ces ressources *technologiques* peuvent permettre d'optimiser l'utilisation des autres ressources. L'originalité de l'approche d'Antonovsky, que l'on peut toutefois rapprocher de celle de Canguilhem, est qu'il voit dans cette multiplicité un principe unificateur : quelles qu'elles soient, lorsqu'elles sont efficaces à produire de la santé,

ces ressources participent de la construction d'un monde subjectivement vécu « *qui fait sens, cognitivement, instrumentalement et émotionnellement* ». Il en résulte un « *sens de la cohérence* » (SOC), concept central de la théorie d'Antonovsky, qui organise un rapport au monde qui le constitue comme « *compréhensible, gérable et porteur de sens* ». Plus formellement, la définition que propose Antonovsky du SOC *est « une orientation globale qui exprime la mesure d'un sentiment de confiance généralisé et constant, bien que dynamique, que :*

(1) les stimuli de son environnement interne et externe sont structurés, prévisibles et explicables [composante cognitive] ;

(2) les ressources pour répondre aux demandes posées par ces stimuli sont accessibles [composante instrumentale] ;

(3) ces demandes sont des challenges, dignes d'investissement et d'engagement [composante motivationnelle] » (cité par [37]).

Plus le sens de la cohérence d'un individu sera élevé, plus celui-ci sera motivé à faire face aux challenges car il aura de bonnes raisons de le faire, plus il en aura une compréhension claire, et plus il pensera que les ressources nécessaires pour faire face sont disponibles. Notons que les deux premières composantes (cognitives et instrumentales) sont, comme nous le développerons plus loin, améliorables par les technologies numériques. S'agissant de la composante cognitive et des stimuli qu'elle utilise de l'environnement interne et externe de la personne concernée, ceux-ci peuvent être rendus davantage structurés, prévisibles et explicables par le recours à des technologies qui permettent de les observer, de les mesurer, d'en mettre en évidence la structure et les associations, d'en suivre et d'en prévoir les évolutions, et d'en comprendre le fonctionnement avec l'aide éventuelle de dispositifs d'analyse plus ou moins automatisés. S'agissant de la composante instrumentale, les technologies numériques peuvent constituer des ressources pour répondre aux demandes posées par ces stimuli, améliorant donc l'accessibilité de telles ressources. L'amélioration de ces composantes cognitives et instrumentales contribue par ailleurs à l'amélioration du fonctionnement conatif, la composante motivationnelle étant soutenue par l'accroissement du sentiment d'efficacité personnelle qui découle de la compréhension de son environnement interne et externe et de la capacité d'agir dessus.

Les relations entre le sens de la cohérence et la santé – tout particulièrement la santé mentale – ainsi qu'avec la qualité de vie, sont empiriquement bien documentées. Une revue de littérature portant sur plus de 450 publications réparties sur 25 ans [38, 39] montre ainsi que le niveau du SOC est positivement corrélé aux principales mesures standardisées de santé positive, et tout particulièrement de santé mentale

(optimisme, résilience, débrouillardise, sentiment de maîtrise sur sa vie et les événements, estime et sentiment d'efficacité personnelle, compétences sociales, etc.) et négativement corrélé aux indicateurs de santé mentale négative (anxiété, colère, dépression, burnout, démoralisation, hostilité, désespoir, niveau de stress perçu, troubles de stress post-traumatique…). La santé somatique est également positivement impactée par un SOC élevé. Ainsi, un niveau élevé de SOC est associé à une diminution des maladies coronariennes (25 % de moins dans le quintile supérieur que dans le quintile inférieur). Il en va de même pour les mesures de qualité de vie.

Primat de la pathologie d'un côté, de la santé de l'autre. Un sociologue américain, Corey Keyes, propose, dans un article qu'il intitule « Vers une science de la santé mentale », d'intégrer les deux approches apparemment peu conciliables de la pathogénèse et de la salutogénèse dans un modèle à « deux continuum » de la santé mentale et de la maladie mentale, issu d'analyses factorielles d'études portant sur le sentiment de bien-être dans la population adulte. Ces analyses factorielles réduisent les dimensions primaires de mesure du bien-être subjectif en deux dimensions ou facteurs latents (santé mentale/maladie mentale) qui en résument une part significative de la variabilité et qui ne sont pas réductibles l'une à l'autre, bien qu'elles soient légèrement négativement corrélées.

En d'autres termes, l'absence de troubles mentaux n'implique pas la présence de la santé mentale, et l'absence de santé mentale n'implique pas la présence de troubles mentaux ; il ne s'agit donc pas d'un continuum unidimensionnel. L'axe « maladie mentale » agrège quatre diagnostics du DSM-III (l'épisode dépressif caractérisé, le trouble anxieux généralisé, le trouble panique, et la dépendance à l'alcool) et va de 0 à 4 troubles. L'axe « santé mentale » qui va de « végétant » (*languishing*) à « florissant » (*flourishing*) [40] intègre quant à lui 13 dimensions réparties en deux groupes : un groupe de deux « symptômes positifs » concernant les émotions positives (classiquement appelé hédonique) et un groupe de 11 concernant le bien-être psychologique et social (classiquement nommé eudémonique) [41].

Les 2 symptômes hédoniques sont décrits comme le fait de :

– se sentir régulièrement content, joyeux, de bonne humeur, calme et apaisé, satisfait et plein de vie (*humeur positive*) ;

– se sentir satisfait de l'ensemble de sa vie ou de domaines spécifiques de sa vie (*satisfaction de vie déclarée*).

Les 11 symptômes de (bon) fonctionnement sont décrits comme le fait de :

– avoir une attitude positive envers soi-même et sa vie passée et accepter les différents aspects de soi (*auto-acceptation*) ;

– avoir une attitude positive envers les autres tout en reconnaissant et en acceptant les différences et la complexité (*acceptation sociale*) ;

– avoir un bon niveau d'insight sur son potentiel et ses directions de développement, être ouvert aux expériences nouvelles et aux défis (*croissance personnelle*) ;

– croire que les individus, les groupes sociaux, les sociétés ont un potentiel et peuvent évoluer et croître positivement (*actualisation sociale*) ;

– avoir des buts et des croyances qui génèrent une direction de vie et ressentir que la vie a un but et une signification (*sens de la vie*) ;

– ressentir que sa vie est utile à la société et que les résultats de ses activités ont de la valeur pour autrui (*contribution sociale*) ;

– avoir des capacités à gérer des environnements complexes et être capable de choisir ou de façonner les environnements pour satisfaire ses besoins (*maîtrise de l'environnement*) ;

– être intéressé par la société et la vie sociale : sentir que la société et la culture sont intelligibles, qu'ils ont une logique, qu'ils sont prévisibles et signifiants (*cohérence sociale*) ;

– avoir une direction personnelle guidée par ses propres standards internes socialement acceptés et conventionnels, et savoir résister aux pressions sociales douteuses (*autonomie*) ;

– avoir des relations interpersonnelles chaleureuses, satisfaisantes et de confiance et être capable d'empathie et d'intimité (*relations positives avec les autres*) ;

– se sentir appartenir à une communauté et en tirer confort et support (*intégration sociale*).

Comme nous le verrons, les technologies numériques ont également un potentiel d'action positif sur chacun de ces treize « symptômes » de bon fonctionnement.

Les différents travaux que nous venons d'examiner montrent la complexité de parvenir à une définition opérationnelle générale vraiment satisfaisante de la santé, comme de la santé mentale, négative comme positive. Les définitions théoriques ont une valeur heuristique mais c'est finalement dans une logique opérationniste, par l'intermédiaire de leur opérationnalisation concrète dans des instruments de mesure et de diagnostic standardisés, qu'elles obtiennent une véritable puissance opérante, en déterminant les catégorisations qui vont être

appliquées aux personnes ainsi que les objectifs thérapeutiques, de prévention, de promotion qui vont être visés en fonction du référentiel théorique adopté.

Le DSM est l'une des opérationnalisations dominantes dans le champ de la psychiatrie scientifique internationale. Le terme désigne en fait une série d'ouvrages rédigés par des collèges d'experts sous la direction de *l'American Psychiatric Association* (APA). La première version date de 1952, et la dernière en date (la cinquième) [42] a été publiée en 2013 [12, 43, 44]. Il constitue une référence incontournable de la psychiatrie scientifique internationale, en particulier parce que la majorité des revues scientifiques qui publient des études expérimentales sur l'efficacité des traitements ou des études épidémiologiques sur les prévalences et les facteurs de risque des maladies utilisent les catégories du DSM comme définition des troubles traités. Cette nosographie psychiatrique qui a vocation à classifier l'ensemble des troubles mentaux est en quelque sorte la classification officielle des différentes manières d'aller (mentalement) mal. Les définitions théoriques ne permettant pas, nous l'avons vu, de caractériser précisément ce que sont et ce que ne sont pas les troubles mentaux, on pourrait presque dire en paraphrasant la célèbre phrase d'Alfred Binet, le créateur du premier test de QI [45], qui aurait répondu à la question « *Qu'est-ce l'intelligence ?* », « *C'est ce que mesure mon test* ! » – un parfait exemple de réponse opérationniste : « Qu'est-ce qu'un trouble mental ? C'est quelque chose qui a un nom dans le DSM ! ».

Avant de les passer brièvement en revue ces différents « noms », examinons en détail la manière dont le manuel construit ses diagnostics, à partir de l'exemple du trouble de l'anxiété sociale.

Un trouble du DSM est tout d'abord défini par une liste de différents critères « observables » formels. Dans la plupart des définitions de troubles, la définition est « polythétique ». Une définition est polythétique si elle est définie par un ensemble de caractéristiques parmi une liste, aucune des caractéristiques n'étant discriminante par elle-même. On trouvera ainsi souvent dans le DSM des définitions du type « obligatoirement le critère C1 ou C2, et au moins cinq critères parmi les critères C3 à C9 ». En l'occurrence, pour le trouble de l'anxiété sociale, il s'agit des critères suivants :

A. Peur ou anxiété à propos de situations sociales dans lesquelles la personne se trouve exposée au regard d'autrui (conversation, rencontrer des inconnus, manger ou boire, faire un exposé…).

B. La personne craint d'avoir un comportement ou des symptômes anxieux qui seront évalués négativement (ils seront humiliants ou embarrassants, conduiront à un rejet par autrui, ou les autres se sentiront offensés…).

C. Les situations sociales provoquent presque toujours de la peur ou de l'anxiété.

D. Les situations sociales sont évitées ou supportées avec un sentiment intense de peur ou d'anxiété.

E. La peur ou l'anxiété sont hors de proportion avec la réalité de la menace engendrée par la situation.

F. La peur, l'anxiété, l'évitement sont persistants, typiquement ils durent plus de 6 mois.

G. Ils engendrent une souffrance significative, ou un handicap dans le domaine social, professionnel, ou tout autre secteur important du fonctionnement.

H. Ils ne sont pas dus aux effets physiologiques d'une substance ou d'une maladie.

I. Ils ne sont pas mieux expliqués par un autre trouble mental, tel qu'un trouble panique, une dysmorphophobie, un trouble du spectre autistique.

J. Si un autre problème médical est présent (par exemple une maladie de Parkinson, de l'obésité, une défiguration…), la peur, l'anxiété, l'évitement sont disproportionnés.

Les critères A à E sont les critères symptomatiques stricto-sensu. Ils concernent ici des affects de peur et d'anxiété qui surviennent durant une situation sociale ou en anticipation d'une telle situation. Le critère F est destiné à vérifier que le problème est bien persistant, et qu'il ne s'agit pas d'un phénomène transitoire, qui ne serait par exemple que réactionnel à une situation particulière. Le critère G est destiné à s'assurer que les symptômes produisent bien un impact fonctionnel, qu'il s'agisse d'une souffrance (angoisse par exemple) ou d'un handicap (incapacité à participer à des situations sociales par exemple). Les critères I à J sont destinés à s'assurer que le problème est bien autonome, et n'est pas secondaire à un autre trouble mental. Ces trois groupes de critères ([1] les symptômes du trouble stricto-sensu ; [2] la durée et l'impact ; [3] l'exclusion d'une cause primaire extérieure au trouble défini) sont systématiquement retrouvés dans toutes les définitions de trouble du DSM.

Une partie importante est ensuite consacrée au diagnostic différentiel, c'est-à-dire à l'examen des autres troubles ou comportements qui présentent des points communs mais qui doivent être distingués, selon la logique catégorielle qui préside à la conception du manuel. Seize diagnostics différentiels différents sont évoqués. La *timidité normale* ne répond pas aux critères diagnostiques et de retentissement

du trouble, et de fait seulement une personne se définissant elle-même comme timide sur dix répond aux critères du trouble. Dans *l'Agoraphobie*, les personnes se sentent plutôt mal lorsqu'elles sont laissées seules, à la différence de l'anxiété sociale où c'est au contraire en présence de personnes ; l'anxiété sociale peut être associée à des *attaques de panique*, mais dans le *trouble panique* la préoccupation porte sur l'attaque de panique elle-même, pas sur l'exposition sociale ; dans le *trouble anxieux généralisé*, il peut y avoir de l'anxiété sociale, mais elle n'est pas au centre des préoccupations, et l'anxiété s'étend à de nombreux domaines de vie ; dans le *trouble de l'anxiété de séparation*, s'il y a anxiété sociale c'est davantage en raison du risque d'être séparé d'une figure d'attachement, et l'anxiété sociale disparaît en présence desdites figures ; les personnes présentant des *phobies spécifiques* peuvent craindre les conséquences de leur trouble en public (attaque de panique), mais ne craignent pas l'évaluation sociale négative en l'absence des stimuli phobogènes ; les personnes présentant un *trouble dépressif caractérisé* peuvent craindre l'évaluation négative d'autrui, mais c'est en raison d'une estime d'elles-mêmes dégradée, parce qu'elles s'estiment indignes d'être aimées, et non en raison de difficultés comportementales en société qu'elles redouteraient ; dans la *dysmorphophobie* il peut y avoir évitement des situations sociales, mais c'est spécifiquement en raison du défaut corporel supposé ; dans les *troubles délirants*, le délire peut porter sur le fait d'être rejeté par autrui et générer une anxiété et un évitement, mais cela s'accompagne d'une absence d'insight qui n'est généralement pas retrouvée dans le trouble de l'anxiété sociale ; dans les *troubles du spectre autistique,* l'anxiété sociale est majeure mais elle s'accompagne de déficits de communication eux aussi majeurs qui ne sont pas dus uniquement à l'anxiété et de nombreux autres symptômes ; le *trouble oppositionnel avec provocation* peut générer des refus de communiquer en situation sociale, mais c'est pour des raison de confrontation avec des figures d'autorité et non d'une peur d'être mal jugé par des pairs ; le *trouble de la personnalité évitant* est finalement le trouble qui présente le plus de similarités avec le trouble de l'anxiété sociale, à tel point qu'il est précisé dans le diagnostic différentiel de ce trouble de la personnalité qu'il pourrait s'agir de deux conceptualisations alternatives du même trouble. Finalement, une section est consacrée à la comorbidité, c'est-à-dire aux troubles qui surviennent fréquemment en même temps, ce qui est le cas en l'occurrence des autres troubles anxieux, des troubles dépressifs, des troubles des usages de substances ; l'anxiété sociale survient généralement avant les autres, ce qui pourrait suggérer qu'elle contribue à leur développement plutôt que l'inverse ou qu'ils n'aient des bases physio-psycho-pathologiques communes.

La caractérisation d'un trouble mental dans le DSM-5, dont nous venons de détailler un exemple, est donc plutôt stricte et si on applique rigoureusement les critères

il est rare qu'un diagnostic vienne caractériser une situation qui ne présenterait aucun problème. Pour autant, le fait qu'une situation corresponde aux critères diagnostiques ne dit rien de son statut pathologique, de l'existence d'une maladie sous-jacente, et encore moins des causes du trouble ainsi caractérisé, de ses mécanismes, ni du fait que la solution doive relever d'un traitement médical. Du strict point de vue ontologique, le trouble mental du DSM n'est rien d'autre que la conjonction des items définissant le syndrome, et la définition de frontières tranchées entre les troubles repose sur une hypothèse *a priori* davantage qu'empiriquement démontrée, selon laquelle ces différentes troubles résulteraient de causes sous-jacentes différentes et indépendantes.

Venons-en à présent à la description des vingt classes de troubles du DSM-5, qui occupe 700 pages dans ce volume. Nous verrons plus loin que nombre des solutions (objets connectés, applications) actuellement développées dans le cadre de la e-santé mentale ciblent directement et spécifiquement l'un ou l'autre de ces troubles.

Les **troubles neurodéveloppementaux** débutent durant la période de développement (l'enfance, l'adolescence). Y sont regroupés les *troubles :*

– *du développement des fonctions intellectuelles* ;

– *de la communication*, troubles spécifiques du langage ou de la parole, ou des usages sociaux des moyens verbaux et non verbaux de communication ;

– *du spectre autistique*, avec perturbations sévères de la communication et des interactions sociales et des patterns comportementaux figés, limités, répétitifs ;

– *de déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité*, pattern persistant d'inattention sévère et/ou d'hyperactivité-impulsivité sévère qui interfère avec le développement ou le fonctionnement ;

– *moteurs*, de développement de la coordination motrice, de répétition de mouvements stéréotypés, les *tics*.

Les **troubles du registre schizophrénique et psychotique** sont caractérisés par :

– des *délires*, troubles cognitifs et croyances rigides non modifiables malgré la persistance d'éléments probants du réel venant les contredire. Ils peuvent être à dominante persécutive, de référence, grandioses, érotomaniaques, nihilistes, somatiques. Le délire n'est constitué que si la croyance est totalement rigide *et* parfaitement infondée ;

– des *hallucinations*, perceptions qui ne correspondent à aucun stimulus réel. Il ne s'agit pas juste d'images mentales, ou survenant lors de l'endormissement ou du réveil (dites hypnagogiques ou hypnopompiques), mais d'expériences vécues en plein éveil qui ont la force d'une perception réelle sans en être ;

– de la *pensée désorganisée*, visible dans une expression suffisamment insensée et incompréhensible pour dégrader sévèrement la communication ;

– des *comportements moteurs grossièrement désorganisés* ou anormaux, agitation stérile, mouvements sans buts, absence totale de réponse verbale et motrice (mutisme et stupeur), catatonie…

– des *symptômes dits « négatifs »*, diminution importante de l'expression émotionnelle, de la volonté, de la motivation, de la parole, du plaisir, de la socialité. On distingue plus formellement des troubles spécifiques présentant plusieurs de ces symptômes, en fonction de leur nombre et de la durée (*trouble psychotique bref, trouble schizophréniforme, schizophrénie*) et de l'association éventuelle de troubles de l'humeur (*trouble schizo-affectif*).

Les **troubles bipolaires** ont été séparés dans le DSM-5 des troubles de l'humeur avec lesquels ils étaient regroupés dans le DSM-IV, et placés juste après les troubles psychotiques « *en reconnaissance de leur place de transition entre ces deux classes diagnostiques en termes de symptomatologie, histoire familiale et génétique* » – p. 123 –. On en distingue trois sous-types :

– le *type I*, dans lequel il y a nécessairement eu un *épisode maniaque*, c'est-à-dire une période d'au moins une semaine durant laquelle l'humeur a été anormalement et de façon persistante très élevée, très expansive, très irritable, avec un accroissement très important de l'énergie disponible et investie sur différents buts, une diminution très importante des besoins de sommeil, une inflation grandiose de l'estime de soi, une accélération du flux de pensée, des comportement inappropriés et ayant des conséquences dommageables (achats inconsidérés, agressions sexuelles, transgressions préjudiciables des conventions sociales…) À cet épisode maniaque s'ajoutent *éventuellement* des épisodes dépressifs caractérisés (voir plus loin) ;

– le *type II*, dans lequel on trouve épisodes dépressifs *et* épisodes *hypo*maniaques (moins sévères et qui dure moins longtemps qu'un épisode maniaque) ;

– le *type cyclothymique*, dans lequel on trouve durant une durée d'au moins 2 ans de nombreuses périodes de symptômes hypomaniaques qui n'atteignent pas le seuil d'un épisode hypomaniaque caractérisé et de nombreuses périodes de symptômes dépressifs qui n'atteignent pas le seuil d'un épisode dépressif.

Les **troubles dépressifs** se subdivisent en trois principaux troubles :

– le *trouble dépressif caractérisé* est une période d'au moins 15 jours consécutifs avec au moins une humeur dépressive ou une perte d'intérêt ou de plaisir, qui durent quasiment toute la journée, et quasiment tous les jours, auxquels s'ajoutent au moins 4 symptômes parmi : une variation de poids de plus de 5 % en 1 mois ; une insomnie ou une hypersomnie presque tous les jours ; une agitation ou un ralentissement psychomoteur observable ; une fatigue ou une perte d'énergie ; une perte de l'estime de soi ou un sentiment excessif de culpabilité ; des difficultés de concentration, une indécision ; des pensées de mort, des idéations ou des plans suicidaire

– la *dysthymie* est un trouble dépressif qui comprend les mêmes symptômes que le trouble dépressif caractérisé, éventuellement moins intenses ou en nombre moins important, présents la plupart du temps mais pas forcément tous les jours, et qui dure pendant au moins 2 ans ;

– le *trouble dysphorique prémenstruel* est caractérisé par la survenue dans la majorité des cycles menstruels d'au moins 5 symptômes qui s'aggravent dans la semaine précédant les règles, s'améliorent pendant, et disparaissent dans la semaine suivantes parmi : labilité émotionnelle marquée ; irritabilité, colère, accroissement des conflits interpersonnels ; humeur dépressive, désespoir ; anxiété, tension, sensation d'être à bout ; perte d'intérêt ; difficultés de concentration ; modifications de l'appétit ; perturbations du sommeil ; douleurs musculaires, ballonnements, gain de poids.

Les **troubles anxieux** sont caractérisés par des sentiments excessifs de peur (danger immédiat) ou d'anxiété (danger à venir). L'*anxiété de séparation* est une crainte excessive associée au fait d'être éloigné de son domicile ou séparé de ses figures d'attachement. Elle peut concerner tant l'enfant que l'adulte, et s'accompagne de plusieurs symptômes tels qu'une détresse émotionnelle en anticipation d'une séparation, la crainte persistante et excessive qu'il arrive malheur à ses figures d'attachement, la crainte d'être victime d'un évènement qui entraînerait une séparation (accident, enlèvement…), une réticence importante ou un refus de quitter son domicile, une crainte excessive d'être seul, des cauchemars récurrents impliquant des thèmes de séparation, des symptômes physiques survenant en cas de séparation effective ou anticipée. Les *phobies spécifiques* sont des peurs excessives et récurrentes d'objets précis, associées à des comportements d'évitement, des anticipations anxieuses de rencontrer l'objet craint, non justifiées par la dangerosité objective de l'objet. Le DSM les regroupe en fonction des objets craints (animaux, procédures médicales – aiguilles-sang –, situations – avion, ascenseur,

espaces clos… –, et une rubrique « divers » qui peut concerner les objets et situations les plus improbables – vomir, rougir, sons bruyants, personnages costumés…). Le *trouble panique* est défini par la survenue récurrente d'attaques de panique, peur intense caractérisée par au moins 4 symptômes parmi tachycardie, sueurs, tremblements, dyspnée, douleurs thoraciques, nausées, vertiges, malaises, paresthésies, déréalisation, peur de devenir fou, peur de mourir, auxquels s'ajoute la peur de présenter à nouveau une attaque de panique. Le *trouble anxieux généralisé* est un état chronique de peur ou d'anxiété, difficile à contrôler, accompagné d'incapacité à être tranquille, de fatigabilité, de difficultés à se concentrer, absences, irritabilité, tension musculaire, troubles du sommeil…

Les **troubles obsessionnels-compulsifs (TOC) et autres troubles associés** étaient dans le DSM-IV regroupés avec les troubles anxieux. Ils bénéficient dans le DSM-5 d'une catégorie à part. Les *TOC* stricto sensu sont caractérisés par la présence d'obsessions et/ou de compulsions. Les premières sont des pensées intrusives récurrentes et persistantes associées à une anxiété marquée et à des tentatives de les éliminer en ayant recours à d'autres pensées ou à des actions, par exemple des compulsions, qui sont des comportements répétitifs physiques (se laver les mains, vérifier si la porte est fermée, ranger…) ou mentaux (compter dans sa tête, répéter des mots, des phrases…) destinés à réduire l'anxiété, en particulier associée aux obsessions ou à empêcher « magiquement » la survenue d'évènements. La *dysmorphophobie* est une préoccupation excessive pour des défauts corporels mineurs ou invisibles aux yeux d'autrui qui engendre des comportements excessifs de vérification ou de comparaison. Le *trouble d'accumulation (hoarding)* est caractérisé par une difficulté excessive à se séparer de ses possessions, y compris de celles qui sont sans valeurs (journaux, publicités…), engendrée par une anxiété, qui a pour résultat que les lieux de vie sont progressivement envahis par des accumulations d'objets inutiles, voire de déchets ou d'ordures. Font également partie de cette catégorie la *trichotillomanie*, fait de se tirer de façon permanente les cheveux jusqu'au point de les perdre, accompagné d'anxiété et de tentatives infructueuses de cesser ce comportement, et le *trouble d'excoriation* qui consiste en un grattage récurrent de lésions cutanées qui les entretient, accompagné d'anxiété et de tentatives infructueuses de cesser ce comportement.

Dans les **troubles associés aux traumatismes et aux stresseurs,** le fait d'avoir été exposé à l'un ou l'autre fait partie des critères diagnostiques. Deux troubles (qui étaient classés dans le DSM-IV parmi les troubles développementaux) concernent spécifiquement les enfants. Le *trouble réactionnel de l'attachement* est caractérisé par une inhibition relationnelle ; l'enfant ne recherche pas le contact ou le réconfort lorsqu'il est en détresse, est peu réactif aux émotions d'autrui, a peu

d'affects positifs, présente des réactions inexplicables d'irritabilité, de tristesse ou de peur lorsqu'il est en interaction avec des adultes. À l'opposé, dans le *trouble de l'engagement social désinhibé,* l'enfant est excessivement familier, a trop peu de réticences à interagir avec des adultes inconnus ou à partir avec eux. Le *syndrome de stress post-traumatique* (le célèbre *PTSD – Post-Tramatic Stress Disorder*) est un ensemble de symptômes qui surviennent après avoir été exposé à un décès ou une menace de mort, des blessures sévères, des violences sexuelles (que ce soit personnellement, après en avoir été le témoin direct, en ayant appris que cela était arrivé à un proche, ou après avoir été exposé de façon répétitive à des détails aversifs d'événements traumatiques, comme cela peut-être le cas pour les pompiers, les policiers par exemple). Parmi ces symptômes se trouvent des flashs mémoriels non souhaités et angoissants de l'événement traumatique, des cauchemars liés à l'événement, des réactions dissociatives telles que des flashbacks avec des sensations de revivre l'événement, une détresse importante en présences d'éléments internes (sensations, pensées…) ou externes (perceptions…) qui évoquent ou ressemblent à des éléments du trauma initial (la couleur d'une voiture qui a explosé, l'odeur de tabac d'un agresseur…). Le tout est associé à un évitement actif des stimuli (qu'ils soient internes ou externes) rattachés à l'événement traumatique et à des altérations cognitives et de l'humeur, par exemple des amnésies ; des pensées négatives sur soi, les autres, le monde, l'avenir… ; des auto-accusations sur la responsabilité de l'événement ; un état émotionnel négatif permanent (peur, horreurs, colère, honte…) ; une perte globale d'intérêt, de plaisir et d'émotions positives, une hypervigilance et une hyperréactivité émotionnelle et physiologique. Tout cela persistant durant plus d'un mois. *L'état de stress aigu* est un état similaire au PTSD mais qui dure moins d'un mois (mais plus de trois jours). Les *troubles de l'adaptation* sont un ensemble de symptômes émotionnels ou comportementaux disproportionnés qui surviennent dans les trois mois suivant l'apparition de stresseurs identifiables. Les stresseurs peuvent être de différentes sortes : difficultés conjugales, problèmes professionnels, maladie chronique, voisinage dangereux, déménagement….

Les **troubles dissociatifs** sont des ruptures dans les processus qui sont normalement intégrés – chacun et les uns avec les autres – de la conscience, de la mémoire, de l'identité, des émotions, des perceptions, du schéma corporel, du contrôle moteur ou du comportement. Dans le *trouble dissociatif de l'identité*, on observe une alternance entre plusieurs états de personnalités différents, qui peut être décrite dans certaines cultures comme des expériences de « possession », une personnalité prenant le contrôle d'une autre, ce qui s'accompagne d'amnésie par l'une des personnalités de ce qui a pu survenir pendant que l'autre « était aux commandes ». *L'amnésie dissociative* est un oubli d'informations autobiographiques

importantes en général associées à un traumatisme ou un stress intense et localisé sur une période limitée de la vie. Dans le *trouble de dépersonnalisation/déréalisation* surviennent des sensations d'irréalité, de détachement, ou d'être un observateur extérieur de ses propres sensations, émotions, pensées, actions, avec des perturbations du vécu temporel et des perceptions (dépersonnalisation) ; des vécus déréels du monde, avec la sensation que les personnes et les objets ne sont pas réels, que le monde est un décor, qu'il s'agit d'un rêve…

Les **troubles des symptômes somatiques et associés** (qui étaient appelés somatoformes dans le DSM-IV) regroupent les troubles qui concernent les dimensions psychopathologiques du rapport au corps, à ses fonctionnements et dysfonctionnements. Dans *le trouble associé aux symptômes somatiques,* un ou plusieurs symptômes somatiques sont présents, perturbent la vie quotidienne et prennent une importance disproportionnée avec une anxiété permanente et excessive associée à ces symptômes et à leur gravité réelle ou supposée, un temps et une énergie excessifs qui leur sont consacrés, un envahissement des relations interpersonnelles, dans lesquelles les symptômes deviennent le sujet de conversation principal voire unique. Dans le *trouble anxieux associé à la maladie* (classiquement appelé hypocondrie), l'anxiété est liée à la crainte d'avoir ou de développer une maladie grave, sans qu'aucun symptôme crédible ne fonde cette crainte, avec un temps excessif passé à vérifier ses symptômes, à s'occuper de sa santé ou au contraire à éviter les médecins en raison de la crainte de se voir diagnostiquer une maladie grave. Les *troubles conversifs* (associés dans d'autres paradigmes à la *névrose hystérique* [46]) sont des symptômes neurologiques fonctionnels, c'est-à-dire des perturbations des fonctions motrices et sensorielles (paralysies, paresthésies, mouvements anormaux, altérations de la vision, de la parole…) qui ne correspondent pas aux trajets ou fonctionnements physiologiques du système nerveux. Les *troubles factices* consistent en une simulation ou une génération intentionnelle de signes ou symptômes physiques, de blessures, de maladies, sur soi ou sur autrui (typiquement un enfant), qui ne s'explique pas par une récompense externe associée autre que le fait de recevoir une attention médicale (être indemnisé par une assurance, être exempté du service militaire…), et qui n'est pas due à un fonctionnement délirant ou psychotique.

Les **troubles du comportement alimentaire** comprennent le *pica*, qui est une ingestion persistante de substances non alimentaires (de la terre, des vêtements, des cheveux, de la peinture, de la craie, des glaçons…) ; le *trouble ruminatif*, avec régurgitation de la nourriture, qui peut être remâchée et réavalée ou crachée ; le *trouble d'alimentation restreinte/avec évitement alimentaire*, dans lequel le manque d'intérêt pour la nourriture ou l'évitement de classes complètes d'aliments

en raison de leurs caractéristiques sensorielles atteint un stade tel que les besoins nutritionnels ne sont pas satisfaits, qu'il y a des perturbations staturo-pondérales importantes, ou qu'il faille recourir à une alimentation artificielle. Dans *l'anorexie mentale*, il y a une restriction des apports énergétiques, avec une perte de poids significative, une peur intense de prendre du poids, des comportements visant à perdre du poids (sport intensif, vomissements volontaires, usages de diurétique, laxatifs, émétiques…). Dans la *boulimie mentale,* il y a ingestion compulsive sur une courte période de temps (par ex. inférieure à 2 h) d'une quantité de nourriture très supérieure à celle qu'ingère la majorité des individus dans un temps comparable. S'y associent des comportements visant à compenser l'excès d'apport énergétique pour ne pas grossir. La *prise alimentaire compulsive (binge-eating)* partage les symptômes de prise alimentaire avec la boulimie nerveuse mais s'en distingue par le fait qu'il n'y a pas de comportements de compensation destinés à éviter la prise de poids. Dans le *binge-eating*, la prise alimentaire est beaucoup plus rapide que la normale, génère un sentiment désagréable d'avoir le ventre rempli, et est souvent associée à un sentiment de honte, de culpabilité, de dégoût, de dépression.

Les **troubles des conduites, disruptifs et de contrôle des impulsions** regroupent des troubles dits « externalisés » qui sont en rapport avec la transgression des règles et des comportements violents. Dans le *trouble oppositionnel avec provocation* [47], la personne est chroniquement en colère, vindicative, défiante, prompte à la confrontation, rancunière, accusatrice d'autrui. Le *trouble explosif intermittent* correspond à des explosions impulsives incontrôlables de rage, non justifiées par la situation, et associées à des agressions verbales ou physiques, sur des objets ou des personnes. Le *trouble des conduites* se caractérise par des violations répétées des droits d'autrui, avec bagarres, menaces, cruauté, vols… on y trouve également les bien connues pyromanie et kleptomanie.

Les **troubles du sommeil** regroupent dix troubles parmi lesquels différentes formes d'insomnie ; l'hypersomnolence ; la narcolepsie ; différentes perturbations de la respiration durant le sommeil ; les perturbations des rythmes circadiens et des rythmes veille-sommeil ; les parasomnies avec le somnambulisme, les terreurs nocturnes, les cauchemars récurrents ; le syndrome des jambes sans repos…

Le groupe des **dysphories de genre** ne comprend qu'un trouble éponyme, caractérisé par une incongruence marquée entre le genre vécu et le genre attribué – la catégorie genre pouvant inclure les classiques homme/femme, mais aussi un genre neutre, mixte… – avec un fort désir d'appartenir à un genre différent du genre attribué, une préférence pour les attributs et caractéristiques normativement attribuées au genre vécu, un rejet des caractéristiques et attributs normativement

attribués au genre attribué… Parmi les **dysfonctions sexuelles** on trouve l'éjaculation prématurée, retardée, absente ; les troubles de l'érection ; les troubles de l'orgasme ; les troubles de la libido ou de l'excitation sexuelle ; les douleurs et obstacles à la pénétration (dyspareunie, vaginisme…). Toujours dans le domaine de la sexualité, différentes **paraphilies** sont définies : quatre en raison du choix de l'activité (*voyeurisme*, *frotteurisme*, *masochisme*, *sadisme*), trois en raison du choix de l'objet (*pédophilie*, *fétichisme*, *travestisme*)**.** Pour être qualifiés de trouble mental, les quatre premiers doivent impliquer des personnes non consentantes ou engendrer une souffrance ou un retentissement social significatif.

Un groupe rassemble les **troubles mentaux induits par les substances et les addictions liées aux substances** (alcool, cannabis, hallucinogènes, opiacés, sédatifs, hypnotiques, anxiolytiques, amphétamines, cocaïne bien sûr…, mais aussi hydrocarbures, tabac, café…), et également les addictions « comportementales », qui se limitent dans le DSM-5 aux jeux incluant des paris. D'autres formes de comportements pour lesquels des travaux examinent des possibilités d'addiction (Internet, jeux vidéo, sexualité, exercice, achats…) n'ont pas été inclus en raison du manque d'éléments scientifiques pour les considérer comme des troubles mentaux.

Dans le système diagnostique multiaxial du DSM-IV les **troubles de la personnalité** occupaient à eux seul « l'axe 2 ». Ils n'ont plus une place aussi distinguée dans le DSM-5, mais ils ont cependant un statut épistémologique et psychopathologique différent des autres troubles qui viennent d'être présentés. À la différence des troubles mentaux précédents qui sont supposés être localisés, tant dans leur durée que dans l'étendue du périmètre psychique qu'ils affectent, les troubles de la personnalité sont persistants, rigides, et envahissent l'ensemble de la personnalité (cognition, humeur, fonctionnement interpersonnel, contrôle des impulsions), des comportements, et des secteurs de la vie. Ils sont regroupés en trois sous-groupes de *troubles de* :

A. La *personnalité paranoïaque*, caractérisée par une méfiance permanente envers les autres qui sont systématiquement considérés comme malveillants ; la *personnalité schizoïde*, excessivement détachée des relations sociales et présentant une gamme restreinte d'expression des émotions ; la *personnalité schizotypique*, dont les déficits de compétences interpersonnelles sont associés à un mal-être en situation d'intimité et à des distorsions perceptuelles, cognitives et des excentricités de comportement.

B. La *personnalité antisociale*, caractérisée par un mépris et des violations systématiques des droits et de la sécurité d'autrui, de la tromperie, de l'agressivité

et de l'impulsivité ; la *personnalité borderline (trouble limite de la personnalité)*[10] qui est marquée par une instabilité des relations interpersonnelles, de l'image de soi, des affects, de l'impulsivité, une peur exacerbée de l'abandon, des comportements autodestructeurs ; la personnalité *histrionique* (rattachée dans d'autres cadres théoriques à la névrose hystérique) recherche en permanence l'attention, présente une émotionnalité excessive, sexualise à outrance les relations interpersonnelles, dramatise… ; la *personnalité narcissique* a un sentiment grandiose d'elle-même, un besoin d'être admirée, un manque d'empathie, s'attend à être traitée de façon spéciale, a tendance à exploiter les autres, est envieuse.

C. La *personnalité évitante,* socialement inhibée, se sent inadéquate et est hypersensible aux évaluations négatives, a peur d'être rejetée ; la *personnalité dépendante* a un besoin permanent et excessif que l'on prenne soin d'elle, au point qu'elle adopte un comportement soumis et collant, a du mal à prendre seule des décisions, en est réduite à des extrémités dommageables pour obtenir du soutien… ; la *personnalité obsessionnelle-compulsive* – qu'il faut différencier des troubles obsessionnels-compulsifs (TOC, cf. supra) – est rigidement organisée par le contrôle, l'ordre, le perfectionnisme, est excessivement préoccupée par les détails, les listes, les plannings au point de perdre de vue le but de l'action et l'action elle-même, est investie à l'excès dans le travail, n'a pas de loisirs, rechigne à déléguer sauf si les choses sont faites exactement « comme elles doivent être faites », tend à l'avarice.

Cette organisation des troubles de la personnalité est catégorielle, organisée autour d'un noyau central, d'un regroupement de symptômes observables, et de grands mécanismes organisateurs. Les symptômes constituant les syndromes sont présentés comme indépendants les uns des autres. En d'autres termes, ils ne se causent pas mutuellement, mais sont l'effet d'une cause latente, sous-jacente, qui *est* la maladie psychiatrique supposée causer le syndrome. La distinction est essentielle, nous y reviendrons longuement ultérieurement : les syndromes ne sont pas des maladies. Ils sont des regroupements de symptômes (fondés sur l'expérience clinique, l'analyse statistique, des consensus de groupes d'experts…) supposés être objectivables de façon fiable (c'est-à-dire de façon identique par différents observateurs) « sous lesquels » on suppose l'existence d'une maladie identifiable qui les produit et qu'on pourra cibler par des moyens thérapeutiques spécifiques. À ce jour, cependant, aucune maladie psychiatrique à laquelle pourrait être associée une physiopathologie univoque n'a pu sérieusement être identifiée par cette méthode. Ce qui fait dire à certains (nous y reviendrons amplement plus loin) que

10. Que nous aborderons en détail plus loin dans l'analyse d'un cas d'usage des nouvelles technologies numériques.

cette manière de conceptualiser les troubles est une impasse épistémologique et thérapeutique qui doit être dépassée.

Nous avons mis en évidence deux grandes logiques de conception de la santé mentale. L'une, dont nous avons utilisé le DSM comme idéal-type, est centrée sur la santé mentale « négative », sur la notion de déficit, d'altération par la maladie d'un design psycho-physiologique idéal de l'être humain, elle cherche à isoler des catégories définies de maladies qui proviendraient de mécanismes étiologiques spécifiques sur lesquels il serait possible d'intervenir par des actions préventives et thérapeutiques ponctuelles et ciblées. L'autre, que nous avons rattachée à la psychologie positive et à l'approche d'Antonovsky, s'intéresse davantage au bien-être, au bon fonctionnement psychique ; elle est davantage centrée sur des processus généraux articulés au sein d'une organisation dynamique, qui ont des niveaux de fonctionnement plus ou moins satisfaisants que l'on peut placer sur des continuums, que sur des pathologies isolables. En conséquence, les stratégies d'interventions proposées sont plus globales, moins limitées à une protocolisation des actes thérapeutiques ou à l'utilisation de molécules pharmacologiques.

L'approche proposée par le DSM structure la recherche scientifique internationale en psychiatrie depuis plusieurs décennies. Peut-on pour autant considérer qu'elle a permis d'atteindre les résultats escomptés et d'améliorer significativement la prise en charge des troubles mentaux qu'il définit ? Ainsi que nous l'avons brièvement évoqué, rien n'est moins sûr.

2 Quelle efficacité des traitements actuels des troubles mentaux ?

« *Problème bien posé est à moitié résolu* », selon l'aphorisme populaire souvent attribué à Henri Bergson. Le propos d'origine du philosophe est plus subtil[1] mais il accorde en effet l'importance la plus grande à trouver le problème et à bien le poser, suggérant que la solution existe dans la formulation correcte et n'attend plus que d'être « découverte ».

Qu'en est-il des troubles mentaux ? Le problème qu'ils engendrent est-il si bien posé qu'il soit en effet à moitié résolu, et qu'il ne s'agisse plus pour achever la seconde moitié du travail que de découvrir *empiriquement* par un travail de recherche opiniâtre les entités morbides qui en seraient la cause et qui ne sauraient encore se soustraire trop longtemps aux travaux qui les recherchent ? Ou au contraire le problème reste-t-il à ce jour encore *épistémologiquement* suffisamment mal posé pour qu'aucune investigation empirique ne permette de découvrir dans la nature une quelconque famille de maladies psychiatriques que l'on pourrait désigner comme cibles des arsenaux thérapeutiques ?

1. « *La vérité est qu'il s'agit, en philosophie et même ailleurs, de trouver le problème et par conséquent de le poser, plus encore que de le résoudre. Car un problème spéculatif est résolu dès qu'il est bien posé. J'entends par-là que la solution en existe alors aussitôt, bien qu'elle puisse rester cachée et, pour ainsi dire, couverte : il ne reste plus qu'à la découvrir. Mais poser le problème n'est pas simplement découvrir, c'est inventer. La découverte porte sur ce qui existe déjà, actuellement ou virtuellement ; elle était donc sûre de venir tôt ou tard. L'invention donne l'être à ce qui n'était pas, elle aurait pu ne venir jamais* ».

La question est essentielle s'agissant de l'usage des technologies numériques en psychiatrie et en santé mentale. Ces technologies ont, en effet, nous le verrons, un potentiel d'amélioration des prises en charge des troubles mentaux *à paradigme constant*, c'est-à-dire en s'inscrivant dans les conceptualisations actuelles des troubles et traitements. Mais s'il devait s'avérer que ce paradigme est en lui-même problématique, on ne pourrait finalement attendre des nouveautés technologiques qui s'inscriraient dedans que des améliorations marginales. Les efforts de développement de solutions intra-paradigmatiques seraient alors vouées à ne proposer que des solutions qui demeureraient peu satisfaisantes. Seul un investissement conjoint sur l'innovation technologique *et* l'innovation conceptuelle et paradigmatique permettrait alors d'espérer des améliorations majeures.

Devons-nous poursuivre dans le paradigme psychiatrique actuel en y adjoignant de nouvelles possibilités technologiques, ou le repenser à nouveaux frais pour bénéficier des possibilités inédites offertes par la technologie ? Pour tenter de répondre à cette question essentielle pour les orientations à venir de la recherche et des applications en e-santé mentale, nous nous intéresserons aux troubles anxiodépressifs, qui ont la double caractéristique d'une part d'être particulièrement répandus, et d'autre part, d'avoir été particulièrement étudiés.

Nous nous demanderons tout d'abord si le problème dépressif est à ce jour au moins à moitié résolu. Ne ménageons pas un suspense insoutenable, la réponse sera négative. Mais il se pourrait que cela soit par manque d'intérêt ou de travail sur la question ; à l'instar de ce dont se plaignent les associations de maladies orphelines, on aurait consacré trop peu d'efforts à la dépression. S'il devait s'avérer qu'il s'agit au contraire d'un domaine de recherche dans lequel des efforts colossaux ont déjà été investis, il se pourrait que l'on manque de solutions disponibles, thérapeutiques ou autres, pour y remédier. Ou bien l'inverse : que l'on dispose de nombreux outils thérapeutiques, mais qu'ils ne fonctionnent pas ou très mal. Si c'était le cas, il se pourrait que l'on comprenne bien le problème dépressif et ses mécanismes, mais que l'on n'ait pas encore trouvé comment agir sur eux, ou bien au contraire que l'on comprenne si peu de ces mécanismes que l'on ne voit pas vraiment sur quoi agir. Pour finir, on se demandera si finalement le problème n'est pas suffisamment mal posé pour que l'objet qu'invente sa formulation (la maladie dépressive) n'ait aucun corrélat réel et ne puisse donc en aucune façon être découvert. Quelles seraient alors les pistes contemporaines pour une réinvention pertinente de la description du problème dépressif (et au-delà, du problème des troubles mentaux dans leur plus large généralité) et, partant, des stratégies de résolution de ce problème ?

Dans le paradigme biomédical dans lequel est très généralement considéré le problème dépressif, la dépression est une *maladie* (ou plusieurs, mais en faible nombre). Le problème que pose une maladie peut être considéré comme (au moins partiellement) résolu lorsque (par ordre décroissant de complétude de la solution) :

1. *La maladie a été éradiquée* (paradigme de la variole et de la vaccination [48], l'un des succès majeurs de la médecine de prévention). Très loin s'en faut s'agissant de la dépression. Même si les affirmations d'épidémie de dépression sont très excessives [49], il n'en demeure pas moins que la prévalence du seul épisode dépressif majeur du DSM-IV tel que mesurée par le CIDI[2] atteint selon les études récentes 6 % sur 12 mois, et 15 % sur la vie dans les pays développés [50].

2. *La maladie survient toujours, mais on dispose de traitements curatifs efficaces* (paradigme du tréponème pâle dans la « paralysie générale », l'un des succès majeurs de l'hypothèse biologique des troubles psychiatriques, qui fût longtemps un idéal-type de la maladie et du traitement psychiatrique, au point qu'on pouvait écrire en 1946 dans un traité sur la neuro-syphillis « *connaissez la paralysie générale neuro-syphilitique dans tous ses aspects, et vous saurez tout de la psychiatrie* » – cité par [51]. Sans se prononcer prématurément sur l'efficacité des thérapeutiques de la dépression que nous examinerons plus loin, la place centrale qu'occupe la dépression dans les années de vie passées avec un handicap (AVCI) au niveau mondial [52] ne suggère pas que les moyens dont nous disposons à ce jour pour lutter contre la dépression soient véritablement efficaces, pas plus que la très grande importance qu'y accordent toujours les systèmes de santé publique [53], pas plus que la persistance de niveaux de suicidalité élevés (plus de 10 000 suicides et 200 000 tentatives chaque année pour la seule France) dans lesquels la dépression joue un rôle unanimement considéré comme majeur [54]. C'est à tel point que le paradigme de la dépression comme maladie *chronique* tend même à devenir le paradigme dominant pour penser le problème dépressif [55].

3. *On n'a pas de traitement curatif, mais on sait pallier les conséquences de la maladie au niveau physio-psycho-pathologique* (paradigme des

2. *Composite International Diagnostic Interview*, un questionnaire diagnostique classiquement utilisé dans les études d'épidémiologie psychiatrique [437].

diabètes, souvent utilisé comme métaphore pour la dépression comme maladie chronique dont les traitements disponibles géreraient les manifestations symptomatiques [56], ou de la remédiation [57]). Les arguments présentés ci-dessus s'appliquent tout aussi bien à ce point. S'y ajoutent les constats répétés des conséquences fonctionnelles, familiales, professionnelles, sociales, etc. majeures des épisodes dépressifs caractérisés unipolaires et bipolaires que les traitements ne parviennent que peu à empêcher [58].

4. *On ne sait pas pallier les problèmes au niveau des mécanismes physio-psychopathologique, mais des dispositifs sociaux efficaces de compensation du handicap* et du retentissement généré par les troubles existent (paradigme du handicap) [59]. Ici encore, force est de constater, par exemple, que les retentissements des troubles dépressifs sur l'emploi, la vie sociale, scolaire, familiale… demeurent majeurs même lorsque des solutions de compensation peuvent être mises en place, ce qui est loin d'être toujours le cas.

Prévalence élevée, morbi-mortalité majeure, traitements curatifs peu efficaces, traitements symptomatiques qui ne le sont guère plus, compensation du handicap laissant à désirer… La simple observation des grands résultats épidémiologiques ne laisse pas supposer que le problème dépressif puisse être ne serait-ce que partiellement résolu.

Il est pourtant impossible de soutenir que le problème dépressif a été négligé. Georges Minois, dans son *Histoire du mal de vivre : de la mélancolie à la dépression* [60] mentionne (p. 10) ce qu'il présente comme la plus ancienne expression individuelle du mal de vivre qui ait été transmise par écrit, un long texte décrivant les pensées suicidaires d'un scribe anonyme du moyen empire égyptien il y a 4 000 ans, dont d'autres papyrus confirment qu'il n'est pas alors le seul à souhaiter mettre un terme à sa souffrance en se jetant aux crocodiles, avant d'égrener, sur 400 pages, les « *cohortes de désespérés, de mélancoliques, de pessimistes, et leurs multiples témoignages [illustrant] la permanence du mal de vivre au cours des siècles* » (p. 425) et les innombrables conceptualisations et tentatives de solutions du problème qui ont été proposées depuis quatre millénaires. De nombreux autres travaux [61] montrent l'intensité des recherches et des préoccupations autour de la dépression dans l'histoire de la médecine, tandis que ceux d'Alain Ehrenberg insistent sur son « *succès médical et social* » et montrent sociologiquement « *pourquoi et comment la dépression s'est imposée comme notre principal malheur intime* » [62]. La plupart des pays industrialisés ont des politiques actives de lutte contre la

dépression, ont mené ou mènent de façon récurrente des campagnes d'informations [53], à tel point que selon le titre de l'ouvrage influent de Alan Horwitz et Jérôme Wakefield (*The Loss of Sadness*), on y perdrait sa tristesse naturelle au profit d'une pathologisation artificielle [63]. Dans la base PubMed, depuis 1945 (plus ancienne publication référencée dans la base), ce sont plus de 110 000 publications qui concernent la dépression en tant que « *MeSH Major Topic* ». Enfin, on trouve actuellement sur *Clinical Trials* plus de 3 000 études cliniques en cours sur les troubles dépressifs au sens large[3] ; près de 1 500 sont menées aux États-Unis, près de 1 000 en Europe, plus de 200 en France. En résumé, il est clair que le champ des troubles dépressifs est très loin d'avoir été négligé.

Il se pourrait cependant que l'on manque d'outils thérapeutiques. La lecture du monumental ouvrage de psychopharmacologie de Stephen Stahl [64], d'une bonne synthèse de recommandations de prise en charge [65] – 700 pages de recommandations et 500 pages d'annexes – de quelques méta-analyses [66-68], suffit à se convaincre que des dizaines de produits artificiels ou naturels agissant sélectivement ou globalement, de façon agoniste ou antagoniste, sur l'un ou l'autre des récepteurs, transporteurs, producteur, messager premier ou second, de l'un ou l'autre des neuromédiateurs impliqués à un titre ou à un autre dans la dépression, aux divers usages de l'électricité (convulsivante, transcrânienne, par courant continu, à haute fréquence en stimulation cérébrale profonde, du nerf vague…), en passant par les diverses lumino –, chrono –, chromo-thérapies, les psychothérapies interpersonnelles, comportementales, cognitives, méditatives, systémiques, psychodynamiques, humanistes, rationnelles-émotives, de résolution de problème, la remédiation cognitive, la psycho-éducation, l'exercice physique, la nutrition ont été essayés et évalués dans la dépression… Il n'y a plus guère que Dieu et le spiritisme qui ne l'ont pas été. Et en fait… même pas [69-70] !.

Comme nous venons de le voir, c'est plutôt par l'excès que par le manque que nous sommes embarrassés dans le domaine des thérapies de la dépression. Mais quelle est l'efficacité de ces multiples approches thérapeutiques ? Examinons tout d'abord le cas des traitements pharmacologiques, et en particulier de ceux qu'il est convenu d'appeler « antidépresseurs ». Rappelons tout d'abord que les molécules actuelles utilisées en routine (ISRS, ISRSNA [71, 72]) s'appuient sur les mêmes hypothèses s'agissant des mécanismes de la dépression que celles inventées à la

3. https://clinicaltrials.gov/; Requête : depression OR mood disorders OR depressive disorder OR bipolar depression OR postpartum depression OR child depression OR adolescent depression OR geriatric depression OR psychotic depression OR anhedonia OR dysphoria OR minor depression.

fin des années 1950 (soit donc il y a plus de 60 ans), et qu'il existe un consensus pour reconnaître que le succès de ces molécules n'est pas dû à une efficacité accrue (et même au contraire), mais à une simplicité et sécurité d'emploi supérieures à celle des IMAO et tricycliques historiques [73].

L'efficacité des antidépresseurs est mesurée, comme le requièrent les normes de preuve d'efficacité en médecine, par des essais contrôlés randomisés (ECR) en double aveugle [74]. Plusieurs centaines ont déjà été réalisées. Une revue d'efficacité concernant uniquement l'efficacité des ISRS en prévention du suicide en identifie par exemple 702, concernant 87 650 patients [75]. Un rapport de la FDA sur le même sujet en identifie 406 (103 491 sujets) avec un groupe placebo [76]. Dans l'article largement cité de Cipriani effectuant les comparaisons d'efficacité de douze antidépresseurs de nouvelle génération [66], 117 ECR de comparaison *deux à deux* ont été identifiés, regroupant 26 000 participants.

En examinant ces études, John Ioannidis, qui s'est rendu célèbre par son analyse statistique pointue des raisons pour lesquelles « *la plupart des résultats publiés sont faux* » [77], se demande si les allégations d'efficacité des antidépresseurs qui s'appuient sur ces centaines d'essais cliniques ne seraient pas purement et simplement « *un mythe* » [78][4]. L'examen d'une méta-analyse [79] des données soumises par les fabricants dans le cadre règlementaire imposé par la FDA (qui comprend toutes les données des études expérimentale mises en œuvre, y compris les données non publiées) montre en effet d'une part qu'il existe un important biais de publication (tous les essais positifs sont publiés, mais seulement un tiers des essais négatifs) et d'autre part que la taille d'effet est surestimée dans les résultats publiés, celle-ci passant d'une différence standardisée des moyennes (d de Cohen [80]) supérieure à 0,5 à une valeur de 0,31 en considérant l'ensemble des données disponibles. En d'autres termes, cela signifie que le traitement explique seulement 2 % de la variance des résultats[5], un effet « petit » quel que soit le standard d'appréciation. Une autre méta-analyse [81] montre que la différence antidépresseur-placebo n'atteint une valeur cliniquement significative que chez la petite proportion de personnes présentant un trouble dépressif sévère (en l'occurrence supérieur à 28 sur l'échelle de Hamilton), et que même dans ce cas cet écart (3 points sur l'échelle de Hamilton, soit une taille d'effet de 0.5) demeure faible. Rappelons que l'échelle de Hamilton

4. D'autres chercheurs sont sur la même ligne, et étendent même le raisonnement aux données obtenues en épidémiologie psychiatriques : ils produisent des mythes, mais des mythes utiles. En l'occurrence utiles aux plaidoyers en faveur des actions ciblant les troubles mentaux auprès des politiques [132].
5. $r^2 = d^2/(d^2 + 4)$ [80].

génère par sommation des scores sur 17 symptômes dépressifs un score entre 0 et 52 points, dans lequel 6 points concernent les insomnies (de début, milieu, fin de nuit) [82]. Tout produit ayant un effet sédatif est donc susceptible de permettre d'obtenir un tel effet (dont il n'est par ailleurs pas contestable qu'il puisse correspondre à une amélioration réelle dans la vie d'un patient, mais dont il est abusif de considérer qu'il s'agisse d'un traitement de la dépression).

Ces résultats ont été répliqués dans d'autres méta-analyses ultérieures [83]. La taille d'effet réelle pourrait même s'avérer inférieure si l'on tient compte du fait que les antidépresseurs ont des effets indésirables identifiables qui pourraient entraîner dans les ECR une levée du double aveugle, levée qui majorerait artificiellement l'effet placebo de la molécule testée. C'est ce que montre Joanna Montcrieff dans sa revue des rares études de tricycliques contre placebo *actifs*, qui mettent en évidence une réduction de moitié de l'efficacité observée, réduisant ainsi la taille d'effet à 0.17 [84]. Même les réanalyses ultérieures qui se donnent clairement comme objectif de réfuter ces conclusions de faible efficacité en utilisant toutes les ressources statistiques à leur disposition ne parviennent que très difficilement à des résultats peu convaincants, et en viennent même à devoir conclure que les études d'efficacité de l'utilisation à long terme des antidépresseurs sont biaisées en leur faveur et que cette efficacité n'est pas prouvée [85].

Ces résultats sur l'« *efficacy* » (efficacité théorique dans les essais cliniques) sont complétés et confirmés par ceux des études d'« *effectiveness* » (efficacité réellement observée en situation écologique). La grande étude STAR*D du NIMH – une étude multicentrique (23 centres psychiatrique et 18 centres de soins primaires aux États-Unis) à 35 millions de dollars [86] – est l'une de celle qui a le plus apporté à ce sujet en examinant l'évolution de la symptomatologie de plusieurs milliers de patients « de la vraie vie » (présentant au moins un EDM du DSM avec un score Hamilton au moins égal à 14) suivis en *open label* (à l'exception des évaluateurs qui étaient en aveugle) avec 12 mois de suivi post-traitement par des praticiens qu'ils choisissaient eux-mêmes.

Le protocole de prise en charge proposait quatre niveaux de traitements successifs en fonction de l'évolution symptomatique :

– citalopram durant quatorze semaines ;

– sept options différentes comprenant trois stratégies d'augmentation (ajout de bupropion, buspirone ou TCC) et quatre stratégies de substitution (replacement du citalopram par bupropion, sertraline, venlafaxine, ou TCC), durée totale douze semaines ;

– stratégie d'augmentation par le lithium ou la triiodothyronine, ou substitution par la mirtazapine ou la nortriptyline, durée totale 12 semaines ;

– tranylcypromine ou combinaison de venlafaxine et mirtazapine.

L'indicateur primaire observé était la rémission (score de 7 ou moins sur l'échelle de Hamilton à 17 items). La réponse thérapeutique était définie comme une réduction de 50 % des symptômes sur la QIDS-C [87]. Les taux de rémission (en intention de traiter) étaient remarquablement faibles : 28 % au niveau 1 (n = 2 876) ; 18 % (switch sertraline) à 30 % (augmentation buspirone) au niveau 2 (n = 1 893) – soit 56 % en cumulé – ; 7 % (switch tranylcypromine) à 25 % (augmentation T3) aux niveaux 3 (n = 377) – soit 62 % en cumulé – et 4 (n = 109) – soit 67 % en cumulé. Malgré ces écarts, aucune différence statistiquement significative n'a été retrouvée entre les traitements au sein d'un même niveau. Au suivi à 12 mois, 33 % des patients en rémission et 59 % des patients seulement répondeurs avaient rechuté. La psychothérapie, testée au niveau 2, avait une efficacité similaire à celle des stratégies d'augmentation ou de switch pharmacologique, mais sans les effets indésirables (34 % d'effets indésirables au moins modérés pour le traitement médicamenteux contre aucun dans le groupe TCC).

En résumé, il persiste après traitement une proportion importante de non rémission, et les taux de rechute sont importants avec les moyens pharmacologiques et psychothérapiques testés dans STAR*D, pourtant choisis parmi les approches thérapeutiques les mieux établies.

McIntyre *et al.* ont cherché à savoir ce qu'il en était des approches utilisant tous les moyens disponibles (antidépresseurs seuls et en combinaison, antipsychotiques atypiques, psychostimulants, lithium, hormones thyroïdiennes, buspirone, agents glutamatergiques, médecines complémentaires/alternatives et compléments alimentaires, anti-inflammatoires, psychothérapies, neuromodulation interne ou externe, exercice aérobie) dans des combinaisons diverses, en examinant les études publiées entre 1980 et 2013 [88]. Bien que l'article soit un peu élusif, les auteurs semblent conclure de cet examen qu'à peu près tout marche *un peu*, et leur principale conclusion est que « *l'hétérogénéité étiopathogénique des troubles dépressifs caractérisés résistants aux traitements invite à des approches thérapeutiques intégrant des moyens empiriquement validés agissant sur des mécanismes différents* ».

C'est un résultat fondamental sur lequel nous reviendrons largement plus loin, car il invite à penser que les outils numériques, applications et objets connectés, avec leur capacité à agir finement par de multiples moyens sur de multiples paramètres ont un rôle essentiel à jouer dans ce domaine.

En résumé, les résultats obtenus tant dans les études d'efficacité théorique que dans les études d'efficacité écologiques sont peu convaincants. Les troubles dépressifs tendent à persister quel que soit le traitement, la contribution spécifique de chaque traitement par rapport au placebo est faible, et on n'arrive pas à mettre en évidence les contributions spécifiques des composants individuels dans les approches composites. Tout cela ne suggère donc guère que les multiples traitements disponibles soient véritablement efficaces sur les troubles dépressifs qu'ils sont supposés viser.

Les traitements semblent peu efficaces, mais il se pourrait que l'on comprenne pour autant fort bien les mécanismes de la dépression, et qu'il ne s'agisse que de mettre en œuvre les efforts nécessaires pour affiner les traitements disponibles pour les rendre enfin efficaces ou en inventer de nouveaux sur la base de la compréhension des mécanismes. Ainsi en est-il par exemple de la dépranocytose, maladie connue depuis plus d'un siècle, dont la base génétique est connue depuis 1949, et l'altération du gène responsable codant pour la béta-blobine depuis 1978, mais qui ne voit qu'aujourd'hui apparaître des pistes de solution thérapeutique avec des progrès en thérapie génique [89]. Cet idéal-type du traitement décisif de la maladie à mécanisme simple demeure tout à fait présent en psychiatrie. Nancy Andreasen, rédactrice en chef de *l'American Journal of Psychiatry*, écrivait ainsi dans son *Brave New Brain* que le but est de « *trouver une pénicilline de la maladie mentale [afin de] combattre les maladies mentales aussi efficacement que nous pouvons combattre les maladies infectieuses* » [90], persistance de l'idéal-type du spirochète de la paralysie générale que nous avons évoquée plus haut.

En première analyse, le fait que les fondamentaux de ces traitements aient été pour la grande majorité inventés il y a déjà plusieurs décennies, et qu'on n'observe malgré le niveau exorbitant des investissements que des modifications marginales essentiellement liées à la sécurité ou à l'acceptabilité plutôt qu'à l'efficacité et aucune piste d'innovation fondamentale n'incite guère à y croire. Les conclusions d'un éditorial de 2008 du *British Journal of Psychiatry* [91] vont dans ce sens. John Cole et ses collègues écrivent ainsi : « *Sommes-nous toujours dans la confusion ? Dans la mesure où il est toujours vrai que nous avons peu de compréhension de l'étiologie précise de la dépression, la réponse à cette question est sûrement "oui". Nos nosologies actuelles demeurent des "hypothèses" de travail et n'ont pas une plus grande validité que les définitions de la dépression qui existaient lorsque Kendell écrivait en 1976. En conséquence, la "vraie" classification de la dépression demeure aussi élusive qu'il y a 30 ans* ». En 1976 Robert Kendell concluait en effet dans la même revue [92] que « *il est clair qu'il n'y a aucun consensus sur*

la classification des dépressions, ni aucun corpus de résultats sur lesquels il y ait un accord qui soit capable de fournir le cadre d'un tel consensus ». Incorrigibles optimistes – une qualité requise pour travailler sur la dépression – Cole et ses collègues concluent cependant que « *ce n'est en rien une raison pour désespérer de l'avenir* ».

Ce procédé rhétorique, classique dans la psychiatrie scientifique contemporaine selon Pierre-Henri Castel pour lequel il s'agit de toujours situer astucieusement le présent comme « *la préhistoire de la psychiatrie future* » [93], n'est cependant guère convaincant, en ce qu'il ne donne aucun élément nouveau pour imaginer comment sortir de l'apparente sédimentation paralysante des recherches mises en œuvre dans le champ des problèmes dépressifs.

Que sait-on aujourd'hui des mécanismes impliqués dans la dépression ? Watt et Panksepp, dans une importante synthèse de la littérature, tentent de répondre à cette question et passent en revue les dizaines de mécanismes putatifs qui ont été étudiés et pour lesquels on a mis en évidence une corrélation plus ou moins grande avec l'un ou l'autre des éléments du syndrome dépressif [94]. La matrice d'éléments en interactions réciproques impliqués dans le phénomène dépressif qu'ils en tirent [**Figure 1**] montre la complexité du phénomène, l'imbrication des facteurs internes et des facteurs externes, et le caractère massivement multifactoriel et hétérogène du phénomène, suggérant que les tentatives d'identifier un unique facteur, ou même un petit nombre de facteurs, qui seraient impliqué causalement à titre principal dans la dépression, ont peu de chances d'être couronnées de succès. Cette impression est corroborée par le fait que même des modèles statistiques complexes intégrant les 18 principaux facteurs de risque massivement impliqués dans la dépression[6] et couvrant toutes les étapes de la trajectoire développementale n'expliquent que 50 % de la variance des épisodes dépressifs [95, 96]. Ils mettent eux aussi en évidence l'imbrication complexe des facteurs internes (physiologiques, psychologiques) et externes (situation sociale, évènements de vie, problèmes psycho-socio-relationnels). Selon les termes des auteurs, la dépression caractérisée est « *un trouble étiologiquement complexe influencé par des facteurs de risques appartenant à de multiples domaines qui agissent tout au long de la trajectoire développementale* ». Ici encore, on souhaiterait s'éloigner de la logique qui cherche dans des

6. Risque génétique, parents peu chaleureux, abus sexuel durant l'enfance, perte parentale avant 18 ans, névrosisme, estime personnelle, trouble anxieux précoce, trouble des conduites, niveau d'éducation, traumatismes au cours de la vie, soutien social, abus de substances, séparation conjugale, épisodes dépressifs antérieurs, problèmes conjugaux dans l'année, évènements de vie défavorables dépendants et indépendants dans l'année.

traitements macroscopiques appliqués à des catégories macroscopiques la solution de problèmes dont tout démontre qu'ils sont complexes, finement tissés de multiples mécanismes se développant différemment au cours du temps et chez chaque personne.

Les outils numériques connectés ont pour ces raisons-ci également un important potentiel, ce d'autant que les corrélats symptomatiques présentés dans la **Figure 1** sont pour la plupart, nous le verrons, observables par des outils numériques, et que les facteurs dépressogènes et leurs causes sont quant à eux accessibles à des interventions qui seraient portées par des outils numériques.

• Figure 1 / **Facteurs neurobiologiques en interactions impliqués dans la dépression.**

Facteur dépressogène	Causes	Conséquences	Corrélats symptomatiques
Augmentation du CRF Augmentation du cortisol Augmentation de la CCK Diminution du BDNF	Influences limbiques multiples sur le noyau paraventriculaire entraînant une augmentation de l'activité de l'axe HPA	Augmentation de la dynorphine Diminution de la sérotonine Diminution de la neuroplasticité hipoccampique Augmentation du stress de séparation Disruption des feedbacks hippocampiques vers les régions centrales des affects	Dysphorie, sommeil et appétit diminués Mémoire court-terme et autres processus cognitifs diminués
Acétylcholine augmentée	Réduction des récompenses sociales et autres, punitions sociales Sevrage aux opioïdes	Facilitation des circuits de détresse de séparation et autres émotions négatives	Affects, négatifs, attention excessive aux perceptions et pensées négatives
Récepteurs opioïdes mu et ocytocine diminués	Détresse de séparation, autres stresseurs incluant maladie physique et douleur	Désinhibition des cascades du stress : diminution 5-HT et DA ; surexploitation NA ; promotion de la génération de cytokines	Anhédonie, tristesse, diminution des affects positifs et du sentiment d'être connecté, suicidalité

Facteur dépressogène	Causes	Conséquences	Corrélats symptomatiques
Augmentation de la dynorphine dans le noyau accumbens et l'aire tegmentale ventrale	Cascades du stress	Régulation à la baisse de l'aire tegmentale ventrale et du système dopaminergique mésolimbique	Anhédonie, dysphorie, perte de motivation
Augmentation des cytokines	Stress aigu, réduction brutale des opioïdes	Promotion des cascades du stress, diminution du tonus sérotoninergique, augmentation du tonus glutamatergique Perturbations du feedback négatif de l'axe HPA	Fatigue, malaise, perte d'appétit Perturbations cognitives Anhédonie
Diminution de la transmission sérotoninergique	Stress, augmentation des corticostéroïdes et des cytokines, diminution des récepteurs opioïdes mu	Diminution de la transmission dopaminergique et augmentation de la transmission noradrénergique Diminution de la ségrégation fonctionnelle entre régions cérébrales	Mauvaise régulation des affects Impulsivité Pensées obsessionnelles, suicidalité
Diminution du tonus catécholaminergique (dopamine, noradrénaline)	Vulnérabilité constitutionnelle, stress, faible disponibilité des récompenses	Réduction du rapport signal-bruit dans tous les systèmes ensoriels/perceptuels et moteur/exécutifs	Fatigue, diminution de l'énergie psychique, torpeur, dysphorie Perturbation de la coordination du traitement de l'information cognitive et émotionnelle

Allant encore plus loin dans la singularisation, dès 2001, Harro et Oreland dans une revue pourtant spécialement destinée à mettre en évidence le rôle central du locus cérébelleux dans les implications du système monoaminergique dans la dépression finissaient par conclure, après avoir cité 578 articles sur la question, qu'en fait on ne pouvait pas se prononcer sur la centralité de cette structure cérébrale, ni même finalement sur sa simple implication, et que « *quelle que soit la source primaire de déficience, les symptômes et l'évolution du trouble chez un patient dépendent largement des caractéristiques singulières, héritées ou acquises, des projections noradrénergiques, dopaminergiques, et sérotoninergiques et d'autres mécanismes neurochimiques individuels* », le tableau clinique complet reflétant finalement les « *loci minores resistensiae* » [97] du sujet singulier [98]. Une position qui suggère que même dans le paradigme restreint de la dépression comme « *neurochemical imbalance* » la singularité des parcours développementaux individuels ne produirait pas une maladie unique même très multifactorielle, mais quasiment une maladie par personne. Ce qui rejoint la position de Ioannidis pour qui « *si l'évolution des connaissances en biologie nous apprend quelque chose, c'est que la dépression est un phénotype comportemental régulé par un grand nombre de voies biologiques, d'expositions externes, et de facteurs génétiques, chacun contribuant faiblement à un effet* » [78]. Les observations disponibles montrent donc que ce sont de multiples petits causes qui agissent successivement ou simultanément pour produire un effet pondérable et observable – le phénomène dépressif –, que la logique syndromique imposée par le DSM et son approche néo-positiviste nous amène de façon erronée à réifier en un phénotype statique (la maladie dépressive), plutôt que le considérer comme le résultat des dynamiques complexes dans un réseau d'interactions qui se stabilisent parfois dans des zones du réseau sources de souffrance et de dysfonctionnements.

On retrouve également cette hypothèse, et en l'occurrence ce constat, de la très grande spécificité des occurrences individuelles des troubles dépressifs par d'autre voies de raisonnement. Ainsi, dans une analyse des données de l'étude STARD*D déjà mentionnée, Fried et Nesse s'intéressent aux occurrences empiriques de l'EDM du DSM [99]. Une analyse combinatoire leur permet de montrer qu'en considérant uniquement les 9 symptômes du DSM-5[7] on parvient à 277 profils symptomatiques différents susceptibles de correspondre à un diagnostic d'EDM. En considérant séparément les extrêmes des symptômes liés au sommeil, à l'appétit, et au fonctionnement psychomoteur ce nombre monte à 945 ; en tenant compte

7. Humeur dépressive ; anhédonie ; accroissement ou diminution du poids/de l'appétit ; insomnie/hypersomnie ; ralentissement/agitation psychomotrice ; fatigue ou perte d'énergie ; dépréciation personnelle et sentiment inapproprié de culpabilité ; diminution de la capacité à penser, à se concentrer, indécision ; pensées de mort, idéations suicidaires.

de tous les sous-symptômes des symptômes composites, on atteint 16 400 réalisations possibles. Comment ces possibilités théoriques se réalisent-elles empiriquement ? L'analyse des symptômes de 3 703 patients STARD*D présentant un EDM-DSM met en évidence 1 030 profils symptomatiques uniques empiriquement observés. Parmi ceux-ci, 85 % ne concernent que 5 personnes ou moins ; 49 % ne correspondent qu'à un seul individu. 41 % des 3 703 personnes ne partagent leur profil qu'avec moins de 5 autres personnes, et 13 % ont un profil unique. Une extrême hétérogénéité qui ne s'explique pas par les seules différences de niveau de sévérité. Cela implique d'ailleurs que des personnes présentant des scores identiques sur les échelles représentant la sévérité par une unique valeur numérique obtenue par sommation des scores de sévérité des symptômes individuels (c'est-à-dire en vérité toutes les échelles gold-standard de l'évaluation d'efficacité des traitements – HRSD, BDI, MADRS…) peuvent présenter, et présentent de fait, des profils symptomatiques très différents. Et ce alors que ce score détermine à lui tout seul (par exemple dans le passage de la dépression d'intensité « moyenne » à la dépression d'intensité « sévère ») des stratégies thérapeutiques s'appliquant à toutes les personnes présentant ce niveau de sévérité.

Si elle s'avérait essentielle et non contingente, cette hétérogénéité massive pourrait contribuer à expliquer le fait que, bien que le DSM ait été explicitement conçu pour maximiser la fidélité des diagnostics, et que l'on dispose aujourd'hui de plusieurs décennies de retours d'expérience dans cette entreprise, la fiabilité des diagnostics de dépression demeure extrêmement décevante. Ainsi, dans les études multicentriques de terrain menées en préparation du DSM-5 [100], la fidélité test-retest de l'épisode dépressif majeur obtient un kappa de 0.25, un accord « acceptable » selon les standards communément admis [101], euphémistiquement qualifié de « posant question » par les auteurs, qui dans d'autres médias grand public reconnaissent pudiquement que « *la relativement faible fiabilité du trouble dépressif caractérisé et du trouble anxieux généralisé [du DSM-5] est un problème pour la décision clinique* » [102].

On ne fait pas mieux dans la recherche des corrélats génétiques des épisodes dépressifs. Par exemple, en 2003 Avshalom Caspi *et al.* partent de la double observation que l'activité du gène codant pour le transporteur de la sérotonine – localisé sur 17q11.2 –, est influencée par un polymorphisme fonctionnel dans la région régulant l'expression de ce gène (5-HTTLPR) avec un allèle long – transporteur « fort » – et un allèle court – transporteur « faible » –, mais qu'il n'a pas été possible de mettre en évidence un lien *direct* entre ce polymorphisme et les épisodes dépressifs. Ils examinent, sur 847 participants de la cohorte de Dunedin suivis de 3 à 26 ans, l'hypothèse que ce polymorphisme n'interviendrait pas

directement mais comme *médiateur* entre les événements de vie et la survenue d'épisodes dépressifs. De fait, ils mettent en évidence que les individus porteurs de l'allèle « faible » présentent significativement davantage de symptômes dépressifs, de troubles caractérisés, et de suicidalité en relation à des événements de vie stressants que les transporteurs « forts ». L'article, publié dans *Science* [103], soulève l'enthousiasme et génère un nombre considérable de citations (plus de 6 600 citations dans *Publish or Perish* à la fin de l'année). Mais 6 ans plus tard, Neil Risch, Kathleen Merikangas et leurs collègues publient dans le *JAMA* [104] une méta-analyse de 14 études regroupant 14 250 participants qui contredit ce résultat : si les événements de vie stressants demeurent associés dans leur méta-analyse à la survenue d'épisodes dépressifs (OR, 1,41 ; 95 % CI, 1,25–1,57), ils ne retrouvent aucune association du génotype 5-HTTLPR avec la dépression (OR, 1,05 ; 95 % CI, 0,98–1,13), pas plus qu'avec la survenue d'événements de vie stressants (OR, 1,01 ; 95 % CI, 0,94–1,10). Pour les auteurs, les résultats de Caspi *et al.* n'ont donc pas pu être répliqués, et ils s'insurgent contre l'utilisation abusive d'associations gènes X environnement non validées dans des domaines aussi critiques que le diagnostic, la thérapeutique, la sélection des sujets dans les études scientifiques, la médecine légale, les représentations des professionnels et du grand public. Leur réfutation est pourtant loin de rencontrer le même succès que l'article princeps (1 208 citations fin 2015). Ce mécanisme de découvertes sensationnelles suivies de réfutations qui peinent à se faire entendre en raison des effets de cliquet est d'ailleurs classique en génétique et a été décrit sous le terme de « phénomène Protéus » [105].

En 2014, Flint et Kendler dans une revue des études sur les contributions génétiques à la dépression publiée dans *Neuron* [106] écrivent que les 9 études d'association « *genome-wide* » menées à ce jour « *n'ont rien trouvé de significatif* », que les études sur les gènes candidats ont généré « *beaucoup de publications mais peu de résultats robustes* », et ne fournissent donc à ce jour que « *peu de soutien convainquant pour l'implication d'un quelconque gène candidat dans la dépression* ». Ils ajoutent : « *il faudrait que ceux qui souhaitent utiliser les données d'association pour soutenir une explication particulière des causes biologiques de la dépression gardent ce point à l'esprit. Les neuroscientifiques prétendent parfois que les résultats génétiques peuvent être interprétés comme des preuves en faveur de leur théorie spécifique. Toutes les affirmations de ce genre devraient être traitées avec une extrême prudence* […] *La génétique ne soutient aucune des théories biologiques proposées à ce jour* ». Ce que suggère plutôt la génétique en fait, c'est que loin d'être un trouble homogène pour lequel ont pu être proposées des théories pan-englobantes [94, 107, 108], « dépression » désignerait plutôt « *un mince emballage qui sert à rassembler une pléthore de mécanisme agissant*

indépendamment les uns des autres », au mieux un ensemble de troubles hétérogènes [109].

L'EDM-DSM serait-il alors à la symptomatologie dépressive que ce que le cheval dans les nuages est aux paréidolies enfantines : une capacité acquise par une exposition prolongée à des formes fréquemment rencontrée d'en faire apparaître les figures sur fonds de vagues indices disparates pour les réifier en une entité supposée réelle dont ils sont supposés être la manifestation visible ? Serait-ce alors la socialisation commune des cliniciens à des entités nosographiques transmises au cours des décennies par des maîtres et ouvrages que la « force de la norme » [110] fait se citer successivement les uns les autres qui leur fait « valider » en permanence dans leur « *expérience clinique* » ces entités, en un processus circulaire dans lequel ils croient bien ce qu'ils voient, mais où ce qu'ils voient, c'est ce qu'ils croient ?

Si paréidolie diagnostique il y a dans l'identification fictive d'une entité homogène réelle dans les nuages syndromiques des cieux dépressifs, on doit s'interroger sur le rôle que le DSM, qui s'est peu à peu imposé mondialement depuis 1980, *nolens volens* [111-114], comme la conceptualisation normative des troubles mentaux, et en particulier dépressifs, de la science à la clinique, joue dans cette invention du réel et sur le statut ontologique des troubles mentaux : sont-ils vraiment autres choses que leurs symptômes dont on opère plus ou moins arbitrairement et avec plus ou moins de bases empiriques des regroupements dans les « sacs à symptômes » que sont les syndromes ? Et s'ils ne sont pas autre chose que leurs multiples symptômes, chacun effet d'un mécanisme différent, alors ne faut-il pas que les interventions thérapeutiques qui les visent soient constituées de multiples effecteurs qui agissent de façon synergique sur ces multiples mécanismes ? Si c'était le cas alors, une fois encore, les outils numériques auraient un rôle essentiel à jouer.

Le DSM a été initialement conçu, l'histoire est bien connue [115], pour répondre en particulier au constat des intolérables divergences diagnostiques entre praticiens sur les mêmes cas, afin d'obtenir dans un premier temps des diagnostics au moins fiables. La fiabilité ou fidélité (*reliability*) d'un outil diagnostique, a l'instar de la fiabilité d'un instrument de mesure, est sa capacité à fournir toujours le même résultat lorsqu'il mesure la même chose, étant entendu que l'existence de ladite « chose » est *présupposée* par l'existence même d'un instrument qui la mesure. L'importance de la fiabilité est reprécisée dans l'introduction du DSM-5 (deuxième paragraphe, p. 5) qui précise que pour établir les prévalences à l'usage des services de planification de l'offre de soin, identifier les patients pour la recherche, documenter des informations importantes de santé publique telles que la morbidité et

la mortalité, et guider les recommandations de bonnes pratiques, « *des diagnostics fiables sont essentiels* ».

Dès le troisième paragraphe, les rédacteurs admettent cependant que « *bien que le DSM soit devenu la pierre angulaire des progrès substantiels obtenus dans la fiabilité* » – on a vu plus haut ce qu'il en est en réalité de cette assertion s'agissant de la dépression – « *[…] la science [sur laquelle il a été fondé] n'était pas suffisamment mature pour fournir des diagnostics pleinement valides, c'est-à-dire des validations cohérentes, fortes et objectives des troubles du DSM* ». Pour améliorer les choses, il s'agit d'introduire dans le DSM-5 une approche dimensionnelle, « *incluant des dimensions qui traversent les frontières des catégories actuelles* », ce qui devrait « *permettre une description plus précise des présentations des patients et accroître la validité du diagnostic (c'est-à-dire le degré selon lequel les critères diagnostiques reflètent la manifestation visible d'un trouble psychopathologique sous-jacent)* ». Notons que c'est, comme dans les versions précédentes, par l'amélioration de la fiabilité et de la précision de la description que la validité est supposée advenir de surcroît, et qu'il est clairement affirmé/postulé que « *les critères diagnostiques reflètent la manifestation visible d'un trouble psychopathologique sous-jacent* ».

Le *dispositif DSM* a réussi à partir du DSM-III deux grandes performances. La première a été d'inscrire la nosologie psychiatrique antérieurement plutôt inspirée par le paradigme psychanalytique et la notion de réaction aux stresseurs environnementaux dans une épistémologie néopositiviste et de tirer de ce mouvement une *nosographie* totale (le *manuel DSM*). La deuxième a été d'imposer cette nosographie comme le socle épistémique même de toute la *nosologie* psychiatrique scientifique officielle ultérieure. Ce qui était initialement la conséquence d'une axiomatique (et donc un résultat soumis à réfutation et à évolution) a fini par devenir l'axiomatique elle-même et à échapper par cette accession à un statut paradigmatique à toute procédure d'examen autre que philosophique.

Sur la première performance tout d'abord. L'école, disons plutôt la position néopositiviste, se caractérise par l'accent mis sur la séparation nette qui doit être instaurée entre les énoncés *scientifiques* d'une part et les énoncés *non scientifiques* d'autre part. Les énoncés *scientifiques* y sont des propositions formelles exprimées dans le langage de la logique et des mathématiques, dont les dénotations (c'est-à-dire les « faits réels » que ces propositions désignent) doivent être calculées par des procédures opérationnelles qui produisent des données « vérifiables » – d'où le terme « empirisme logique » qui est également employé à propos du néopositivisme : le sens d'une proposition c'est sa méthode de vérification. Les théories et les entités théoriques intermédiaires ne sont pas des entités observables, il faut

donc, par des opérations logiquement correctes, les construire à partir du niveau des unités observables. Dans l'approche néopositiviste, la construction du savoir est inductive, *bottom-up* : toute connaissance scientifique est fondée sur des inférences logiques reposant *in fine* sur des propositions atomiques – des briques élémentaires – correspondant à des faits observables, et on distingue nettement le niveau des « faits observables » de celui des théories qui sont construites à partir d'eux. Les historiens de la psychiatrie font jouer à Carl Gustav Hempel un rôle important dans la diffusion du néopositivisme et de l'opérationalisme issu en particulier des sciences physiques vers la psychiatrie [112, 116-119]. Il a en particulier présenté dans une conférence en février 1959 [120] à *l'American Psychopathological Association* et dans un texte de 1965 [121] une discussion des logiques classificatoires qu'il serait bon d'adopter en psychiatrie dans laquelle il se réfère très explicitement à un ouvrage de physique de 1927 [122] avec la citation suivante « *An operational definition of a given term is conceived as providing objective criteria by means of which any scientific investigator can decide, for any particular case, whether the term does or does not apply* »[8]. Le problème est que cette référence à la physique et à la rigueur de ses définitions opérationnelles est essentiellement rhétorique, voire purement incantatoire, dans la mesure où il précise qu'en clinique psychiatrique il ne faut pas être trop exigeant sur la définition opérationnelle des symptômes, et en particulier que « *on ne doit pas exiger le recours à l'instrumentation et à la manipulation des objets considérés* ». « *La notion d'opération doit être prise dans un sens très large* », dit-il, et « *la simple observation d'un objet doit pouvoir être considérée comme une opération* ». Une citation plus large de la conférence de Hempel, dont j'emprunte la traduction à la thèse de Steeve Demazeux[9] montre les racines de l'erreur de raisonnement qui va vicier la conception initiale du DSM : « *Toute référence à des "opérations" d'un caractère hautement subjectif ou introspectif empêche de remplir les exigences requises dans la formation de concepts scientifiques* » dit Hempel. On peut en effet, du moins dans une conception nomologique de la science le comprendre, même si la pertinence d'une approche nomologique dans les sciences du sujet a depuis longtemps été très sérieusement contestée (par exemple [123]). Mais il ajoute « *les critères opérationnels d'application pour des termes psychologiques sont habituellement formulés en référence à des aspects publiquement observables du comportement qu'un sujet montre en réponse à une situation ou un stimulus spécifique publiquement observable* » avant de conclure « *cela me semble être la manière la*

8. Une définition opérationnelle d'un terme donné est conçue comme fournissant des critères objectifs au moyen desquels tout chercheur scientifique peut décider, pour un cas particulier, si ce terme s'applique ou non.
9. Op. cit. p. 155.

plus satisfaisante de remplir les attentes en termes d'objectivité scientifique ». Il précise également qu'on ne peut pas non plus exiger une définition opérationnelle de tous les termes utilisés, car cela conduirait à une régression infinie. Il faut poser certains termes comme compréhensibles par eux-mêmes, axiomatiques, et en l'occurrence ce sont les comportements directement observables qui constitueront les briques de base des entités théoriques de niveau supérieur, à savoir les catégories diagnostiques. C'est ainsi que la simple observation de sens commun collectivement partagée – c'est-à-dire socialement construite, chargée de théories implicites (*theory-laden*) et chargée de valeurs (*value-laden*), pour reprendre les termes de la sociologie et de l'épistémologie des sciences cette fois-ci post-néopositivistes – prend la place de ce qui est supposé être une définition opérationnelle de faits naturels au sens de la physique mécaniste préquantique, tout en continuant à se réclamer d'un opérationalisme rigoureux, avec des conséquences évidentes sur les perceptions « paréidoliques » de la psychopathologie engendrées chez les acteurs socialisés au manuel [124].

S'agissant des entités diagnostiques, il faut donc fournir les procédures opérationnelles qui permettent de les construire à partir des briques de base que sont les observations élémentaires dont la validité est supposée être obtenue par l'accord intersubjectif. Dans une classification qui se veut inscrite dans un paradigme scientifique matérialiste, on s'attendrait à ce que les construits théoriques soit élaborés progressivement en remontant les chaînes causales des plus bas niveaux vers les manifestations phénoménales de plus haut niveau (approche que l'on trouvera par exemple plus tard dans le programme RDOC du NIMH [125]), en garantissant à chaque étape que l'on est bien en train de « découper la nature à ses articulations » pour reprendre la formule consacrée. Mais c'est une autre solution qui est proposée, qu'on pourrait qualifier de statistico-pragmatique. Hempel distingue non pas les classifications qui sont « vraies » de celles qui sont « fausses », mais « *celles qui sont scientifiquement fructueuses [de celles] qui ne le sont pas* » et affirme que dans les premières « *les éléments qui servent de critères d'appartenance à une classe donnée sont associés, universellement ou avec une forte probabilité, avec des regroupements plus ou moins importants d'autres caractéristiques* ». C'est une sorte de logique à la Quételet, avec son « homme normal » dont l'essence est inconnue mais peut être approchée par les variations aléatoires autour de la moyenne qui en dessinent le contour [28]. On a donc ici une maladie psychiatrique X dont on décide par principe de ne rien savoir a priori, mais qu'on suppose être un fait de nature, et dont on observerait les supposées régularités phénoménales expurgée du reste que constituent les variations aléatoires dans les patterns de cooccurrences de caractéristiques descriptives élémentaires censées couvrir l'ensemble des observables.

C'est cette logique de pensée que vont endosser Spitzer et ses collaborateurs, et qui va mener aux définitions opérationnelles des symptômes élémentaires du DSM, et aux définitions polythétiques des troubles censés représenter le niveau théorique immédiatement supérieur, chaque définition étant la formalisation supposée fiable (*i.e.* d'un haut degré d'accord intersubjectif) des variations phénoménales aléatoires statistiquement observées autour d'une entité morbide naturelle supposée qui en serait la dénotation valide, validité que Spitzer présentait comme ne pouvant être atteinte et même visée que lorsque la fiabilité inter-observateurs aurait elle-même été atteinte [126]. La flexibilité de la définition polythétique est celle qui permet le mieux de concilier hypothèse naturaliste d'une essence du trouble et variabilité statistique de son expression phénotypique.

« *L'utilisation des critères du DSM a la vertu majeure de créer un langage commun entre cliniciens à propos des diagnostics de troubles* », comme cela est précisé page 10 de l'introduction du DSM-5. C'est la deuxième performance du DSM : avoir réussi à se constituer comme socle épistémique de toute la nosologie psychiatrique scientifique officielle, en définissant et imposant l'interlangue qui oblige désormais à ce que tout ce qui dit sur la santé mentale se dise en « DSMien ». Car cette fonction d'interlangue ne se limite pas aux cliniciens. Dans l'actuelle extension des logiques de *l'Evidence-Based Medicine* (EBM) à la médecine mentale (*Evidence-Based Mental Medicine*, EBMM), l'idiome DSM s'impose comme trame de la langue que doivent utiliser épidémiologistes, évaluateurs de l'efficacité des interventions, rédacteurs de recommandations de bonne pratique, concepteurs de formations initiales et permanentes, organismes d'éducation à la santé, laboratoires pharmaceutiques, organismes de santé publique, gestionnaires des finances de la santé et de l'organisation des soins, praticiens… et finalement patients, proches de patients, et jusqu'à toutes les personnes concernées (l'ensemble de la société donc) pour communiquer entre eux à propos des troubles mentaux et de la santé mentale.

L'EBMM, dont l'idiome DSM constitue la langue vernaculaire, est un label commode pour désigner un dispositif mondial complexe qui articule en une structure dotée d'une forte cohérence interne un ensemble de catégories d'entendement, d'axiomes, de règles d'inférences, de procédures de véridiction, de méthodes, d'outils, d'objectifs, de normes, de valeurs, de personnes, d'institutions… qui doivent nécessairement être présents et s'articuler les uns aux autres pour que l'EBMM puisse « fonctionner » et produire ce pour quoi elle est utilisée [127]. C'est-à-dire avant tout pour produire des comparaisons d'évaluations d'efficacités des thérapeutiques des troubles mentaux, qui vont déterminer les stratégies thérapeutiques recommandées, en particulier dans les recommandations de bonne

pratique produites par les institutions de santé publique (par exemple la Haute Autorité de santé – HAS).

Or, dans le dispositif méthodologique de l'EBMM qui s'appuie sur les définitions polythétiques du DSM, on ne s'intéresse pas tant à ce qui est efficace en soi, qu'à ce qui est plus efficace qu'autre chose qu'on connait déjà. Ce en particulier parce que lorsque le problème qu'on cherche à résoudre n'est inscrit dans aucun système théorique cohérent, ce qui est le cas du DSM – puisque par construction il se positionne comme a-théorique et strictement descriptif – on en est réduits à tester des solutions les unes contre les autres pour déterminer laquelle marche le mieux, mais sans que l'on sache vraiment pourquoi. Un fonctionnement que Thomas Insel, alors directeur du NIMH, dénonçait début 2014 en annonçant une réorientation majeure des modalités de sélection des études cliniques que le NIMH financerait à l'avenir. Il écrivait : « *le développement des traitements est paralysé. Le pipeline des industries pharmaceutiques est vide, après des décennies de médicaments "me-too". Pour l'anxiété, les troubles de l'humeur, les psychoses, il y a peu de nouvelles cibles crédibles, en raison d'une compréhension inadéquate de la biologie des troubles* » [128]. Pour l'ex-directeur du NIMH (depuis lors passé chez Google [129] puis créateur d'une société de développement d'outils de phénotypage digital), tout ce dispositif dans lequel « *vous lancez un truc au hasard, et si vous obtenez un p inférieur à 0.05 vous gagnez* » est une perte de temps et d'argent [130]. La critique est particulièrement sévère, surtout si l'on considère la position éminente qu'a occupée Thomas Insel dans le dispositif de financement et de cadrage de la recherche en psychiatrie.

En l'absence de modèle causal, le dispositif méthodologique le plus utilisé pour imputer la cause d'une efficacité observée spécifiquement à une intervention est l'essai contrôlé randomisé, dont la littérature scientifique est replète. Mais ces données ne sont pas limitées au seul champ scientifique. L'introduction du DSM-5 précédemment évoquée rappelle clairement qu'il s'agit d'un manuel destiné à être utilisé dans la pratique par les cliniciens. Il s'agit donc bien que les résultats des essais contrôlés randomisés (ECR – obtenus par des comparaisons de moyennes sur des groupes de sujets caractérisés par le fait qu'ils présentent le même diagnostic DSM) soient utilisés pour déterminer la thérapeutique à mettre en place pour tout patient singulier qui présenterait le même diagnostic. On considère alors le patient individuel comme un cas d'espèce, une instanciation du cas générique des études.

Seront donc « identiques » deux patients qui ont le même diagnostic DSM. La médecine étant une pratique socialement régulée, et les troubles mentaux selon le DSM relevant socialement de la médecine, des institutions sociales vont s'assurer que la pratique est bien conforme à la science. La HAS est un exemple

français de ce type d'institution de régulation, qui produit des recommandations de bonne pratique rédigées par des groupes d'experts qui synthétisent la littérature *Evidence-Based* – et donc *DSM-Based* – disponible pour produire les protocoles thérapeutiques auxquels doivent se soumettre les praticiens, les dispositifs de formation initiale, de formation continue et d'évaluation des pratiques professionnelles étant supposés assurer cette translation permanente de la science dans la conformation des pratiques.

Chaque choix thérapeutique se comprend alors comme l'application des résultats EBM au patient singulier, dans une logique *descendante*. Et l'ordonnancement des efficacités se comprend comme inter-interventions, donc au sein de la liste des interventions susceptibles de s'intégrer dans le paradigme théorique et méthodologique utilisé, et non pas en référence à la solution apportée au problème ciblé. On comprend donc l'importance critique des catégories et des méthodologies qui servent à définir l'efficacité des traitements et les états de santé sur lesquels portent ces traitements, puisque l'efficacité, c'est l'efficacité *sur ces* catégories telle que mesurée *par ces* méthodologies. Les catégories mobilisées dans le calcul de l'efficacité, ici donc les catégories du DSM, sont les briques de la construction de ce qu'on pourrait appeler un « Homo-DSMus » et le patient supposément singulier va en fait être conçu comme une instanciation de ce type « Homo-DSMus ».

Mais pour que ce dispositif fonctionne, il faut que la relation praticien-patient soit inscrite dans un cadre qui soit un cadre EBM/DSM. Le cadre définit ce qui doit être fait dans la relation thérapeutique, il définit donc la structure de la relation, la « grammaire » relationnelle, et également les rôles de praticien et de patient, c'est-à-dire ce à quoi on peut et doit s'attendre de la part de l'un et de l'autre. Comme l'écrivait Marcel Mauss en 1934, ce « je m'attends » c'est la base de toute relation sociale : « *Car cela au fond à quoi nous arrivons […], c'est à l'importance de la notion d'attente, d'escompte de l'avenir, qui est précisément l'une des formes de la pensée collective. Nous sommes entre nous, en société, pour nous attendre entre nous à tel ou tel résultat ; c'est cela la forme essentielle de la communauté. Les expressions : contraintes, force, autorité, nous avons pu les utiliser autrefois, et elles ont leur valeur, mais cette notion d'attente collective est à mon avis l'une des notions fondamentales sur lesquelles nous devons travailler. Je ne connais pas d'autre notion génératrice de droit et d'économie : "je m'attends", c'est la définition même de tout acte de nature collective* » [131].

Afin que ces rôles définis par le cadre, qui sont donc sociaux, puissent être adoptés par les personnes physiques, il faut comme pour toute relation sociale, puisque rien n'est naturellement acquis d'avance en ce domaine, une éducation, une socialisation. Éducation/socialisation qui s'opère pour les praticiens au décours de

leurs différents passages par les institutions qui les forment initialement (faculté) ou continument (l'EPP, le DPC, la HAS, etc.), et où s'applique sur eux « la force de la norme » précédemment évoquée. Mais les patients aussi doivent être socialisés à ce dispositif, ce qui relève d'un dispositif d'éducation à la santé, qui est typiquement assuré en France par exemple par l'INPES[10], mais aussi par ailleurs par les associations de patients dont les discours et les pratiques sont lourdement imprégnés de ce qu'ils considèrent être la pointe de la science. Et finalement, il s'agit d'apprendre au quidam à penser (sa santé, ses maladies, ses traitements, son corps, son psychisme, sa vie…) dans les termes requis par le cadre EBM, afin qu'il puisse s'intégrer de façon fluide dans le dispositif. Ce qui se réalise aussi par des campagnes de communication, par des interventions à l'école, par du placement de produit dans les séries télévisées, par des interventions masquées sur les réseaux sociaux, par des programmes d'éducation parentale assurés par le dispositif de santé publique, bref par tout un dispositif de « story telling » [132] qui contribue à l'instauration de l'idiome DSM comme espéranto de la santé mentale… Langue dont les énoncés, en raison de son inscription dans un paradigme néopositiviste, sont nécessairement *a-contextuels, a-situés* et réduits à des *ensembles de propositions élémentaires non articulées les unes aux autres* en raison des choix épistémologiques qui sont ceux du néopositivisme.

Ce n'est plus alors seulement chez les seuls praticiens de la santé mentale fortement socialisés au DSM que cet idiome suscite l'apparition quasi paréidolique d'entités psychopathologiques homogènes, c'est dans l'ensemble de la société et des relations qui s'y déroulent que « on s'attend » que « la maladie mentale » intervienne comme entité explicative des problématiques rencontrées. C'est dans l'ensemble de la société que s'instancie ce style d'analyse entassant les facteurs les plus divers sans les articuler entre eux ni au sein d'une quelconque structure dans laquelle ils pourraient prendre sens, et dont les meilleures analyses consistent à expliquer les problèmes psychiques et existentiels en juxtaposant de microscopiques pourcentages de variance expliquée à cibler par des micro-interventions thérapeutiques : la dépression de M. Dupont, c'est 1 % d'allèle du transporteur faible de la sérotonine, 1 % de chômage, 1 % de dysrégulation hypothalamo-hypophyso-surrénalienne, 1 % de parents *authoritarians* plutôt que *authoritatives*, 1 % de n'avoir pas son bac, 1 % de divorce, 1 % de modalités de coping dysfonctionnelles, etc. Son traitement, c'est en conséquence un ISRS qui agit sur 1 % des 1 % de causalité sérotoninergique, une TCC qui agit sur 1 % des 1 % de causalité de coping, un programme d'éducation parentale en 12 séances que ses parents auraient dû recevoir et qui aurait contribué pour 1 % à diminuer à l'adolescence sa consommation d'alcool qui

10. Service prévention de Santé Publique France.

contribue aujourd'hui pour 1 % à sa dépression, 8 séances de MBCT (*Mindfulness-Based Cognitive Therapy* ou thérapie cognitive basée sur la pleine conscience) qui contribueront pour 1 % à la prévention de sa troisième rechute, mais pas de la deuxième, etc. Une logique qui fonctionnerait peut-être si les troubles mentaux étaient à ces facteurs ce que le surpoids est aux éléments de l'alimentation et de la consommation énergétique : un peu trop de sucre, un peu trop de graisse, un peu trop peu d'activité physique… et c'est un kilo (ou un point Hamilton) de plus.

Mais est-ce vraiment le cas ? Pour Pierre-Henri Castel, dans ses *Quelques gouttes de logique dans le brouillard des dépressions* [133] p. 141, « *le simple fait d'itémiser des notions aussi délicates que la tristesse, la honte, la culpabilité (je me sens…, un peu, beaucoup, etc.), en intercalant d'une énigme morale à l'autre des questions sur la durée et la qualité du sommeil ou de l'activité sexuelle, pulvérise la cohésion psychologique de ces émotions, en incitant le sujet psychométrisé à les réduire à de vagues sensations de malaise. Car ces dernières sont les seuls faits mentaux saillants qui lui restent, quand on les extrait isolément de toute élaboration psychique en continu, et qu'on suspend le dialogue, même interne, où elles apparaissent mutuellement comme des raisons les unes des autres. Ne compte plus, dès lors, que l'inertie des mouvements viscéraux fins que nous associons (et souvent plus en général qu'en particulier) au dégoût de soi, au remords, au sentiment d'échec ou de faute, sans aucune prise en compte des contextes spécifiques où ces états nous deviennent odieux. Du fait de tels procédés psychométriques, on n'est pas anxieux parce qu'on se sentirait coupable d'avoir honte pour rien, devant quelqu'un à qui on se résigne à en parler, mais sans savoir pourquoi il nous répugne sexuellement (ce qui serait d'une complexité intraitable). Mais on a et de l'angoisse, et de la culpabilité, et de la honte, et du dégoût (4 items, c'est tout simple)* ». On pourrait, écrit-il également (à propos des TOC, mais cela s'applique tout aussi bien à tout autre problématique psychique), « *recomposer une infinité d'histoires de vie [à partir] du minutieux concassage de mille existences concrètes en une poussière sablonneuse d'instants décontextualisés* » qu'opèrent ces inventaires de symptômes de troubles mentaux en extrayant des scénarios infiniment complexes d'imbrications de raisons de ressentir, de penser ou de faire une chose ou une autre qui constituent la vie concrète d'un dépressif [134] des items qui contribuent chacun interchangeablement pour un 52e à l'augmentation d'un score Hamilton.

Les analyses de ce type n'ont, il faut bien l'admettre, guère eu d'influence à ce jour sur les principaux courants de recherche sur la dépression, ou plus largement sur les troubles mentaux, dont les hypothèses fondamentales plus ou moins implicites, que nous avons déjà largement évoquées, résumées par Eiko Fried dans un article intitulé « *Problematic assumptions have slowed down depression research* » [135]

sont globalement incompatibles avec l'approche qui vient d'être présentée. La première est que la dépression est une catégorie de maladie distincte, une « espèce naturelle », à l'instar des éléments de la table de Mendeleïev, de l'infarctus du myocarde, du troisième stade – à manifestation psychiatrique – de la syphilis dû au tréponème pâle. Cette idée que les troubles mentaux sont des entités naturelles distinctes est largement prévalente dans la société contemporaine, chez les professionnels comme dans le grand public [136, 137], un état de fait dont nous avons évoqué les multiples racines, et qui pourrait résulter d'une tendance plus générale à l'essentialisation en psychiatrie et au-delà [138]. La seconde est que la maladie mentale est la cause commune (variable latente dissimulée) des symptômes observables du syndrome qui la manifeste, les symptômes devenant de ce fait équivalents et interchangeables, et pouvant être considérés comme contribuant chacun pour sa valeur numérique propre au score global d'une échelle sommative, comme nous l'avons déjà évoqué. De surcroît, les corrélations entre symptômes sont supposées être totalement expliquées par leur supposée cause commune.

Cet idéal-type implicite qui organise massivement le fonctionnement collectif de la recherche sur les troubles mentaux interdit que les *interactions signifiantes entre symptômes*, dont nous avons pourtant vu quelle importance elles avaient dans différents travaux d'épistémologie et de sociologie de l'esprit et des troubles mentaux, puissent être prises en considération, et que les entités syndromiques utilisées pour caractériser ces troubles (l'EDM du DSM par exemple) puissent être autre chose que les manifestations de l'entité naturelle qu'elles sont supposées dénoter. Or, les troubles du DSM mélangent sous des étiquettes indifférenciées « *un redoutable mélange d'acides nucléiques et de souvenirs, de désirs et de protéines* » – pour reprendre les propos de François Jacob [139] – qui est donc supposé être l'effet d'une entité naturelle. Si « psycho-social » il y a en complément du « bio », ce n'est jamais pour considérer que l'entité dépression *serait* bio-psycho-sociale (i.e. composée, selon des modalités que nous allons examiner, de biologique *et* de psychologique *et* de social), mais bien qu'elle est *l'effet* biologique de causalités sociologiques et comportementales, à l'instar par exemple de la plupart des cancers, fort bien déterminés par différents facteurs socio-économiques et comportementaux [140] mais dont les tumeurs, une fois examinées sous le microscope de l'anatomopathologiste ne contiennent évidemment rien de comportemental ni de social.

C'est à un *aggiornamento* majeur de la recherche sur la dépression, et au-delà sur les troubles mentaux, que semblent appeler les conclusions des analyses que nous venons de proposer. Le statut ontologique même de la dépression et des troubles mentaux est aujourd'hui très largement contesté, sans parler des résultats qui ont été obtenus, ou pas, au sein du paradigme actuel.

De nouvelles formes de conceptualisation semblent urgemment requises. Une nouvelle piste, initiée au début des années 2010, pourrait apporter un tel renouveau. En 2011, Kendler, Zachar et Craver suggèrent d'abandonner la quête sans fin de « l'essence » des espèces psychiatriques au profit d'une « *recherche des mécanismes causals complexes et multi-niveaux qui produisent, sous-tendent et maintiennent les syndromes psychiatriques* ». Ils proposent, s'inspirant des travaux du philosophe Richard Boyd sur la caractérisation des espèces vivantes, que les espèces psychiatriques, à l'instar des espèces vivantes, soient définies par des clusters de propriétés causalement co-articulées par des mécanismes homéostasiques (*mechanistic property clusters*). Les « espèces » y sont conçus comme des attracteurs stables dans le graphe des propriétés, des « *patterns plus ou moins stables d'interactions complexes entre comportement, environnement et physiologie qui sont apparus lors du développement, de l'évolution et de l'interaction avec l'environnement* ». À la différence de ce que soutient l'approche essentialiste qui est au principe du DSM, cette approche en réseau considère les troubles psychiatriques comme « *des ensembles de symptômes qui sont connectés entre eux par un système de relations causales* ». Des sous-systèmes peuvent s'y stabiliser, et sembler être la manifestation d'une « force » unique sous-jacente, mais c'est simplement que les mécanismes articulant les symptômes entre eux produisent temporairement ou plus longuement une stabilité locale.

La même année, Borsboom et collègues (qui citent l'article de Kendler), après avoir pris acte du fait que dans leur pratique les cliniciens (dans leur article les psychologues) raisonnent en effet en construisant des théories sur les réseaux de causalité entre symptômes et pas en les rattachant à une hypothétique unique maladie sous-jacente [141], fournissent une base empirique aux propositions de Kendler *et al.* Ils montrent que la structure du réseau des symptômes constituant les syndromes du DSM permet d'expliquer les comorbidités empiriquement observés entre catégories diagnostiques, mais aussi les prévalences de l'EDM et du TAG en population générale. L'une des conséquences les plus importantes de cette approche est que les troubles mentaux obéissent à un principe de « multi-réalisabilité ». Parmi les 21 258 paires de symptômes constituant le réseau des symptômes du DSM, on met en effet en évidence 129 643 plus courts chemins distincts entre deux symptômes quelconques de ce graphe. En d'autres termes, l'approche réseau prédit que « *les cas individuels de troubles mentaux seront hautement idiosyncrasiques, tant en ce qui concerne les déterminants génétiques et environnementaux du trouble qu'en ce qui concerne les voies étiologiques par lesquelles il s'est développé* ». Idiosyncrasie individuelle par ailleurs parfaitement compatible avec la stabilité des statistiques populationnelles, comme le montrent les simulations informatiques réalisées sur le modèle.

En conséquence, selon les auteurs, « *la recherche en psychopathologie bénéficierait de l'adoption d'une approche psychosystémique qui s'attaquerait à la complexité inhérente aux troubles mentaux en utilisant des modèles explicites des interactions entre leurs caractéristiques psychologiques, biologiques et sociales qui jouent un rôle dans le développement de conditions psychiatriques, entendues comme clusters de propriétés causalement reliées* ».

L'approche « réseau » des troubles mentaux et de la dépression qui vient d'être présentée apporte des solutions élégantes, empiriquement testables, et méthodologiquement instrumentées à nombre des problèmes qui sont soulevés dans ce corpus de recherche, et à nombre des apories dans lesquelles on se trouve bloqués lorsqu'on ne parvient pas à dépasser les limites de l'approche essentialiste de la dépression et des définitions opérationnalistes du DSM. Elle s'intègre par ailleurs parfaitement aux approches thérapeutiques plus précises, plus individualisées, et de granularité plus fine qui se développent actuellement sous le terme générique de « médecine personnalisée ». Ainsi, pour Saltiel [142] « *sous chaque symptôme dépressif peut en fait se trouver un mécanisme spécifique intégrant de multiples circuits neuronaux dysfonctionnels* ». Il s'agit ici de bien comprendre les interactions entre les symptômes cliniques, les systèmes neuronaux impliqués et les mécanismes d'action des molécules pharmacologiques pour concevoir une pharmacothérapie « customisée » au profil clinique unique de chaque patient. « Bien comprendre » n'est pas ici un vain mot puisqu'il s'agirait en l'occurrence d'être capable (pour la seule pharmacologie) de combiner au minimum une vingtaine de molécules agissant sélectivement ou globalement sur plus d'une dizaine de transporteurs ou récepteurs pré ou post-synaptiques influençant négativement ou positivement la production et l'activité d'au moins 6 neurotransmetteurs en interaction systémique, le tout fonctionnant dans au minimum 17 régions cérébrales différentes reliées par une quarantaine de connexions monoaminergiques différentes (pour les détails nous renvoyons le lecteur à l'article de Korte *et al.* pertinemment intitulé « *les nombreux visages différents de la dépression caractérisée : il est temps pour la médecine personnalisée* » [143]). Si l'on ajoute à cette complexité la nécessaire compréhension des multiples mécanismes « *génétiques, épigénétiques, d'altération de la circuiterie neuronale, de l'histoire familiale, personnelle, des influences environnementales précoces ou récentes – liste non limitative* » [144] qui engendrent et maintiennent le profil psychiatrique spécifique de chaque patient, on ne peut que constater qu'il est long le chemin qui va de ce que les résultats actuels de la recherche que nous venons de présenter suggèrent de faire à ce que les actuelles recommandations de bonne pratique préconisent de faire [145-147], comme à ce que les principaux acteurs de la prise en charge de la dépression font effectivement [148].

La recherche en psychothérapie, qui avait déjà beaucoup œuvré pour contester le modèle « médical » des troubles mentaux – maladie individualisable/traitement spécifique – [149, 150] s'intéresse également à ces nouvelles conceptualisations de la dépression et plus généralement de la psychopathologie [151]. Hayes *et al*. s'appuient ainsi sur les travaux que nous avons mentionnés et sur la théorie des systèmes dynamiques [152] pour proposer un modèle psychothérapeutique de déstabilisation des bassins d'attraction dépressifs des réseaux psychopathologique et de soutien aux transitions vers des états plus positifs et des patterns de mécanismes plus adaptatifs [153]. Comme ils le rappellent « un système dynamique se compose de plusieurs composants qui interagissent en permanence entre eux et avec les processus internes et externes pour former des modèles qui changent et évoluent avec le temps ». Un système adaptatif quant à lui « entretient une tension dynamique entre la stabilité et la variabilité ». Le point important concernant ces mécanismes d'auto-organisation est que lorsqu'un système dynamique s'auto-organise, ses composants tendent à s'installer dans un régime de fonctionnement organisé autour de patterns relativement stables, appelés états attracteurs, et que le comportement du système tend à revenir à ces schémas quand ils sont perturbés par des évènements internes ou externes. C'est ce qui permet au système de persister dans son identité de fonctionnement dans le temps, mais c'est aussi ce qui l'empêche d'évoluer lorsque certains de ses fonctionnements sont problématiques, d'autant plus en raison du fait que les attracteurs les plus fréquemment activés se renforcent, et peuvent même se stabiliser « en boucle » dans un fonctionnement qui tend à s'autonomiser par rapport au reste du système. Ces attracteurs problématiques peuvent représenter ce que nous appelons dans d'autres paradigmes des troubles ou des maladies. Mais il ne s'agit en fait que de stabilisations temporaires dans des processus dynamiques, qui peuvent être déstabilisées pour permettre une évolution du système vers d'autres patterns de fonctionnement. Dans le cas des problématiques anxiodépressives par exemple, on observe un problème de captation par des stimuli et des états d'humeur négatifs, associé à une difficulté à se désengager de ces états. Cette difficulté peut être par exemple due au fait que chez les personnes dépressives les émotions négatives sont plus fortement connectées entre elles que les émotions positive, ce qui fait qu'elles se propagent dans un circuit de négativité qui tend à s'auto-entretenir. Ce qui correspond au phénomène de catastrophisme classiquement observé dans les états dépressifs, dans lequel la survenue d'un stimulus négatif même faible, au lieu de n'engendrer qu'une brève déstabilisation avant restauration d'un fonctionnement positif, renforce l'attracteur négatif qui engendrera de ce fait encore davantage d'attraction.

Pour les auteurs, s'inscrire dans un tel cadre de dynamique systémique a des conséquences substantielles pour l'étude et la gestion des processus de changement en

psychothérapie. Plutôt que d'observer et de tenter d'agir indépendamment sur des variables uniques, il faudrait au contraire identifier et surveiller les schémas d'interconnexion mal adaptés qui contribuent à la psychopathologie. Plutôt que de cibler dans son ensemble une catégorie pathologique, il faudrait identifier les secteurs dysfonctionnels du réseau qui sont les moins solidement enracinés, et agir primairement sur eux, afin de créer des déstabilisations positives autour desquelles et en s'appuyant sur lesquelles les autres zones dysfonctionnelles pourraient ensuite se réorganiser positivement, accompagnées au bon moment et sur les bons lieux par des interventions adaptées. Il faudrait pour cela être capables de mettre en évidence les processus qui perpétuent et maintiennent des patterns de fonctionnement inadaptés et d'en suivre les évolutions durant le processus d'accompagnement, ce qui implique de pouvoir observer finement les co-évolutions temporelles des divers paramètres. Pour l'analyse de ces processus il faudrait aussi se départir de la logique solidement ancrée que leur évolution est graduelle et linéaire, pour aller vers une capacité de mettre en évidence des points de transition spécifique marquant des ruptures qualitatives dans les modalités de fonctionnement. Ces points de transition, s'il est possible de les anticiper, seront des points clés d'intervention. Les zones et périodes transitoires de perturbations devront être dynamiquement soutenues pour permettre le développement de nouveaux patterns de fonctionnement plus adaptatifs.

La complexité du processus qui vient d'être présenté est évidemment infiniment supérieure à celle qui consiste à prescrire au bout de 10 minutes de consultation un traitement psychotrope à une personne et à la revoir quinze minutes tous les mois pour savoir où elle en est. Elle est même très supérieure à celle du processus d'observation et d'intervention mis en œuvre dans une psychothérapie, aussi intensive soit-elle.

En vérité, la granularité temporelle et spatiale nécessaire pour les observations et interventions requises dans ce nouveau paradigme est très supérieure à ce qu'il est possible de réaliser sans instrumentation technologique adaptée [154]. Ces possibilités d'utiliser de nouvelles technologies pour des observations et des interventions beaucoup plus fines et précises, dans un cadre nosographique complètement renouvelé par ces nouvelles approches, seront au cœur de ce que nous examinerons dans la suite de cet ouvrage.

Les analyses que nous venons de présenter suggèrent que le champ des travaux scientifiques, cliniques et thérapeutiques sur la dépression, et plus généralement sur les troubles mentaux communs, est dans un état de crise majeure. L'outillage conceptuel, méthodologique, expérimental développé il y a des décennies qu'utilise la « science normale » – pour reprendre la conceptualisation bien connue de

Thomas Kuhn [155] – de ces troubles – celle de la conception catégorielle des troubles mentaux, telle qu'illustrée dans le DSM – n'a clairement pas produit les résultats escomptés. Malgré des décennies de recherche intensives, les troubles mentaux demeurent un problème non résolu, et il est de plus en plus clair que c'est un problème mal posé. Les attaques du paradigme standard se multiplient, et elles ne viennent plus seulement d'acteurs marginaux, de publications périphériques ou de groupes professionnels mis en position défensive ou agressive pour la défense ou la conquête d'anciennes ou de nouvelles juridictions [93, 156, 157]. Elles proviennent de revues scientifiques centrales dont les *impact factor* sont considérables, d'acteurs scientifiques de premier plan, d'institutions majeures. Ainsi, il y a 20 ans le NIMH initiait la première d'une longue série de campagnes d'information sur la dépression, entendue comme la dépression du DSM. Récemment, nous l'avons évoqué, son directeur Thomas Insel contestait en bloc toute l'approche soutenue par le NIMH dans la recherche sur les troubles mentaux, parmi lesquels la dépression. Allen Frances, l'un des acteurs majeurs du DSM-IV, se retourne lui aussi contre sa créature et la voue aux gémonies, avec l'ensemble du dispositif qui la faisait vivre [158]. Les propositions de nouvelles manières de considérer les troubles mentaux comme des réseaux de symptômes interconnectés plutôt qu'étant l'effet d'une cause latente se multiplient, en particulier autour des travaux de Denis Borsboom et de la communauté de recherche qui s'est développée autour de ses propositions initiales [16, 99, 159-177].

Il ne suffit cependant pas que des acteurs individuels, même majeurs, contestent, même avec force et pertinence, un paradigme existant pour que celui-ci soit ébranlé, et moins encore pour qu'il s'écroule : « *Une fois qu'on a trouvé un paradigme au travers duquel considérer la nature, il n'est plus question d'effectuer une recherche en l'absence de tout paradigme* ». Propos de Thomas Kuhn [155] p. 117 que l'on peut rapprocher de ceux d'Alain Desrosières à propos des outillages statistiques : « *Dans aucun […] cas il n'est envisageable de rouvrir la boîte et d'en regarder le contenu, et ceci non par machiavélisme ou souci de tromper, mais simplement par économie. La fermeture de la boîte a eu un coût. Elle a été un investissement, dont on peut espérer tirer les fruits de façon machinale, comme on le ferait pour d'autres outils. Défaire une statistique est au moins aussi coûteux que de la faire* » [178] p. 93. Il faut donc de très sérieuses raisons « *pour rouvrir la boîte et en regarder le contenu* ». Il y en a, nous l'avons vu. Mais cela ne suffit pas. « *Rejeter un paradigme sans lui en substituer un autre, c'est rejeter la science elle-même. C'est un acte qui déconsidère non le paradigme, mais l'homme. Celui-ci apparaîtra inévitablement à ses collègues comme "l'ouvrier qui s'en prend à ses outils"* » [155] p. 117. De fait, c'est peut-être ce qui est arrivé à Thomas Insel qui après ses propositions novatrices et critique a « *été amené à déserter la science*

[…] en faveur d'un autre métier » (ibid. p. 116) pour aller créer une entreprise de haute technologie qui s'intéresse au « phénotypage digital ».

Mais il existe aujourd'hui, nous l'avons vu, des éléments convaincants pour substituer un nouveau paradigme qui déconstruit l'entité « trouble mental » à l'ancien qui en avait fait une entité monolithique, et pour reposer le problème des troubles mentaux à nouveau frais. De solides bases épistémologiques et méthodologiques sont désormais disponibles pour cela. Mais la transition paradigmatique est un moment à la fois difficile, durant lequel les pertes scientifiques et humaines peuvent être importantes dans un « monde disloqué » (ibid. p. 116), et excitant durant lequel « *guidés par un nouveau paradigme, les savants adoptent de nouveaux instruments et leurs regards s'orientent dans une direction nouvelle. Fait encore plus important, durant les révolutions, les scientifiques aperçoivent des choses neuves et différentes, alors qu'ils regardent avec des instruments pourtant familiers dans des endroits qu'ils avaient pourtant déjà examinés* » (ibid. p. 157). Le paradigme des troubles mentaux comme « entité naturelle isolable produisant ses symptômes » continue d'être nettement perceptible dans la littérature scientifique. Mais suffisamment d'éléments sont venus ébranler ce paradigme pour que la conception des maladies psychiatriques comme « réification arbitraire d'attracteurs transitoires de la dynamique d'un réseau de symptômes interconnectés » commence à s'imposer peu à peu. Si l'on pense, ce qui est le cas de l'auteur de ces lignes, que cette conceptualisation en réseaux dynamiques du problème des troubles mentaux sera plus productive scientifiquement, thérapeutiquement, et socialement que l'historique conceptualisation en catégories statiques, il faut se demander ce qui est susceptible de favoriser la stabilisation de ce nouveau paradigme qui la sous-tend, et ce qui serait susceptible de favoriser la poursuite de la domination de l'ancien. Pour cela, il faut s'interroger sur ce qui constitue réellement un paradigme. Un paradigme, c'est bien entendu un ensemble articulé de catégories d'entendements et de manières communes de raisonner. Mais c'est aussi et peut être surtout tout un dispositif social qui les instancie, les contrôle, et s'assure de la régulation « homéostatique » des acteurs qui y participe. C'est donc tout un dispositif qu'il s'agit de transformer.

Ce dispositif, c'est en particulier le dispositif de *l'evidence-based medicine* (EBM) qui s'impose aujourd'hui comme idéal-type de la prise en charge, y compris en médecine mentale et pour la dépression. La logique EBM déplace le raisonnement clinique et physio-psycho-pathologique organisé par des modèles spécifiques d'enchaînements de causes et de conséquences appliqué aux individus concrets vers un raisonnement statistique et probabiliste organisé par la modification de facteurs de risques s'appliquant à un individu moyen théorique. Il s'agit de calculer

pour un patient donné le traitement qui a « en moyenne » la meilleure probabilité de succès avec les plus faibles probabilités de conséquences négatives. Ceci implique que la relation du patient et du praticien soit structurée par un cadre « EBMisé », qui définit les rôles que sont censés adopter praticien et patient au sein d'une relation thérapeutique. Afin que ces rôles puissent être adoptés par les personnes physiques, une formation des praticiens comme des patients (une « éducation à la santé ») sont nécessaires. Pour garantir la conformité des pratiques du praticien au rôle défini, une évaluation à visée formative des pratiques professionnelles (EPP) est requise tout au long de sa vie professionnelle.

Le praticien doit selon la logique du dispositif pouvoir produire une liste de traitements envisageables ordonnés par probabilités. Pour cela, il doit avoir accès – ce qui implique l'existence d'un système d'accès aux ressources bibliographiques – aux études expérimentales produisant les tailles d'effet des traitements, que ce soit sous leur forme princeps (ECR), sous une forme intégrant les résultats d'études princeps en méta-analyses, sous une forme résumant les grands résultats (revue systématique de littérature, expertise collective), ou sous une forme plus directement prescriptive de ce qui est attendu dans la pratique (recommandations de bonne pratique). À ces résultats issus de la « recherche scientifique expérimentale », il doit ajouter son expérience clinique, nécessairement formatée pour pouvoir être utilisée dans les catégories qui sont celles des études expérimentales, et les valeurs et préférences du patient, elles aussi nécessairement formatées dans les mêmes catégories pour pouvoir être utilisables.

Les essais contrôlés randomisés, qui forment la matière première de ce processus de production de traitements, ont pour objectif de calculer une taille d'effet qui quantifie la contribution spécifique du traitement testé – qui doit être décrit de façon univoque de façon à pouvoir être répliqué à l'identique en dehors de l'étude – au résultat thérapeutique. Afin de neutraliser les évolutions naturelles de la pathologie visée, et les effets thérapeutiques non spécifiquement dus au traitement, l'efficacité de celui-ci est mesurée par la différence des résultats entre le groupe expérimental et le groupe de référence post-traitement sur une mesure standardisée et non par la différence entre les scores pré et post-traitement du groupe expérimental. Pour cela, la constitution de deux groupes est nécessaire. Afin de neutraliser les effets de la variabilité inter-patients, l'affectation doit se faire de façon aléatoire, à partir d'un groupe de patients a priori « identiques », issus d'une population de référence qui est celle dans laquelle le traitement testé sera utilisé. Pouvoir construire des patients « identiques » nécessite la définition de diagnostics standardisés issus d'un manuel de référence (le DSM, dont nous avons longuement présenté la logique, pour les troubles mentaux), construits par

des procédures diagnostiques qui le sont tout autant, l'ensemble ayant pour but de maximiser la fidélité du diagnostic : le même cas soumis à plusieurs praticiens devra donner lieu au même diagnostic. Sont alors « identiques » deux patients qui ont le même diagnostic. Pour mesurer l'effet du traitement sur la sévérité de la pathologie il est par ailleurs nécessaire de disposer, à l'instar des procédures de diagnostic catégoriel, d'instruments fidèles de production d'une mesure continue, soit donc des échelles d'évaluation et des procédures de cotation (l'échelle de Hamilton, de Beck…). La standardisation des diagnostics et des échelles de sévérité découle donc logiquement de la nécessité de comparer l'efficacité des traitements entre eux. Cette standardisation implique par ailleurs, en vertu des choix épistémologiques néo-positivistes du DSM que le diagnostic ne repose que sur des observables « visibles » indépendamment de la position du patient et du praticien au sein de la relation thérapeutique et du contexte de vie du patient, et obtenus par une procédure réplicable. La protocolisation du diagnostic différentiel par l'utilisation d'arbres de décision en est une conséquence logique.

Le management de l'ensemble de ce processus nécessite l'existence d'institutions de références, qui assurent la production, la publication, et le contrôle des différents objets et procédures nécessaires à son bon fonctionnement au niveau des manuels et échelles diagnostiques, des essais cliniques, des méta-analyses, des recommandations de bonne pratique, revues systématiques de littérature, expertises collectives, du cadre EBM, de l'éducation à la santé des patients, de la formation initiale et continue des praticiens, de l'évaluation de leurs pratiques professionnelles, ou de la gestion des ressources bibliographiques (en France par exemple, l'Inserm, la HAS, l'ANSP, l'INIST, l'ABES… assurent chacune l'un ou plusieurs de ces rôles, parmi de nombreuses autres institutions participant à et de la régulation EBM, le NICE, la Cochrane, le NIMH, les comités de sélection des revues scientifiques…).

Dans la logique EBM, ce dispositif a vocation à être totalement automatisé. Comme l'écrivent les auteurs d'un best-seller de la médecine fondée sur les faits : « *un système médical parfait devrait intégrer et résumer tous les résultats importants et pertinents concernant un problème clinique et devrait automatiquement relier, via un dossier médical électronique, les spécificités du patient à l'information pertinente. L'information contenue dans le système serait fondée sur une démarche explicite de revue de la littérature pour trouver et évaluer les nouveaux résultats publiés et mis à jour de façon fiable et rapide dès qu'ils sont disponibles*[11] ». Si « *un tel système ne dit pas aux décideurs ce qu'il faut faire* »,

11. Straus SE, Richardson WS, Glasziou P, Haynes RB. Médecine fondée sur les faits : Evidence-based medicine. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson, 2007, pp. 35-36.

ce n'est que parce que « *cela [nécessite] d'intégrer au système les spécificités du patient et de ses désidérata* » (ibid.), et que le praticien demeure pour le moment impossible à remplacer pour l'identification des signes de pathologie et pour l'établissement du diagnostic. Une fois le diagnostic formulé dans les termes requis, à partir des signes définis, le processus qui conduit à la détermination du traitement ayant la meilleure probabilité de rapport bénéfices/risques ne nécessite théoriquement pas d'intervention humaine, même s'il existe évidemment des difficultés pour l'automatiser totalement.

Les catégories et les procédures diagnostiques requises pour intégrer le processus menant à la mise en œuvre de la thérapeutique ont donc une importance critique ; une fois les « data » diagnostiques entrées, le « logiciel EBM » se déroule logiquement pour déterminer un traitement à mettre en œuvre, selon un ensemble de mécanismes inférentiels définis par le paradigme auquel se rattache la théorie dont sont issues les catégories et procédures diagnostiques utilisées. *Choisir un (type de) diagnostic, c'est déjà choisir les chemins logiques qui permettent certaines voies thérapeutiques, certaines théories de référence, et en interdisent d'autres.*

C'est donc, si l'on souhaite voir évoluer les conceptualisations diagnostiques et les pratiques de prise en charges des problèmes posés par les troubles mentaux vers les nouvelles approches que nous avons présentées, à ces différents niveaux du dispositif impliqué qu'il faut agir. Pour cela, il faut sans aucun doute dépasser les limites de l'idiome de santé mentale actuellement utilisé. En l'absence d'un langage commun qui dispose d'une capacité expressive suffisante pour communiquer à propos des troubles mentaux au sein d'un nouveau paradigme, aucune évolution n'est envisageable, le langage contraignant par avance les possibles dicibles et même pensables. Dans l'actuelle extension des logiques de *l'evidence-based medicine* à la médecine mentale (EBMM), l'idiome catégoriel du DSM s'impose comme trame de l'interlangue que doivent utiliser les parties prenantes du dispositif – épidémiologistes, évaluateurs de l'efficacité des interventions, rédacteurs de recommandations de bonne pratique, concepteurs de formations initiales et permanentes, organismes d'éducation à la santé, laboratoires pharmaceutiques, praticiens… – pour communiquer entre elles à propos des personnes présentant des troubles mentaux, qui devront donc elles-mêmes employer ce même langage. Ce processus de standardisation semble inéluctable, et de fait nécessaire. Faute d'un langage commun, les connaissances et les pratiques de ces différents domaines ne sont pas articulables entre elles, et du point de vue de la diffusion des connaissances et de la rationalisation des pratiques, ce n'est pas acceptable. Il faut cependant se demander si cet espéranto a la puissance nécessaire pour occuper cette position sans réduire les capacités expressives requises pour parler avec la

subtilité souhaitable des questions de santé mentale, et en particulier pour ce qui nous concerne ici des problèmes dépressifs. Au vu de la complexité requise par les analyses et résultats que nous avons présentés, on peut en douter, et craindre au contraire qu'il ne contribue à ne fournir pour nommer les problèmes des troubles mentaux dans toutes les relations sociales – dont thérapeutiques – que l'outillage conceptuel, linguistique, rhétorique et normatif issu du paradigme traditionnellement utilisé pour les penser.

Il faut donc enrichir l'idiome de santé mentale afin qu'il permette de penser et parler différemment ces problèmes. Dans un premier temps, il faut pour cela diffuser largement les nouveaux outillages méthodologiques, statistiques et techniques qui permettent de rendre plus fin le grain des observations et d'augmenter nos capacités de saisir les dynamiques des situations complexes, sans être contraints par des outils trop grossiers à ne voir que quelques grandes masses là où il y a en réalité des centaines de facteurs en interaction. Les outils mathématiques de calcul sur les graphes en font partie. Ils permettent de considérer chaque individu comme le résultat en évolution permanente de multiples facteurs en interaction causale, plutôt que de devoir le considérer comme une instanciation d'un cas général très grossier, comme nous y obligent les outils statistiques classiques de l'épidémiologie psychiatrique, des essais contrôlés randomisés, et des méta-analyses.

Il faut y ajouter les nouveaux outils technologiques numériques – applications, objets connectés, techniques d'apprentissage automatisé, analyse automatisée du langage naturel, agents conversationnels automatisés – chatbots, réseaux sociaux, etc. – et méthodes d'analyse de *l'Ecological Momentary Assessment* et de *l'Ecological Momentary Intervention* auxquels nous allons nous intéresser de façon approfondie dans la suite de l'ouvrage. S'inscrivant dans un mouvement général de développement des technologies « objets connectés » et « big data » appliquées à la santé et à la médecine [179-182], l'utilisation de ces outils numériques mobiles et des méthodes d'analyse qui les accompagnent présente un potentiel particulièrement intéressant en psychiatrie et en santé mentale, lieu des interactions complexes, mouvantes et difficiles à saisir s'il en est.

De nombreuses études ont d'ores et déjà montré la faisabilité et l'intérêt de ces nouvelles approches pour accéder à la dynamique des paramètres de santé mental en milieu écologique avec une fréquence de mise à jour infra-circadienne [183-188]. Mais l'intérêt de ces nouveaux outils ne se limite pas à la seule observation. Ils peuvent également être utilisés pour proposer des interventions ciblant les mécanismes spécifiques identifiés chez une personne particulière, s'intégrant finement dans sa vie quotidienne afin de pouvoir agir de façon précise et au bon moment sur ces mécanismes [189-191].

Il y a donc intérêt, si l'on accorde quelque crédit aux analyses que nous avons présentées, à introduire dans les discours utilisés par les différentes parties prenantes pour parler de ces problèmes aux professionnels de santé (mentale), aux patients et à la population les éléments leur permettant de comprendre, assimiler, critiquer et éventuellement utiliser les nouvelles approches qui émergent actuellement et qui pourraient apporter des solutions plus satisfaisantes que celles qui ont été proposées jusqu'alors. Et c'est tout sauf une évolution qui pourrait être accomplie par quelques ajustements à la marge des dispositifs de formation et d'organisation des prises en charge. Les changements à introduire sont majeurs. Il s'agit de se débarrasser en médecine mentale de « l'illusion nomocratique », selon le terme de Vincent Descombes [192] pp. 287-308, qu'il emprunte aux propos de l'Étranger au jeune Socrate dans les dialogues sur le politique de Platon : « *Jamais la loi ne pourra, en embrassant exactement ce qui est le meilleur et le plus juste pour tous, ordonner ce qui est le plus parfait, car les dissimilitudes des hommes et des actes et le fait que presque aucune chose humaine n'est jamais en repos ne permettent d'énoncer rien d'absolu et allant de soi pour tous les cas et pour tous les temps dans aucune matière et pour aucune science. […] Or nous voyons que c'est à cela même que la loi veut parvenir, c'est-à-dire énoncer des absolus valant pour tous et pour tous les cas, comme un homme arrogant et ignare qui ne permettrait à personne de rien faire contre ses ordres ni de lui poser des questions, ni même, si quelque chose de nouveau survenait, de faire mieux que ce que postule la loi en dehors de ses prescriptions* »[12]. Deux mille cinq cents ans plus tard, l'invention de l'essai contrôlé randomisé, de la méta-analyse, et de *l'evidence-based policy* a donné ses lettres de noblesse en santé publique – et par extension en santé tout court – à cette illusion nomocratique. Le problème n'est pas que les lois, ici les manuels *evidence-based,* soient contingentements imparfaits, et que cette imperfection puisse être améliorée par des modifications ou des découvertes ultérieures : « *ce qui est en cause n'est pas la loi elle-même, mais la nature des choses : le propre des choses humaines, c'est qu'elles ne sont jamais en repos, jamais semblables. C'est pourquoi la rationalité pratique ne peut pas être modelée sur les formes de la rationalité théorique (déductive)* » (p. 289). Or, l'EBM s'appuie précisément sur l'universel abstrait et la rationalité théorique pour déterminer les pratiques qu'elle recommande. Il est essentiel de préciser que la critique de cet universel abstrait que nous avons formulé ne porte pas sur l'entendement théorique, mais sur l'entendement pratique. L'entendement théorique a fonction de « *concevoir des genres de choses et de classer les choses dans ces genres* ». C'est essentiellement une fonction descriptive. Abstraire, faire abstraction, en matière

12. Traduction de Cornelius Castoriadis (Castoriadis, 1999) p. 158.

descriptive est sans conséquence. Je ne dis rien de faux en disant qu'il y un animal dans ce jardin, plutôt que de dire qu'il y a Médor. Pas plus qu'en *décrivant* les problèmes dépressifs au niveau d'abstraction qui est celui du syndrome de l'EDM du DSM. Mais je ne dis rien de pratiquement utile non plus. Car en abstrayant, j'ai pu faire abstraction de ce qui, précisément, était *pertinent* pour l'action. Si je dois rentrer dans le jardin en passant par-dessus la barrière, savoir qu'il y a un animal dans ce jardin ne m'est pas de la même utilité que de savoir que Médor n'est pas un hérisson mais un pit-bull enragé. Abstraire, en matière pratique, « *est une décision qui peut être grave* » (p. 300).

La rationalité pratique ne requiert pas seulement la rationalité théorique ; elle requiert surtout la faculté de *phronèsis,* c'est-à-dire « *la faculté de juger non pas seulement si tel cas entre dans le champ d'application de telle règle, mais bien de discerner ce qui est pertinent et ce qui ne l'est pas* » (p. 301), en l'occurrence pertinent pour l'action. La phronésis, selon la définition qu'en donne Castoriadis et que reprend Descombes « *c'est le jugement dans ce qu'il a de créateur* ». Et ce qu'il a de créateur, ce n'est pas de trouver à partir d'un cas unique une règle originale qui s'applique à ce cas, sans intégrer en rien les règles plus générales déjà disponibles ; c'est de savoir faire avec le fait qu'une situation n'est précisément pas *un* cas, où telle règle particulière doit s'appliquer, mais *plusieurs* cas en un seul, « *comme le point d'application possible de plusieurs règles, qui ne sont pas toujours conciliables* » (p. 303). On ne doit pas confondre « *le travail théorique de l'enquêteur* » (qui est celui du scientifique, épidémiologiste, évaluateur, expérimentaliste…) et « *le travail délibératif d'un acteur* », qui est celui que doit accomplir toute personne concrète ayant à accomplir un acte en situation. La capacité créative phronétique, c'est de savoir utiliser de façon pertinente, en situation, les multiples abstractions possibles de cette situation, éventuellement contradictoires, pour ce qu'elles sont capables d'apporter pour le choix de l'action. C'est « *l'exercice d'un sens qui permet de distinguer ce qui est pertinent et ce qui ne l'est pas. Il ne s'agit plus [seulement] de ce qui existe, mais de ce qui importe. Il s'agit d'assigner un ordre de valeur ou de priorité : il y a les choses importantes, qu'on ne peut pas se permettre de négliger, et il y a les choses secondaires, qu'on peut tenir pour insignifiantes ou indifférentes à la chose qui nous occupe* » (p. 304). L'exercice de ce sens est difficile, et d'autant plus que les situations dans lesquelles il s'exerce sont complexes, ce qui est au plus haut degré le cas des problématiques de santé mentale. Ce que Castoriadis appliquait à la démocratie et aux lois pourrait s'appliquer tout autant à la santé et aux sciences : « *si donc nous acceptons qu'il y ait un petit espoir avec cette foule du bétail humain, à ce moment-là la conséquence du texte platonicien est évidente […]. Il faut éduquer les gens de telle sorte qu'ils puissent eux-mêmes constamment combler cet écart entre les grammata, les lettres mortes*

de la loi, et la réalité, qu'ils puissent eux-mêmes chacun s'asseoir à leur propre chevet – puisque personne d'autre ne peut le faire pour eux » (p. 307). C'est dans l'éducation que Castoriadis plaçait la solution à l'illusion nomocratique. Éducation qui est sans aucun doute indispensable. Mais dont on peut douter qu'elle soit suffisante, tant la complexité des problèmes de santé mentale dans les sociétés contemporaines est immense. S'il était possible de gérer sans instrumentations spécifiques les petits villages humains des siècles passés, ce n'est plus envisageable pour des métropoles de plusieurs millions d'habitant et pour des sociétés massivement interconnectées. La complexification des chaînes d'interdépendances au fur et à mesure de l'évolution des sociétés humaines qu'a fort bien décrit Norbert Elias [193] et dont il a magistralement montré les conséquences sur l'esprit humain [194] (nous y reviendrons en conclusion) impose un outillage adapté, dont la nécessité s'étend désormais aux problématiques de santé mentale.

Ce sont les potentialités des nouveaux outils numériques dans la constitution de cet outillage que nous allons maintenant examiner.

3 Le potentiel des nouvelles technologies dans la révolution paradigmatique en psychiatrie

Le plus connu des objets connectés personnels et le plus ancien est évidemment le téléphone portable, que l'augmentation exponentielle de ses capacités de calcul embarquées ou à distance a transformé en *smart*phone. Le smartphone, outre ses capacités de téléphonie sans fil, offre aujourd'hui pour quelques dizaines d'euros des possibilités qui étaient hier réservées à des dispositifs largement plus couteux et imposants (connexion à Internet en tout lieu et à tout moment, écran tactile haute définition, interfaces graphiques, capacités de calcul de bon niveau directement dans le téléphone lui-même et illimitées en ayant recours à des serveurs à distance…) et embarque de multiples capteurs (caméra, haut-parleur et micro embarqués, localisation GPS, boussole, accéléromètre 3D, capteur de pression atmosphérique, de luminosité, de température, wifi, bluetooth…). Il autorise de multiples modes de communications synchrones et asynchrones, utilisant les messages textuels (sms, mails, chats…) la voix, la vidéo, les photos, les émoticônes, la musique, les vibrations… À ces possibilités « de base » s'ajoutent des possibilités logicielles illimitées, sous la forme d'applications téléchargeables qui exploitent les capacités matérielles croissantes de ces outils.

Outre le smartphone se sont développés depuis quelques années de nouveaux types d'objets électroniques programmables de taille minuscule (classiquement appelés « objets connectés », dont le réseau global constitue l'Internet des Objets

Connectés – IoT[1] en anglais [195-198]), intégrables à tout environnement (à domicile, dans les lieux de travail, les moyens de transport, les environnements urbains…), portables à même le corps dans des montres, bijoux, lunettes, patchs, tatouages…, voire ingérables [199] ou implantables [199]. Capables de communiquer par voie hertzienne, directement ou par l'intermédiaire d'un smartphone ces objets sont de ce fait à même de disposer d'une puissance de calcul et d'un accès à des données quasi illimitées en exploitant les possibilités de serveurs auxquels ils peuvent déléguer les traitements informatiques. Portés par une personne, ses proches, disposés dans son environnement… ils peuvent apporter en temps réel à la personne elle-même, des proches, des professionnels, à des applications diverses… de multiples données permettant de caractériser une situation, et peuvent servir de support pour différentes interventions en temps réel dans cette même situation.

Quelles sont les fonctionnalités « élémentaires » (dont nous examinerons plus loin la composition dans des applications complexes utilisables en psychiatrie et santé mentale) que permettent de mettre en œuvre ces multiples objets et capteur ? Harari *et al*. proposaient dès 2016 dans un article sur le recueil des données sur le comportement dans la vie quotidienne une synthèse des possibilités offertes par le seul smartphone, qu'ils regroupaient en 6 grandes catégories : l'activité physique et les patterns de mobilités ; les interactions sociales en face à face ou médiées par un dispositif informatique ; les activités quotidiennes médiées ou non médiées [200].

S'agissant de *l'activité physique*, on peut ainsi mesurer la sédentarité, c'est-à-dire le temps passé sans bouger, assis ou allongé. Paramètre qu'il faut distinguer de l'activité sportive. On peut en effet être simultanément très sportif et très sédentaire. La sédentarité est un facteur de risque de problèmes de santé divers somatiques et psychologiques, tout autant qu'un indicateur du fonctionnement. Les états dépressifs peuvent par exemple augmenter les niveaux de sédentarité en raison de l'asthénie et de la perte de motivation qu'ils engendrent, tandis que les états maniaques peuvent au contraire engendrer une agitation permanente. Il est également possible de mesurer différents paramètres de l'activité physique elle-même : mentionnons par exemple la quantité de mouvements, le temps passé debout, assis, couché ; le temps passé à marcher, à courir, à monter des escaliers ; les distances parcourues ; les caractéristiques du mouvement, la vitesse, les accélérations, la régularité et les changements de rythmes, les variations circadiennes, hebdomadaires, la tendance dans le temps…

1. *Internet of Things*

Outre l'activité physique elle-même, il est possible de *mesurer les déplacements*, c'est-à-dire la variation de la localisation géographique de la personne. Le GPS est le capteur privilégié pour ce faire, mais un accéléromètre permet également d'obtenir des estimations utiles. On peut ainsi mesurer les distances parcourues ; les modes de transport utilisés ; la variabilité des déplacements ; la distance maximale par rapport au domicile ; le nombre d'endroits visités et leur évolution dans le temps ; le caractère routinier ou variable de ces localisations…

Concernant les *interactions sociales*, l'utilisation du seul micro permet de capturer les voix, de les analyser, et d'en tirer de nombreuses informations sur la participation sociale présentielle : le nombre de conversations auxquelles prend part la personne ; leur durée ; leur contenu, sur la base d'une analyse automatisée du signal vocal et de son exploitation par des techniques de traitement automatique du langage ; les prises de parole de la personne dans les échanges collectifs, leur durée, leur fréquence ; la taille des groupes auxquels participe la personne ; les caractéristiques des voix, leur volume, leurs prosodies, leurs tonalités émotionnelles ; le caractère routinier, variable, évolutif des patterns d'interaction… Ces données sont essentielles dans les problématiques psychiques qui impactent directement ou indirectement les interactions sociales, telles que les troubles du spectre autistique ou schizophrénique, les phobies sociales, les troubles de la personnalité schizoïde, évitante, schizotypique, borderline… mais aussi plus généralement les troubles anxiodépressifs, les troubles psychotiques, les troubles du comportement alimentaire (en raison de la centration sur des thèmes en lien avec la nourriture par exemple)…

L'analyse des interactions sociales s'étend également aux *interactions médiées par un dispositif informatique* (smartphone, ordinateur, tablette…) et il est possible d'utiliser des informations concernant les communications téléphoniques, les usages des sms, des mails, des réseaux sociaux ; le nombre d'appels entrant et sortant ; la durée des appels ; le caractère routinier, évolutif ou variable des patterns d'interaction ; la longueur et les contenus des messages textuels ; la stabilité ou la variabilité des interlocuteurs…

Il est même possible d'analyser les *activités de la vie quotidienne*, et Harari et ses collègues en proposent plusieurs exemples. Le sommeil est la plus classique des activités qu'il est possible d'examiner. On peut ainsi connaître la durée de sommeil, les heures de coucher et d'éveil, leur variabilité, le rapport du temps passé à dormir sur le temps passé allongé, la structure du sommeil (sommeil profond, sommeil léger, éveil…), la dette de sommeil par rapport aux besoins spécifiques de la personne… Informations qui permettent d'inférer le chronotype et la structure des rythmes circadiens (gros/petits dormeurs, couche-tôt/couche-tard…).

Harari *et al.* mentionnent également le fait de passer l'aspirateur, de se brosser les dents, de sortir les poubelles… L'hygiène est un élément important dans les troubles mentaux, comme indicateur symptomatique mais aussi comme élément causal à part entière, sa dégradation entraînant des conséquences sur la santé somatique (dentaire, alimentaire, infectieuse…) et sur le fonctionnement psychique et social (isolement, perte d'estime personnelle, démotivation…). Au chapitre des indicateurs symptomatiques, mentionnons par exemple le fait de passer l'aspirateur quatre heures par jour, qui peut être évocateur d'un trouble obsessionnel compulsif, ou le fait de ne plus passer l'aspirateur depuis plusieurs semaines évocateur d'un état dépressif, d'un état d'incurie, d'une aggravation d'un trouble schizophrénique… Il est également aisé de détecter différents symptômes physiques (toux, éternuement, respiration sifflante…) qui peuvent suggérer une pathologie respiratoire d'origine infectieuse ou allergique, et contribuer par exemple à imputer des variations d'activité ou de ressenti de « mauvaise forme » à des motifs somatiques plutôt qu'à des variations psychologiques, ou à l'inverse à détecter précocement des indices de tension psychologique (toux psychogène, exacerbation d'un état asthmatique…).

Mentionnons enfin les activités utilisant directement un dispositif électronique (smartphone, ordinateur, tablette…) qui permettent la construction d'un « phénotype digital » caractérisant les modalités d'utilisation de ces outils [17, 201]. La manière d'utiliser le clavier ou la souris, de tenir le téléphone, la fréquence, la durée, les modalités d'utilisation de celui-ci, les applications utilisées, sont autant d'informations permettant des inférences sur les activités, l'état émotionnel, le fonctionnement psychologique de la personne utilisant le dispositif [202].

Dans la synthèse présentée par Harari et ses collègues, ces multiples paramètres sont recueillis à l'aide du seul téléphone portable. Mais celui-ci, bien qu'il soit devenu un élément quasi incontournable de notre quotidien n'est tout de même pas un objet que l'on porte sur soi en permanence, 24 heures sur 24. Les données qui peuvent être recueillies par ce moyen reste donc nécessairement incomplètes. Elles peuvent par ailleurs être relativement peu précises, les différentes manières de porter son téléphone (dans une poche de pantalon, de veste, dans un sac à main, dans un sac à dos, sur un support dans une voiture ou sur un vélo…) rendant la tâche difficile pour les algorithmes qui analysent les mouvements du téléphone pour en inférer l'activité pratiquée par le porteur.

Les montres connectées peuvent pallier ces limitations du téléphone. Portées de façon homogène au poignet, portables en permanence y compris durant le sommeil, elles sont aujourd'hui capables (pour les plus sophistiquée d'entre elles) d'intégrer les mêmes capteurs et fonctionnalités qu'un smartphone : micro, caméra,

actimètre, carte Sim, GPS, bluetooth, wifi… S'y ajoutent les fonctionnalités rendues possibles par le fait d'être portées à même la peau : analyse du rythme cardiaque (par photopléthysmographie par exemple [203]), de la conductance cutanée, de la température cutanée. Différents capteurs permettent même d'analyser en temps réel certains paramètres biologiques (cortisol, glycémie, saturation sanguine ou musculaire en oxygène…). S'ils ne sont pas à ce jour intégrés dans les smart watches commercialement disponibles, certains le seront à court ou moyen terme, qu'ils soient physiquement intégrés dans une montre, ou que différents types de capteurs corporels indépendants (patchs, implants, lunettes, bijoux…) soient intégrés dans une analyse multiparamétrique.

Nous venons de présenter quelques possibilités techniques des objets connectés en termes de données comportementales, physiologiques, relationnelles. Quels usages peut-on imaginer à ces nouvelles technologies en psychiatrie et en santé mentale ?

En mai 2018 se tenait à Paris le Workshop « Vulnérabilités psychiques : mobiliser la société contre l'exclusion » organisé par l'Espace Éthique Île-de-France (2019). Dans l'une de ses contributions aux échanges de ce workshop destiné à « *penser les conditions conceptuelles et pratiques d'une société aussi accueillante que possible à l'égard des personnes atteintes de maladie mentale ou de handicap psychique* », Michelle Mestre, vice-présidente de l'AFTOC[2], énonçait les conséquences qu'elle attribue aux troubles obsessionnels compulsifs (TOC) dont elle souffre. « *Je ne peux pas conduire, je suis limitée dans ma vie sociale pour ne pas déranger ou cacher mes TOC. Je suis lente à cause du TOC de vérification dans divers domaines touchant principalement la propreté et la sécurité de moi-même et des autres* ». « *Ces troubles* », disait-elle, « *me limitent dans mon champ d'action* ».

C'est un point essentiel, dont la portée n'est pas toujours considérée à sa juste mesure. Certes, la limitation du champ d'action n'est pas l'apanage des troubles mentaux. De nombreux troubles physiques ont des conséquences du même type. Mais, alors même que les troubles mentaux ont souvent sur le fonctionnement quotidien des conséquences encore plus vastes que celles qu'engendrent les troubles physiques, ils n'ont jusqu'alors pas été autant considérés du point de vue de leurs conséquences et des possibilités d'y remédier qu'ont pu l'être les troubles physiques.

Si, par exemple, les empêchements aux déplacements causés par une paraplégie trouvent dans différents types de fauteuils roulants des remédiations partielles,

2. Association française des troubles obsessionnels compulsifs

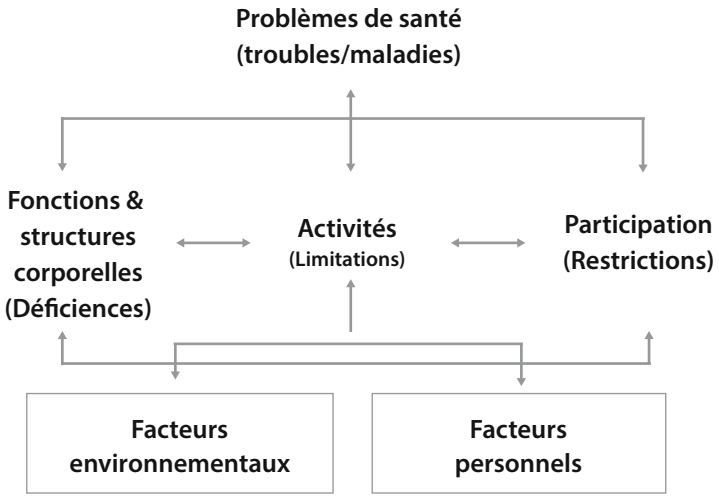
dans les aménagements des trottoirs et des marchepieds une possibilité accrue pour ces fauteuils d'accéder aux transports collectifs sans solution de continuité dans l'action ; si les outils de traitement de la parole permettent aux personnes présentant des altérations de la perception visuelle ou auditive de communiquer et d'accéder à la lecture ; si différents systèmes mécaniques permettent aux personnes présentant un déficit de force ou de coordination de manipuler des objets ; si l'utilisation du clavier et de logiciels spécialisés permettent aux personnes dysgraphiques de pouvoir écrire et être lues ; si des dispositifs d'aide à la ventilation pallient aux apnées nocturnes… Bref, si nombre de solutions technologiques ont été, sont et seront inventées pour pallier les altérations des fonctions motrices, perceptives, ou physiologiques, on peine à identifier des solutions de ce genre disponibles pour pallier les conséquences des troubles mentaux.

Pourtant, l'absence de dispositifs « orthétiques » capables de venir suppléer les fonctions dont les altérations constituent les troubles mentaux a pour conséquence que les actions qui en dépendent demeurent, comme le souligne Michelle Mestre, limitées voire empêchées et que la vie sociale qui en dépend peut en être sérieusement dégradée.

L'approche par les conséquences est une approche des maladies qui dépasse la vision strictement médicale de la santé, approche que l'OMS a bien développée dans une approche complémentaire à sa Classification Internationale des Maladies (CIM), la Classification Internationale du Fonctionnement (CIF) [204]. Dans le modèle conceptuel que propose la CIF les problèmes de santé, en particulier par leurs effets déficitants sur les fonctions et structures corporelles de la personne, produisent les limitations dans les activités de celles-ci et des restrictions dans sa participation à la vie sociale et sa capacité à atteindre ses objectifs de vie. C'est tout particulièrement vrai des troubles mentaux qui, s'ils ne dégradent pas les structures corporelles au même titre que les maladies somatiques, sont susceptibles d'avoir des impacts sévères sur de nombreuses fonctions psychologiques et les activités et participations sociales qui en découlent. S'y ajoutent des difficultés additionnelles particulièrement exacerbées dans les troubles mentaux telles que la stigmatisation, la modification de l'image sociale, la perte d'estime personnelle…

L'activité et la participation sociale, leurs dégradations et leurs maintiens sont donc centraux dans ce modèle [**Figure 2**].

• **Figure 2 / Modèle conceptuel de la CIF.**



Le constat des effets incontestables de ces difficultés sur la participation à la vie sociale, la possibilité de suivre des études, de trouver un emploi et de le conserver, de fonder une famille, de participer à des activités de loisir… ont conduit les associations représentatives des personnes présentant des troubles mentaux et les opérateurs de santé publique de nombreux pays à mettre en place des politiques intensives de déstigmatisation souvent calquées sur les politiques de déstigmatisation à l'égard des groupes socialement minoritaires (en raison de leur orientation sexuelle, de leur genre, de leur ethnie d'origine ou d'appartenance…). Mais si ces politiques sont nécessaires pour modifier les représentations péjoratives et discriminantes envers les personnes présentant des problématiques psychiques, il est très peu probable qu'elles soient suffisantes, en particulier parce qu'elles ne proposent pas d'autres solutions que d'agir sur les dites représentations pour pallier les effets réels de ces problématiques dans la vie relationnelle et sociale, et les conséquences de ces effets sur les comportements d'adaptation des personnes qu'elles impactent. On peut douter de l'efficacité de cette seule approche.

Considérons par exemple le cas (simple, mais tiré d'une situation réelle) d'un jeune homme de 23 ans que nous nommerons Éric. Titulaire du baccalauréat, inséré dans la vie professionnelle, il « harcèle » régulièrement ses proches par téléphone. Son entourage n'a trouvé que deux solutions au problème : lui supprimer le téléphone,

ou bloquer ses appels en l'inscrivant en liste noire. Le non-respect des codes de la socialité ordinaire conduit ici à une exclusion sociale. Ce n'est pourtant pas ici par malveillance que ce jeune homme se comporte ainsi mais – selon son psychiatre qui cherche une solution au problème (sans d'ailleurs en trouver) – parce qu'il a un « défaut d'inhibition majeur lié à un trouble dysexécutif », dans le contexte plus général d'un trouble du spectre autistique qui l'affecterait.

Mais cette compréhension des causes supposées du comportement n'est ici d'aucun secours pour éviter les conséquences de ce comportement. Il n'y a pas en l'espèce de solution médicale immédiatement disponible pour « guérir » le dit trouble dysexécutif. Et ce n'est pas par ignorance, parce qu'ils ne comprennent pas les causes de son comportement, ni par volonté de le stigmatiser, que ses proches finissent par rejeter le jeune homme ; c'est parce qu'ils n'en peuvent plus d'être perturbés dans leur propre fonctionnement. En l'occurrence, les louables intentions des politiques de déstigmatisation de modifier chez les proches ou dans l'ensemble de la société les représentations disqualifiantes sur les troubles mentaux et les comportements d'exclusion à l'égard des personnes qui en présentent ne sont d'aucune utilité, parce que la bonne volonté et la plasticité comportementale des proches ont des limites. Il est d'ailleurs à craindre que si le comportement d'Éric devait s'étendre au-delà de l'utilisation de moyens de communication électronique pour aller vers du « harcèlement » présentiel, ce ne soient des moyens pharmacologiques, voire d'autres moyens de contention, qui finissent par être utilisés pour réduire les conséquences engendrées dans le groupe social perturbé, qui est doté de moyens de contrôle infiniment supérieurs à ceux d'Éric.

On peut d'ailleurs supposer que ce n'est pas seulement *en l'occurrence* qu'il faille se questionner sur la pertinence, du moins sur la véritable efficacité, des tentatives de mieux inclure socialement la minorité de personnes présentant des troubles mentaux en agissant sur les connaissances, attitudes, représentations et pratiques de la majorité de celles qui n'en présentent pas. Si même on accordait un quelconque crédit à l'hypothèse de l'existence d'une bonté foncière bien dissimulée dans les tréfonds de notre humanité, qui déterminerait les 90 % de personnes ne présentant pas (à un instant donné) de troubles mentaux à adopter des attitudes et des comportements inclusifs, soutenants et aidants à l'égard des 10 % qui en présentent, ces engagements altruistes n'en buteraient pas moins sur la sèche réalité que rappelle Michelle Mestre : *de fait*, les troubles mentaux perturbent et limitent le champ d'action de ceux qui en souffrent, et par extension de ceux avec lesquels ils se trouvent être en relation. Perturbations du champ et des cours d'action qui atteignent rapidement des niveaux tels qu'ils

disruptent à un point inacceptable le fonctionnement fortement intégré dans des chaînes d'interdépendances relationnelles des sociétés humaines contemporaines.

« *"Je m'attends", c'est la définition même de tout acte de nature collective* », disait Marcel Mauss (1934), dont nous avons développé le propos plus haut. Dès lors qu'on ne peut plus « s'attendre » à ce qui se passe communément, l'adaptation demeure certes possible. C'est même l'une des caractéristiques humaines que de n'être pas totalement contraint par des réflexes, des habitudes et des heuristiques. Mais c'est au prix d'un basculement de ce que Daniel Kahneman appelle le « système 1 » (le système extrêmement rapide, efficient et peu coûteux des actions routinières) vers ce qu'il nomme le « système 2 » (le système puissant et très adaptatif, mais lent et coûteux des fonctionnements réflexifs et de haut niveau cognitif) [205]. Et la difficulté est d'autant plus importante que le cours d'action qui se trouve altéré fait partie d'un cours d'actions collectif – ce qui est la règle bien davantage que l'exception dans les sociétés de relations que sont les sociétés tertiarisées contemporaines – puisqu'il faut alors réinventer et renégocier des fonctionnements qui constituent pour les parties prenantes de telles « évidences naturelles » qu'ils ne sont souvent même pas conscientisés.

La conséquence en est que ce qui « coule » habituellement de façon évidente, simple, rapide et facile devient obscur, compliqué, lent et difficile, s'englue et devient heurté. Les meilleures volontés du monde, qu'elles soient individuelles ou collectives, n'y résistent généralement pas. C'est pourquoi, pour prendre comme métaphore le cas que nous évoquions plus haut, les choses se terminent généralement par la suppression des canaux de communication et la mise en liste noire de la personne « disruptante ». La polarisation du problème entre une approche « médicale » centrée sur la guérison de l'individu « inadapté », et une approche « sociétale » centrée sur la transformation du groupe « inadaptant » est inefficace. Elle découle d'une erreur conceptuelle qui consiste à ne pas voir qu'a l'instar des interactions avec le monde physique des personnes en fauteuil roulant, dans lesquelles un simple trottoir trop haut de quelques centimètres suffit à ruiner l'instanciation en situation de tout « empouvoirement » aussi conceptuellement pertinent soit-il, les interactions dans lesquelles des troubles mentaux sont impliqués sont *en permanence* altérées *en situation* par de multiples obstacles qui finissent par rendre impossible tout cheminement relationnel et social.

Ce sont donc, si l'on suit cette ligne de raisonnement, des dispositifs situés, fins, dynamiques et adaptatifs qu'il conviendrait d'inventer, en complément des dispositifs généraux, statiques et non contextuels qui fournissent le cadre général

dans lequel est généralement pensé aujourd'hui le « handicap psychique ». Ce ne sont pas uniquement des limitations dues aux catégories d'entendement ou une quelconque mauvaise volonté des parties prenantes qui feraient qu'on n'y ait pas encore pensé. C'est aussi, et surtout, parce qu'on ne disposait jusqu'alors d'aucunes possibilités techniques pour compenser les perturbations engendrées en situation par les troubles mentaux.

Les possibilités offertes par les nouvelles technologies connectées localisées que nous avons présentées plus haut pourraient nous permettre d'y parvenir. Reprenons le cas d'Éric. Plusieurs possibilités sont techniquement envisageables pour réguler la communication et éviter les ruptures. Un *chatbot* (une application d'intelligence artificielle conversationnelle [206, 207]) installé sur le smartphone d'Éric pourrait par exemple se placer en médiateur entre lui et ses interlocuteurs, utiliser un système de reconnaissance vocale pour analyser le contenu de ses propos, et lui proposer en temps réel en fonction d'une analyse linguistique simple de leur contenu différentes interventions venant répondre aux besoins qui motivent ses appels trop fréquents (anxiété, besoin de résolution de problème ou d'informations, besoin de contact, excès de tension interne…)[3]. Ces interventions automatisées pourraient dans une certaine proportion de cas répondre directement aux besoins d'Éric sans devoir mobiliser ses proches. Si ce n'est pas le cas, ceux qui auraient accepté de jouer un rôle de « proche de confiance » pourraient être informés en temps réel de la situation d'Éric (sa localisation, son activité actuelle, le niveau de stress détecté dans le signal vocal ou l'actimétrie, la présence de mots-clés spécifiques dans ses propos…) par des moyens moins invasifs et moins consommateurs de temps qu'un appel oral et prendre des décisions pertinentes respectant simultanément les besoins d'Éric et les leurs : le rappeler, lui envoyer un message, déclencher une application spécifique sur son téléphone, déléguer la gestion de la situation à un autre proche de confiance, s'appuyer sur le besoin actuel pour proposer une intervention psycho-éducative… Plutôt que d'acculer les parties prenantes à des décisions binaires (envahissement ou rupture), un dispositif de ce type permettrait de gérer une gradation de la réponse relationnelle respectant les besoins et les ressources des uns et des autres.

Ce serait d'autant plus utile que les dégradations des réponses relationnelles et comportementales qu'engendrent les troubles mentaux sont dues à des impacts multiples sur de très nombreuses fonctions mentales et corporelles, qui sont bien

3. Le *chatbot* Owlie (https://twitter.com/owlielechatbot) est un exemple d'un système qui propose de telles fonctionnalités.

plus nombreux et variés que ceux qu'engendrent généralement les maladies somatiques. Parmi les fonctions que formalise la CIF de l'OMS, les troubles mentaux et problématiques psychiques sont ainsi susceptibles d'affecter :

• Les *fonctions de la conscience*, c'est-à-dire de l'état de conscience de soi et de vigilance, y compris la clarté et la continuité de l'état de veille.

• Les *fonctions de connaissance et d'établissement de sa relation avec soi-même, les autres, le temps et son environnement*, c'est-à-dire les fonctions qui produisent la conscience du moment et du lieu où on se trouve, de sa propre identité et de celle des personnes de l'environnement proximal.

• Les *fonctions intellectuelles*, qui sont nécessaires pour comprendre et intégrer de façon constructive les diverses fonctions mentales, y compris toutes les fonctions cognitives et leur développement au cours de la vie.

• Les *fonctions psychosociales* qui président aux aptitudes aux relations sociales réciproques qui permettent les interactions en société, tant en termes de signification que de finalité.

• Les *fonctions du tempérament et de la personnalité* qui déterminent les réactions de la personne aux situations qu'elle rencontre et les caractéristiques qui la distingue en tant qu'individu.

• Les *fonctions de l'énergie et des pulsions*, qui motivent la personne à de l'avant avec persistance pour répondre à des besoins spécifiques et atteindre des buts généraux, incluant : le niveau d'énergie (vigueur et entrain) ; la motivation (élément moteur conscient ou inconscient de l'action) ; l'appétit (envie et désir) ; le contrôle des pulsions (qui régulent et permettent de résister aux envies soudaines de faire quelque chose) ; les dépendances (forte envie de consommer des substances, y compris des substances toxiques).

• Les *fonctions du sommeil* (quantité, début, maintien, qualité, cycles…).

• Les *fonctions de l'attention*, incluant la capacité à la maintenir, à la déplacer, à la diviser, à la partager…

• Les *fonctions de la mémoire*, incluant la mémorisation à court terme, à long terme, la capacité de se remémorer.

• Les *fonctions psychomotrices* incluant la maîtrise psychomotrice, qui gère la vitesse du comportement ou du temps de réponse qui fait appel à la fois aux composantes motrices et psychologiques, et la qualité des fonctions psychomotrices, déterminant le comportement non verbal, constitué d'éléments de nature

appropriés et correctement enchaînés, comme la coordination oculo-manuelle, la démarche, l'attitude corporelle…

• Les *fonctions émotionnelles*, incluant les fonctions de gestion de la pertinence des émotions, de la maîtrise et de la gamme de celles-ci, comprenant les principaux affects et émotions mobilisées dans les relations sociales (amour, haine, anxiété, regret, joie, peur, colère…).

• Les *fonctions perceptuelles*, spécifiques de la reconnaissance et de l'interprétation des stimuli sensoriels externes (auditifs, visuels, olfactifs, gustatifs, tactiles, visuospatiaux, tactilo-proprio-kinesthésiques) ou internes (intéroception, hallucinations, illusions, douleur).

• Les *fonctions de la pensée* incluant le rythme, la forme (cohérence et logique), le contenu, la maîtrise volontaire (ruminations, obsessions, dispersion, insertion…).

• Les *fonctions cognitives de niveau supérieur*, incluant les fonctions d'abstraction, d'organisation et de planification, de gestion du temps, de flexibilité cognitive, de réflexivité et de théorie de l'esprit, de jugement, de résolution de problèmes…

• Les *fonctions du langage,* en réception comme en émission du langage parlé et du langage écrit, du langage non-verbal et para-verbal.

• Les *fonctions de calcul.*

• Les *fonctions relatives aux mouvements complexes,* en réception comme en production.

• Les *fonctions relatives à l'expérience de soi et de la place dans l'espace et le temps,* incluant l'expérience de sa propre identité, de sa stabilité et de sa continuité dans le temps et dans l'espace ; l'expérience de son propre corps ; l'expérience du passage du temps, de l'ordre chronologique des évènements et situations passés, présents, et à venir.

Au-delà de leur impact sur les fonctions mentales *stricto sensu* que nous venons de résumer, dont on voit la très grande étendue et donc les très importants effets de leurs dégradations, les troubles mentaux sont également susceptibles d'impacter de nombreuses fonctions plus spécifiquement somatiques. C'est ainsi que les troubles mentaux peuvent impacter les fonctions endocrines (diabète, métabolisme des glucides) ; les fonctions respiratoires et cardiovasculaires (asthme, fréquence et variabilité de la respiration et du rythme cardiaque) ; les fonctions digestives (fonctions liées à la défécation, à la diurèse, aux douleurs gastro-intestinales, à la

digestion, aux régurgitations, aux vomissements) ; les fonctions de nutrition avec les perturbations de l'appétence ou du rejet de certains aliments ; les fonctions sexuelles (tant dans les phases d'excitation, de préparation, de réalisation que dans les phases orgasmiques et de résolution) ; les fonctions liées à l'appareil locomoteur, avec, par exemple, les troubles musculo-squelettiques, la fibromyalgie, les ralentissements ou accélérations psychomotrices, les problèmes de coordination, etc., les fonctions liées à la peau (rougissements, problèmes dermatologiques…).

En bref, rares sont les fonctions mentales et corporelles qui ne puissent être, directement ou indirectement impactées par les troubles mentaux, ou qui ne puissent avoir, directement ou indirectement un impact sur lesdits troubles. Ce sont autant de possibilités d'activités et de participation sociale qui sont en conséquence diminuées voire supprimées. Les restrictions fonctionnelles évoquées impactent en effet tout autant, pêle-mêle, les possibilités de suivre une formation, de travailler, d'avoir une vie amicale, affective, sexuelle, de faire du sport, de s'organiser au quotidien, de faire des projets à long terme, de se déplacer, de manger sainement, de dormir, de gérer son hygiène personnelle, de parler avec d'autres personnes ou de collaborer avec elles, d'élever des enfants, de gérer le stress et les évènements difficiles, de gagner de l'argent ou de le gérer, de résister aux sollicitations délétères, aux usages de substances toxiques, d'accéder à des lieux de vie sympathiques, de mettre en place des systèmes de protection appropriés…

Au final, ce sont tous les secteurs de la vie qui sont impactés, et c'est ce qui fait la particulière gravité des troubles mentaux et qui les rend si massivement contributeurs à la charge de morbi-mortalité dans le monde.

Il est courant d'entendre affirmer qu'il y a des milliers d'applications relatives à la santé[4], et même spécifiquement à la santé mentale, disponibles sur les « stores » (magasins en ligne), site de diffusion en ligne d'applications. Sans aller dans ces chiffres faramineux et sans doute un peu excessifs, le site PsyberGuide, l'un des sites qui se donnent pour objectif de recenser et d'analyser[5] les applications en

4. Le chiffre de 325 000 a pu être mentionné (https://research2guidance.com/325000-mobile-health-apps-available-in-2017/).

5. Trois critères sont utilisés : la *crédibilité* représentant le niveau de la recherche scientifique soutenant l'application elle-même et les techniques thérapeutiques qu'elle propose ; *l'expérience utilisateur* utilisant la Mobile App Rating Scale [438] une échelle de mesure de la qualité des applications de santé mobile ; la *transparence* représentant la clarté de la politique de protection des données de l'application. Chacun des critères est évalué sur une échelle allant de 0 à 5.

santé mentale[6], en recense déjà environ 200[7] qui sont disponibles et font l'objet de commentaires d'utilisateurs sur iTunes (univers Apple) et Google Play (univers Android), qu'il répartit en 15 catégories :

1. *Les applications de screening et d'évaluation* (8) : PTSD Coach ; Thrive : Feel Stress Free ; T2 Mood Tracker ; Depression CBT Self-Help Guide ; PE Coach ; Obsessive Compulsive OCD Test ; Obsessive Compulsive Disorder ; STAT Depression Screening PHQ-9.
2. *Les applications utilisant des méthodes cognitivo-comportementales* (68) : This Way Up ; Fear Fighter ; Good Days Ahead ; GGOC OCD Relief ; Koko ; Lantern ; Virtual Hope Box ; Happify : for stress & worry ; Moodkit – Mood improvement tools ; Anxiety Coach ; Woebot ; Worry Knot ; Day to Day ; My Mantra ; Daily Feats ; Thought Challenger ; Purple Chill ; Slumber Time ; TF-CBT Triangle of life ; Beating the blues ; Wysa ; Aspire ; CBT-I Coach ; MoodGYM ; Catch It ; Dream EZ ; Positive Activity Jackpot ; Thrive : Feel Stress Free ; Youper ; The Panic Program ; Pacifica ; MoodTools ; Sinasprite ; T2 Mood Tracker ; iCBT ; Depression CBT Self-Help Guide ; Mindfit ; What's Up ; MoodSpace ; ReachOut WorryTime ; MindShift ; Bust PTSD ; Stair Coach ; Mind Max ; Daylio ; Anxiety Release ; Moving Forward ; Stress & Anxiety Companion ; MoodMaster Anti-depression App ; LifeArmor ; Fear Nix for Anxiety and Phobia ; MoodSentry ; K'Bro ; MoodCalmer-CCBT ; Qi Gong Meditation Relaxation ; My Trauma Recovery ; Stress Gym ; Beating Bipolar ; Stop Panic and Anxiety Self-Help ; Welli ; Merrier : Stress & Anxiety Game ; iCounselor : Anxiety ; CBT – Worry Thougth Journal ; FearTools-Anxiety Aid ; Mood Mint : boost your mood ; Cognitive Diary Self Help ; iCouch CBT ; LightExistence-Depression Aid.
3. *Les applications d'entraînement cognitif* (16) : BrainHQ ; CogPack ; HappyNeuron Pro ; CogniFit ; SuperBetter ; MoodMission ; TF-CBT Triangle of Life ; Lumosity ; CBT-I coach ; Cogmed ; Peak ; Fit Brains Trainer ; MyBrainSolutions ; Focus Trainer ; Happy Neuron ; CPT Coach.

6. Le site PsyberGuide n'est que l'un des multiples sites qui recensent et analysent les applications de santé mentale. Neary et Schueller [439] présentent ainsi, outre PsyberGuide, six plate-formes d'évaluation d'applications de santé mentale (MindTools, ORCHA, mHAD, Beacon, Happtique, The Toolbox. Ajoutons-y en français, parmi d'autres, le site du Psycom, celui du CERRIS…
7. Consulté le 17 avril 2019.

4. *Les applications utilisant la thérapie comportementale dialectique* (2) : CalmHarm ; DBT Diary Card & Skills Coach.

5. *Les applications de psychologie positive utilisant la gratitude* (11) : Super Better ; Virtual Hope Box ; Social Force ; Aspire ; Calm ; Mood Space ; Sanity and Self ; Think Up : Positive affirmations ; Welli ; 365 Gratitude : Diary, journal, Grateful ; Secret of Happiness.

6. *Les applications reposant sur la Mindfulness* (58) : PTSD Coach ; HeadSpace ; nOCD ; Happify : for stress and worry ; Be Mindful ; Music eScape ; Purple Chill ; iSleep Easy ; Muse ; Tactical Breather ; Serenita ; Thrive : Feel Stress Free ; Buddhify ; Aura : Mindfulness and Happiness ; Clin Touch ; Calm ; Pacifica ; Breathe2Relax ; Smiling Mind ; Wildflowers ; Stress Free Now ; The Mindfulness App ; Potential Project ; Aware ; Meditation Experience ; Sinasprite ; Stop, Breathe & Think ; Self Help for anxiety management ; Guided Mind ; Cove ; Flowy ; Mindfulness Daily ; Insight Timer ; Preksha Meditation ; Simple Habit Meditation ; MoodSpace ; Sanity and self ; Mindfulness Coach ; ACT Coach ; Mend ; Take a chill – stressed teens ; Reach Out Breathe ; Simply Being ; ThinkUp : Positive affirmations ; DARE : break free from anxiety ; Relax Lite : Stress relief ; The Safe Place ; Mind Max ; Stress Reduction Audio ; iChill ; Chill Panda ; Self Healing ; Meditable : editable meditation ; Qigong Meditation Relaxation ; PTSD Hub ; Merrier : stress & anxiety game ; Fear Tools – Anxiety Aid ; Perspective – Daily Journal.

7. *Les applications de psychoéducation et d'information* (44) *:* PTSD Coach ; nOCD ; AnxietyCoach ; WorryKnot ; Day to Day ; Thought Challenger ; Purple Chill ; Move Me ; Slumber Time ; TalkSpace Counseling & Therapy ; MoodPath App : Depression, Burnout & Anxiety test ; SinaSprite ; Depression CBT Self-Help Guide ; Self Help for Anxiety Management ; Operation Reach Out ; eQuoo : emotional Fitness Game ; Sanity and Self ; PE Coach ; MindShift ; Mood Triggers : Anxiety Sadness ; DARE : break free from anxiety ; Relax Lite : Stress Relief ; The Safe Place ; iChill ; LifeArmor ; DBT Diary Card & Skills Coach ; MoodSentry ; Noggin Notes ; K'Bro ; Qigong Meditation Relaxation ; Stop Panic and Anxiety Self Help ; Welli ; OCD Understood ; Vital Tones OCD ; PTSD Hub ; Anxiety Helper ; iCounselor : Anxiety ; Fear Tools – Anxiety Aid ; Cognitive Diary CBT Self-Help ; iCouch CBT ; Obsessive Compulsive OCD Test ; Depression Treatment ; NIH Depression Information ; Learn About Depression.

8. *Les applications de suivi de symptômes et de quantified self* (74) : PTSD Coach ; WhatsMyM3 ; SuperBetter ; GGOC : OCD Relief ; Lantern ; Virtual Hope Box ; Happify : ; For Stress & Worry ; MoodKit – Mood Improvement Tools ; AnxietyCoach ; Woebot ; Worry Knot ; Day to Day ; My Mantra ; Daily Feats ; Slumber Time ; Moodpath App – Depression, Burnout & ; Anxiety Test ; CBT-i Coach ; Serenita ; Thrive : Feel Stress Free ; CalmHarm ; Aura : Mindfulness & ; Happiness ; Youper ; RR : Eating Disorder Management ; Jourvie ; Pacifica ; T2 Mood Tracker ; Depression CBT Self-Help Guide ; Self-Help for Anxiety Management ; Flowy ; Stigma : Mood Tracker ; and Journal ; Booster Buddy ; Mood Meter ; MoodSpace ; CPT Coach ; Sanity and Self ; MoodTrack ; Diary : Mood Tracker ; Moodlytics : Optimism ; Mend ; The Depression Test ; eMoods Bipolar Mood ; Tracker ; SARDAA Health Storylines ; MindShift ; ReachOut Breathe ; Mood Triggers : Anxiety Sadness ; Bust PTSD ; Relax Lite : Stress Relief ; Daylio ; Moving Forward ; Stress Check ; MoodMaster Anti ; Depression App ; DBSA Wellness Tracker ; LifeArmor ; DBT Diary Card & Skills Coach ; Fear Nix for ; Anxiety and Phobias ; Marblesapp ; MoodSentry ; Moods : Mental Health Tracking ; Mood – Journal & Anxiety Chat ; Self Healing ; Noggin Notes ; K'Bro ; MoodCalmer – CCBT ; My Trauma Recovery ; Respiroguide ; Stop Panic & Anxiety Self-Help ; Wellness – Mood Tracker ; FearTools – Anxiety Aid ; Cognitive Diary CBT Self-Help ; Mood Watch : Happyness ; Mood Tracker : Better Mood Tracker : A Quantified Self Research Tool ; OCD Anxiety Graph.

9. *Les applications pour les troubles du comportement alimentaire :* Lantern ; Talkspace Counselling & Therapy ; RR : Eating Disorder Management ; Jourvie.

10. *Les applications pour les troubles de l'humeur* (95) : BrainHQ ; Headspace ; COGPACK ; HAPPYneuron Pro ; This Way Up ; WhatsMyM3 ; Good Days Ahead ; CogniFit ; MoodMission ; Koko ; Lantern ; Virtual Hope Box ; Happify : For Stress & Worry ; MoodKit – Mood Improvement Tools ; Be Mindful ; Woebot ; Daily Feats ; Thought Challenger ; MoveMe ; Talkspace Counseling & Therapy ; Beating the Blues ; Lumosity ; Wysa ; Moodpath App – Depression, Burnout & Anxiety Test ; Cogmed ; MoodGYM ; Muse ; Catch It ; Tactical Breather ; Positive Activity Jackpot ; Thrive : Feel Stress Free ; Buddhify ; CalmHarm ; Fit Brains Trainer ; Calm ; Pacifica ;

Intellicare ; MoodTools ; Smiling Mind ; Aware ; Sinasprite ; Focus Trainer ; HAPPYneuron ; T2 Mood Tracker ; Depression CBT Self-Help Guide ; Stop, Breathe & Think ; DBT Self-Help & Diary Card ; Mindfit ; What's Up ; Cove ; Operation Reach Out ; Stigma : Mood Tracker and Journal ; Preksha Meditation ; Booster Buddy ; MoodSpace ; MoodTrack Diary : Mood Tracker ; iMoodJournal ; Happy Habits : Choose Happiness ; Optimism ; Mindfulness Coach ; ACT Coach ; Mend ; The Depression Test ; eMoods Bipolar Mood Tracker ; Mood Triggers : Anxiety Sadness ; MindMax ; Daylio ; Moving Forward ; MoodMaster Anti-Depression App ; DBSA Wellness Tracker ; Chill Panda ; LifeArmor ; MoodSentry ; Moods : Mental Health Tracking ; Mood – Journal & Anxiety Chat ; Self Healing ; K'Bro ; MoodCalmer – CCBT ; Stress Gym ; Beating Bipolar ; 365 Gratitude : Diary, Journal, Grateful ; Anxietyhelper ; Wellness – Mood Tracker ; Cognitive Diary CBT Self-Help ; Mood Watch ; Happyness ; iCouch CBT ; LightExistence – Depression Aid ; Perspective – Daily Journal ; Mood Tracker ; Depression Treatment ; Better Mood Tracker : A Quantified Self Research Tool ; NIH Depression Information ; STAT Depression Screening PHQ-9 ; Learn About Depression.

11. *Les applications pour les troubles obsessionnels-compulsifs* (8) : GGOC : OCD Relief ; nOCD ; iCounselor : OCD ; OCD Understood ; Vital Tones OCD ; Obsessive Compulsive OCD Test ; Obsessive Compulsive Disorder ; OCD Anxiety Graph.

12. *Les applications pour les phobies* (3) : Talkspace Counseling & Therapy ; Fear Nix for Anxiety and Phobias ; PTSD Hub.

13. *Les applications pour le syndrome de stress post-traumatique* (18) : PTSD Coach ; WhatsMyM3 ; Virtual Hope Box ; Talkspace Counseling & Therapy ; CBT-i Coach ; Catch It ; Dream EZ ; CPT Coach ; ACT Coach ; PE Coach ; Bust PTSD ; STAIR Coach ; iChill ; Moving Forward ; Stress & Anxiety Companion ; My Trauma Recovery ; PTSD Hub ; Anxietyhelper

14. *Les applications pour la schizophrénie* (13) : BrainHQ ; COGPACK ; HAPPYneuron Pro ; CogniFit ; Cognitive Enhancement Therapy ; Lumosity ; Cogmed ; Fit Brains Trainer ; ClinTouch ; Focus Trainer ; HAPPYneuron ; Booster Buddy ; SARDAA Health Storylines.

15. *Les applications pour le stress et l'anxiété* (107) : BrainHQ ; Headspace ; COGPACK ; HAPPYneuron Pro ; This Way Up ; WhatsMyM3 ; FearFighter ; Good Days Ahead ; CogniFit ; MoodMission ; GGOC : OCD Relief ; Personal Zen ; Lantern ; Happify : For Stress & Worry ; MoodKit – Mood Improvement Tools ; Be Mindful ; AnxietyCoach ; Woebot ; Worry Knot ; Day to Day ; Purple Chill ; MoveMe ; Talkspace Counseling & Therapy ; TF-CBT Triangle of Life ; Beating the Blues ; iSleep Easy ; Lumosity ; Wysa ; Moodpath App – Depression, Burnout & Anxiety Test ; Cogmed ; MoodGYM ; Muse ; Catch It ; Tactical Breather ; Serenita ; Thrive : Feel Stress Free ; Fit Brains Trainer ; The Panic Program ; Calm ; Pacifica ; Intellicare ; Breathe2Relax ; Smiling Mind ; Stress Free Now ; The Mindfulness App ; Potential Project ; Aware ; Meditation Experience ; Sinasprite ; Focus Trainer ; HAPPYneuron ; T2 Mood Tracker ; Stop, Breathe & Think ; DBT Self-Help & Diary Card ; Self-Help for Anxiety Management ; Guided Mind ; Flowy ; Mindfulness Daily ; Insight Timer ; Stigma : Mood Tracker and Journal ; Preksha Meditation ; Simple Habit Meditation ; Booster Buddy ; Sanity and Self ; MoodTrack Diary : Mood Tracker ; ReachOut WorryTime ; Take a Chill – Stressed Teens ; MindShift ; ReachOut Breathe ; Simply Being ; Mood Triggers : Anxiety Sadness ; DARE – Break Free From Anxiety ; Relax Lite : Stress Relief ; MindMax ; Stress Reduction Audio ; iChill ; Anxiety Release ; Moving Forward ; Stress & Anxiety Companion ; Stress Check ; Hope – Anxiety & Depression Aid ; Chill Panda ; LifeArmor ; Moods : Mental Health Tracking ; Self Healing ; Nature Sounds Relax & Sleep ; Imagine All Better ; Meditable : Editable Meditation ; K'Bro ; Qi Gong Meditation Relaxation ; Stress Gym ; Respiroguide ; Stop Panic & Anxiety Self-Help ; 365 Gratitude : Diary, Journal, Grateful ; PTSD Hub ; Merrier : Stress & Anxiety Game ; Anxietyhelper ; iCounselor : Anxiety ; CBT – Worry Thought Journal ; FearTools – Anxiety Aid ; Mood Mint : Boost Your Mood ; Cognitive Diary CBT Self-Help ; Mood Watch ; iCouch CBT ; LightExistence – Depression Aid ; Perspective – Daily Journal ; Better Mood Tracker : A Quantified Self Research Tool.

La liste est déjà impressionnante – même si elle est loin des dizaines de milliers d'applications évoquées –, et encore ne contient-elle que des applications anglophones.

Mais il est courant d'entendre affirmer que l'immense majorité des applications accessibles n'ont pas été évaluées scientifiquement et sont de piètre qualité. De

fait, si on se limite aux applications qui ont reçu au moins une note de 3.5 sur 5 au paramètre « crédibilité » sur le site PsyberGuide, il ne reste plus que 37 applications[8] parmi lesquelles seules les 12 premières ont un score supérieur à 4.

En 2019, Larsen et ses collègues ont tenté dans un article publié dans la revue *Nature* de recenser la littérature *scientifique* sur l'évaluation de la qualité des applications disponibles [208]. Les auteurs ont recherché sur les stores Android et iOS toutes les applications non destinées aux professionnels affichant des mots clés relatifs à la dépression, l'anxiété, la schizophrénie, les abus de substances, et aux actes auto-agressifs (1 435), en ont extrait les 40 mieux notées pour chaque trouble sur chacun des deux stores (n = 350, car moins de 40 applications étaient disponibles sur l'App Store iOS pour la schizophrénie, les abus de substances, et les actes auto-agressifs) et en ont retenu 73, qui affichaient des prétentions scientifiques, pour une analyse approfondie ; 9 % de ces applications proposaient une auto-évaluation des troubles, 18 % un suivi des symptômes, 26 % des informations ou de la psychoéducation, 23 % de la thérapie ou des traitements, 8 % du soutien communautaire ou par les pairs.

64 % des applications affichaient des affirmations relatives à leur efficacité, 36 % concernant l'amélioration des connaissances ou des compétences à l'auto-prise en charge des troubles, 30 % revendiquant une amélioration possible de la symptomatologie, seulement 10 % affirmant une capacité de fournir un diagnostic. 64 % des applications fournissait des éléments pour soutenir les affirmations d'efficacité : 44 % utilisaient un « langage scientifique », 33 % mentionnaient des techniques ou des méthodes scientifiques précises. Mais seules deux applications mentionnaient des éléments probants scientifiquement obtenus directement en relation avec l'application (évaluation expérimentale de l'efficacité), et une seule fournissait vraiment les références des études publiées ; 5 autres faisaient référence à des études en cours.

L'étude de Larsen semble donc confirmer que très rares seraient les applications actuellement disponibles sur les stores qui sont véritablement *evidence-based*, au sens où leur efficacité spécifique a été évaluée dans des études contrôlées. Plus

8. PTSD Coach ; BrainHQ ; Headspace ; COGPACK ; FearFighter ; Good Days Ahead ; HAPPYneuron Pro ; This Way Up ; WhatsMyM3 ; CogniFit ; SuperBetter ; MoodMission ; GGOC : OCD Relief ; nOCD ; Koko ; Personal Zen ; Lantern ; Happify : For Stress & Worry ; Virtual Hope Box ; Be Mindful ; MoodKit – Mood Improvement Tools ; Music eScape ; AnxietyCoach ; Woebot ; Worry Knot ; Day to Day ; Social Force ; My Mantra ; Daily Feats ; Thought Challenger ; Purple Chill ; MoveMe ; Slumber Time ; Talkspace Counseling & Therapy ; TF-CBT Triangle of Life ; Beating the Blues ; Cognitive Enhancement Therapy

nombreuses seraient cependant celles qui sont *evidence-informed* au sens où elles s'appuient sur des techniques ou méthodes scientifiquement évaluées.

En 2017, Michael Van Ameringen et ses collègues avaient adopté une autre méthode pour analyser les applications disponibles, en partant directement des articles publiés dans la littérature scientifique concernant des applications par ailleurs disponibles en téléchargement sur les stores. Ils ont recherché sur PubMed, MEDLINE, PsychINFO, and Google Scholar les articles accessibles par une combinaison des mots-clés suivants : "mHealth" "Mobile health" "app*" "Smartphone" "Anxiety" "Social Anxiety Disorder" "Posttraumatic Stress Disorder" "Obsessive-Compulsive Disorder" "Major Depressive Disorder" "Depression" et "Bipolar". Les applications ont été réparties en quatre groupes : les applications d'évaluation ; les applications de suivi de symptômes ; les applications de traitement ; les applications à objectifs multiples.

Les applications d'évaluation sont destinées à fournir des évaluations diagnostiques à partir de séries de questions auxquelles les participants répondent en décrivant leurs symptômes subjectivement déclarés. Ces questions sont le plus souvent fondées sur des outils de screening diagnostique antérieurement validés en format papier. En théorie, ces outils d'évaluation validés antérieurement devraient demeurer valides en format « application », mais les auteurs rappellent que de nombreuses échelles doivent être reformatées pour s'adapter aux smartphones et que, tout comme les changements de formats d'échelle papier-crayon ou d'échelles informatisées (y compris les différentes traductions ou les changements de formulation) doivent être revalidés, il devrait en toute rigueur en aller de même pour les versions numériques, ce qui n'est que très rarement le cas. Cela a par exemple été fait pour le PHQ-9 (dépression) dont l'utilisation sur smartphone a été validée [209, 210], ou pour la version mobile du PTSD Check-list (stress post-traumatique) [210].

Dans le groupe des applications d'évaluation, Van Ameringen et ses collègues identifient six applications, dont trois utilisent des questionnaires scientifiquement validés pour smartphone : *Depression Monitor* utilise le PHQ-9. *WhatMyM3* utilise le MINI comme outil de screening pour le syndrome de stress post-traumatique, l'épisode dépressif caractérisé, les troubles bipolaires et les troubles anxieux (27 questions). PCL utilise la PTSD *CheckList*. Trois autres utilisent des échelles validées sous d'autres format, mais pas sur smartphone (la *Yale-Brown Obsessive Compulsive Scale* – Y-BOCS – pour les TOC, la *Social Phobia Inventory* – SPIN – pour l'anxiété sociale, la *General Anxiety Disorder Scale* – GAD-9 – pour l'anxiété).

Les applications de suivi permettent de suivre l'évolution des symptômes dans le temps par recueil actif (informations saisies par l'utilisateur) ou passif (informations recueillies par des capteurs). Les auteurs en identifient trois qui sont *evidence-based*

(*MindfulMoods* – dépression –, *Purple Robots* – dépression –, MONARCA – troubles bipolaires) et une non validée (T2 *Mood Tracker* – anxiété, dépression, stress post-traumatique).

Les auteurs identifient ensuite 8 applications dédiées à un trouble et proposant un traitement, dont 7 ont été expérimentalement évaluées et ont pour la plupart montré une efficacité sur la réduction symptomatique : Mobilize, BoostMe, Flowy, PTSD Coach, PE Coach, Worry Knot, Personal Zen. Une huitième (Live OCD Free) repose sur des techniques validées dans les TOC (exposition avec prévention de la réponse), mais n'a pas été testée expérimentalement.

Cinq suites logicielles concernant plusieurs problématiques de santé mentale sont ensuite présentées par les auteurs (*Anxiety Coach*, MoodTools, Pacifica, MindShift, et SAM). Ces suites proposent généralement des outils d'aide au diagnostic, de suivi des symptômes, de psychoéducation, de relaxation, de méditation, de respiration, des techniques thérapeutiques spécifiques, des outils de gestion du temps et des objectifs, des outils de partage et d'échanges sur des réseaux sociaux dédiés…

Van Ameringen et ses collègues parviennent finalement aux mêmes conclusions que Larsen : il y a de nombreuses applications disponibles, beaucoup semblent intéressantes et reposent sur des techniques validées, mais peu sont directement expérimentalement validées elles-mêmes. Par ailleurs, elles semblent en vérité peu utilisées : cinq applications sont responsables de 15 % de tous les téléchargements dans la catégorie « Santé » et plus de 50 % des applications sont téléchargées moins de 500 fois [211]. En résumé, les propositions sont prometteuses, mais leur efficacité et leurs utilisations réelles demandent encore à être démontrées.

Wang *et al*. ont quant à eux mené une revue systématique de littérature [212] dans les bases PubMed, Cochrane Library, EMBASE, Web of Science, et Google Scholar sur les articles anglophones publiés entre mai 2013 et décembre 2017, concernant des applications ciblant les pathologies suivantes : dépression, anxiété, troubles bipolaires, stress post-traumatique, troubles des usages de substances, comportements suicidaires[9]. Les articles ont été exclus si : l'application n'avait pas d'étude de validation de son efficacité ; l'application n'était pas utilisable sur mobile ; l'étude évaluait des interventions mais pas des applications ; aucune donnée d'efficacité

9. Requête utilisée dans Pubmed : (((((((mHealth[MeSH Terms]) OR m-health[MeSH Terms]) OR mobile health[MeSH Terms]) OR mobile device[MeSH Terms])) OR (((mobile[MeSH Terms]) OR smart[MeSH Terms]) OR tablet[MeSH Terms])) OR (((mobile app[MeSH Terms]) OR smartphone[MeSH Terms]) OR mobile phone[MeSH Terms]))) AND (((((((depression[MeSH Terms]) OR anxiety[MeSH Terms]) OR bipolar[MeSH Terms]) OR psychosis[MeSH Terms]) OR post-traumatic stress disorders[MeSH Terms]) OR substance use disorders[MeSH Terms]) OR sleep disorders[MeSH Terms]) OR suicidal behaviors[MeSH Terms]).

n'était fournie dans l'article ; l'application concernait un problème autre qu'un trouble mental. 1501 résumés ont été identifiés. Seulement 17 articles correspondant aux critères d'inclusion et d'exclusion ont finalement pu être retenus.

Les applications correspondantes étaient les suivantes : Flowy [213] (anxiété) ; PATI [214] (anxiété et dépression postopératoire) ; ABMT App (anxiété) [215] ; Clickamico [216] (anxiété) ; Open Data Kit [217] (stress post-traumatique) ; PTSD Coach [218] (stress post-traumatique) ; AIMhi Stay Strong [219] (comportements suicidaires) ; Virtual Hope Box [220] (comportements suicidaires) ; T2 Mood Tracker [221]; Sleep Ap [222] (sommeil) ; More Energy [223] (sommeil) ; HealthCall [224] (alcool) ; LBMI-A [225] (alcool), Party-planner [226] (alcool) ; une application sur le sommeil de patientes en chimiothérapie [227].

Examinons les plus en détail.

Flowy[10] est une application d'entraînement aux techniques respiratoires destinées à lutter contre l'anxiété, les attaques de panique et l'hyperventilation en utilisant un jeu vidéo dans lequel il faut accompagner un bateau, un ballon… virtuel avec le souffle en suivant des patterns de respiration démontrés par ailleurs comme étant efficaces dans différentes conditions anxieuses [228]. L'essai contrôlé randomisé de quatre semaines a porté sur 63 personnes, avec un groupe contrôle en liste d'attente. Tous les utilisateurs du groupe Flowy ont trouvé l'application utile, 92 % facile à utiliser, 83 % amusante à utiliser. L'application s'est avérée efficace sur les indicateurs utilisés, avec une taille d'effet (d de Cohen) pour l'anxiété (GAD-7), les attaques de panique (PDSS-SR) et l'hyperventilation (Nijmegen) de 0,3 et de 0,4 pour la qualité de vie (Q-LES-Q-SF).

PATI est une application destinée à réduire l'anxiété préopératoire chez les patientes atteintes de cancer du sein, en fournissant des informations personnalisées accessibles sur tablette. Trente-neuf personnes ont été incluses dans un essai contrôlé randomisé testant l'effet de l'application sur l'anxiété et la dépression (HADS) le lendemain et sept jours après l'opération. En l'occurrence, l'utilisation de l'application s'est avérée contre-productive : les personnes ayant eu accès à de l'information personnalisée sur leur opération via PATI ont présenté après une semaine des scores d'anxiété et de dépression significativement supérieurs à celle du groupe contrôle. Les conclusions des auteurs sont les suivantes : « Bien qu'il soit clair qu'un modèle de soins paternaliste n'est pas dans l'intérêt de nos patients, nous suggérons que certains patients pourraient ne pas bénéficier d'une grande quantité d'information. Nous recommandons d'adapter cette approche à

10. https://psyberguide.org/apps/flowy/

chaque patient et de tester soigneusement les interventions d'information avant de les mettre en œuvre ». Les résultats de cette étude, bien que portant sur peu de personnes et sur une intervention de faible ampleur, suggèrent en effet que l'information en santé, même de bonne qualité, ne produit pas nécessairement par elle-même des résultats positifs sur les indicateurs de santé, et qu'elle doit être très finement adaptée aux besoins, attentes, valeurs et compétences de chaque personne. C'est un problème particulièrement critique pour les applications de e-santé et les objets connectés, qui offrent des possibilités inédites et virtuellement sans limites d'obtenir de l'information sur à peu près tout, à n'importe quel moment et, possiblement, n'importe comment et contenant n'importe quoi.

ABMT App est une application visant à réduire l'anxiété par l'entraînement à la modification des biais attentionnels impliqués dans les troubles anxieux, à savoir une attention excessive portée aux menaces potentielles, au détriment des indices positifs de sécurisation. Ce traitement biaisé de l'information est la pierre angulaire du cercle vicieux de l'anxiété, dans lequel la détresse anxieuse est en permanence accrue et où les occasions d'infirmer les croyances effrayantes sont réduites au minimum. Les méthodes d'entraînement à la modification des biais attentionnels visent à apprendre à détourner systématiquement l'attention de la menace, modifiant ainsi ce modèle dysfonctionnel d'attention. Une méta-analyse [229] a montré que l'ABMT permet de réduire le biais de menace avec une taille d'effet importante ($d = 1,16$), et de réduire significativement l'anxiété ($d = 0,61$) et la réactivité au stress ($d = 0,77$), par rapport à un placebo. L'application est un petit jeu vidéo consistant à se déplacer dans un environnement virtuel en suivant les personnages affichant un visage positif et en négligeant ceux affichant une mine renfrognée. L'étude a testé l'impact d'une unique session de jeu de 25 minutes sur différents indicateurs d'anxiété. Seuls les indicateurs comportementaux reliés à l'anxiété dans une tâche stressante se trouvent améliorés après cette unique session, et uniquement chez les femmes. Les auteurs expliquent cette différence intergenre par le fait que les caractéristiques de l'application auraient pu être moins adaptées aux hommes, ce qui aurait entraîné une réduction des effets. Par exemple ajoutent-ils « les hommes peuvent avoir une préférence pour les jeux de compétition et montrer une plus grande motivation à jouer dans un contexte social que les femmes ». Or, l'application de jeu utilisée dans l'étude comportait peu d'aspects concurrentiels et n'était pas explicitement sociale. Quelle que soit l'explication du phénomène, cela montre l'importance d'intégrer les caractéristiques individuelles des personnes, y compris le genre, dans la conception des applications. Dans une autre étude [230], les mêmes auteurs montrent qu'une session de jeu plus longue (45 minutes) est cette fois-ci globalement efficace pour réduire l'anxiété perçue et la réactivité observée au stress. Cependant, comme ils le mentionnent, une telle

durée pour ce type de jeu est peu crédible dans la vie réelle et l'observance serait probablement faible.

Clickamico est une application destinée à réduire l'anxiété pré-opératoire chez les enfants en proposant des visites virtuelles de l'hôpital et des salles d'opération conduites par des clowns, sur le modèle des visites physiques qui ont montré une efficacité sur l'anxiété, en réduisant la peur de l'inconnu et le sentiment de contrôle chez l'enfant dans un contexte amusant et dédramatisant, mais qui ne peuvent pas toujours être menées dans les hôpitaux pour des raisons logistiques, organisationnelles ou financières. Une vidéo de 6 minutes réalisant la visite virtuelle a été réalisée par deux clowns professionnels spécialisés dans les interventions en hôpital, et a été proposée sur une tablette à des enfants de 6 à 11 ans devant être opérés le lendemain, en présence de leurs parents. L'anxiété préopératoire était mesurée par l'échelle m-YPAS [231], une échelle spécifique aux enfants, dont le score varie de 23 (anxiété minimale) à 100 (anxiété maximale). Quarante enfants ont été testés dans un essai contrôlé randomisé. L'échelle a été passée la veille de l'intervention (score 1), et juste avant l'intervention sur le brancard emmenant l'enfant au bloc opératoire (score 2). La moyenne des scores 2 pour le groupe Clickamico était de 33, contre 48,6 pour le groupe contrôle. Cette différence de 15,8 points était statistiquement significative. La différence entre score 1 et score 2 était de – 2,8 dans le groupe Clickamico contre 10,7 dans le groupe contrôle, ici encore statistiquement significative. L'étude montre donc une efficacité significative de l'application sur la réduction de l'anxiété préopératoire chez les enfants impliqués dans l'étude. Selon les conclusions des auteurs, « l'application peut représenter un outil peu coûteux et facile à utiliser pour réduire l'anxiété préopératoire chez les enfants, même dans les hôpitaux où il n'y a pas de personnel pour mettre en œuvre des méthodes non pharmacologiques pour réduire cette anxiété chez les enfants ».

Open Data Kit est une application développée pour évaluer les symptômes de santé mentale d'enfants palestiniens de 6 à 18 ans exposés à des situations de guerre. L'outil comprend un module de création rapide d'enquête, un module permettant la saisie sur un smartphone utilisable hors connexion des réponses des enfants aux questions administrées par des enquêteurs supervisés par un psychiatre (concernant le stress post-traumatique, la dépression, les symptômes somatiques, le sommeil), et un module permettant de réaliser les analyses statistiques. Neuf cent quatre-vingt-six enfants (âge moyen 11 ans) ont pu être interviewés sur une période de 6 semaines, mettant en évidence un nombre moyen et médian de 15 symptômes post-traumatiques (sur un total de 26 possibles, 120 enfants présentant au moins 21 symptômes) par enfant, 67 % des enfants présentant

par ailleurs au moins un symptôme somatique (38 % maux de tête ou nausées, 31 % énurésie). Open Data Kit est un exemple d'application permettant la réalisation d'enquêtes en santé mentale sur des terrains et dans des conditions hostiles, auprès de publics difficiles d'accès et lourdement traumatisés. Ce type d'outil permet de mettre en évidence les besoins en soins de populations qui se situent en dehors des dispositifs de prise en charge classiques dans les zones de paix.

PTSD Coach est une application destinée à être utilisée par les patients en soins primaires atteints de syndromes de stress post-traumatique. Elle peut être utilisée en autogestion (SM[11] PTSD Coach) ou en lien avec des cliniciens (CS[12] PTSD Coach). L'application propose de la psychoéducation sur les symptômes et le traitement du PTSD, le suivi des symptômes, les modalités de coping et des liens avec le soutien social et les ressources professionnelles. Elle a été développée par l'association des vétérans et l'armée américaine et a été évaluée comme efficace dans sa version autogestion [232, 233]. Dans un autre essai contrôlé randomisé pilote portant sur 20 vétérans en soins primaires testés positifs au *Primary Care PTSD Screen* [234], Possemato et ses collègues ont mesuré les différences entre la version SM et la version CS [218]. Les symptômes du PTSD ont été mesurés à l'aide de la PCL-S, les symptômes dépressifs par le PHQ-9, et la qualité de vie par la WHO-QOL-BREF, et la consommation de soin par une analyse des bases de données du système de soin. Les participants du groupe SM utilisaient l'application par eux-mêmes selon leur bon vouloir après une simple séance de 10 minutes de présentation des fonctionnalités de base. Aux participants du groupe CS étaient proposées quatre séances de 20 minutes réparties sur 8 semaines, centrées sur la manière d'utiliser l'application, la détermination d'objectifs de réduction des symptômes, et la planification d'activités PTSD Coach spécifiques à réaliser entre les séances. La première séance était en présentiel tandis que les trois suivantes pouvaient être réalisées en présentiel ou par téléphone (un quart ont finalement été menées par téléphone). Chaque séance était structurée selon le format classique dans les TCC : définir des objectifs, évaluer les symptômes, examiner le travail fait à la maison, présenter de nouveaux contenus, planifier le travail à la maison jusqu'à la session suivante. Les séances étaient organisées autour des quatre modules centraux de PTSD Coach : Apprendre ; S'évaluer ; Gérer ses symptômes ; Trouver du soutien. Un manuel sur la gestion des séances était fourni aux cliniciens ; 80 % des participants du groupe SM ont poursuivi l'étude jusqu'au bout, contre 100 % de ceux du groupe CS. La fidélité au manuel de traitement chez les cliniciens était très élevée (99 % des items de fidélité validés), les cliniciens rapportaient un haut niveau de satisfaction

11. Self Management
12. Clinician Supported

(4.5/5) et de facilité de mise en œuvre (4.6/5), ainsi qu'un bon niveau d'engagement des patients (4/5). L'utilisation de l'application était importante durant les 8 semaines de l'étude : en moyenne les participants complétaient 5 évaluations PCL, 12 leçons de formation, et utilisaient 5 catégories différentes du module Gestion des symptômes. Les catégories les plus utilisées étaient « préoccupations/anxiété », « colère », et « évitement des déclencheurs ». Un participant a utilisé au moins une stratégie dans sa vie quotidienne durant les 8 semaines, 5 durant 4 semaines, 3 durant 2 semaines, un seul n'ayant pas utilisé quotidiennement au moins une stratégie. Les résultats sont globalement positifs pour les deux conditions, mais sont nettement en faveur de la condition CS : 70 % des participants de ce groupe ont vu leur score PCL diminuer de plus 10 points (seuil de la significativité clinique), contre 38 % de ceux du groupe SM. 90 % ont accepté de consulter par la suite un spécialiste de santé mentale, contre seulement 25 %. 70 % ont suivi un traitement pour un trouble mental quelconque contre 40 %. 70 % ont suivi un traitement spécialisé du PTSD, contre seulement 10 %. La taille d'effet pré-post (d) sur le PCL était de 1,4 dans le groupe CS contre 0,41 dans le groupe SM, 0,33 contre 0,27 sur le PHQ-9, 0,28 contre 0 pour le WHO-QOL Psychologie, et 0,52 contre 0,37 pour le WHO-QOL Social. L'absence d'un troisième bras « traitement habituel » ne permet pas de savoir si ces résultats sont meilleurs que ceux qui sont obtenus en pratique de routine dans les soins primaires mais, comme le précisent les auteurs « il semble que l'utilisation de l'application PTSD Coach soit associée à des résultats positifs pour le patient. Les données suggèrent que l'ajout du soutien d'un clinicien à une application mobile d'autogestion pourrait améliorer l'accès des patients aux services de santé mentale et leur utilisation ».

AIMhi[13] *Stay Strong* et *iBobbly* sont deux applications destinées à prévenir le suicide dans les populations d'aborigènes australiens particulièrement exposées à ce risque. Une thérapie brève adaptée au contexte culturel spécifique des aborigènes a tout d'abord été développée en utilisant des techniques d'entretien motivationnel et de TCC, suivant un processus en quatre étapes formalisées sur un graphique culturellement adapté qui explore les proches et les activités (« les gens qui me maintiennent fort », « les choses et activités qui me maintiennent fort »), les inquiétudes (physiques, familiales, sociales, professionnelles, mentales, émotionnelles, spirituelles, culturelles) avant d'établir des objectifs : renforcer les choses qui « maintiennent fort » et diminuer les choses qui « diminuent la force ». La thérapie a montré une efficacité significative [235]. L'application *AIMhi Stay Strong* a consisté en une transposition des outils graphiques papier en format électronique sur tablette pouvant être utilisée sans connexion internet, en y ajoutant

13. *Australian Integrated Mental Health Initiative*

des éléments d'animation audio et vidéo. L'application iBobbly se fonde sur la thérapie ACT (*Acceptance and Commitment Therapy*) et utilise des techniques de mindfulness et des stratégies d'action fondées sur les valeurs et les objectifs. L'objectif de l'étude qualitative menée par Povey et collègues [219] était d'identifier les facteurs influençant l'acceptabilité d'une application de e-santé mentale dans une société traditionnelle. Les résultats montrent que lorsque les particularités socioculturelles et les spécificités situationnelles du groupe dans lequel l'application est destinée à être utilisée sont correctement analysées et intégrées à sa conception, celle-ci est acceptable et utilisable, et peut contribuer utilement à intégrer dans le dispositif de soin et de prévention des communautés isolées qui ne bénéficient pas des services disponibles dans les centres urbains.

Virtual Hope Box [220, 236] (VHB) est une application destinée aux personnes à haut risque suicidaire. Une « *hope box* » est une boîte contenant des objets personnels servant de rappel des expériences positives vécues, des personnes importantes, des ressources de coping ou de distraction, des raisons de vivre. La « *virtual hope box* » est une transposition de cet objet physique et de ses fonctions sur une application utilisable sur un dispositif numérique mobile, accessible en tout temps et en tout lieu. Les auteurs ont mené un essai contrôlé randomisé sur 12 semaines destiné à mesurer l'effet de l'application sur les compétences de coping face au stress, les idéations suicidaires, et les raisons de vivre perçues, mesurés par la *Coping Self-Efficacy Scale* (CSE), la *Beck Scale for Suicidal Ideation* (BSS), le *Brief Reason for Living Inventory* (BRFL), *l'Interpersonal Needs Questionnaire* (INQ), la *Perceived Stress Scale* (PSS), et la *Columbia-Suicide Severity Rating Scale* (C-SSRS). Cent dix-huit patients recrutés parmi des patients envoyés vers l'étude par leur psychiatre en raison de leur haut risque suicidaire ont été intégrés dans l'étude, et randomisés dans le groupe VHB ou dans un groupe « traitement habituel ». Tous les indicateurs mesurés se sont améliorés dans les deux groupes au cours des 12 semaines. L'application VHB n'a montré une efficacité statistiquement supérieure au traitement habituel sur aucun des indicateurs à l'exception de la capacité à faire face aux émotions et pensées déplaisantes, une différence qui demeure cependant faible (2 points sur une échelle qui en compte 40). Cependant, la satisfaction des patients était significativement supérieure dans le groupe VHB. Selon la conclusion des auteurs : Bien que les impacts de cette étude sur les indicateurs testés aient été limités, les utilisateurs de l'application ont néanmoins noté de multiples avantages. L'application est portable, accessible et discrète, et permet d'augmenter le sentiment d'efficacité personnelle dans la gestion des idées et émotions déplaisantes et suicidaires. L'application peut encore être facilement diffusée auprès d'une large population d'utilisateurs et est donc susceptible d'avoir un impact important en termes de santé publique. Davantage que

l'efficacité individuelle, qui est faible, c'est ici l'intérêt de santé publique des outils de e-santé mentale qui est ici mis en évidence : un faible effet individuel pourrait, distribué collectivement, avoir un intérêt global.

Sleep Ap [222] est une application de détection des apnées obstructives du sommeil sur mobile. Les auteurs ont tout d'abord recueilli les données de 856 patients sélectionnés au hasard dans une unité de médecine respiratoire en utilisant un dispositif médical spécifique de polysomnographie à domicile. Ils ont ensuite identifié les patients présentant un syndrome d'apnée obstructive du sommeil à l'aide d'un clinicien spécialisé, en utilisant la saturation d'oxygène, les enregistrements des ronflements et bruits du sommeil, les perturbations du sommeil à partir de l'analyse des mouvements, le rythme cardiaque, le temps de transit de pouls et l'effort respiratoire correspondant, recueillies à l'aide de capteurs audio, actigraphiques et photo-pléthy-sismographiques. Ils ont ensuite entraîné un algorithme de classification automatique sur les données recueillies pour classer automatiquement les patients, avec une bonne précision de classification (90 %). Les mêmes données peuvent être recueillies sur un smartphone sans avoir recours à du matériel dédié rare et couteux. Les smartphones peuvent en effet utilisés pour enregistrer les sons à l'aide du micro, les mouvements et la position du corps à l'aide de l'accéléromètre (dans l'étude de *Sleep Ap* le téléphone était porté au bras par un dispositif similaire à ceux utilisé par les sportifs qui courent avec leur portable), et la saturation d'oxygène à l'aide d'un capteur additionnel de photo-pléthy-sismographie porté au doigt (au prix de quelques euros) et communiquant par Bluetooth avec le téléphone portable. Le classifieur entraîné préalablement a ensuite été utilisé pour classifier les patients utilisant le smartphone, avec de bonnes performances (sensibilité 88 %, spécificité 94 %). L'application propose à l'utilisateur 5 modules : un module d'information sur les apnées du sommeil, un module Questionnaire implémentant le questionnaire validé STOP-BANG [237], un module Visualisation proposant des visualisations graphiques des données accélérométriques, audio, et photo-pléthy-sysmographiques, et un module d'estimation du risque de présenter une apnée obstructive du sommeil.

More Energy [223] est une application destinée à réduire les problèmes de sommeil et de fatigue chez les pilotes de ligne en agissant sur l'exposition à la lumière du jour, le sommeil, l'activité physique, et la nutrition. Cinq cent deux pilotes de lignes ont été inclus dans un essai contrôlé randomisé testant l'application contre un groupe contrôle comprenant uniquement l'accès à des informations de base sur les cycles biologiques déjà accessibles à tous les pilotes de la compagnie. L'application proposait des recommandations spécifiquement adaptées à chaque pilote en fonction de plusieurs informations sur son activité

professionnelle et son profil personnel : le type de trajet (court ou long-courrier), la direction du vol (nord-sud, est, ouest), l'heure de départ (matin, après-midi, soir/nuit), l'heure d'arrivée (matin, jour, nuit), l'heure de retour (matin, après-midi, soir/nuit), le nombre de fuseaux horaires (< 4 contre ≥ 4), le poste occupé (commandant de bord, copilote, second officier) et le chronotype (matin ou soir). Les pilotes pouvaient saisir dans l'application leur numéro de vol, ce qui permettait de récupérer directement les informations sur le vol, et pouvaient alors avoir accès à des conseils personnalisés relatifs aux trois phases du vol : avant le vol et durant le vol, le séjour sur le site d'arrivée, le vol de retour et la phase post-retour au domicile. Toutes les recommandations étaient fondées sur des données publiées ([238, 239] pour l'organisation du sommeil et l'exposition à la lumière du jour [238, 240] pour l'activité physique et la nutrition – composition des repas, consommation de caféine). Les variables d'intérêt ont été mesurées en utilisant la *Checklist Individual Strength* (CIS) à quatre dimensions (fatigue, motivation, activité, concentration), le besoin de récupération par le *Dutch Questionnaire on the Experience and Evaluation of Work*, la qualité du sommeil par la *Jenkins Sleep Scale*, et l'utilisation de médicaments pour le sommeil par la *Pittsburgh Sleep Quality Index*. La structure de l'alimentation était mesurée en utilisant des questions spécifiquement développées pour l'application. L'activité physique était mesurée par deux questions correspondant aux recommandations de santé publique (nombre de jours par semaine avec au moins 30 minutes d'activité modérée, nombre de jours par semaine avec au moins 20 minutes d'activité intense). La santé générale perçue était mesurée par la *Short Form 36-item Health Survey* (SF-36), la balance vie privée/vie personnelle par le *Survey Work-home Interference-Nijmegen* (SWING) questionnaire, le chronotype par le *Morningness-Eveningness Questionnaire* (MEQ). Le poids et la taille, la consommation de tabac et d'alcool, l'existence d'une maladie chronique, la composition du foyer étaient également renseignés, ainsi que les caractéristiques des vols pilotés. Trois questionnaires étaient envoyés au début, à trois mois et à six mois. La participation à l'étude était bonne, 80 % des participants ayant utilisé l'appli ou le site Web. La moyenne des avis requis sur l'application par les participants était de 6, avec une médiane de 3. Les résultats du groupe « *More Energy* » ont été meilleurs que ceux du groupe contrôle sur la CIS (sauf pour la concentration), la qualité du sommeil, l'activité physique intense, et l'alimentation, et n'ont pas été supérieurs sur la récupération, l'activité physique modérée, la santé générale déclarée ou perçue, ou la durée du sommeil. Le score global de la CIS était par exemple de 59 pour le groupe traité contre 62 pour le groupe contrôle, soit 3 points de différence sur une échelle comptant 120 points, et l'activité physique intense était effectuée 2,3 jours par semaine dans le groupe traité

contre 1,99 dans le groupe contrôle. Un effet dose-réponse a par ailleurs été mis en évidence, l'amélioration des paramètres étant meilleure chez les personnes ayant eu recours a davantage d'avis de l'application. Globalement cependant les effets demeurent faibles, et la signification clinique des résultats questionnable. Les auteurs concluent cependant que « les résultats indiquent qu'il est possible d'améliorer les résultats de fatigue des employés qui doivent composer avec des horaires de vol irréguliers et des perturbations circadiennes ». Ils ajoutent que « bien que les mécanismes doivent faire l'objet d'une étude plus approfondie, des interventions similaires peuvent également être développées pour d'autres populations de travailleurs ayant des horaires de travail irréguliers ».

HealthCall [224] est une application d'entretien motivationnel porté sur smartphone, destinée à réduire l'utilisation de l'alcool et autres drogues non injectables chez les personnes atteintes du VIH, à l'aide d'un suivi quotidien bref (26 questions, 3 minutes), de techniques de renforcement positif, et de feedback personnalisé. Quarante-sept personnes ont été randomisées entre un groupe « entretien motivationnel seul – 25 minutes » et un groupe « entretien motivationnel + Health Call » comprenant en sus l'accès à l'application. Les usages d'alcool étaient mesurés par la *Clinical Institute Withdrawal Assessment of Alcohol Scale, Revised* (CIWA-Ar) et un éthylotest, les usages de drogues (cocaïne, amphétamine, méthamphétamine, THC, opiacés, PCP, barbituriques, benzodiazépines) par un test urinaire lors des évaluations à 30 jours et 60 jours. Les participants aux deux conditions ont globalement amélioré leurs scores, avec une efficacité supérieure pour le groupe HealthCall (moyenne du nombre de jours avec consommation de drogue réduit de 40 %, 33 % en moins pour l'alcool – de 3,2 doses par jour à 0,9 contre de 2,7 à 1,3 –, 50 % de dépenses quotidiennes pour les drogues en moins). Les auteurs proposent plusieurs hypothèses sur les mécanismes d'action expliquant l'efficacité de leur intervention : une meilleur prise de conscience des comportements réels grâce aux outils d'auto-observation ; une meilleure précision de la mesure des changements grâce aux feed-back personnalisés ; la possibilité de fixer des buts et de mesurer le chemin parcouru vers l'atteinte de ces buts ; un meilleur engagement dans le processus de changement ; un meilleur sentiment d'efficacité personnelle. Ils précisent cependant que ces mécanismes demeurent hypothétiques et qu'il faudrait les valider expérimentalement. Les auteurs concluent que « les résultats de cette étude et l'impact que l'intervention HealthCall semble avoir sur les résultats en matière de consommation d'alcool et de drogues, suggèrent que HealthCall pourrait être offert à diverses populations consommatrices de drogues au-delà de celles qui sont séropositives ». Ils ajoutent également que « dans la mesure où les composantes de HealthCall sont fondées

sur une théorie[14] et qu'elles s'appliquent au changement comportemental en général, HealthCall pourrait être développée et testée pour améliorer d'autres comportements de santé, permettant ainsi au personnel sans formation spécialisée ou connaissances techniques d'offrir à un plus large public une intervention brève, augmentant ainsi le potentiel d'impact de l'application en population ». L'application pourrait également être évolutive, dans la mesure où de nouveaux développements techniques peuvent être incorporés au fur et à mesure qu'ils apparaissent pour renforcer davantage l'intervention.

LBMI-A [225, 241] (*Location-Based Monitoring and Intervention for Alcohol Use Disorders*) est une application destinée à diminuer les troubles de la consommation d'alcool en agissant en synergie sur de multiples facteurs [242], et en particulier sur l'augmentation de la motivation par des feedbacks sur les consommations, l'identification des lieux à risque de consommation et des stratégies pour les éviter, l'amélioration du recours aux proches soutenants, la gestion des états de *craving* alcoolique, l'amélioration de la gestion des problèmes quotidiens par le développement de stratégies efficaces de résolution de problèmes, le développement des activités plaisantes hors-alcool, l'acquisition de stratégies de communication efficaces centrées sur la communication assertive. Vingt-huit personnes présentant les critères d'un trouble d'usage de l'alcool du DSM-5, consommant plus de 21 unités d'alcool par semaine pendant plus d'un mois consécutif, et présentant un score de plus de 3 à la sous-échelle *Action, Contemplation, or Maintenance Change Assessment* (URICA) de l'université de Rhode Island et un score de moins de 3 sur la sous-échelle Pre-contemplation[15] ont été intégrées dans une étude pilote non contrôlée de 6 semaines. La comparaison pré-post des indicateurs de consommation mesurés a montré une diminution significative pré-post (56 % *vs.* 25 % de jours avec plus de 5 unités d'alcool, 5,6 *vs.* 2,9 unités d'alcool, 8 unités d'alcool par jour avec consommation *vs.* 6,5). Le système était globalement bien apprécié par les utilisateurs, mais il était de moins en moins utilisé avec le temps (de 25 utilisations la première semaine à 5 la sixième). Selon les conclusions des auteurs « le développement des applications mobiles pour la consommation problématique d'alcool et d'autres substances est vital en raison de la possibilité d'atteindre de nombreuses personnes qui, autrement, ne recevraient pas d'aide. Les résultats de la présente étude donnent à penser que des systèmes comme LBMI-A

14. *Theory-based*, c'est à dire appliquant des principes généraux issus d'un modèle théorique, et pas seulement *Evidence-based*, c'est-à-dire reposant uniquement sur l'efficacité expérimentalement observée d'une intervention sur laquelle on n'a pas d'hypothèses sur les mécanismes de changement impliqués.

15. C'est-à-dire des personnes reconnaissant avoir un problème avec l'alcool et présentant au moins un niveau minimal de motivation au changement.

peuvent offrir des interventions *coût-efficaces* et immédiatement disponibles en tous lieux, des caractéristiques uniques dans le contexte actuel du traitement de la toxicomanie. Toutefois, leur mise en œuvre se heurte à d'importants obstacles. Les efforts futurs devront se concentrer non seulement sur le développement d'applications d'intervention mobiles que les utilisateurs trouvent utiles, intuitives et engageantes, mais aussi sur la recherche nécessaire pour démontrer leur efficacité immédiate et à long terme ».

L'article de Wang *et al.*, dont nous venons de passer en revue sous une forme qualitative les applications sélectionnées, est une simple *revue de littérature*. Il est difficile de tirer d'une telle synthèse des conclusions générales sur l'efficacité, le coût-efficacité et la qualité méthodologique des applications présentées en raison de l'hétérogénéité des objectifs et de formats des applications et des articles. L'impression générale, sur laquelle nous reviendrons plus loin, est que ce n'est pas très brillant, tant en termes de résultats qu'en termes de qualité méthodologique.

Les *méta-analyses* offrent des outils d'analyse et de synthèse plus précis et des résultats mieux quantifiables qui nous permettront de continuer à affiner notre perception du paysage des applications évaluées. Examinons donc quelques-unes des méta-analyses récemment publiées.

En 2019 Massoudi et ses collègues publient dans le *Journal of Affective Disorders* [243] une de ces méta-analyses, s'intéressant en l'occurrence à l'efficacité et au coût-efficacité des interventions de e-santé pour la dépression et l'anxiété en soins primaires. L'analyse porte sur les publications portant sur des essais contrôlés randomisés d'interventions de e-santé identifiées dans les bases MEDLINE, Cochrane, Embase, et PsychINFO avant janvier 2018. Les auteurs définissent « interventions de e-santé » après Ripert *et al.* [244] comme « un terme générique pour décrire l'utilisation des technologies de l'information et des communications (TIC) – en particulier les nombreuses technologies liées à Internet – lorsque ces technologies sont utilisées pour soutenir et améliorer les conditions de santé mentale et les soins de santé mentale, y compris les soins aux personnes souffrant de toxicomanie et de troubles comorbides ». Les interventions sur le Web, les applications mobiles, la thérapie par courrier électronique, la thérapie par chat et la vidéo-thérapie ont donc été intégrées dans la méta-analyse. Les termes de recherche suivants ont été utilisés : « "*E-health intervention*" AND (*depressive disorder* OR *depressive symptoms* OR *anxiety disorder* OR *anxiety symptoms*) AND "*primary care*" » en ne retenant que les essais contrôlés randomisés. La recherche primaire a permis d'identifier 4 556 citations, dont 3 617 étaient uniques ; 3 522 études ont été exclues comme ne correspondant pas aux critères d'inclusion sur l'examen des titres et des résumés, et 104 autres après l'examen

du texte intégral. Il n'est finalement resté que 14 essais contrôlés randomisés pertinents publiés entre 2007 et 2017 (13 concernaient la dépression, et un seul l'anxiété), comparant 33 traitements et totalisant 4 183 participants ; quatre études présentaient des analyses coût-efficacité. La durée du suivi variait entre 4 semaines et 24 mois et la taille de l'échantillon variait de 28 à 946. Concernant la dépression, les résultats à court terme (11 essais, 3 321 participants) comme à long terme (9 essais, 3 042 participants) ont été globalement en faveur de l'intervention de e-santé. Comparativement à l'ensemble des groupes contrôle, les interventions de e-santé ont produit des effets petits mais statistiquement significatifs, à court terme (SMD[16] = – 0,19, IC à 95 % – 0,31 à – 0,06) et à long terme (SMD = – 0,22, IC à 95 % – 0,35 à – 0,09). Par rapport aux soins habituels, la plupart des essais ont rapporté un effet positif (c'est-à-dire un SMD négatif), à l'exception de deux études qui ont rapporté un effet négatif de l'intervention de e-santé. Les interventions de e-santé ont eu un petit effet positif comparativement aux soins habituels (SMD = – 0,14, IC à 95 % – 0,26 à – 0,02), mais comparativement aux listes d'attente ou à l'absence de traitement, elles ont eu un effet positif modéré (SMD = – 0,45, IC à 95 % – 0,62 à – 0,29). L'intervention sur l'anxiété n'a pas montré d'efficacité. Trois des quatre analyses coût-efficacité ont montré que les interventions de e-santé étaient coût-efficaces par rapport au traitement habituel et à la liste d'attente. Selon les conclusions des auteurs de cette méta-analyse, la première à synthétiser l'efficacité à court et à long terme et le rapport coût-efficacité des interventions de e-santé spécifiquement pour les soins primaires, « il existe des preuves d'un effet positif faible des interventions de e-santé comparativement aux soins habituels pour les patients présentant des symptômes dépressifs ou des troubles dépressifs traités en soins primaires […]. Il existe également des éléments prometteurs que ces interventions pourraient être rentables dans le contexte des soins primaires, tant pour la dépression que pour l'anxiété. Les interventions de e-santé pourraient être proposées avant l'accès au traitement psychologique, offrant une option de traitement supplémentaire dans le cadre des soins primaires s'intégrant à un processus décisionnel partagé. Cette approche serait particulièrement adaptée aux patients qui préfèrent les approches d'auto-traitement (*self help*) et qui peuvent accéder à des services en ligne, offrant ainsi une alternative au traitement pharmacologique et au traitement psychologique en face à face. Des soignants de soins primaires bien formés offrant des interventions guidées en e-santé pourraient aider à combler les écarts existants entre les soins primaires et les soins spécialisés et pourraient offrir une approche simple aux omnipraticiens lorsqu'ils traitent des patients présentant des

16. Différence standardisée des moyennes.

symptômes légers ou modérés ». Ils ajoutent qu'étant donné que les interventions en santé ont un potentiel d'atteindre un grand nombre de patients en soins primaires, bien que l'effet individuel soit de faible ampleur, il pourrait se traduire par des effets majeurs sur la santé publique si ces interventions sont offertes à grande échelle. Ils considèrent cependant qu'une telle diffusion à grande échelle est encore prématurée, et que les décideurs politiques devraient encore attendre que le niveau de coût-efficacité soit confirmé par des études en environnement.

S'agissant de l'analyse coût-efficacité, Paganini et collègues ont publié en 2018 [5], une étude menée dans les règles de l'art des études médico-économique portant sur l'utilisation des technologies Internet et mobiles dans le traitement et la prévention de la dépression, qui apporte des éléments plus précis. Ils ont examiné les analyses coût-efficacité (CEA[17]) et coût-utilité (CUA[18]), et les ratios incrémentaux correspondants ICER/ICUR[19]. Douze études publiées entre 2010 et 2017 ont été intégrées à l'analyse, correspondant à 4 060 participants recrutés en soins primaires (1 357), en environnement de travail (868) et en population générale (1 256). L'âge moyen était de 44 ans, 66 % des sujets étaient des femmes. Sept études concernaient le traitement d'un épisode dépressif majeur du DSM, quatre le traitement de dépressions subsyndromiques, et une la prévention de la dépression. Les coûts évalués étaient divers et dépendaient des études : le coût de l'intervention elle-même d'une part ; les coûts directs et indirects engendrés par la dépression (et qui sont donc économisés par les interventions efficaces qui en réduisent l'impact) en termes de consommation de soin médicaux (somatiques et de santé mentale, honoraires, médicaments) de perte de productivité dans les activités personnelles et professionnelles, d'absentéisme[20] ou de présentéisme[21], d'arrêts-maladie pris en charge par la collectivité, d'aides à domicile nécessaires d'autre part… La mesure des effets était réalisée en utilisant les échelles de mesure classiques (BDI, PHQ, SCID…). Les résultats ont été extrêmement hétérogènes selon les études. Pour gagner une QALY dans les cas d'épisode dépressif majeur, le coût variait de 19 000 € à 530 000 € selon les interventions[22], avec divers coûts

17. *Cost-effectiveness analysis*, un type d'analyse économique dans laquelle les traitements alternatifs sont comparés en fonction de leur coût monétaire par unité d'efficacité.
18. *Cost-utility analysis*, un type d'analyse économique dans laquelle les traitements alternatifs sont comparés en fonction des années de vie sans symptômes (QALY pour *Quality Adjusted Life Years*, ou années de vie pondérées par la qualité) gagnées par les traitements.
19. Rapport du coût additionnel de l'intervention à ses effets additionnels.
20. La personne ne travaille pas parce qu'elle est absente.
21. La personne est présente à son poste mais est incapable de travailler ou sur un mode dégradé.
22. Il est communément admis dans les sociétés développées que l'on est prêt à investir (Willingness to Pay -WTP) entre 20 000 € et 30 000 € par QALY gagnée [440]. Une intervention est donc classiquement considérée comme coût-efficace si elle ne dépasse pas ce montant.

entre les deux. La différence ne réside pas uniquement dans le coût de l'intervention mais aussi dans son efficacité. Une intervention moins chère mais proportionnellement moins efficace qu'une autre sera ainsi jugée inférieure dans la mesure où elle engendre un coût supérieur par QALY gagné. Dans l'intervention de prévention de la dépression caractérisée chez les personnes présentant une dépression subsyndromique le coût par QALY gagné était de 13 000 € et l'intervention peut donc être considérée comme coût-efficace. Selon les termes des auteurs dans leur conclusion, leur étude « met en évidence le potentiel de rentabilité des interventions mobiles et internet pour la dépression, avec des rapports coût-efficacité similaires à ceux rapportés pour la psychothérapie en face à face et les traitements antidépresseurs. Les interventions mobiles et internet pour la dépression pour la dépression devraient donc être considérées comme un complément aux traitements établis pour la dépression, élargissant ainsi l'offre de soins de santé mentale et améliorant l'accessibilité et la disponibilité des soins de santé mentale ».

Trois autres méta-analyses que nous n'examinerons pas en détail obtiennent des résultats similaires pour la dépression. *En 2017* Firth et collègues méta-analysent 16 essais contrôlés randomisés portant sur 22 applications[23] destinées à diminuer les symptômes dépressifs et obtiennent une taille d'effet (g de Hedges) sur les échelles habituelles de 0,22 contre groupes contrôles actifs et 0,56 contre groupe contrôle inactif. En 2017 toujours, Königbauer et collègues [245] identifient 10 études comparant des interventions mobiles sur la dépression avec une liste d'attente pour lesquelles ils mettent en évidence une taille d'effet (g de Hedges) de 0,9 en faveur des interventions mobiles. Il s'agit en l'occurrence d'une taille d'effet importante, qui se compare favorablement aux résultats obtenus dans les psychothérapies en présentiel [149, 246]. Ces résultats amènent les auteurs à conclure que « toutes les interventions mobiles étudiées dans cette étude sont efficaces pour réduire les symptômes de dépression chez les patients ayant reçu un diagnostic de trouble dépressif ». Ils en déduisent que « par conséquent, la prochaine étape consisterait à inclure les interventions mobiles pour la dépression comme traitements fondés sur des données probantes de niveau 1a (*Centre for Evidence-Based Medicine* CEBM, 2009[24]) pour la dépression dans les futures guidelines sur les traitements de la dépression ». La seule restriction à cette recommandation, ajoutent-ils, « est l'utilisation exclusive de groupes témoins sur liste d'attente, qui sont considérés comme un niveau de contrôle faible comparativement au

23. iPST, ProjetEVO, MoodHacker, Prism, CBMActive, MONARCA, Headspace, Mission Reconnect, Behavioral Activation App, MyCompass, MobileType, GetHappy, SleepCare, ACTSmart guidé et non guidé, PTSD Coach, Living Smart, FitBrains, SMART, SuperBetter, SuperBetter Plus, iBobbly.
24. Existence d'une méta-analyse positive avec des essais contrôlés randomisés homogènes (https://www.cebm.net/2009/06/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009/).

traitement habituel et aux groupes témoins actifs ou comprenant un placebo psychologique ». La liste d'attente est effet classiquement considérée dans les études sur l'efficacité des psychothérapies comme majorant artificiellement l'effet observé des interventions en raison de ses possibles effets nocebo [247]. Une restriction qui peut selon eux « être considérée comme mineure, compte tenu de la constatation d'une taille d'effet comparable des interventions mobiles et des psychothérapies face à face pour le traitement de la dépression [247, 248]. *En 2018* Karyotaki et collègues [249] montrent après avoir analysé 24 ECR totalisant 4 900 patients que les patients des groupes testant une intervention de e-santé pour la dépression avaient un odd-ratio de 2,49 d'être répondants (diminution de 50 % du score sur l'échelle de mesure utilisée) et de 2,41 d'être en rémission (baisse du score de deux écarts-types par rapport à la moyenne du groupe).

Les études que nous venons de présenter portent sur la dépression chez les adultes, mais des données existent également pour les enfants et les adolescents. En 2018, Grist et ses collègues ont ainsi recensé dans une méta-analyse 34 études portant les interventions délivrées par des technologies numériques pour les troubles anxieux et dépressifs de 3 113 enfants de 6 à 18 ans [250, 251]. Les études portaient sur des interventions utilisant des techniques de TCC, de modification des biais attentionnels (ABMT) et/ou cognitifs (CBM), ainsi que quelques autres techniques. La plupart des interventions se sont avérées efficaces, y compris chez les enfants de moins de 12 ans mais avec peu d'études disponible, avec un d moyen de 0,45. Les interventions impliquant les thérapeutes et les parents étaient celles qui produisaient les meilleurs effets. Selon les conclusions des auteurs « les données probantes actuelles ne soutiennent pas l'utilisation de la technologie pour remplacer les interventions psychologiques en face à face [chez les enfants]. Toutefois, l'ampleur des effets démontrés montre qu'il y a un avantage à utiliser la technologie pour les interventions de TCC lorsque l'accès à la TCC face à face et à d'autres psychothérapies est limité ou retardé ».

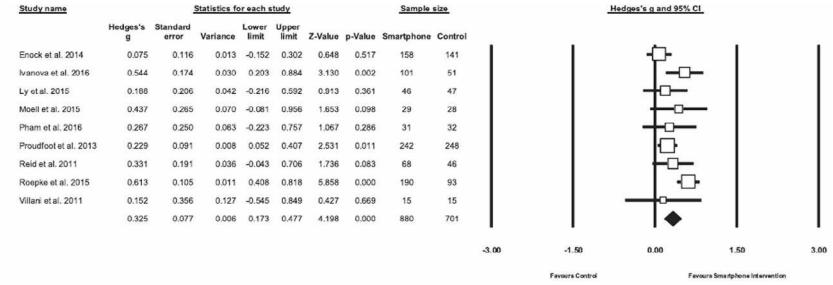
Outre la dépression, qu'en est-il, plus spécifiquement, de l'anxiété ? Massoudi et ses collègues n'avaient pu identifier, nous l'avons vu, dans leur méta-analyse publiée en 2019 qu'une étude concernant l'anxiété. Dans une méta-analyse publiée 2 ans plus tôt dans le même *Journal of Affective Disorders*, Firth et ses collègues en identifiaient pourtant neuf [252]. Ils effectuent leur recherche dans les bases *Cochrane Central Register of Controlled Trials*, *Health Technology Assessment Database*, *Allied and Complementary Medicine* (AMED), *Health Management Information Consortium* (HMIC), Ovid MEDLINE, Embase, et PsycINFO en utilisant une variété de termes de recherche relatifs aux troubles

anxieux/symptômes d'anxiété ainsi que des termes relatifs aux interventions par smartphone afin de récupérer le maximum de résultats potentiellement admissibles. Des données sur les résultats relatifs aux symptômes d'anxiété étaient disponibles pour un total de 1 837 participants (960 dans les conditions d'intervention par smartphone et 877 participants dans les conditions de comparaison), dont 1 581 participants en intention de traiter (880 en conditions smartphone, 701 en conditions de contrôle). L'âge moyen des participants était de 36,1 ans (intervalle = 18-43 ans) et 34,8 % étaient des hommes. Les interventions par smartphone ont duré en moyenne 6,1 semaines (intervalle 4 à 10 semaines). Quatre des études ont utilisé uniquement des smartphones pour offrir des interventions, tandis que quatre autres ont aussi utilisé des ordinateurs. Une étude a utilisé une intervention par smartphone en complément d'une thérapie en face à face. Les études ont mesuré l'anxiété à l'aide de différentes échelles : *Generalized Anxiety Disorder 7-item* (GAD-7), sous-échelle anxiété de la *Depression Anxiety Stress Scale* (DASS), *Hospital Anxiety and Depression Scale* (HADS), *State and Trait Anxiety Inventory* (STAI), *Beck Anxiety Inventory* (BAI), *Social Interaction Anxiety Scale* (SIAS), *Liebowitz Social Anxiety Scale* (LSAS). Les résultats montrent un effet positif faible à modéré des interventions par smartphone sur les symptômes d'anxiété, comparativement à tous les groupes contrôle (g^{25} = 0,325, 95 % CI = 0,17-0,48, p < 0,001). Il y avait une hétérogénéité significative entre les études (Q = 15,9, p = 0,044, I2 = 49,6 %). En stratifiant en fonction du type de condition contrôle, on observe que les interventions par smartphone ont eu un effet modéré sur l'anxiété comparativement aux conditions de contrôle par liste d'attente (N = 6, n = 1 212, g = 0,452, 95 % CI = 0,30-0,61, p < 0,001), sans indication d'hétérogénéité (Q = 7,4, p = 0,19, I2 = 32 %) ou de biais de publication (Egger's t = 0,45, p = 0,76). Au contraire, comparées aux groupes contrôle avec traitements actifs, les interventions par smartphone n'ont eu qu'un faible effet (N = 5, n = 1 026, g = 0,189, IC à 95 % = 0,07-0,31, p = 0,003), toujours sans hétérogénéité ni biais de publication (Q = 1,74, p = 0,78, I2 = 0 %, Egger's t = 0,11, p = 0,9). Les interventions testées dans les études analysées étaient diverses : entraînement à la respiration diaphragmatique utilisant un jeu vidéo (cf. supra), *Mobile Stress Inoculation Training* [253], *Cognitive Bias Modification* (CBM) [254], *Acceptance and Commitment Therapy* (ACT) [255], monitoring fin des comportements et états émotionnels (application Mobiletype) [256], TCC et psychologie positive [257] (application SuperBetter) [257], monitoring, TCC, résolution de problèmes, psychologie

25. g de Hedge

positive (application myCompass) [258], amélioration de l'organisation et de l'attention (application Living Smart) [259], activation comportementale [260]. Les données sur l'efficacité relative des interventions par smartphone seul ou en complément d'interventions en face à face ne permettent pas de conclure solidement, mais deux études montrent cependant qu'une intervention ACT entièrement délivrée par Internet était aussi efficace que l'intervention avec un thérapeute humain [255], et que le nombre de séances d'activation comportementale en face à face pouvait être massivement réduit en les remplaçant par une application smartphone, sans perte d'efficacité [260] [**Figure 3**].

• **Figure 3 / Forest Plot des effets des interventions Smartphone sur l'anxiété (adapté de [252])**



Cette étude est selon les auteurs la première méta-analyse visant à examiner l'efficacité des interventions psychologiques soutenues par les smartphones pour réduire les symptômes d'anxiété, et en l'occurrence à démontrer une efficacité significative, bien que modérée. Ils ajoutent que le nombre d'études ici identifiées pour l'anxiété (9 regroupant un échantillon total de 1 837 participants) est similaire à celui qu'on retrouve dans les travaux en recherche sur l'état de santé physique. Ainsi, une méta-analyse de la même époque sur l'autogestion du diabète avait mis en évidence des effets positifs des interventions par smartphone dans 13 études auxquelles ont participé 1 022 personnes au total [261]. La base documentaire sur l'anxiété semble également plus importante que celle sur les troubles de santé mentale graves, comme la schizophrénie, problématique pour laquelle une revue de littérature de 2015 par Firth et Torous n'avait identifié que cinq études de petite taille [262]. Parmi ces cinq études, *l'une* utilisait une application smartphone pour la saisie de la *Positive and Negative Syndrome Scale*, l'une des échelles classiques de mesure

des symptômes dans la schizophrénie, et de la *Calgary Depression Scale*, jusqu'à 6 fois par jours pendant une semaine chez 36 patients en rémission d'un trouble schizo-affectif (n = 12), avec une schizophrénie en phase active (n = 12), ou à risque de développer une schizophrénie (n = 12). L'observance était bonne, avec 72 % de sessions effectuées, 82 % complétant au moins un tiers des sessions. Cependant, des 8 patients ayant complété moins d'un tiers des sessions, six venait du groupe schizophrénie active. Les résultats montraient que les données obtenues par smartphone étaient moyennement à bien corrélées avec celles obtenues par la version traditionnelle papier-crayon des échelles, et qu'elles avaient une capacité prédictive des pensées auto-injurieuses les jours suivants le recueil. Une *deuxième étude* comparait la saisie de symptômes par une application versus l'envoi des symptômes par SMS (4 saisies aléatoires sur sollicitation par jour pendant 6 jours) et montrait que la saisie par l'application était cinq fois plus rapide que la saisie dans un SMS, et que les participants répondaient à davantage de sollicitations avec l'application (69 % *vs.* 56 %). Dans les deux cas, les participants ressentaient l'envoi des symptômes par téléphone mobile comme non stigmatisant. Une *troisième étude* était une étude préliminaire d'une application smartphone pour l'autogestion de la santé mentale (observance du traitement, fonctionnement social, problème d'humeur, hallucinations auditives, et difficultés de sommeil) chez des personnes présentant une schizophrénie. Les interventions étaient proposées de façon personnalisée en fonction des réponses à un questionnaire proposé 3 fois par jours, ou sur la demande des utilisateurs. L'adhérence était bonne (87 % en moyenne), 87 % des participants estimant par ailleurs que l'application les aidait à gérer leurs symptômes, 63 % des interventions étant directement sollicitées par les participants sans attendre les propositions. Les *deux dernières études* s'intéressaient à des interventions visant à augmenter l'activité physique chez les personnes présentant une schizophrénie ou un autre trouble sévère (dépression bipolaire ou unipolaire). La première utilisait un tracker Fitbit couplé à une application pour faciliter l'engagement des participants dans un programme de perte de poids, sur une durée de 110 jours. L'observance était bonne, avec 89 % d'usages quotidiens pendant la durée de l'étude, avec une bonne satisfaction des utilisateurs, qui estimaient que l'application les aidait à atteindre leurs buts. La dernière application visait à améliorer la durée quotidienne de marche, et l'étude a montré que 30 % des participants avaient des scores améliorés dans leur auto-évaluation de leur état de santé. Selon les commentaires des auteurs, « ces résultats sont encourageants », en particulier dans la mesure où ils ont permis de montrer de bons résultats d'utilisabilité, de rétention et d'observance chez des personnes

présentant des troubles mentaux sévères, sans effets indésirables observés, et en particulier sans l'augmentation de la symptomatologie paranoïaque, persécutive, ruminative… qui pouvait être crainte dans les troubles psychotiques. Selon les conclusions des auteurs » dans l'ensemble, la littérature existante indique qu'il est tout à fait possible d'utiliser des applications pour smartphone chez les patients atteints de schizophrénie et d'autres troubles psychotiques. Malgré le fait qu'ils sont généralement considérés comme une population difficile à faire participer aux services de santé, les résultats suggèrent que ces patients sont aussi engagés, actifs et adhérents aux applications des smartphones que les autres populations de patients, comme les diabétiques ».

L'utilisation de techniques de méditation fait l'objet depuis plusieurs années d'un intérêt croissant, en particulier sous la forme popularisée par John Kabbat-Zin – dans la gestion de la douleur [263], puis du stress (MBSR [264]) et de la dépression (MBCT [265]), et enfin dans de nombreuses autres pathologies et problématiques [263] –, l'entraînement à la *mindful awareness*, plus connu sous le nom de Mindfulness. De nombreuses applications se sont emparées de la méthode. En France, l'application Petit Bambou est l'une des plus connues[26]. Mentionnons également les applications Pause ou Oak[27], ou encore l'une des plus simples, Respirelax[28], qui propose simplement un accompagnement pour la respiration de cohérence cardiaque, qui présente un intérêt dans les troubles mentaux [266]. Spijkerman et ses collègues ont publié en 2016 une méta-analyse des effets sur la santé mentale des applications Internet et mobile proposant de la Mindfulness. Ils ont passé en revue 15 essais contrôlés randomisés regroupant 2 360 participants comparant les effets d'interventions Mindfulness (8 MBSR, 2 MBCT, 5 ACT) utilisant des technologies numériques (essentiellement des sites Web) à des groupes contrôles pour la plupart passifs. Les résultats mesurés portaient sur la dépression dans 12 comparaisons, l'anxiété dans 11, le bien-être dans 9, et le niveau de « *mindful awareness* » atteint dans 12 comparaisons. Les tailles d'effet suivantes ont été observées (g de Hedge) : Dépression : 0,29 ; anxiété : 0,22 ; stress : 0,51 ; bien-être : 0,23 ; mindful awareness : 0,3. Pour le stress et le niveau de *mindful awareness* les résultats étaient systématiquement meilleurs lorsque l'application était utilisée en lien avec un thérapeute humain. Les résultats les meilleurs sont donc obtenus pour le stress (0,51), et pour les auteurs ils se comparent favorablement aux

26. https://www.petitbambou.com/
27. http://pause-app.org/, https://www.oakmeditation.com/
28. https://www.thermes-allevard.com/content/respirelax-0

résultats obtenus dans les sessions présentielles traditionnelles de MBSR et de MBCT mis en évidence dans les méta-analyses de ces interventions [267][29]. À la différence d'autres études [268] similaires à celles que nous avons mentionné précédemment montrant que des interventions utilisant des outils numériques uniquement pouvaient être aussi efficaces que des interventions comprenant une intervention humaine, les tailles d'effet obtenues dans la méta-analyse de Spijkerman *et al.* sont inférieures à celles obtenues dans les interventions en face à face [269, 270], amenant les auteurs à conclure que « ces résultats peuvent laisser penser que les interventions Mindfulness en ligne ne sont pas encore aussi efficaces que les interventions traditionnelles en face à face pour réduire la dépression et l'anxiété ». Ils ajoutent cependant que « il serait prématuré de tirer des conclusions à partir de ces résultats, car seul un nombre relativement restreint d'essais portant sur l'efficacité des interventions Mindfulness en ligne sur la dépression et l'anxiété ont pu être inclus dans la présente méta-analyse », avec par ailleurs une importante hétérogénéité des études ($I2 > 60$) en ce qui concerne les types de personnes étudiées et leurs pathologies, ainsi que les niveaux d'adhérence aux interventions proposées (qui pouvaient varier de 35 % à 92 %), ce qui suggère que certains sous-groupes pourraient davantage bénéficier des interventions que d'autres. Selon les conclusions des auteurs, cette première méta-analyse à examiner les effets spécifiques des interventions Mindfulness en ligne sur la santé mentale et le bien-être montre que « les interventions en ligne dans le contexte de la santé mentale publique constituent une stratégie prometteuse pour atténuer les symptômes psychologiques et réduire la prévalence des problèmes graves de santé mentale ». Ils ajoutent que « bien que la recherche sur l'efficacité des interventions Mindfulness en ligne n'en soit qu'à ses balbutiements, nous croyons qu'il y a de plus en plus de preuves que ces interventions ont le potentiel d'améliorer les résultats en santé mentale, plus particulièrement le stress. Nous avons constaté de petits effets pour la plupart des résultats (c'est-à-dire dépression, anxiété, bien-être et la pleine conscience). Néanmoins, la grande portée et le faible coût des interventions Mindfulness en ligne peuvent faciliter l'amélioration de la santé mentale et du bien-être de nombreuses personnes souffrant de détresse psychologique. Ces interventions peuvent être utilisées de diverses manières et à diverses fins. Par

29. AVERTISSEMENT : L'article cité par Spijkerman et ses collègues dans leur article de 2016 (Standardised Mindfulness-Based Interventions in Healthcare : An Overview of Systematic Reviews and Meta-Analyses of RCTs) a fait l'objet d'une rétractation par la revue PLOS/ONE en avril 2019 en raison de plusieurs erreurs techniques et de non déclarations de conflits d'intérêt non identifiés lors de la publication initiale (https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0124344). Il faut donc considérer avec prudence les résultats de cet article.

exemple, elles pourraient être une solution de rechange acceptable et utile pour les personnes qui ont un intérêt à cultiver leurs aptitudes à la pleine conscience, mais qui ne peuvent se joindre aux formats traditionnels (individuels ou en groupe) en personne. De plus, les interventions en ligne peuvent être offertes aux personnes inscrites sur une liste d'attente pour recevoir une intervention en face à face. Enfin, les interventions en ligne peuvent être intégrés à d'autres interventions psychothérapeutiques (en ligne) (par exemple la thérapie cognitivo-comportementale) visant à réduire la souffrance psychologique et/ou à améliorer le bien-être ». À l'instar d'autres études que nous avons présentées, les auteurs soulignent donc essentiellement les bénéfices de santé publique que sont susceptibles de générer les interventions de e-santé en raison de leurs usages possibles à faible coût sur de larges populations.

L'ACT (*Acceptance and Commitment Therapy*) s'inscrit dans la même mouvance dite de « TCC de troisième génération » que les approches de développement de la mindfulness que nous venons de présenter. À la différence des thérapies cognitive et comportementales de deuxième génération, et plus encore des thérapies comportementales de première génération, qui ciblent directement les symptômes pour les faire diminuer en tentant d'agir sur des mécanismes supposés dysfonctionnels (comportementaux, attentionnels, cognitifs…), les approches de troisième génération ne considèrent pas les croyances et les pensées comme dysfonctionnelles et ne les ciblent pas comme telles, et elles considèrent les variations symptomatiques comme un effet secondaire du processus thérapeutique et non comme sa cible prioritaire. L'ACT repose sur des principes d'acceptation de soi et d'engagement envers ses valeurs personnelles, et encourage l'adoption de comportements qui sont en accord avec lesdites valeurs. Elle vise à encourager les individus à (1) accepter les pensées ou les émotions difficiles et malvenues, et (2) promouvoir et adopter simultanément des actions et des comportements dans la pratique quotidienne qui soient conformes à leurs valeurs individuelles et croyances fondamentales. Les interventions en ACT intègrent généralement des exercices de pleine conscience et de travail expérientiel qui favorisent le contact avec le moment présent. Brown et ses collègues ont publié en 2016 une méta-analyse [271] examinant l'efficacité d'interventions ACT par Internet dans les troubles mentaux communs (symptômes dépressifs, souffrance psychologique, bien-être, douleur chronique, acouphènes). Dix essais contrôlés randomisés ont été intégrés à l'analyse (dont quatre comprenant un groupe contrôle actif) correspondant à 8 interventions différentes[30] portant sur des indicateurs de résultats

30. Depressionshjälpen, webQuit.org, ACT, Living to the Full, Living with pain, The Good Life compass, ACT-CL et une intervention non nommée.

multiples[31]. Trois des interventions n'impliquaient aucun thérapeute humain, les autres étaient mixtes, cinq d'entre elles étant conduites par des étudiants en psychologie. 50 % des participants passaient moins d'une heure sur le programme par semaine, 40 % une à deux heures et 10 % plus de deux heures. Les tailles d'effet pré-post étaient modérées pour la dépression et l'anxiété (g = 0,73 et 0,51 resp.), et faibles pour la qualité de vie (g = 0,44). Les tailles d'effet versus groupe contrôle pour la dépression étaient de g = 0,24 pour les groupes actifs, et g = 0,63 pour les listes d'attente, ils étaient en moyenne de g = 0,18 pour l'anxiété. Selon la conclusion des auteurs, « l'ACT délivrée par Internet est efficace dans la prise en charge de la dépression ».

Les troubles des usages de l'alcool constituent une problématique de santé publique massive tant les conséquences de l'alcool sur la mortalité[32], la morbidité, la vie sociale, professionnelle et familiale, les violences… sont importantes. Ces conséquences surviennent même à des niveaux de consommation faibles, comme le soulignent les campagnes récurrentes de prévention[33] et les modifications récentes des seuils de consommation à risques[34]. Ces usages problématiques sont notoirement difficiles à traiter. Il existe des interventions efficaces en face à face, parmi lesquelles nombre d'interventions brèves qui fonctionnent pour les problèmes pas trop sévères [272] (feedback normatif personnalisé – PNF[35] –, entretien motivationnel – MI[36] –, thérapie cognitivo-comportementale – CBT[37] –, auto-contrôle comportemental – BSC[38]), mais elles sont trop peu utilisées, en raison en particulier des coûts, des problèmes de stigmatisation, de carences de l'offre de soin spécialisé, de déni et de refus de soin par les patients eux-mêmes

31. Hospital and Depression Scales (HADS), Beck Depression Inventory (BDI), Beck Anxiety Inventory (BAI), Anxiety and depression detector, Depression Anxiety Stress Scales (DASS), and Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D). A range of secondary of measures were also used for quality of life and psychological distress, Quality of Life Inventory (QOLI), general health Questionnaire 12 items (GHQ-12), Symptom checklist 90 items (SCL-90), and the Mental health Continuum Short Form (MHC-SF). A range of ACT specific outcomes were measured in 7 of the included articles, Avoidance and Inflexibility Scale (AIS), Acceptance and Action Scale (AAQ-II), Five Facet Mindfulness Questionnaire (FFMQ), Psychological Inflexibility Scale (PIPS), Engaged Living Scale (ELS), ainsi qu'un questionnaire de connaissances sur l'ACT.
32. 41 000 décès attribuables par an [441].
33. https://www.santepubliquefrance.fr/Accueil-Presse/Tous-les-communiques/Alcool-et-sante-Sante-publique-France-s-engage-dans-une-strategie-de-reduction-des-risques, http://www.alcool-info-service.fr/
34. Pas plus de deux verres par jour, et pas tous les jours (https://www.drogues.gouv.fr/campagnes/campagne-alcool-reperes-de-consommation-moindre-risque).
35. *Personalized Normalized Feedback*
36. *Motivational Interview*
37. *Cognitive and Behavioral Therapy*
38. *Behavioral Self Control*

[273]. En 2018, Hélène Riper et ses collègues ont publié une méta-analyse [274] examinant l'efficacité d'interventions par Internet pour ces problématiques difficiles. Dix-neuf essais contrôlés randomisés (principalement des contrôles passifs) totalisant 14 200 participants adultes (40 ans en moyenne, score AUDIT moyen de 15) ont été intégrés à l'analyse. Les mesures primaires étaient les unités standard d'alcool (10 grammes d'éthanol) consommées par semaine, mesurées avec le TFLB[39] ou l'AUDIT[40]. Étaient considérés les femmes/hommes dont la consommation hebdomadaire post-intervention était inférieure à 14/21 unités par semaine. Les résultats montrent globalement une efficacité supérieure de l'intervention Internet, avec une diminution significative de la consommation moyenne hebdomadaire (de 38,1 à 32,9), un odd-ratio d'être répondant de 2,2, une taille d'effet petite mais significative (g = 0,26) et une probabilité beaucoup plus élevée de se conformer aux recommandations de consommation d'alcool à faible risque après le traitement. Selon les conclusions des auteurs « bien que l'on constate que de nombreux participants consommaient encore au-delà des limites à faible risque après le traitement, les gains pour la santé de la population pourraient néanmoins être substantiels, compte tenu du nombre élevé de participants qui peuvent être atteints grâce aux intervention Internet et de la relation positive entre une consommation réduite d'alcool et les risques moins élevés de troubles physiques et mentaux à long terme. Il s'agit notamment de la démence précoce, de plusieurs types de cancer, de maladies cardiovasculaires et de la dépression et de l'anxiété. Les interventions Internet ont un grand potentiel de passage à l'échelle, notamment en raison de leurs procédures d'entrée rapide pour les patients et du coût relativement faible de la réutilisation répétée, surtout si elle est non guidée. Pour de nombreuses personnes, ces interventions pourraient constituer un premier pas vers un changement de leurs comportements problématiques en matière de consommation d'alcool et vers un traitement plus intensif, si nécessaire ».

Les troubles de santé mentale au travail sont également d'importantes problématiques de santé publique, et ils représentent la majorité des problèmes de santé dans ce contexte, tout particulièrement l'anxiété et la dépression. Stratton et ses collègues ont publiés en 2017 une méta-analyse portant sur 23 essais contrôlés randomisés d'évaluation de l'efficacité d'intervention de e-santé par Internet ou Smartphone (mindfulness, TCC, gestion du stress) sur la santé au travail [18]. Globalement les études ont mis en évidence une taille d'effet pré-post moyenne significativement plus élevée que celle des groupes contrôle mais petite (g = 0,24). Les interventions de type TCC et gestion du stress étaient moins efficaces (0,15

39. *Time Line Follow-Back*
40. *Alcohol Use Disorders Identification Test*

et 0,17 resp.) que les interventions de type Mindfulness (0,6). Au suivi, les interventions de type Mindfulness montraient une persistance de l'effet (g = 0.33) à 6 ou 12 mois. Selon les conclusions des auteurs « cette analyse a démontré que certains types d'interventions en santé mentale offertes aux employés par leur employeur peuvent être efficaces pour réduire les symptômes de santé mentale et de stress. Si une intervention de e-santé doit être offerte à tous les employés, d'une manière universelle, alors les approches de mindfulness semblent avoir un effet plus important que les autres types. Il y a peu de données pour recommander l'utilisation universelle d'interventions de gestion du stress, et une étude suggère que ce type d'intervention pourrait même être nuisible. En revanche, l'utilisation d'interventions de gestion du stress par les employés qui signalent des niveaux élevés de stress peut avoir un effet positif, malgré le peu d'études disponibles. Ainsi, bien que les interventions de e-santé soient maintenant populaires et largement promues sur les lieux de travail, il semble qu'il faille faire preuve d'une certaine prudence dans leur promotion et leur adoption et qu'il faut davantage de preuves sur l'efficacité, le ciblage, la mise en œuvre et les risques potentiels de ces nouvelles technologies ».

***

Que retenir à ce stade de cette brève revue des méta-analyses des études d'efficacité des interventions de e-santé dans le champ de la santé mentale ? D'une part qu'il n'est pas exact d'affirmer qu'on ne dispose pas d'études sur ce sujet. Les différentes méta-analyses que nous avons passées en revue en revue en identifient en effet plusieurs dizaines. Pour autant, il est vrai que ces études demeurent peu nombreuses. Nous reviendrons plus loin de façon approfondie sur les raisons de ce manque, mais l'une des raisons en est évidente : la technologie est très récente ; ce n'est que depuis moins d'une décennie que des applications crédibles existent et peuvent être évaluées. On retiendra d'autre part que globalement ces interventions sont plus efficaces que les groupes contrôles passifs ou même actifs qui ont été utilisés. Mais il faut aussi noter l'extrême difficulté d'analyser finement les études et les comparaisons d'intervention. Les interventions, les problématiques, les méthodes, les participants, les échelles de mesure… sont très différentes selon les études, et il est très difficile de tirer de ces études expérimentales contrôlées des éléments véritablement utiles sur ce qui va marcher ou pas « dans la vraie vie ». Ce problème n'est d'ailleurs absolument pas spécifique des études sur les interventions de e-santé. Il vaut tout aussi bien pour les psychothérapies, les pharmacothérapies, et toute autre forme d'intervention.

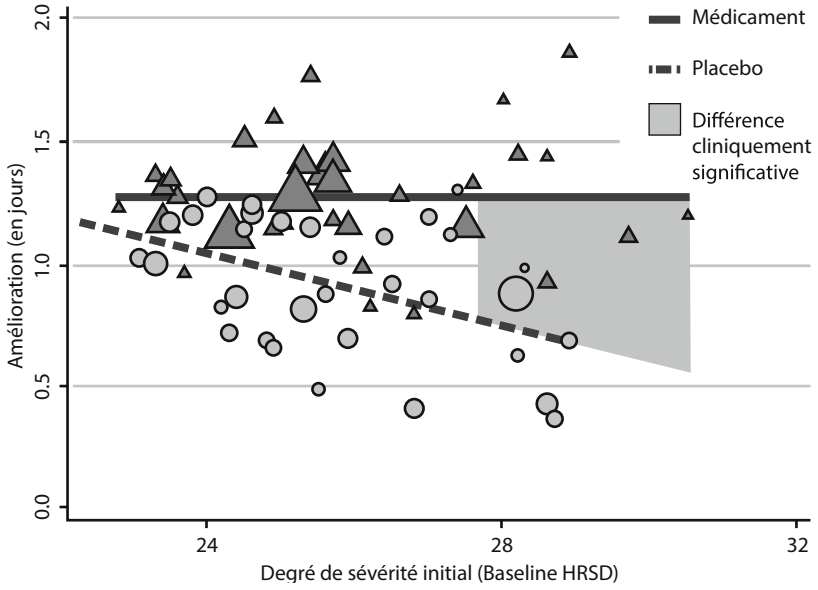
Comment, d'ailleurs, les résultats d'études d'interventions de e-santé se comparent ils globalement à ceux d'autres interventions plus anciennes, et donc

beaucoup plus établies et évaluées dans le champ de la santé mentale ? Considérons le cas de deux d'entre elles parmi les plus importantes : les antidépresseurs, et la psychothérapie. Les résultats de ces interventions sont-ils meilleurs que ceux des interventions de e-santé et sont-ils surtout, après plusieurs décennies d'utilisation et d'évaluations, mieux établis ?

S'agissant des antidépresseurs tout d'abord. En 2008 Irving Kirsch et ses collègues publient dans la revue PLOS One [275] une première méta-analyse d'envergure (que nous avons déjà brièvement évoquée en première partie) non plus seulement des études *publiées* d'efficacité des antidépresseurs, mais de toutes les données que la loi oblige les laboratoires pharmaceutiques à rendre disponibles auprès de la FDA[41], c'est-à-dire incluant l'ensemble des résultats disponibles, y compris ceux des études ne montrant pas d'efficacité qui ne sont généralement pas rendues publiques. Ils récupèrent toutes les données des études soumises à la FDA pour obtenir l'autorisation de mise sur le marché pour la fluoxétine, la venlafaxine, la néfazodone, la paroxétine, la sertraline, et le citalopram entre 1987 et 1999, soit 47 essais contrôlés randomisés, dont 35 avec des résultats exploitables pour une méta-analyse. Les résultats montrent que la différence d'efficacité antre antidépresseurs et contrôles sur l'échelle de Hamilton (HRSD, l'étalon-or de l'évaluation des résultats dans ce domaine 82) n'est pas cliniquement significative pour les patients présentant des dépressions peu sévères (< 28 points HRSD), et qu'elle n'atteint le seuil de significativité clinique (trois point Hamilton d'écart ou 0,5 points de différence standardisée des moyennes (d)) qu'en raison d'une baisse de l'effet placebo dans les groupes contrôle plutôt que grâce à une augmentation de l'efficacité des molécules [**Figure 4**]. Selon les conclusions des auteurs « les différences d'efficacité des antidépresseurs entre le placebo et le médicament augmentent en fonction de la gravité initiale, mais elles sont relativement faibles, même chez les patients gravement déprimés ».

41. Fodd and Drug Administration, l'équivalent nord-américain de l'ANSM en France.

• **Figure 4 / Amélioration moyenne normalisée en fonction de la gravité initiale et du groupe de traitement, comprenant seulement les essais dont les échantillons présentaient une gravité initiale élevée (adapté de [275])**



Trois ans plus tard, en 2010, dans le *JAMA*, Fournier et ses collègues publient une deuxième méta-analyse [83] intégrant les résultats de six essais contrôlés randomisés publiés comprenant les données des individus eux-mêmes et pas seulement les données agrégées au niveau des groupes. Les résultats sont similaires. La différence entre antidépresseurs et placebo n'atteint le seuil de significativité clinique que pour des scores Hamilton à l'entrée dans l'étude supérieurs à 25, cette efficacité demeure faible, et est surtout observée dans les études à petits effectifs. Le d de Cohen antidépresseurs *vs.* placebo est de 0,53 pour les scores HRSD entre 25 et 27 et n'atteint une valeur importante (0,81) que pour les scores Hamilton supérieurs à 27. Selon les conclusions des auteurs « ce qui rend nos constatations surprenantes, c'est le niveau élevé de gravité des symptômes de dépression qui semble nécessaire pour qu'il y ait des différences cliniquement significatives entre les médicaments et les placebos, surtout si l'on considère que la majorité des patients recevant un recevant en pratique clinique présentent des scores inférieurs à ces niveaux ». Ils ajoutent « des efforts devraient être faits pour informer les

cliniciens et les patients éventuels que, même si les antidépresseurs peuvent avoir un effet important dans les cas de dépressions les plus graves, il y a peu de données probantes indiquant qu'ils procurent des bienfaits particuliers à la majorité des patients atteints de dépressions aiguës moins graves ».

Deux ans plus tard, en 2012, à nouveau dans *PLOS One* [276], Khan et ses co-auteurs[42] enfoncent lourdement le clou en concluant après analyse de 62 essais contrôlés randomisés d'antidépresseurs soumis à la FDA comprenant 13 800 patients que « nos résultats indiquent que dans les essais sur la dépression aiguë, l'utilisation d'une combinaison de psychothérapie et d'antidépresseurs dans les études en aveugle peut procurer un léger avantage tandis que les antidépresseurs seuls et la psychothérapie seule ne diffèrent pas de façon significative des thérapies alternatives comme l'exercice et l'acupuncture, ou des contrôles d'intervention active comme la bibliothérapie ou l'acupuncture simulée [*sham*[43]]. Ces données suggèrent que le type de traitement proposé est moins important que le fait de faire participer les patients déprimés à un programme thérapeutique actif. Par conséquent, le meilleur type de traitement devrait être choisi en fonction des différences dans les présentations cliniques, les risques, les préférences et l'acceptation des patients ».

Irving Kirsch est connu pour avoir une position critique sur l'efficacité des antidépresseurs, comme le montrent par exemple ses publications avec Joanna Moncrieff [277, 278], elle-même connue pour ses positions critiques solidement argumentées [84, 279-285]. Si cette position n'invalide évidemment pas ses analyses factuelles, qui tiennent par elles-mêmes, elle invite à convoquer d'autres auteurs qui n'ont pas cette position critique a priori. C'est le cas par exemple de Cipriani qui s'est spécialisé dans les analyses systématiques approfondies et complexes des comparaisons d'efficacité entre antidépresseurs. Il publie avec d'autres en 2018 dans le *Lancet* une méta-analyse en réseau que l'on peut considérer comme décisive, puisqu'elle porte sur 522 essais contrôlés randomisés publiés et non publiés jusqu'en 2016 regroupant 116 477 participants [286]. Vingt et un antidépresseurs de première[44] et deuxième génération[45] sont comparés entre eux et à des groupes contrôles placebo. C'est la comparaison aux interventions placebo qui nous

42. Dont Irving Kirsch
43. Les patients sont effectivement piqués, mais pas sur les points présentés par les théories de l'acupuncture comme efficaces. Ce type de dispositif permet de maximiser l'effet placebo en garantissant qu'il n'y a aucune action thérapeutique.
44. Amitriptyline, clomipramine, nefazodone, trazodone.
45. Agomelatine, bupropion, citalopram, desvenlafaxine, duloxetine, escitalopram, fluoxetine, fluvoxamine, levomilnacipran, milnacipran, mirtazapine, paroxetine, reboxetine, sertraline, venlafaxine, vilazodone, vortioxetine.

intéresse ici. À ce sujet, les auteurs écrivent : « En termes d'efficacité (432 ECR, soit 102 443 patients), tous les antidépresseurs se sont révélés plus efficaces que le placebo, avec des odds-ratio [d'être répondant] compris entre 2,13 (intervalle de confiance à 95 % 1,89-2,41) pour l'amitriptyline et 1,37 (1,16-1,63) pour la reboxétine ». S'agissant de la rémission, la différence standardisée des moyennes n'est que de 0,3, allant de 0,17 pour la réboxétine à 0,48 pour l'amitriptyline. Les molécules classiquement utilisées en pratique de ville se situent entre les deux (par exemple fluoxétine : 0,23 ; sertraline : 0,27 ; paroxétine : 0,23 ; venlafaxine : 0,23). Ces résultats vont dans le même sens que ceux des méta-analyses que nous avons présentées plus haut et confirment que l'efficacité des antidépresseurs est faible voire très faible. La méta-analyse qui les supporte est d'une ampleur et d'une qualité remarquable, et il est très peu probable que ces résultats puissent évoluer autrement que marginalement si d'autres études devaient être conduites sur ce sujet à l'avenir.

Le résultat franchement consternant de toutes ces analyses est que, malgré des décennies de recherche sur le sujet, des millions de personnes traitées chaque année, une promotion constante, et des croyances inébranlables tant chez les patients que chez les professionnels [287], l'efficacité des antidépresseurs est très faible. Certains auteurs vont même plus loin en affirmant que cette efficacité n'est qu'un mythe. C'est par exemple le cas de John Ioannidis, professeur de médecine à Stanford et spécialiste des méta-analyses et de l'interprétation des statistiques médicales[46] qui publiait dès 2008 un article décapant sur la question[47] [78]. Au terme d'une analyse approfondie des résultats et des méthodologies des études d'efficacité disponibles, et de leurs multiples biais, il écrit : « L'approbation actuelle d'antidépresseurs spécifiques par les organismes de réglementation signifie que certains critères spécifiques ont été respectés et que certains résultats statistiquement significatifs ont été obtenus dans certains essais et à certaines échelles, mais cela n'équivaut pas à la preuve d'un bénéfice clinique majeur, ni à l'efficacité dans la population générale. Les essais qui sont entrepris ne sont pas nécessairement des productions scientifiques, mais plutôt des exercices conçus pour démontrer un effet particulier à des fins réglementaires ou juridiques ». En vérité, ajoute-t-il, « nous nous heurtons à un cercle vicieux de la médecine fondée sur des pseudo-preuves, où nous sommes aveuglés par un blizzard de petits essais conçus, analysés et rapportés de manière sélective. Cela peut sembler déprimant pour l'état actuel de la recherche des essais cliniques sur les antidépresseurs et au-delà ».

46. Un chercheur dont la productivité et la quantité de citations sont tout à fait exceptionnels : 207 000 citations sur Google Scholar, plus de 20 articles cités plus de 100 fois, un facteur h de 179.
47. Effectiveness of antidepressants : an evidence myth constructed from a thousand randomized trials ?

Il concluait avec humour : « Néanmoins, même si l'on se sent un peu déprimé par cet état de fait, il n'y a aucune raison de prendre des antidépresseurs, ils ne fonctionneront probablement pas ».

Tout ceci est en effet plutôt déprimant, et on aimerait se rassurer en trouvant des éléments de preuve d'efficacité dans d'autres approches thérapeutiques. Considérons par exemple les psychothérapies. D'excellents travaux ont montré que les psychothérapies pouvaient être efficaces dans de nombreuses conditions psychologiques et psychiatriques, avec une taille d'effet moyenne aux alentours de d = 0.8 [149, 288, 289].

Pourtant, en 2019, Zhang et collègues [290] méta-analysent 65 articles évaluant l'efficacité de quatre psychothérapies *evidence-based* (thérapie cognitive et comportementale, résolutions de problèmes, entretien motivationnel, et thérapie brève centrée sur les solutions). Les 65 articles rapportent 198 tailles d'effet différentes. La taille d'effet moyenne obtenue est de d = 0,462, significativement plus faible que les résultats obtenus par Wampold et ses collègues.

En 2017 déjà, Dragioti et collègues se demandaient quant à eux dans une revue systématique des méta-analyses disponibles si la psychothérapie marchait vraiment [291]. Ils identifiaient 247 méta-analyses synthétisant les résultats de 5 157 essais contrôlés randomisés. Le nombre de participants était supérieur à 1 000 dans 169 de ces 247 méta-analyses. Cent quatre-vingt-dix-neuf (80 %) ont mis en évidence une taille d'effet positive statistiquement significative en faveur de la psychothérapie (seulement trois en faveur du groupe contrôle). Les tailles d'effet retrouvées par les auteurs sont similaires à celles retrouvées par les autres méta-analyses, mais le point intéressant de leur analyse est que parmi les 247 méta-analyses, seulement 16 (7 %) fournissaient des résultats vraiment convaincants (de classe I), c'est-à-dire une taille d'effet statistiquement significative à $p < 10^{-6}$, une taille d'échantillon de plus de 1 000 participants, un intervalle de confiance à 95 % excluant la valeur nulle, une hétérogénéité faible, pas d'effet majeur des petites études, pas d'excès statistiquement décelable d'études significatives. Les auteurs en déduisent que « un pourcentage impressionnant de 80 % des méta-analyses rapportent une estimation statistiquement significative ($P \leq 0,05$) en faveur de la psychothérapie. Cependant, nos résultats indiquent que l'efficacité de la psychothérapie est souvent exagérée. Seules 16 des méta-analyses évaluées ont fourni des preuves convaincantes, ce qui suggère que plusieurs méta-analyses publiées dans le domaine sont susceptibles d'être biaisées. Les preuves les plus solides ont été trouvées pour les méta-analyses évaluant les thérapies utilisant la méditation et la TCC pour les symptômes d'anxiété, la combinaison de plusieurs types de psychothérapies et de TCC pour les symptômes dépressifs, la TCC pour la détresse

psychologique liée aux acouphènes, divers types de psychothérapies pour des symptômes de santé mentale et le fonctionnement quotidien associé au syndrome du côlon irritable, la remédiation cognitive pour le fonctionnement cognitif en schizophrénie, la TCC et le counseling pour l'arrêt du tabac ainsi que la TCC supportée par ordinateur pour la dépression chez des patients insomniaques ». Ils concluent que « par conséquent, nos constatations laissent penser que la plus grande partie des données publiées est finalement ambiguë dans le champ de l'évaluation des psychothérapies, y compris concernant les traitements bien établis comme la TCC ».

Que dire finalement de la comparaison entre les données d'évaluation d'efficacité des outils de e-santé, qui ont quelques années d'existence, et celles concernant les traitements pharmacologiques et psychothérapiques, utilisés et évalués depuis des décennies ? Le premier constat, évident, est qu'en termes de quantité d'études et de nombre de participants aux études, cela ne se compare pas vraiment : de quelques dizaines d'études regroupant au total quelques milliers de patients pour les interventions de e-santé, on passe à plusieurs centaines voire milliers d'études regroupant plusieurs dizaines voire centaine de milliers de patients pour la pharmacothérapie et les psychothérapies. Nous ne nous attarderons pas sur une évaluation fine des qualités méthodologiques respectives des différents champs ; il suffit de constater que même après plusieurs décennies de travaux d'évaluation couteux et rigoureux des pharmacothérapies et psychothérapies, rares sont encore les études qui peuvent être considérées comme de haute qualité méthodologique et produisant des données dont la force probante est vraiment solide. Il serait excessif d'attendre mieux des évaluations récentes des interventions de e-santé.

Globalement, au regard de leur jeunesse, les interventions de e-santé ne sortent pas déshonorées de la comparaison avec leurs aînées plus renommées, mais dont l'efficacité que la prévalence de leurs utilisations en pratique courante a pu faire croire établie résiste finalement mal aux analyses expérimentales qui s'accumulent.

Au contraire, le peu de données disponibles sur les interventions de e-santé doit finalement être porté à leur crédit potentiel. En effet, la masse considérable de données disponibles dans le champ de l'évaluation des pharmacothérapies et psychothérapies interdit quasiment que des résultats surprenants puissent apparaître dans l'avenir. Aucune étude ne viendra renverser les résultats déjà obtenus en démontrant que les antidépresseurs sont extrêmement efficaces, ou que les psychothérapies résolvent magistralement les problématiques psychopathologiques et psychiatriques. Pire, on ne peut même plus vraiment imaginer dans ce champ de nouvelles méthodologies d'analyse qui permettraient d'obtenir de nouveau types

de résultats, tant les travaux en méthodologie ont déjà été nombreux et sérieux [292], ni vraiment de nouvelles méthodes psychothérapiques tant les méthodes sont déjà nombreuses. Dans ce domaine, même ce qui est présenté comme une innovation majeure n'est souvent qu'une nouvelle présentation d'approches antédiluviennes. C'est typiquement le cas des approches de psychothérapie par le développement de la Mindfulness qui ne font le plus souvent que récupérer, laïciser et systématiser des techniques issues du bouddhisme. Sécularisation de techniques religieuses dont on peut sans doute saluer la pertinence et l'intérêt, mais qui n'ont en l'occurrence rien de novateur.

La situation est très différente pour les interventions de e-santé. Non seulement les innovations n'en sont qu'à leur début, et de nouvelles possibilités technologiques apparaissent quasi quotidiennement, mais il existe de nombreuses possibilités d'innovation particulièrement pertinentes dans le champ de la recherche en méthodologie.

C'est un point que soulèvent Pham et ses collègues, dont nous avons présenté plus haut l'étude sur l'application Flowy [213]. Ils déplorent que l'immense majorité des applications disponibles sur les stores ne soient pas scientifiquement évaluées, mais invitent à résister à la tentation facile de jeter le discrédit sur l'ensemble du champ en accusant en particulier les développeurs d'être irresponsables ou uniquement intéressés par les revenus rendus facilement accessibles par un modèle économique dans lequel les applications sont peu onéreuses, et sont donc facilement acquises, mais peuvent être énormément téléchargées, et donc générer des revenus conséquents, même si elles ne sont au final jamais utilisées car inutiles ou inefficaces. Ils suggèrent au contraire de chercher d'autres causes au phénomène, et en tout premier lieu le fait qu'il n'existe à ce jour quasiment pas de méthodes d'évaluation de l'efficacité adaptées aux spécificités des interventions de *e-health* et de *m-health*. Ils rappellent en particulier que, comme nous avons pu le voir à de multiples reprises, l'approche traditionnelle de l'évaluation d'une intervention est l'essai contrôlé randomisé, qui est l'étalon-or pour évaluer l'effet d'une intervention *après* son développement [293] et que pour obtenir le statut envié et rémunérateur d'intervention « *evidence-based* » les interventions doivent être d'abord entièrement développées, être formalisées dans un manuel, subir une évaluation pilote, faire leurs preuves dans au moins deux essais contrôlés randomisés, et être évaluées dans leurs implémentations en situation réelle [294]. Ce processus est couteux, il est rigide, et il est extrêmement long. Comme le soulignent Pham *et al.*, il peut s'écouler près de 20 ans [295] entre la recherche initiale et la mise en œuvre complète, et la technologie est le plus souvent obsolète avant même que l'essai ne soit terminé, même dans le seul domaine des technologies psychologiques qui ne changent pourtant

pas à un rythme effréné [296]. Rythme effréné qui est au contraire bien celui des technologies connectées. Il y a 20 ans, le smartphone n'était qu'à peine un concept. Aujourd'hui, il existe des centaines d'objets connectés capables de mesures et d'interventions sur à peu près n'importe quoi, n'importe quand et n'importe où. La durée des essais cliniques traditionnels et le temps nécessaire pour publier fait que beaucoup d'études, et plus encore de méta-analyses, ne nous informent en vérité que sur l'utilité de technologies périmées voire disparues, et ne sont donc guère utiles pour éclairer les décisions cliniques.

Les méthodologies d'évaluation qui font autorité dans le champ des interventions et thérapeutiques psychiatriques sont en fait inadaptées dans le champ de la e-santé et de la m-santé [297]. En vérité, le problème ne se situe pas seulement, et loin de là, au niveau du temps nécessaire pour que des « innovations nouvelles », si l'on peut employer ce pléonasme – une nouvelle montre connectée intégrant des fonctionnalités inédites, un nouveau smartphone révolutionnaire –, apparaissent sur le marché. Le problème est lié aux principes fondamentaux même des applications m-health, qui autorisent des cycles de développements itératifs permettant d'identifier les lacunes et inefficiences « en temps réel » durant la conception et le développement en entremêlant à ceux-ci une évaluation permanente.

La nécessité de nouvelles approches a été évoquée très tôt, et des synthèses de littérature commencent à paraître [298]. Mohr *et al.* [299] proposaient par exemple, dès 2013, une méthode continue d'évaluation (*Continuous Evaluation of Evolving Behavioral Intervention Technologies* (CEEBIT)[48]) pour les interventions comportementales. L'argument de l'introduction de leur article est clair : « Les technologies d'intervention comportementale (TIC) sont des interventions Web et mobiles destinées à aider les patients et les consommateurs à modifier les comportements liés à la santé, à la santé mentale et au bien-être. Ces technologies sont souvent fournies aux patients et aux consommateurs en environnement clinique comme sur les marchés commerciaux sans être évaluées, ou très peu. Les méthodes d'évaluation actuelles, y compris les ECR et les études de mise en œuvre, peuvent prendre des années pour valider une intervention. Ces délais sont fondamentalement incompatibles avec l'environnement des TIC, où les progrès technologiques et les changements dans les attentes des consommateurs sont particulièrement rapides, ce qui nécessite des interventions qui évoluent tout aussi rapidement. Heureusement, les TIC peuvent collecter en permanence des données de façon planifiée et organisée pour pouvoir produire des évaluations probantes par des analyses prospectives systématiques, permettant ainsi de développer des systèmes

48. *Behavioral Intervention Technologies* (BIT)

qui peuvent « apprendre et s'améliorer incrémentalement ». L'idée générale du framework qu'ils proposent est simple.

Plutôt que de tester indépendamment des interventions complètement finalisées et non évolutives dans des essais contrôlés randomisés comparant des groupes de sujets figés constitués a priori, destinés à produire une taille d'effet définitive pour chacune des interventions dans le but de comparer ensuite les tailles d'effets entre elles dans des méta-analyses, selon le processus que nous avons présenté à plusieurs reprises, il s'agirait de comparer en permanence entre eux les indicateurs de résultats des interventions, au sein d'une plateforme de déploiement (une place de marché, un lieu de soin, une institution de santé publique, une agence de certification, ou tout autre organisme en capacité d'organiser cette comparaison) en leur affectant dynamiquement des utilisateurs, en fonction des préférences de ceux-ci, selon des méthodes adaptées aux micro-essais contrôlés randomisés [300-303]. Les interventions dont l'infériorité est démontrée contre une autre selon les critères statistiques appropriés [304] seraient éliminées au fil du processus, permettant ainsi à la plateforme de déploiement de faire monter en qualité et en efficacité les dispositifs qui y sont testés.

D'autres auteurs poursuivent sur cette voie en dépassant les simples évolutions méthodologiques et techniques pour affirmer que le développement des nouveaux outils connectés nous impose de faire évoluer le paradigme dans lequel nous nous inscrivons pour aller vers une « science agile ». C'est le cas par exemple de Hekler et ses collègues qui placent ladite agilité comme condition préalable au développement de produits et services véritablement utiles pour les changements comportementaux dans le monde réel [305]. Les auteurs s'inspirent des méthodes récemment développées et utilisées dans le monde du développement logiciel [306], dans lequel l'accent est mis pour le développement de systèmes complexes intégrant de multiples composants sur le partage précoce et fréquent de modules unitaires implémentant les fonctions les plus élémentaires possibles, entre lesquels des échanges sont possibles grâce à une interface de communication standardisée (*API, pour Application Programming Interface*). Les modules sont donc intégrés telles des briques élémentaires dans un système au sein duquel ils communiquent les uns avec les autres pour produire des fonctionnalités qui peuvent être arbitrairement complexes. Il s'agit en particulier de ne pas réinventer la roue en permanence, de faciliter la spécialisation et donc l'efficacité, et de promouvoir la réutilisation fréquente de modules par différentes équipes et dans différents contextes, ce qui permet d'en accroître le niveau de validité *externe*, et non plus seulement l'efficacité théorique en contexte expérimental, comme c'est le cas dans les ECR traditionnels.

La transposition de ces logiques issues du développement logiciel aux techniques de changement comportemental nécessite de définir des modules de changement de comportement élémentaires qui peuvent être combinés entre eux. Ces modules sont idéalement des composants « atomiques » des interventions comportementales, qui ne peuvent être fragmentés en unités plus simples. Différentes propositions existent dans la littérature pour proposer une « taxonomie » standardisée de ce type. Michie et ses collègues proposent par exemple 93 techniques regroupées dans une structure hiérarchique [307]. Les auteurs ont réuni quatorze experts dans un groupe utilisant la méthode DELPHI pour synthétiser les 124 techniques de changement de comportement issues de 6 systèmes de classification différents. Une « technique de changement de comportement » étant définie comme « une composante observable, reproductible et irréductible d'une intervention conçue pour modifier ou réorienter les processus causaux qui régulent le comportement, c'est-à-dire un "ingrédient actif" (p. ex. rétroaction, auto-surveillance et renforcement) ». À l'issue du processus, 93 techniques ont été proposées, et regroupées en 16 groupes [**Figure 5**].

• **Figure 5 / Techniques élémentaires de modification comportementale regroupées par catégories (adapté de [307])**

1. Conséquences anticipées
- Punition
- Coût associé au comportement
- Chaînage comportemental
- Extinction
- Entrainement à la discrimination situationnelle
- Affinage progressif du comportement
- Renforcement négatif
- Contre-conditionnement
- Allongement du comportement récompensé
- Renforcement des comportements alternatifs

2. Récompenses et menaces
- Récompense sociale
- Récompense matérielle
- Récompense auto-administrée
- Récompense non spécifique
- Menace de punition
- Annonce de futures récompenses ou suppression de punitions
- Incitations

3. Répétition et substitution
- Substitution comportementale
- Changements d'habitudes
- Création d'habitude
- Tâches progressives
- Sur-correction
- Répétition des comportements souhaités
- Généralisation/transposition d'un comportement cible

4. Antécédents
- Restructuration de l'environnement physique
- Restructuration de l'environnement social
- Modification de l'exposition aux déclencheurs comportementaux
- Distraction

5. Associations
- Identification des indices de récompense
- Suppression temporaire de l'accès à la récompense
- Suppression des stimuli aversifs
- Provoquer la satiété
- Apprentissage associatif
- Diminution progressive des notifications
- Ajout de notifications

6. Apprentissage incident
- Renforcement vicariant
- Punition imaginaire
- Récompense imaginaire

7. Conséquences naturelles
- Conséquences pour la santé
- Conséquences sociales et environnementales
- Accentuation des conséquences
- Conséquences émotionnelles
- Auto-évaluation des conséquences émotionnelles
- Anticipation du regret

8. Feedback et observation
- Feedback sur le comportement
- Biofeedback
- Observation consciente du comportement d'autrui
- Auto-observation des résultats des comportements
- Auto-observation des comportements

9. Objectifs et planification
- Planification des actions
- Résolution de problèmes/stratégies de coping
- Engagement
- Définition d'objectifs de résultat
- Contrats de comportement
- Écarts entre la réalité et les objectifs
- Définition d'objectifs de comportement
- Examen des objectifs de comportement
- Examen des objectifs de résultats

10. Soutien social
- Soutien social sur les pratiques
- Soutien social général
- Soutien social émotionnel

11. Comparaison de comportements
- Modélisation du comportement
- Informations sur l'opinion d'autrui
- Comparaison sociale

12. Représentations de soi-même
- Répétition mentale des performances réussies
- Se parler à soi-même
- Focalisation sur les succès passés
- Paroles persuasives pour améliorer l'efficacité personnelle

13. Comparaison des résultats
- Arguments persuasifs par une source crédible
- Pours et contres
- Imaginer et comparer les résultats à venir

14. Identité
- Se projeter comme modèle pour autrui
- Affirmation de soi
- Se construire une nouvelle identité intégrant les comportements non souhaités au passé
- Recadrage
- Dissonance cognitive

15. Modification des croyances
- Réattribution des causes
- Travail sur les précurseurs des comportements
- Expérimentations sur les comportements
- Développement des compétences

16. Régulation
- Régulation des émotions négatives
- Gestion des ressources mentales
- Soutien pharmacologique
- Instructions paradoxales

* Voir le site BCT Taxonomy (http://bcts.23.co.uk) pour les définitions précises des techniques ainsi que des exemples d'utilisation.

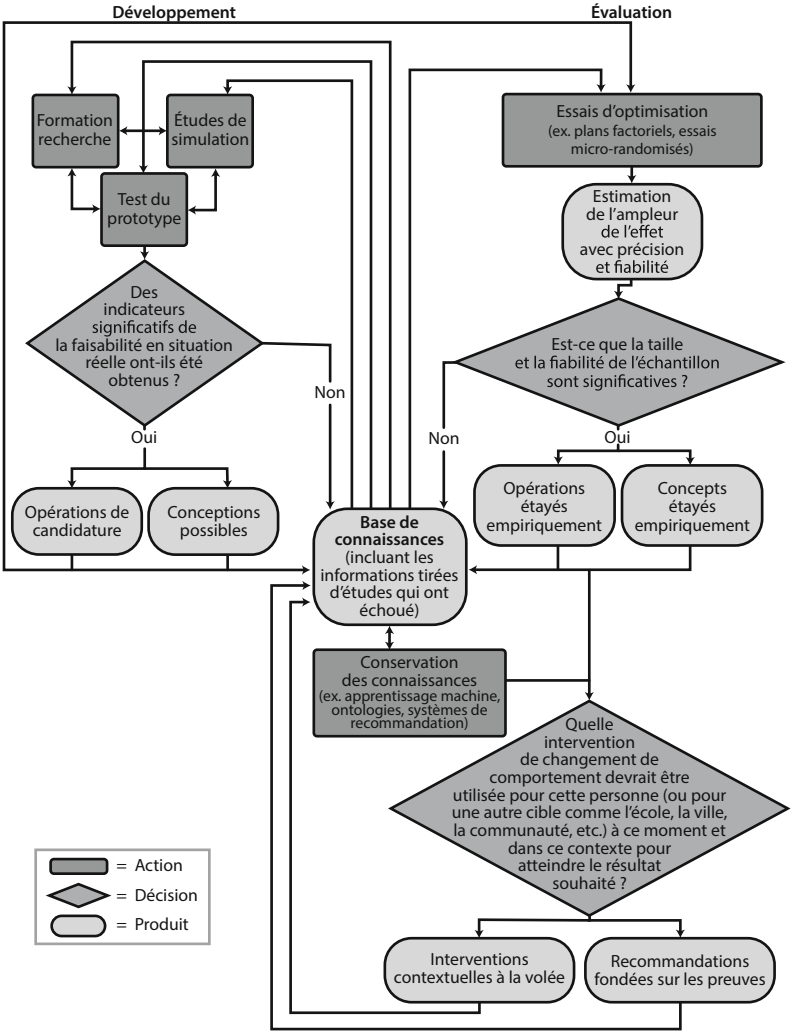
Selon les conclusions des auteurs la taxonomie qu'ils proposent « jette ainsi les bases d'une spécification fiable et systématique des interventions de changement

de comportement. Cela augmente considérablement la possibilité d'identifier les ingrédients actifs dans les composantes des interventions et les conditions dans lesquelles ils sont efficaces, et de reproduire et de mettre en œuvre des interventions efficaces, faisant ainsi progresser la science du changement de comportement. Historiquement, il a souvent été conclu que la façon dont les techniques de changement de comportement sont mises en œuvre peut avoir un impact aussi important ou plus important sur les résultats que les techniques elles-mêmes[49]. Les dimensions des interventions de changement de comportement autres que le contenu, telles que le mode et le contexte d'exécution, et la compétence de ceux qui exécutent l'intervention bénéficieraient donc aussi d'être précisées par des taxonomies détaillées. L'élucidation de la façon dont le contenu, le mode et le contexte de la mise en œuvre interagissent dans leur impact sur les résultats est un objectif clé de la recherche dans le domaine des sciences du comportement ».

Ces nouvelles logiques de développement et la standardisation de modules élémentaires implémentant les techniques de changement comportemental offrent la possibilité, comme l'illustre la **Figure 6**, de mener en parallèle un processus de développement continu à granularité fine, favorisant l'innovation, et un processus d'évaluation lui aussi continu, garantissant la fiabilité, la sécurité et l'efficacité des innovations proposées. Les connaissances obtenues, sur les résultats positifs comme sur les résultats négatifs, sont colligées en permanence dans une base de connaissance publiquement accessibles, diminuant ainsi drastiquement le temps nécessaire au processus invention-développement-évaluation expérimentale-évaluation en contexte, possiblement réduit à quelques mois, voire quelques semaines, au lieu de plusieurs années, voire décennies.

49. NDA : C'est en effet le cas typiquement dans les travaux sur les facteurs communs d'efficacité des psychothérapies [149].

• Figure 6 / **Processus de développement d'interventions complexes selon une logique de « science agile » (traduit de [305])**



4 Une étude de « cas fictif » « prospective »

Nous avons vu les conséquences sur les fonctions, les activités, les participations des troubles mentaux et problématiques psychiques. L'une de leurs spécificités est, comme nous l'avons vu, qu'ils impactent de très nombreux secteurs de la vie, quasiment en permanence ou en tous cas très fréquemment, et quasiment en tous lieux ou en tous cas en de nombreux lieux. C'est donc en permanence et en tous lieux que l'on aimerait pouvoir agir sur leurs causes et leurs conséquences. Le champ de la e-santé (mentale) est, nous l'avons vu également, particulièrement actif et produit de nouveaux dispositifs à un rythme extrêmement rapide [17, 308-314]. Si l'analyse empirique des possibilités et usages *actuels* de ces dispositifs est absolument indispensable [315-317], nous avons pu constater que les dispositifs et applications actuels sont encore loin de pouvoir bénéficier de toutes les possibilités offertes par la technologie, en particulier en raison des limitations conceptuelles et méthodologiques des paradigmes actuels, limitations qui contribuent à expliquer que les applications actuelles, bien qu'ayant des évaluations positives d'efficacité comme nous l'avons vu, sont en réalité trop limitées pour que leur usage persiste dans le temps [318]. Il est donc indispensable d'anticiper sur les possibilités qui surviendront dans un avenir proche ou plus lointain en réfléchissant sur des usages possibles, mais non encore avérés, de ces dispositifs.

L'analyse de cas *fictif* offre de telles possibilités de réfléchir par avance sur ces technologies émergentes dont le potentiel « disruptif » – pour reprendre le terme popularisé par différents acteurs du numérique – impose de ne pas se limiter aux usages connus, au risque sinon d'en restreindre lourdement les possibilités en se limitant à répliquer ce qu'on faisait antérieurement en le portant quasiment à l'identique sur un dispositif numérique sans en exploiter les possibilités inédites.

C'est ce que nous proposons ici avec l'analyse du « cas fictif » de Dominique. Fictif pour n'être pas restreint à ce qui se fait déjà, le cas est cependant construit pour être parfaitement réaliste. Nous n'utiliserons pour sa construction que des technologies déjà disponibles sur le marché ou utilisées dans des études expérimentales sur la e-santé mentale en cours de réalisation dans différentes unités de recherche. Le système que nous allons imaginer est donc d'ores et déjà techniquement tout à fait réalisable. Seule l'intégration complète des différentes technologies dans un ensemble coordonné fait aujourd'hui défaut pour que le dispositif imaginaire que nous proposons devienne une réalité, bien que des travaux de laboratoire proposent déjà des dispositifs très intégrés d'observation et d'analyse des données personnelles [319].

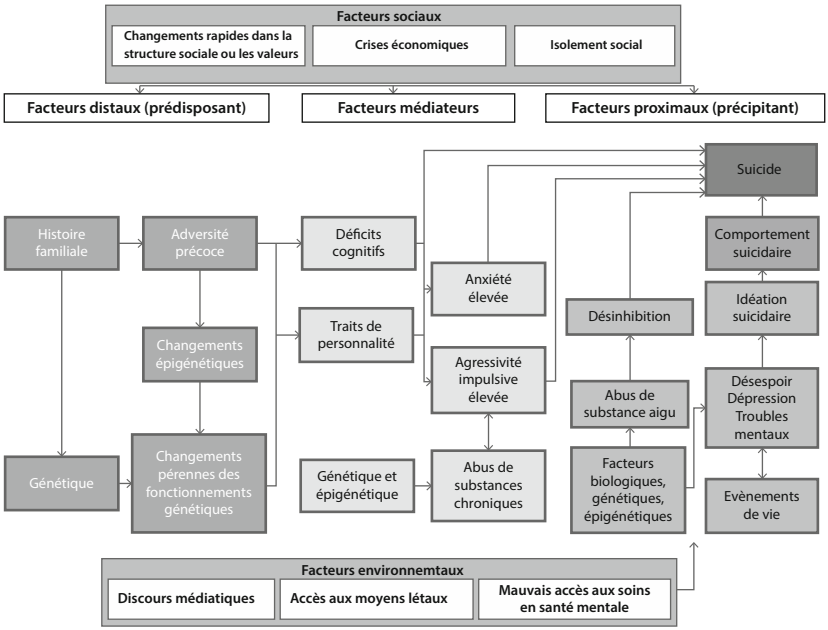
Dominique naît en 1990 dans un milieu familial plutôt socialement et financièrement défavorisé. Ses parents vivent dans une banlieue elle-même défavorisée, disposant de peu de ressources éducatives, culturelles, sportives. Ils rencontrent de multiples difficultés professionnelles, avec de fréquentes périodes de chômage et d'incertitude. Le foyer est régulièrement l'objet de conflits violents entre les parents, sur fond d'angoisses, de stress, et d'imprégnations alcooliques et tabagiques. Dominique est régulièrement l'objet d'expositions à ces scènes de violence plus ou moins imprévisibles, et en est parfois directement victime sous forme de violences verbales répétées, de punitions à base de privations et d'exclusion, voire de coups (gifles, secouages…). L'environnement social, urbain et scolaire est lui-même imprégné de violence, et Dominique est l'objet à plusieurs reprises d'agressions et d'implications dans des conflits violents voire physiques, et à trois reprises d'une exposition à une agression sexuelle (deux exhibitionnistes et un frotteur).

Dominique rencontre de nombreux problèmes durant sa scolarité (difficultés à trouver du sens dans les apprentissages et à déterminer un projet professionnel, à s'organiser dans son travail et à se concentrer durant les évaluations, conflits répétés avec le corps enseignant interprétés comme un « refus de l'autorité », épisodes de « phobie scolaire »). Réussissant tant bien que mal à fonctionner dans ces conditions défavorables, Dominique parvient tout de même à mener à bien des études supérieures, mais rencontre fréquemment des difficultés à type d'angoisse flottante, des phases de dépression, des blessures physiques multiples dans des activités à risque, un sentiment de vide intérieur et une difficulté à se projeter dans l'avenir, des comportements colériques et impulsifs qui lui créent des difficultés importantes dans son environnement scolaire et académique, et même avec ses proches. Ses premières relations amoureuses sont difficiles, conflictuelles, erratiques, avec des ruptures fréquentes entraînant des états dépressifs intenses et des pensées suicidaires répétitives. Ses difficultés à gérer ses émotions, ses relations, et ses projets sont encore majorées par une tendance à ressentir des sentiments de persécution ou d'agression, à ressentir une

hostilité diffuse, dans les moments de stress intense, en particulier dans les situations de conflits ou de rejets relationnels. C'est en recourant à l'alcool, au cannabis et au tabac que Dominique gère ces difficultés et sa consommation tend à s'accroître avec le temps et les difficultés rencontrées pour finir ses études et s'insérer sur le marché du travail. Difficultés aggravées par une mauvaise maîtrise des codes sociaux, une intolérance à l'échec et à ce qui est interprété comme un rejet personnel dans les entretiens d'embauche infructueux, qui sont générateurs d'affects de honte intenses.

À ce stade, Dominique s'inscrit dans un processus de développement psychopathologique bien connu comme étant propice au développement de troubles sévères du contrôle émotionnel, des impulsions et de la gestion des relations affectives, par exemple de troubles limites de la personnalité [320] et de contextes et fonctionnements à risque de passage à l'acte suicidaire [**Figure 7**] [321].

• **Figure 7 / Modèle de Turecki issu du Rapport HCSP[1]**



Mais l'absence d'un suivi psychologique, suivi qui serait contra-normatif dans son milieu social et pour lequel son environnement ne fournit de toute façon pas d'offre

1. Rapport consultable à cette adresse : https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=554

de soin adaptée, et de données recueillies au cours du développement qui permettraient d'obtenir une vision synthétique des problématiques et de leur aggravation, et d'une conceptualisation adéquate des problèmes ne permet pas à Dominique ni à son entourage ou à ses médecins traitants de catégoriser les problèmes rencontrés comme relevant d'une problématique psychopathologique en développement qui pourrait être améliorée par une prise en charge adaptée, en intervenant précocement et sur les paramètres pertinents. Les épisodes de dépression et d'anxiété sont comme il est d'usage traités en médecine générale de façon plus ou moins erratique selon les moments et les changements successifs de praticiens, entre lesquels aucune donnée n'est partagée et qui n'ont donc aucune possibilité de suivi à long terme ni d'évaluation du fonctionnement en vie réelle, selon les prises en charge classiquement observées pour les problématiques psychiques en médecine de ville : anxiolytiques et somnifères – benzodiazépines –, antidépresseurs – ISRS. Inefficaces, ces prises en charge n'en sont pas moins addictogènes, et Dominique développe rapidement une addiction aux benzodiazépines dont les effets sont encore aggravés par sa consommation d'alcool et de cannabis : troubles du sommeil, somnolence diurne, problèmes de concentration, perturbations du contrôle des impulsions, irritabilité, tendance à se faire du mal pour se calmer (se mordre, se pincer, se gifler, taper dans les murs…). Plusieurs accidents de la route dus à des problèmes de concentration, une conduite dangereuse et sous l'influence de psychotrope entraînent d'important frais et une augmentation massive de ses primes d'assurance, mettant ses finances en difficulté. Son hygiène de vie se dégrade également, avec une suppression quasi complète des activités physiques, une importante sédentarité, une prise alimentaire excessive et déséquilibrée de type « *junk food* » avec excès de sucres et de graisses, une dégradation de l'hygiène dentaire avec de nombreuses caries, un logement de plus en plus sale et désordonné.

À 35 ans (en 2025), Dominique se trouve dans une situation très problématique et de plus en plus difficile à contrôler. Avec un poids de 90 kilos pour 1 m 75, soit un IMC de 29 très au-dessus de son poids de santé, des paramètres biologiques (glycémie, cholestérol, tension artérielle, rythme cardiaque…) dégradés, une trentaine de cigarettes par jour, 4 à 5 canettes de bière, plusieurs joints par semaine, une prise quotidienne de somnifères et d'anxiolytiques dont Dominique tente de compenser les effets par une consommation excessive de café, des finances précaires, des conflits professionnels et conjugaux permanents et une absence de perspectives d'amélioration, une incapacité croissante à se concentrer pour analyser, comprendre et résoudre ses problèmes, son état mental ne cesse de se dégrader : périodes dépressives de plus en plus longues et intenses, anxiété généralisée, crises d'angoisse et attaques de panique, insomnies chroniques malgré les somnifères, impulsivité et agressivité de moins en moins maîtrisées pouvant mener

à des crises de rage destructrices, états de déréalisation et de dépersonnalisation épisodiques avec rétrécissement du champ de conscience (« effet tunnel ») ainsi que des affects et des sentiments, perte des capacités d'empathie et de théorie de l'esprit aggravant les difficultés relationnelles…

C'est après un n^{ième} conflit conjugal que la personne partageant sa vie quitte le domicile pour retourner chez ses parents en évoquant une rupture définitive. Après plusieurs jours d'échanges violents, d'appels téléphoniques, de SMS et de mails infructueux, passant ses journées en état de prostration sur son canapé, Dominique, mis en arrêt maladie par son médecin, finit par craquer un matin à 5 heures après une nuit blanche et plusieurs verres de whisky, et avale deux boîtes de somnifères. Ce sont les pompiers appelés par ses parents inquiets de ne plus avoir de nouvelles alors qu'ils étaient appelés plusieurs fois par jour, et contraints de forcer la porte de son domicile pour pouvoir y pénétrer, qui conduisent Dominique aux urgences.

Ce sont chaque année en France 200 000 personnes qui font ainsi une tentative de suicide non létale, et 10 000 à 12 000 autres qui en meurent. Dans l'immense majorité des cas, c'est dans le contexte d'une psychopathologie avérée que surviennent ces passages à l'acte. À l'instar du cas de Dominique, les signes précurseurs et les indices d'une situation à risque sont généralement nombreux et présents durant une longue période de temps, mais on ne dispose le plus souvent d'aucun moyen d'observation pour y accéder et en tirer une analyse pertinente, et pas davantage de moyens d'intervention adaptés et utilisables aux bons moments et suffisamment précocement pour éviter les spirales catastrophiques de ce type.

On sait pourtant repérer les signes de la dynamique d'une telle dégradation, pour autant qu'on puisse disposer des données nécessaires. Nelson et ses collègues mettent ainsi en évidence plusieurs patterns d'évolutions problématiques, graduelles, soudaines, ou avec dégradation progressive des capacités de résilience [322]. Pour identifier ces évolutions et être capable d'y répondre de façon pertinente et à des moments adaptés, des recueils de données et des évaluations épisodiques (à plusieurs jours, semaines, voire mois d'intervalle lors des consultations médicales) sont très insuffisants et ne permettent aucunement de caractériser les dynamique fines des évolutions, sur lesquelles il est possible d'intervenir par des interventions correctrices précises et « juste à temps » [323, 324] afin d'éviter les effets cumulatifs des stresseurs successifs sans récupération de l'état initial et les détériorations successives de plus en plus importantes du fonctionnement.

C'est lors de son passage aux urgences faisant suite à sa tentative de suicide que Dominique se voit proposer une orientation vers un centre psychiatrique intégrant les technologies numériques connectées dans son approche de prise en charge,

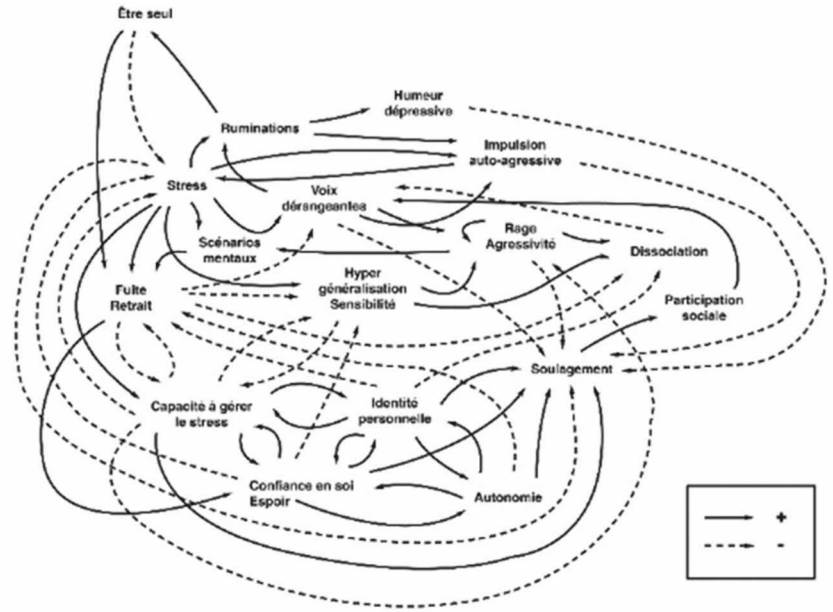
dans une logique « d'augmentation technologique » des possibilités de ses praticiens, tant au niveau clinique que thérapeutique que d'amélioration du fonctionnement des patients dans la vie courante[2] [325, 326].

Selon un modèle proposé par Schiepek et collègues [327], deux entretiens collaboratifs de trois heures sont menés avec différents professionnels de santé mentale pour tenter de comprendre et modéliser le fonctionnement de Dominique pour pouvoir proposer un suivi pertinent. Attardons-nous en détail sur les propositions particulièrement intéressantes de ces auteurs.

Partant d'un récit détaillé des problématiques de la vie de Dominique, les différents paramètres relatifs au problèmes psychologiques, aux méthodes de résolution de problèmes couramment utilisées, aux stratégies de coping, au fonctionnement cognitif, émotionnel, motivationnel, relationnel, social, professionnel sont identifiées et formalisés [**Figure 8**]. Les relations d'accentuation (+ dans la figure) et de diminution (– dans la figure) entre paramètres sont ensuite mise en évidence pour obtenir finalement un réseau d'interactions entre symptômes [16] constituant un modèle systémique *idiographique* [15, 328-329], qui est donc spécifique de Dominique, bien qu'on y retrouve les éléments classiquement observés dans les fonctionnements de type trouble limite de la personnalité (humeur dépressive, affects de rage, impulsions auto-agressives, mécanismes dissociatifs, hypersensibilité et tendance à la généralisation, ruminations, tendance à l'isolement et au retrait comme modalité de coping, identité personnelle fluctuante, ruminations et scénarios mentaux obsédants…) [330].

2. On trouve de nombreux exemples de tels centres, au Danemark (http://www.psykiatrienisyddanmark.dk/wm493497), en France (https://doctoconsult.com/home), aux États-Unis (http://insighttelepsychiatry.com),

• Figure 8 / **Modèle idiographique d'un fonctionnement de type « trouble limite de la personnalité » [Figure traduite d'après (Schiepek *et al.*, 2016 [327])].**



Les paramètres de ce réseau sont ensuite utilisés pour créer les items d'un questionnaire individualisé permettant de recueillir des données sur l'évolution des paramètres du réseau et sa dynamique de fonctionnement. La saisie est réalisée quotidiennement sur le smartphone de Dominique ou sur une page web depuis un ordinateur. Dans l'exemple proposé par Schiepek dont nous nous sommes lointainement inspirés pour construire le cas de Dominique, le questionnaire comprend ainsi 18 questions évaluées chaque jour sur une échelle analogique comprise entre 0 (pas du tout) et 100 (énormément) (tableau), correspondant à autant de paramètres répartis en 2 facteurs : un facteur I des paramètres dysfonctionnels (12 items) et un facteur II des paramètres fonctionnels (6 items) [**Figure 9**]. Dans les troubles limites de la personnalité, les items de ces deux facteurs sont généralement peu corrélés inter-facteurs, tandis qu'ils le sont fortement intra-facteurs, reflétant les mécanismes de clivage et de bascule binaire typiques de ce type de fonctionnement qui en constitue l'un des éléments de gravité, puisque les paramètres fonctionnels ne viennent pas tempérer l'impact des paramètres

dysfonctionnels lorsque le mode de fonctionnement dysfonctionnel est activé, typiquement en cas d'évènement négatif ou de situation tendue.

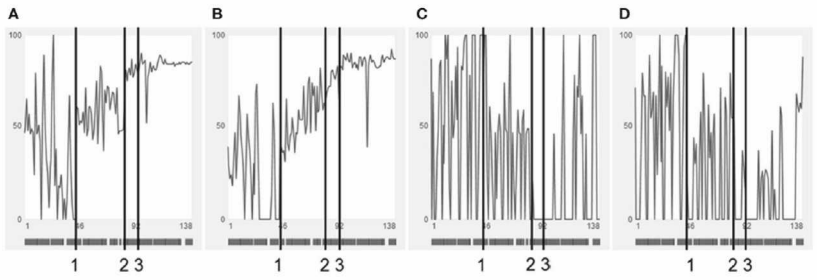
• **Figure 9 / Paramètres recueillis par le questionnaire individualisé de Dominique (issu de Schiepek *et al.*, 2016 [327])**

(I) Paramètres liés au stress et aux modalités de coping dysfonctionnelles	(II) Paramètres liés aux buts positifs et au développement de l'identité
Aujourd'hui : 1. Je me suis senti stressé(e) 2. J'ai eu recours à mon « cinéma mental » 3. Je me suis dissocié(e)/déréalisé(e) 4. J'ai dû m'isoler 5. Je me suis senti envahi(e) par la dépression 6. J'ai ressenti des compulsions à me faire du mal 7. J'ai ruminé 8. J'ai été envahi(e) par des voix internes 9. J'ai ressenti de l'agressivité 10. J'ai été en colère 11. Je me suis senti submergé(e) 12. J'ai eu besoin de me couper des autres	Aujourd'hui : 1. Je me suis senti(e) résilient(e) et capable de faire face au stress 2. J'ai ressenti un niveau élevé de sécurité intérieure 3. Je me suis senti(e) autonome 4. J'ai ressenti un sentiment stable de mon identité personnelle 5. Je me suis senti(e) soulagé(e) 6. J'ai participé à la vie sociale

Différents outils de visualisation graphique et d'analyse de données permettent de mettre en évidence des évolutions dans le temps et des patterns récurrents sur chacun des paramètres individuels et sur leurs covariations. Les données recueillies par la patiente de Schiepek[3] permettent par exemple de mettre en évidence [**Figure 10**] des améliorations importantes dans la résilience et la gestion du stress (A), l'autonomie vécue (B), le repli sur soi (C) et le stress ressenti (D), ainsi que des modifications structurelles dans la dynamique temporelle des paramètres à trois moments identifiables (points temporels 1, 2 et 3) [**Figure 10**]. Le point 3 correspondant chez cette patiente à la fin de son traitement en hôpital de jour.

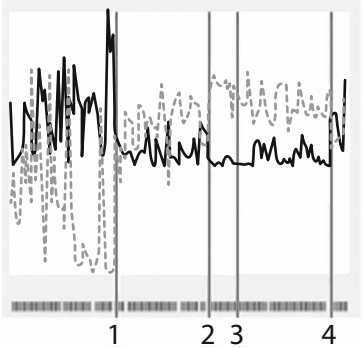
3. Le questionnaire a été saisi chaque jour durant plus de trois mois sans qu'un seul jour soit manqué.

• Figure 10 / **Évolutions temporelles des paramètres lies à la gestion du stress, à l'autonomie ressentie, au repli sur soi et au stress ressenti (issu de Schiepek *et al.*, 2016 [327])**



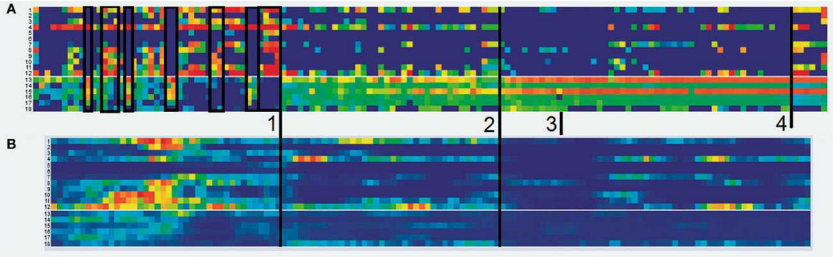
Les évolutions conjointes d'agrégats de paramètres regroupés de façon pertinente peuvent également être visualisées pour être analysées. Dans l'exemple suivant, les deux courbes représentent les moyennes standardisées des paramètres du facteur I (dysfonctionnels) et des paramètres du facteur II (fonctionnels) [**Figure 11**]. On observe globalement une diminution des scores des paramètres dysfonctionnels et une augmentation des scores des paramètres fonctionnels au décours de la psychothérapie que suit la patiente, avec des changements de patterns aux points 1, 2 et 3. Au point 4, on observe une dégradation soudaine des fonctionnements, en l'occurrence liée à une crise survenue dans la vie de la patiente.

• Figure 11 / **Moyennes standardisées des paramètres du facteur I (dysfonctionnels) et des paramètres du facteur II (fonctionnels) (issu de Schiepek et al., 2016 [237])**



Les agrégats offrent une vision synthétique mais ne permettent pas une analyse individuelle des items, de leurs évolutions et de leurs covariations. Deux matrices graphiques colorées que Schiepek nomment « diagramme de résonnance des données brutes » et « diagramme de résonnance de complexité » permettent une telle visualisation **Figure 12**. Dans la matrice A, les paramètres sont disposés en lignes et les jours en colonnes. La couleur de chaque cellule est d'autant plus chaude que la valeur du paramètre est élevée. La transition de patterns dysfonctionnels (avant le point 1) vers des patterns plus fonctionnels (entre les points 3 et 4) apparaît clairement, ainsi que la réapparition de certains patterns dysfonctionnels après la crise du point 4. La matrice B représente les variations des paramètres sur une fenêtre temporelle mobile (ici 7 jours), permettant de mettre en évidence les patterns de covariations et de stabilité entre paramètres [331].

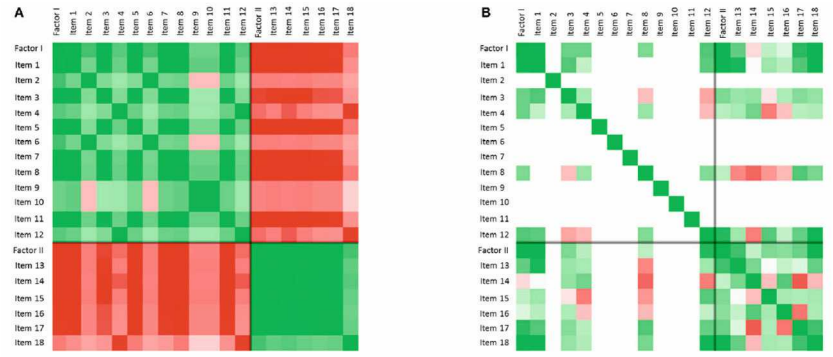
• Figure 12 / **Diagrammes de résonnance (Schiepek *et al.*, 2016 [327])**



À ces outils de suivi temporel, Schiepek et ses collègues ajoutent des outils de visualisation des corrélations inter-items, qui permettent de mettre en évidence les modifications des patterns de fonctionnement au sein du réseau. C'est ainsi par exemple que la matrice de corrélation A ci-dessous [**Figure 13**] caractérise le pattern de corrélation entre items des facteurs 1 et 2 durant le premier tiers de la prise en charge de la patiente (avant le point temporel 1). On observe que les items sont positivement corrélés intra-facteur, mais négativement entre inter-facteurs, renforçant ainsi l'idée de deux fonctionnements indépendants chez la patiente : soit ça va bien (facteur 2), et dans ce cas les paramètres fonctionnels fonctionnent en boucle ; soit ça va mal (facteur 1) et dans ce cas ce sont les paramètres dysfonctionnels qui fonctionnent en boucle et s'accentuent mutuellement en inhibant les paramètres fonctionnels, menant à des enfermements dans des états très dysfonctionnels dont il devient très difficile de sortir, le passage à l'acte

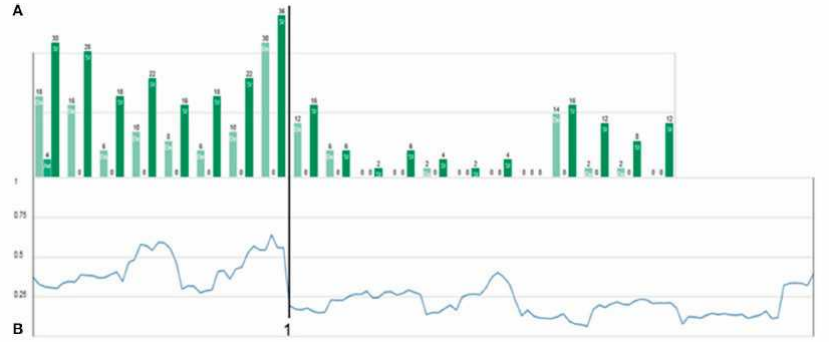
violent finissant par être la seule voie de sortie pour échapper à un état de tension aversive interne intolérable [332]. La matrice B au contraire montre que dès la première phase de transition de la thérapie (point temporel 1) ce pattern de personnalités dissociées / clivées s'atténue, laissant la place à un fonctionnement plus intégré.

• **Figure 13 / Matrice de corrélation inter paramètres des facteurs (En vert : corrélations positives ; en rouge : corrélations négatives) (issu de Schiepek et al., 2016 [327])**



Le graphique ci-dessous représente quant à lui les évolutions dans le temps des triplets de scores dépression/anxiété/stress tels que mesurés par l'échelle Dépression/Anxiété/Stress DASS-21 (A) et des moyennes absolues des corrélations inter-items (B) [**Figure 14**]. On peut observer une modification subite des scores DAS et des corrélations au point temporel 1, où ils diminuent de façon très importante après une augmentation ponctuelle : c'est une phase de restructuration globale de la dynamique de fonctionnement du réseau après un état « paroxystique » correctement géré. Dans la phase précédant le point 1, le haut niveau de corrélation inter-items indique le faible niveau de liberté interne du système : tout bouge de la même manière, entraînant des enfermements dans des états pathogènes, ce qui se reflète dans les scores DAS élevés. Après le point 1, les corrélations internes deviennent beaucoup moins fortes, permettant ainsi de plus grands degrés de liberté dans le fonctionnement du système, dont les effets bénéfiques s'observent dans la diminution des valeurs des paramètres de souffrance psychologique.

• Figure 14 / **Évolution des scores DASS et corrélations inter-items (issu de Schiepek *et al.*, 2016 [327])**



Les outils que proposent Schiepek et ses collègues sont particulièrement intéressants. Ils permettent en effet un suivi « objectif » des patterns d'évolution complexes de paramètres « subjectifs ». Rappelons en effet que les paramètres analysés et leurs valuations successives sont issus des déclarations de la personne elle-même. Les ressentis subjectifs de celle-ci peuvent ainsi être utilisés pour partager de l'information avec l'équipe de thérapeutes, mais aussi pour permettre à la personne elle-même de mettre en place un processus de développement « technologiquement augmenté » de sa réflexivité. Dans un fonctionnement psychique où les capacités d'auto-observation, d'autocontrôle, de réflexivité sont souvent déficitaires, ce type de dispositif peut être considéré comme une « orthèse » venant soutenir et compenser ces processus de réflexivité déficitaires, et comme un outil d'observation et d'analyse permettant de mettre en place des interventions adaptées, au bon moment.

Dans l'exemple de la patiente de Schiepek, on imagine ainsi que les contenus et techniques utilisés dans la thérapie devraient en effet être différents dans la phase de crise initiale t0 à t1, dans la première phase de bascule des patterns de fonctionnement après t1 (t1 à t2), dans la deuxième phase de bascule après t2 (t2-t3) qui s'appuie sur la phase t1-t2 dans laquelle les degrés de liberté de fonctionnement ont déjà été largement restaurés, et dans la brève phase de crise post-t3, dans laquelle d'anciens fonctionnements délétères reviennent, mais avec une capacité acquise très supérieure d'en maîtriser la propagation et les effets catastrophiques dans le réseau. Le partage d'information avec l'équipe de thérapeutes (ou avec des proches de confiance) peut également être utilisé pour suivre

à distance les évolutions des paramètres et proposer des interventions adaptées, qu'il s'agisse d'interventions humaines (à distance par sms, mail, téléphone, vidéo consultation…, en présentiel grâce à un déplacement à domicile, une consultation au cabinet…) ou d'interventions soutenues par des moyens technologiques et des applications, comme nous allons le voir.

Outre les modalités de coping pour lesquelles nous venons d'examiner plusieurs outils, l'humeur est un paramètre dont le suivi est essentiel dans les troubles limites de la personnalité, dans lesquels elle est particulièrement labile et subit des variations intenses, voire catastrophiques. Le suivi rétrospectif est notoirement insuffisant, en vérité il n'a pas d'intérêt, dans la mesure où l'humeur peut varier d'une heure à l'autre (et les émotions d'une minute à l'autre) et où ce sont ces variations qui produisent des effets sur la vie quotidienne et sont générateurs de risque de passages à l'acte. C'est pourquoi Tsanas et ses collègues ont proposé une application de suivi de l'humeur spécialement dédiée aux troubles limites, et aux troubles bipolaires dans lesquelles l'humeur est également un paramètre central de la problématique [333]. Les deux troubles ont des points communs, s'agissant tous deux de dysrégulations sévères de l'humeur, mais ils sont en vérité très différents, et le monitoring fin des symptômes peut largement contribuer au diagnostic différentiel qui est parfois très difficile à réaliser en l'absence de données fiables sur le fonctionnement en vie réelle [334]. Le diagnostic a des conséquences décisives sur les traitements. Tandis que dans les troubles bipolaires, il existe des traitement pharmacologiques efficaces de régulation de l'humeur qui doivent être pris sur le long terme [333], rien d'équivalent n'est disponible dans les troubles limites dans lesquels ce sont les approches psychothérapeutiques qui sont efficaces et recommandées [335] Les auteurs ont proposé pour le suivi quotidien de l'humeur un nouveau questionnaire court utilisable en vie quotidienne, le *Mood Zoom (MZ)*, dont ils ont contrôlé la validité avec 4 autres questionnaires validés longs : (1) *Altman Self-rating Mania scale* (ASRM) pour évaluer les états maniaques ; (2) *Quick Inventory of Depressive Symptomatology Self-Report* (QIDS) pour évaluer la dépression, (3) *Generalised Anxiety Disorder* (GAD-7) pour évaluer l'anxiété, et (4) EQ – 5D (EuroQoL) pour évaluer la qualité de vie. Le *Mood Zoom* comprend simplement une évaluation de 6 paramètres de l'humeur au moment de l'évaluation (anxieux, exalté, triste, en colère, irritable, énergique) sur une échelle à 7 niveaux (pas du tout à énormément), saisis quotidiennement (à une heure fixe le soir) sur le portable. L'analyse en composantes principales des données permet de mettre en évidence trois axes (négativité, positivité, irritabilité) expliquant 85 % de la variance. Les scores MZ sont fortement corrélés aux scores QIDS et GAD, et l'analyse de la variabilité temporelle des scores permet bien de discriminer troubles limites de

la personnalité, troubles bipolaires, et contrôles sains. Selon les conclusions des auteurs « le *Mood Zoom* pourrait être utilisé pour une surveillance quotidienne efficace et efficiente, à long terme, de l'instabilité de l'humeur dans la pratique psychiatrique clinique », et il est utilisable avec une excellente observance sur un smartphone.

Revenons à présent au cas de Dominique à qui à l'issue de son hospitalisation post-tentative de suicide est proposé un suivi en télé-psychiatrie. Outre l'objectivation de différents paramètres qui nécessitent un recueil actif que nous venons de présenter, c'est-à-dire qui implique une intervention de la personne, d'autres outils permettent de recueillir passivement, ou avec très peu d'efforts, des données physiologiques et comportementales. À la saisie régulière des informations du questionnaire idiographique formalisé après analyse de sa situation s'ajoutera donc, pour Dominique, un suivi par capteurs passifs.

Cet ensemble de capteurs se compose : d'une montre connectée dotée d'un cardiofréquencemètre, d'un accéléromètre [336-338], d'un micro, d'un GPS, de connections Bluetooth et 5G, qui sera portée 24 h sur 24[4]; une balance connectée permettant la mesure du poids et de la composition corporelle[5] ; une balance de table connectée permettant la mesure du poids des aliments consommés[6] ; une centrale domotique permettant l'analyse des déplacements dans le logement, et dotée d'un système de reconnaissance vocale permettant d'analyser les échanges vocaux[7], et de décrire oralement les activités intra-domiciliaires et les consommations alimentaires sans avoir à les saisir manuellement[8].

À ces capteurs s'ajoutent un ensemble de modules intégrés dans une suite logicielle adaptée aux besoins de Dominique, comprenant :

– un module de suivi, d'analyse et de recommandations pour les activités physiques ;

– un module de gestion du temps et de suivi des activités professionnelles ;

4. De très nombreux modèles et marques de montres de ce type existent d'ores et déjà (https://www.lesnumeriques.com/montre-connectee/comparatif-montres-connectees-a1781.html), pour des tarifs allant de quelques dizaines d'euros à quelques centaines.
5. Il en existe des centaines, mentionnons simplement celles proposées par la société d'origine française Withings.
6. Idem.
7. De nombreux systèmes de commande et de reconnaissance vocale de ce type existent d'ores et déjà (Siri, Alexa, Cortana…)
8. MyFitnessPal est par exemple une application de suivi de l'alimentation, mais qui nécessite encore une saisie manuelle, ou par flashcode.

– un module de suivi, d'analyse et de recommandations des activités alimentaires, comprenant l'analyse des achats réalisés sur des sites Web ou dans les magasins (liaison avec les comptes ouverts par Dominique chez les commerçants) ;

– un module de suivi du sommeil et des cauchemars ;

– un module de suivi des déplacements et des modes de transport utilisés ;

– un module d'analyse du signal vocal permettant de formuler des hypothèses sur l'état émotionnel ;

– un module d'intervention et de psychoéducation ciblant spécifiquement la régulation des émotions et le contrôles des impulsions ;

– un module de suivi des contacts sociaux présentiels ou à distance ;

– un module de suivi de l'hygiène personnelle et domiciliaire.

Pour tenter d'améliorer les problèmes d'insomnie de Dominique, un suivi à distance en téléconsultation a été mis en place avec une spécialiste du sommeil. Les données recueillies chaque nuit par le module d'analyse du sommeil[9] utilisant la montre connectée, consultables à distance par le spécialiste – assisté de différents outils d'intelligence artificielle – permettent d'évaluer objectivement l'efficacité et les effets indésirables, tels que ressentis par Dominique, de plusieurs molécules somnifères[10] ainsi que de plusieurs stratégies comportementales proposées par la spécialiste et mises à disposition par le dispositif connecté (relaxation, méditation, modifications alimentaires, actions sur l'environnement thermique, lumineux et sonore du domicile) [339] sur la qualité de l'endormissement, la qualité et la structure du sommeil, du réveil, du ressenti et de l'efficacité au cours de la journée. Pour diminuer les cauchemars récurrents – classiques dans les troubles limites et les syndromes de stress post-traumatique – et leur impact sur la qualité du sommeil, l'humeur et l'anxiété, un dispositif d'intervention nocturne activé par la détection des signes comportementaux de cauchemar est mis en place [211].

Un système d'analyse des bruits nocturnes [222, 340][11] a par ailleurs permis de mettre en évidence d'importants ronflements et des interruptions de la respiration évocateurs de possibles apnées du sommeil, qui justifient une consultation spécialisée pour laquelle plusieurs options de rendez-vous avec les spécialistes collaborant avec le service de télé psychiatrie ont automatiquement été proposées à

9. L'application AutoSleep par exemple.
10. Par exemple mélatonine, imidazopyridines, cyclopyrrolones, antihistaminiques [442].
11. L'application Sleep Recorder permet d'ores et déjà ce type d'analyse, avec une visualisation graphique des spectres sonores et une détection automatique des épisodes de ronflement.

Dominique. Une perturbation du sommeil corrélée à la survenue de bruits extérieurs (bruits de circulation, bruits des logements voisin) a également été détectée par la mise en évidence de corrélations entre les bruits environnants et les épisodes d'éveil, suggérant l'utilisation de bouchons d'oreille adaptés, dont la commande a été réalisée directement par le système sur un site de commande en ligne, la livraison s'effectuant directement au domicile de Dominique, évitant ainsi un déplacement dans un magasin spécialisé.

Le 30 novembre 2025, Dominique se réveille grâce à la musique choisie par son application de gestion du sommeil en fonction de ses préférences exprimées et de celles détectées par l'analyse de ses usages de sites musicaux, précédée d'une augmentation progressive de la luminosité ambiante à dominante bleue [341, 342]. L'horaire exact de réveil est choisi par le module de gestion du sommeil en fonction de l'analyse du sommeil de la nuit et des cycles détectés, de la dette de sommeil accumulée au cours des semaines précédentes [343, 344], et de l'heure de début des activités programmées dans l'agenda électronique, en tenant compte des modalités et des temps de trajet, automatiquement déterminés par une consultation des applications de gestion des transports de son lieu d'habitation[12]. Dès son éveil la montre connectée que Dominique porte au poignet lui propose différents exercices de respiration et de méditation[13] à réaliser au lit, qui permettent également au cardiofréquencemètre de mesurer la fréquence et la variabilité cardiaque de réveil[14], qui sont de bons indicateurs du niveau de forme physique et de stress, ainsi que du niveau de fonctionnement en début de journée [345][15]. Ces pratiques courtes (moins de 5 minutes) font partie du protocole de psychothérapie comportementale dialectique [346-349][16], qui a été proposé à Dominique. Elles sont faciles à mettre en œuvre, et permettent de construire progressivement une compétence opérationnelle dans l'utilisation de la respiration et du contrôle de l'esprit applicables dans la vie quotidienne. Les rappels pluriquotidiens et la gestion par l'application de la progressivité des exercices, en relation directe avec l'avancement de la psychothérapie, facilite l'observance et le développement d'une autonomie dans la pratique de ces exercices. S'y ajoute l'utilisation d'une technique ludifiée de centration sur les stimuli positifs utilisant la technique de modification des biais

12. L'application Moovit fait ce genre de choses.
13. Comme le fait par exemple l'application Petit Bambou.
14. L'application WellTory propose différentes analyses de la variabilité cardiaque, en tire des analyses sur l'état de forme du moment, et propose des interventions permettant d'améliorer cet état.
15. L'application « Respirer » de l'Apple Watch propose également un calcul de la variabilité cardiaque (SDNN) sur une minute, facilement réalisable au lit dès le réveil.
16. La thérapie comportementale dialectique est une méthode structurée de psychothérapie dédiée aux troubles limites de la personnalité (Salsman, N., & Linehan, M. M. (2006). Dialectical-behavioral therapy for borderline personality disorder. Primary Psychiatry, 13(5), 51.)

attentionnels [210], en l'occurrence un petit jeu vidéo consistant à se déplacer dans un environnement virtuel en suivant les personnages positifs et en négligeant les personnages négatifs [350][17].

En tenant compte de son alimentation et de son activité des jours précédents, mesurée par l'actimètre de la montre connectée, de celle qui est prévue pour la journée et les jours à venir, de l'évolution de son poids et de sa composition corporelle mesurés par la balance connectée posée au sol à côté du lit (sur laquelle il lui suffit donc de monter chaque matin en se levant), et du stock alimentaire disponible au domicile, l'application de gestion de l'alimentation lui suggère différents aliments et leurs quantités pour son petit déjeuner [351]. Ces recommandations quotidiennes sont accompagnées d'explications pédagogiques spécifiques et adaptées au moment, qui lui permettent de construire progressivement des compétences nutritionnelles opérationnelles et une capacité de gestion autonome de l'alimentation [352].

L'application de gestion de l'hygiène personnelle s'assure que la brosse à dents connectée est régulièrement et correctement utilisée, et planifie les consultations de prévention régulière dans un cabinet de dentistes. Elle gère également l'utilisation de l'aspirateur, du lave-linge, du lave-vaisselle, dans la perspective d'éviter les accumulations excessives de surcharges domestiques, génératrices d'effondrements de l'humeur et de crises de rage chez Dominique dans les moments où la situation dépasse ses capacités de gestion et d'organisation, qui peuvent être réduites à néant dans les moments d'intense dépression ou de stress aigu. Le constat par le système, éventuellement relayé aux thérapeutes, que les dispositifs d'hygiène personnelle et domiciliaire de Dominique sont de moins en moins utilisés est un signal de dégradation de son état psychologique, qui peut justifier une modification de la prise en charge et des interventions spécifiques.

L'observance du traitement pharmacologique prescrit est également soutenue par le dispositif [353] qui rappelle à Dominique au moment opportun les prises à effectuer[18]. Il lui signale également qu'il ne reste plus que sept jours de produits disponibles au domicile, alors qu'il reste deux mois de traitement selon l'ordonnance fournie sous forme électronique, dont les contenus sont donc directement utilisables par l'outil de soutien à l'observance, sans saisie additionnelle, et donc sans risque d'erreur durant la retranscription par la personne de son ordonnance. La commande est effectuée par le système auprès d'une pharmacie en ligne livrant

17. L'évaluation de cette application a été présentée plus haut.
18. Les applications d'aide à l'observance sont nombreuses, mentionnons simplement *Pill Reminder* ou *My Therapy*.

à domicile, ce qui est particulièrement utile à Dominique pour gérer tant les problématiques de gestion du temps, de procrastination, et de rythmes décalés qui posent des problèmes avec les horaires usuels des commerces, que les problèmes de stigmatisation, le retrait physique de psychotropes en pharmacie lui étant particulièrement hontogène.

Par ailleurs asthmatique, Dominique est sensible aux pics de pollutions et allergique à différents types de pollens (une comorbidité fréquente des troubles anxio-dépressifs [352]), ce qui engendre des difficultés respiratoires fréquentes. Tenant compte simultanément des niveaux effectifs de pollution et pollinisation et des prévisions d'évolution pour les jours à venir[19], de l'analyse automatisée des bruits de toux, éternuements, raclements de gorge… [308] et de la consommation effective de broncho-dilatateurs (informations fournies par le capteur de pression connecté collé au nébuliseur) le dispositif propose des ajustements de traitement en fonction des protocoles définis avec le médecin traitant [354]. Tenant également compte des activités physiques prévues pour la journée et de la température et humidité de l'air anticipées dans le lieu d'activité, il suggère aussi les actions utiles de prévention de l'asthme[20] d'effort, dans une perspective d'éducation thérapeutique. Ces micro-interventions au fil de l'eau ont pour objectif d'éviter les séquences successives d'aggravations de problématiques somatiques, qui ont un impact délétère sur l'humeur et le contrôle des impulsions de Dominique.

Avant de partir travailler, Dominique consacre depuis son domicile 45 minutes à une téléconsultation avec la psychothérapeute en charge de son protocole de thérapie comportementale dialectique [352]. Le partage des données subjectives et objectives entre Dominique et l'équipe de spécialistes impliquées dans sa prise en charge permet à celle-ci d'ajuster les propositions thérapeutiques aux éléments factuels recueillis sur son fonctionnement objectif dans les diverses situations de sa vie quotidienne. À la fin de sa séance, la psychothérapeute transmet à Dominique plusieurs modules pédagogiques vidéos, contenant également des exercices pratiques, en relation directe avec les problématiques abordées durant la séance. Ces modules sont issus d'une base de modules pédagogiques et (psycho)thérapeutiques conçus pour les différentes problématiques couramment rencontrées dans les situations similaires à celle de Dominique. Ces briques élémentaires sont

19. L'application Plume propose ce type de fonctionnalités pour la population de l'air ambiant, à partir des données fournies par les capteurs environnementaux de pollution. Flow, également développée par Plume Labs, propose une analyse directe de l'air respiré à partir d'un capteur personnel (https://plumelabs.com/fr/flow/).
20. L'application Asthm-Activ, proposée par l'Assurance-Maladie en France propose ce type de fonctionnalités.

conçues, comme le suggèrent les nouvelles méthodes de développement et d'évaluation présentées plus haut, de façon suffisamment flexible pour pouvoir être composées les unes avec les autres afin de proposer des protocoles adaptés aux besoins spécifiques de chaque personne et de chaque étape des psychothérapies.

Le système d'aide au déplacement, qui a accès à l'agenda électronique de Dominique et à son système de gestion du temps et de l'organisation qui vise à pallier ses difficultés attentionnelles et organisationnelles [259], l'informe de l'heure à laquelle il faudra partir pour son premier rendez-vous professionnel, ainsi que du moyen de transport le plus adapté en fonction des conditions de circulation sur les différents moyens de transport accessibles[21]. Aujourd'hui, un accident ferroviaire engendre 45 minutes de retard, ce sera donc la voiture. Mais Dominique déteste la voiture et les embouteillages, qui lui provoquent des crises d'angoisse et parfois des accès de violence, avec des risques d'accidents et de conséquences matérielles, donc financières, voire corporelles. En anticipation du stress engendré par la conduite automobile, le système propose à Dominique, via sa montre connectée, la réalisation d'un protocole de régulation émotionnelle adapté à cette situation et un exercice spécifique de respiration qui peut être réalisé tout en continuant à se préparer [346]. Ces exercices sont des applications des compétences générales travaillées durant les séances de psychothérapie.

Le système d'organisation du temps de Dominique lui propose par ailleurs une activité sportive qui s'adapte à son planning professionnel, ses trajets et à son programme d'activités physiques, déterminé avec l'aide d'un coach sportif. Dans la séquence d'activités physiques hebdomadaires adaptée aux souhaits et au profil de Dominique, une séance de travail aérobie est adaptée ce jour. L'activité aérobie peut être réalisée par plusieurs moyens (footing ou vélo en extérieur, nage en piscine, fitness en salle…), mais le niveau de pollution prévu et la détection d'un début de toux oriente plutôt le choix vers une activité en salle, en l'occurrence dans l'une des salles d'une chaine de fitness dans laquelle Dominique s'entraîne, qui sera choisie pour optimiser ses déplacements. La montre connectée de Dominique lui rappelle donc avant son départ de préparer ses affaires de sport en configuration « fitness en salle ». Le sac de sport est doté d'une puce RFID qui permettra au système de rappeler à Dominique de le prendre s'il l'oublie en sortant de son domicile.

Le démarrage de la voiture lance l'application de navigation qui va le guider jusqu'au lieu de son rendez-vous selon l'itinéraire calculé. Mais sur le trajet, un accident de la route crée un important embouteillage, et le système détecte grâce

21. L'application Moovit par exemple propose ce type de fonctionnalités.

au cardiofréquencemètre de la montre connectée que sa fréquence cardiaque augmente sensiblement tandis que la variabilité diminue, et grâce à l'actimètre que ses gestes et sa conduite deviennent saccadés. Le système fait l'hypothèse d'un énervement possiblement préjudiciable, et choisit de dérouter Dominique sur un itinéraire 10 minutes plus long, mais sans embouteillage, stratégie qui avait été choisie parmi un ensemble d'options possibles en collaboration avec les thérapeutes de son protocole e-DBT. Le choix de l'option résulte tant du stade auquel se trouve Dominique dans son processus thérapeutique que de son état de tension émotionnelle et des possibilités d'ajustements situationnels du moment, qui peuvent être déduits de l'analyse de l'utilisation de ses différentes modalités de coping plus ou moins fonctionnelles (*cf.* plus haut la présentation des travaux de Schiepeck *et al*. [327]). Le dispositif lui propose également quelques exercices de relaxation, respiration et *mindfulness* réalisables en conduisant accompagnés d'une modification de l'ambiance sonore et lumineuse de l'habitacle, dans le but de diminuer les stimuli perturbateurs, irritants ou anxiogènes [355]. Plus les modalités fonctionnelles de coping travaillées en psychothérapie pourront être utilisées par Dominique en situation réelle, utilisation dont l'effectivité est rendue observable par les outils de visualisation et d'analyse présentés plus haut, et moins le système lui proposera d'interventions de soutien et de réassurance en situation. Plus les mécanismes de coping de Dominique seront débordés en situation et retomberont dans des modalités dysfonctionnelles de coping potentiellement dangereuses, telles que rendues observables par la mesure en temps réel des différents paramètres comportementaux et physiologiques pertinents, plus au contraire le système viendra apporter du soutien en situation par des interventions de gestion de crise.

Dominique parvient finalement à sa réunion, rejoignant en présentiel un collègue et par visio-conférence via son ordinateur portable connecté via le smartphone un autre collègue se trouvant aux États-Unis. Les collègues en présence sont identifiés par le système grâce à leur inscription sur l'agenda électronique, ce qui permet de proposer à Dominique un bref rappel des modalités relationnelles spécifiques qu'il a été prévu d'adopter avec ces personnes particulières lors d'une séance consacrée aux difficultés relationnelles rencontrées et à leurs conséquences émotionnelles. Les difficultés relationnelles sont classiques dans les troubles limites de la personnalité, et elles peuvent être exacerbées en milieu professionnel par une intolérance exacerbée à la hiérarchie, à l'autorité, et aux comportements vécus comme humiliants ou disqualifiants [356]. Afin de prévenir au mieux ce type de problèmes, les comportements interpersonnels du groupe [357] durant la réunion et le niveau de stress de Dominique sont évalués en continu par le dispositif durant la réunion en utilisant la fréquence cardiaque et sa variabilité, les mouvements, l'analyse de la

prosodie, du volume et du débit de parole, la conductance cutanée [337, 358]. Des interventions adaptées au contexte (c'est-à-dire non interruptrices de l'activité en cours, non visibles par autrui…) sont proposées en cas de détection d'une problématique. Co-conçues et travaillées en présentiel avec les thérapeutes de Dominique [359], ces interventions sont adaptées à une utilisation sur une montre connectée, sur le smartphone, ou sur l'ordinateur portable, ou à une oreillette sans fil[22]. Elles permettent de réguler de façon fine la tension ressentie et de la diminuer rapidement afin d'éviter les conséquences problématiques. De fait, la réunion se passe dans un climat tendu et Dominique doit mobiliser à plusieurs reprises les techniques que lui propose le système. Ce qui lui permet de diminuer significativement la tension ressentie et d'éviter les passages à l'acte préjudiciables en situation professionnelle, mais pas pour autant de totalement supprimer l'impact négatif du stress ressenti.

En repartant de sa réunion, Dominique croise successivement trois collègues qui lui demandent chacun de réaliser une tâche spécifique d'ici la fin de la journée. L'utilisation du système de gestion de tâches associé à la reconnaissance vocale de la montre lui permet de programmer des rappels automatiques, diminuant la tension engendrée par la pression temporelle et les risques d'oublis, qui sont majorés dans les problématiques dépressives en raison en particulier de leurs impacts sur la concentration, la mémoire, les fonctions exécutives[23].

Le système guide ensuite Dominique vers la salle de sport prévue pour la séance d'entraînement aérobie. Deux salles sont possibles à distance équivalente. Mais l'une se situe dans une rue où se trouvent de nombreux bars. Or, Dominique a développé un usage anxiolytique de l'alcool qui a tendance à se transformer en gestion alcoolique de l'anxiété. Il a donc été convenu avec ses thérapeutes qu'il serait fait en sorte de ne pas l'exposer à des stimuli alcoologènes. Le système choisit donc le deuxième club dont le restaurant intégré ne propose que des jus de fruits. Afin que l'évitement du stimulus ne devienne pas lui-même un stimulus, Dominique ne saura même pas qu'il existait une autre possibilité [360].

Durant sa séance sportive, Dominique s'inspire du programme proposé par son dispositif pour conduire sa séance. Les appareils de fitness, eux-mêmes connectés, informent ses applications des activités effectivement réalisées, de leur intensité, et des conditions de température, d'humidité et de pollution dans la salle, ce qui

22. Des dispositifs à conduction osseuse permettent même de se débarrasser de tout dispositif intra-auriculaire.
23. L'application « Rappels » de l'iPhone, associée à la reconnaissance vocale de l'Apple Watch permet ce genre de choses. Mentionnons également l'application JustPressRecord, qui enregistre à la volée et retranscrit en texte les paroles prononcées.

permet d'ajuster le suivi des performances en fonction des conditions environnementales. Les exercices sans appareils (pompes, squats…) sont automatiquement détectés par la montre connectée et intégrés à l'historique d'activité[24]. L'évaluation de l'impact de l'activité physique sur l'humeur, la motivation, la concentration est par ailleurs rendue possible par les informations sur ces différents paramètres saisis par Dominique dans le questionnaire personnalisé qui lui est régulièrement proposé (cf. supra).

En milieu de journée le dispositif propose à Dominique de commander à distance dans un magasin *drive-in*[25] qui se trouvera sur son itinéraire les aliments qui vont bientôt lui manquer, qui ont été déterminés en fonction de ses préférences alimentaires, des recommandations nutritionnelles intégrées dans son programme de prise en charge, et de l'estimation du stock d'aliments à son domicile à partir de sa consommation, ce qui réduit la charge de planification et le temps stressant passé dans les magasins. L'application de guidage lui fera faire un arrêt sur le trajet, afin d'optimiser ses déplacements. Le recours à ce type d'assistance à l'organisation peut-être plus ou moins important en fonction de la situation et de la situation psychologique de la personne. Dans les phase dépressives par exemple, une analyse en temps réel de l'activité et de la prosodie [361] de la personne dépressive peut permettre de détecter les phases de ralentissement avec perte de motivation, anticiper les perturbations subséquentes des fonctions exécutives, déclencher des dispositifs d'activation comportementale, prendre en charge une partie des activités de la personne (faire les courses sur Internet et les faire livrer, déclencher un aspirateur robot, aider à gérer l'emploi du temps, les rappels d'activités…), limitant ainsi la classique spirale pathogène dépression-échec-dégradation de la qualité de vie-angoisse-dépression.

Un deuxième accident de la route sur le chemin du retour engendrant un important embouteillage met cependant Dominique sérieusement en tension. Malgré les recommandations insistantes de son dispositif qui détecte le problème et lui suggère de ne pas rentrer à son domicile avant d'avoir réduit significativement le niveau de tension détecté par des exercices adaptés – conformément à ce qui avait été travaillé lors de ses séances en présentiel et à distance de formation à la gestion du stress, et à l'aide d'un travail quotidien proposé par son dispositif – Dominique, débordé par les affects rageurs, se précipite, à peine de retour à domicile, sur des consommations alcoolisées. Un classique enchaînement – connu, car travaillé lors des séances de développement des compétences relationnelles et de thérapie conjugale, mais que Dominique ne maîtrise en l'occurrence pas – finit

24. L'application Gymatic par exemple propose ce type de fonctionnalités.
25. À peu près toutes les marques de supermarché proposent dès à présent ce type de service.

par générer un conflit conjugal majeur qui se traduit par un nouveau départ du domicile de la personne qui partage sa vie, accompagné d'une menace de rupture.

Ce type d'événement détecté par le système sur la base d'une analyse des paramètres des voix des interlocuteurs [337, 362, 363], du contenu de leurs discours [338, 364-366], des mouvements de Dominique [367], de sa fréquence et de sa variabilité cardiaque, et de la disparition de la connexion bluetooth jusqu'alors active du téléphone de la personne quittant le domicile [368, 369], après ouverture et fermeture brutale de la porte détectée par le capteur de mouvement installé sur celle-ci est identifié comme un facteur de risque majeur d'alcoolisation massive et de passage à l'acte auto-agressif, associé en particulier au sentiment d'abandon et de solitude. Ce d'autant que l'analyse des paramètres de la situation permet d'en détecter la similarité avec la crise conjugale qui avait mené à la tentative de suicide de Dominique et à son transport aux urgences. L'extrême sensibilité au rejet et aux ruptures est bien connue dans les troubles limites, ainsi que leur potentiel de passage à l'acte auto-agressif [370]. L'apparition dans les envois de SMS de Dominique qui deviennent frénétiques [371-377] d'un champ lexical évocateur de menaces de ce type [378], associé à un pattern d'activité motrice alternant agitation et prostration en position allongée conforte l'hypothèse d'un risque augmenté et immédiat [379].

Un protocole spécifique de gestion de crise est alors enclenché, comprenant des suggestions d'appels à des proches de confiance préalablement identifiés et ayant accepté ce rôle, suivies d'un appel direct par le dispositif à ces proches si la suggestion n'est pas suivie d'effet [380]. En l'absence de réponse de ces proches ou de Dominique aux appels ou visites à domicile de ceux-ci, le psychiatre de garde du dispositif de suivi post-tentative de suicide dans lequel est intégré Dominique est alerté sur un canal d'urgence [381, 382]. En l'absence de réponse aux appels du psychiatre, celui-ci, qui a accès à distance à la synthèse et au détail de toutes les informations collectées par le dispositif de Dominique depuis son entrée dans le protocole de prise en charge, estime qu'il y a un risque immédiat de passage à l'acte suicidaire, et déclenche l'envoi d'une équipe d'intervention d'urgence avec laquelle il reste en contact permanent, jusqu'à la résolution finale de la crise. En l'occurrence, la montre connectée de Dominique permet sa localisation à proximité d'une voie ferrée, et son interception par une patrouille de police. Une patrouille du SAMU conduit Dominique au service d'urgence de proximité, qui assure sa sécurité physique en lien avec l'équipe de télé-psychiatrie avec laquelle Dominique accepte finalement d'interagir en vidéo-consultation. Une séance de recadrage permet de tirer profit de cette crise pour renforcer le soutien relationnel et réactiver les modalités fonctionnelles de

coping (voir plus haut le facteur 2 dans l'étude de Schiepek) qui ont ici fait défaut, évitant ainsi une nouvelle réactivation de circuits dysfonctionnels du facteur 1. La tentative de suicide potentiellement létale est ici évitée, et un usage thérapeutique de la crise est rendu possible par la disponibilité immédiate des ressources soignantes, informées de l'ensemble des paramètres de la situation grâce aux données recueillies par le dispositif.

L'importance de la crise, et son caractère potentiellement létal, amène à modifier la prise en charge, en proposant à Dominique un moyen de réduire rapidement l'intensité des affects dépressifs suicidogènes, en l'occurrence un spray connecté de kétamine. La kétamine, initialement utilisée comme anesthésique, a fait l'objet de travaux récents concernant son efficacité dans les dépressions sévères résistantes. Il s'agit d'une des rares molécules qui a un effet rapide sur la dépression et les idéations suicidaires [383]. Son administration est possible par voie intranasale, et cette forme galénique a fait l'objet d'évaluation d'efficacité positive [384]. Molécule éventuellement efficace, elle est aussi particulièrement dangereuse, addictogène, dissociante, potentiellement létale en cas de surdosage, à tel point que certains y voient déjà les prémisses d'un drame sanitaire similaire à celui des opiacés aux États-Unis [385]. D'où l'intérêt accru d'un contrôle de l'utilisation et de la délivrance par un nébuliseur connecté, qui ne délivre que la dose thérapeutique et interdit toute utilisation déviante ou excessive.

Comme le montre ce cas d'usage fictif mais, rappelons-le, d'ores et déjà parfaitement réalisable techniquement, ce qu'offrent les objets connectés et les applications qui les accompagnent, c'est en particulier la possibilité d'interconnecter en situation et en temps réels de multiples composantes de l'expérience du sujet agissant, qu'il est très difficile sinon impossible d'articuler par d'autres moyens. En ce sens, ces technologies offrent la possibilité d'articuler *verticalement* les niveaux macro (le social, les *smart cities* [386]…), méso (la situation, l'environnement physique et relationnel) et micros (la personne) voire très micro (différents paramètres et mécanismes physiologiques et psychologiques) et *horizontalement* les différents domaines de l'existence (la nutrition, l'activité, les relations, les déplacements, l'organisation, les cognitions, les affects….) impliqués dans l'activité quotidienne, autant d'éléments dont le bon fonctionnement et la bonne articulation sont à la fois perturbés par les troubles mentaux, et peuvent contribuer à la persistance ou à la diminution de ceux-ci.

À cet égard, elles offrent des possibilités inédites d'extensions spatiales, temporelles, et thématiques des relations psychiatriques, psychothérapiques, psychoéducatives, médicales…, dont le potentiel d'observation et d'intervention peut désormais être étendu très au-delà du cabinet, de l'hôpital, ou même du domicile

qui peut être visité, pour concerner potentiellement tous les domaines de la vie, à tout moment, et en tous lieux.

Ces nouvelles possibilités sont porteuses d'un potentiel que l'on peut supposer majeur dans la prise en charge thérapeutique, la réduction de la morbi-mortalité des problématiques de santé mentale, et l'amélioration du fonctionnement dans la vie quotidienne des personnes présentant ces problématiques.

En vérité, ce potentiel ne peut pour le moment qu'être postulé, dans la mesure où des dispositifs aussi intégrés que celui que nous avons présenté n'existent pas encore, et où les évaluations d'efficacité existantes, très préliminaires comme nous l'avons vu, portent sur des dispositifs encore bien trop limités pour être transposables à un dispositif qui tirerait partie des effets de synergie systémique massifs envisageables dans le cas d'une intégration verticale et horizontale complète telle que celle que nous avons présentée [309, 387, 388]. Considérons par exemple l'une des propositions les plus récentes dans le champ des e-interventions pour les troubles limites de la personnalité, le dispositif Priovi [347].

Priovi est une intervention Web fondée sur la thérapie des schémas [389], proposant du contenu psychoéducatif et des exercices thérapeutiques complémentaires à ceux mis en œuvre dans une thérapie présentielle, le tout présenté de façon ludique, avec des supports graphiques de type bande dessinée, et supportés par une interface dialogique adaptée au cas spécifique de la personne utilisatrice, associée à une interface de suivi des paramètres des utilisateurs pour les thérapeutes. L'utilisation recommandée du programme était de deux séances hebdomadaires de 30 minutes.

Dans la thérapie des schémas, les comportements et symptômes problématiques du trouble limite de la personnalité sont supposés être dus à des états émotionnels liés à des schémas dysfonctionnels tels que l'excès de méfiance, la crainte des abus ou la terreur de l'abandon. Les schémas typiques des personnes atteintes de troubles limites sont selon les auteurs le mode « enfant vulnérable » (lié aux sentiments intenses d'abandon, de tristesse, d'anxiété et de méfiance), le mode « enfant colérique » (lié aux accès de colère et aux comportements impulsifs et autocentrés), le mode « parent punitif » (lié à l'autodévaluation et aux autopunitions) et le mode isolement protecteur (lié aux stratégies problématiques d'évitement des émotions, comme les dissociations, la consommation excessive de drogues et de nourriture, l'abus d'alcool, l'hyperphagie, le retrait social…).

Treize personnes ont été intégrées dans une étude pré-post non contrôlée (durée 12 mois), dont 11 femmes (âge moyen 28 ans). Quatre étaient en arrêt-maladie de longue durée, sept avaient un emploi actif, et deux étaient sans emploi.

Les comorbidités étaient nombreuses. Sur l'axe I du DSM, 11 personnes présentaient un épisode dépressif, 10 un syndrome de stress post-traumatique, 6 une phobie sociale, 5 une agoraphobie avec attaques de panique, 2 un trouble anxieux généralisé, 5 une phobie spécifique, 3 un TOC, 6 une boulimie, 5 un abus de substances. Sur l'axe II, 5 présentaient une personnalité obsessionnelle-compulsive, 5 une personnalité évitante, 3 une personnalité paranoïde, 1 une personnalité narcissique. 11 personnes prenaient des psychotropes, parmi lesquelles toutes prenaient un antidépresseur, 6 un antipsychotique, et 1 du zopiclone. Il s'agit donc globalement de personnes présentant des troubles avérés et probablement sévères. Onze personnes avaient déjà suivi un traitement, parmi lesquelles une moyenne de 6 hospitalisations et 4 suivis en ville. Les évaluations ont été réalisées à l'entrée, à 6 mois, 12 mois (fin de l'étude) et 18 mois, en utilisant le *Borderline Personality Disorder Severity Index* (BPDSI-IV) et la BPD Checklist short version (BPD-CL), un auto-questionnaire en 47 questions.

Tous les sujets ont utilisé le programme, avec un nombre moyen de jours d'utilisation de 80 (12-288), et un nombre d'heures moyen d'utilisation de 19 (6-40), et durant toute la durée de l'étude en général (304 jours en moyenne, 68-365). Les scores au BPDSI ont été réduits de 10 points à l'issue de l'étude (d de Cohen = 1, pour un score initial de 33) et les scores au BPD-CL de 30 points (d = 1,2, pour un score initial de 129). Les patients comme les thérapeutes ont globalement eu une appréciation positive du dispositif et de son utilité.

Comme on peut le voir, ce type d'application est encore très éloigné du dispositif complexe et intégré que nous avons imaginé pour le cas de Dominique. Nonobstant, malgré sa simplicité, cette application plutôt élémentaire présente tout de même des éléments relativement probants en faveur de son efficacité sur un trouble notoirement difficile à prendre en charge, et pour des patients présentant de multiples comorbidités et une histoire de soins avec plusieurs échecs thérapeutiques.

Les dispositifs que nous évoquons ont la capacité de s'immiscer dans chaque seconde et chaque centimètre de nos vies. C'est d'ailleurs de cette capacité inédite dans l'histoire de l'humanité qu'ils tirent leur potentiel d'efficacité. Mais aussi, bien évidemment, leur potentiel de nuisance, de contrôle et de façonnage des vies individuelles. Le rapport bénéfice-risque de ces technologies est pour le moment incommensurable, non seulement parce qu'on ne dispose pas encore de suffisamment de données empiriques pour évaluer leurs usages et leurs effets, mais aussi et surtout parce que ce n'est pas seulement sur des données empiriques « à paradigme constant » qu'il faut raisonner. Ces nouvelles technologies vont entraîner des bouleversements paradigmatiques dans nos conceptions et nos modèles

du fonctionnement physique, du fonctionnement psychique, du fonctionnement social. Il faut donc réfléchir en amont des données empiriques sur les catégories d'entendement (à venir) elles-mêmes. Pour cela, les disciplines compétentes en ce domaine que sont la philosophie, l'éthique, l'épistémologie ont un rôle essentiel à jouer. Leur apport sera en particulier majeur pour anticiper les conséquences des technologies connectées sur les modalités pratiques et éthiques du soin en santé mentale, et sur les nouvelles modalités de régulations qu'elles pourraient nécessiter.

Quatre évolutions majeures peuvent être imaginées et doivent d'ores et déjà être prises en considération.

La première de ces évolutions est l'*extension temporelle et spatiale de la consultation*, qui verra les rencontres occasionnelles patients/praticiens très limitées dans le temps et dans l'espace qui caractérisent actuellement la pratique du soin en santé mentale être dépassées par les possibilités d'observer, d'interagir, et d'intervenir par de multiples moyens à tout moment et en tout lieu sur la personne et des éléments de sa situation. Nous l'avons vu dans notre analyse des applications d'ores et déjà disponibles, cette extension des possibilités d'usage au-delà de la seule consultation présentielle est l'un des arguments majeurs qui est mobilisé pour vanter les mérites de la e-santé. Cet argument deviendra de plus en plus important au fur et à mesure que cette extension dépassera le simple fait de pouvoir utiliser une application n'importe où et n'importe quand sur un smartphone, ou de pouvoir réaliser des téléconsultations pour aller vers le recueil ubiquitaire passif d'informations multiples par des capteurs portatifs et environnementaux.

La deuxième évolution est l'*extension thématique* du contenu des soins, des données inaccessibles durant la consultation classique – nécessairement hors contexte – devenant désormais accessibles, ouvrant la possibilité d'une clinique augmentée à la situation, et donc la nécessité d'un réexamen des catégories d'entendement médicales actuelles (nosographies, étiologies, symptômes…) – conçues pour les outils d'observation et d'intervention « de l'époque », c'est-à-dire pour l'observation clinique « au lit du patient », ou en tout cas en sa présence. Ces nouvelles conceptualisations dépasseront les limites des approches strictement individualistes des troubles pour intégrer une lecture systémique et située, entraînant une *déconstruction massive des catégories nosographiques actuelles*, déjà visible dans les travaux en nosologie psychiatrique paraissant depuis quelques années [16, 160] que nous avons largement évoqués. Les modes de pensée et les pratiques des praticiens en médecine mentale risquent d'en être bouleversées en profondeur, ainsi que les dispositifs de formation utilisés pour les

rendre compétents à exercer leur activité, tout comme les cadres théoriques et opérationnels des références médicales opposables et des recommandations de bonne pratique.

La troisième évolution sera celle de l'*extension relationnelle*, le « colloque singulier », principale modalité actuelle de la relation médecin-patient, caractérisé par une unité de temps, de lieu, d'action et d'acteurs se trouvant réduit par les technologies connectées à un cas particulier et très limité d'un complexe de multiples acteurs – humains et techniques – capables d'observer et d'intervenir en des moments, dans des lieux et sur des paramètres inaccessibles en ce colloque singulier. Ce ne sera alors plus, pour paraphraser l'aphorisme classique, une confiance (un patient qui se confie et suit aveuglément ce qui est décidé pour lui) qui rencontrera une conscience (un praticien dont la compétence est supposée acquise et s'exercer en conscience) mais une rationalité pratique – *phronésis* –, un agent engagé qui devra être capable de discerner entre ce qui est pertinent et ce qui ne l'est pas qui se trouvera placée au confluent de multiples sources hétérogène de données et d'actions plus ou moins coordonnées (des personnes, des objets, des applications interconnectés…) dont la compétence sera évolutive et difficile à certifier et à caractériser. Les définitions de la responsabilité médicale et de l'engagement éthique des praticiens auprès des patients s'en trouveront eux aussi profondément modifiés, en tant en particulier qu'ils devront désormais systématiquement chacun être considérés comme partie d'une structure relationnelle complexe, et non plus comme des entités monadiques jouant un rôle clairement identifiable.

Au sein de ce complexe, le potentiel de décision et d'action des patients s'étendra largement, et ce sera la *quatrième évolution*, avec le développement de possibilités concrètes pour chaque patient d'intégrer les accès à différents praticiens, différentes prestations de services, différentes sources d'informations et de compétences dans un ensemble coordonné dont il sera le centre et l'organisateur. Avec la possibilité pour chaque patient, désormais agent, de construire par lui-même un système articulant de multiples dispositifs d'observation lui permettant de se construire par lui-même une représentation articulée et sophistiquée de son fonctionnement, et d'avoir recours à des multiples dispositifs d'intervention lui permettant d'agir par lui-même sur ce fonctionnement, c'est la position du médecin comme unique source d'expertise théorique et surtout pratique qui se trouvera ébranlée. Les modifications de la relation médecin-patient qu'ont déjà engendrées les possibilités d'accéder à de l'information précédemment réservée à des cercles restreints de professionnels offertes par le « Web 1.0 » (les sites Web statiques), puis de l'échanger largement « entre pairs » par le « Web 2.0 »

(les réseaux sociaux) ne sont rien en regard de celles qu'engendreront les applications santé du Web 3.0 (l'Internet des objets connectés). Elles apporteront en effet la possibilité pour l'utilisateur individuel non plus seulement d'accéder à des informations médicales *générales* qui lui étaient jusqu'alors inaccessibles, mais d'accéder à ses paramètres *individuels*, cliniques et paracliniques, et de pouvoir les interpréter, possibilités jusqu'alors réservées aux seuls médecins qu'il consultait.

5 Quelles régulations pour les dispositifs de e-santé (mentale) ?

Tout ceci n'est pour le moment, rappelons-le à nouveau, que prospectif mais l'hypothèse que des dispositifs « ubiquitaires » (qui agissent partout, sur tout, tout le temps) de ce type se développeront effectivement et tiendront leurs promesses d'efficacité doit cependant être, selon nous, considérée avec le plus grand sérieux. Il est en conséquence indispensable de réfléchir par avance aux conséquences que ces dispositifs sont susceptibles d'avoir, afin d'en maximiser les bénéfices et d'en minimiser les risques.

Dans ce cadre limité de cet ouvrage, nous nous focaliserons sur une problématique centrale, celle des données, et spécifiquement de leurs stockages et de leurs utilisations, en nous interrogeant sur les différentes possibilités envisageables s'agissant du pouvoir de détenir et d'utiliser les myriades de données générées par des dispositifs de ce type et de mettre en place des interventions qui les utilisent.

Cinq grands modèles de régulation sont a priori envisageables.

Le premier est celui qui semble se développer principalement actuellement. Il s'agit d'une régulation par le marché, dominée par les acteurs technologiques (les GAFAM[1] en partie, mais ils sont très loin d'être les seuls sur ce marché d'innovations agiles et peu capitalistiques qui est particulièrement bien adapté aux petites structures), dans laquelle les objets et applications relevant du champ de la e-santé sont considérés comme des biens et services de consommation courante. Le service

1. Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft

vendu est l'amélioration de la santé, la réduction de la morbi-mortalité des maladies, et/ou l'amélioration du fonctionnement dans la vie quotidienne dans une perspective de développement personnel. Les objets et applications sont directement proposés par des entreprises à des clients, et les données sont directement gérées et détenues par chacune des entreprises. Plusieurs modèles économiques existent, et peuvent être simultanément utilisés. Le premier est de financer l'offre de service par la publicité qui lui est associée : l'utilisation d'un objet ou d'une application génère une exposition à des messages publicitaires. C'est le modèle qui a été popularisé par Facebook, Google, Youtube… Le deuxième, qui est articulé au premier, est de valoriser les profils de consommateurs construits à partir de l'analyse automatisée des myriades de données générées par l'usage des dispositifs de e-santé. Si nos usages d'Internet, de nos téléphones portables, et de nos cartes bancaires permettent déjà aux entreprises de construire des modèles très précis des consommateurs ciblés que nous sommes, il va de soi que ce que permettront des dispositifs capables d'accéder à des paramètres aussi nombreux et précis que ceux illustrés dans cet ouvrage est totalement inédit et constitue un véritable graal pour les acteurs économiques. Un troisième modèle, plus classique, consiste à associer aux applications et aux objets un prix d'achat, sous la forme d'un achat de licence définitive ou d'un droit d'usage moyennant un abonnement. Même dans ce dernier cas, la valorisation des données peut rester un élément essentiel du modèle. Les échanges onéreux de données inter-entreprises permettent progressivement à celles-ci de constituer des bases d'information contenant des éléments sur leurs clients qui dépassent très largement celles qu'elles peuvent obtenir à partir de l'utilisation de leurs propres produits et services. Il est donc dans l'intérêt des entreprises, mêmes concurrentes, de favoriser le développement d'un marché de la donnée leur permettant d'optimiser la connaissance de leur cible clientèle. Les entreprises les plus puissantes économiquement disposeront des capacités de modélisation des individus, et donc d'influence, les plus importantes. Le développement des GAFAM illustre ce mécanisme de constitution d'oligopoles planétaires.

Le *deuxième modèle* est également celui d'une régulation par le marché, mais qui serait dominé non plus par les technologiques, mais par les acteurs du monde de l'assurance. De nombreux acteurs de cet univers se positionnent d'ailleurs actuellement sur le marché de la gestion des données de e-santé, sur lequel ils peuvent rapidement disposer d'un avantage concurrentiel important, la gestion de données massives pour le calcul du risque constituant leur cœur de métier. L'objectif des assureurs en intégrant les données issues des objets connectés et des applications de e-santé est d'affiner les profils de risque individuels afin de proposer des services de diminution de ces risques, et de mettre en place des modèles de tarification individualisés en fonction de ces profils de risque. À ce jour, ce type de

tarification individualisé à l'extrême n'est pas développé en France, en raison des freins législatifs, mais il ne fait aucun doute que des pressions s'exerceront pour le mettre en place. Ce qui aura possiblement des conséquences majeures sur les modèles de répartition et de partage du risque qui sont privilégiés en France [390].

Le *troisième modèle* repose sur la détention et le contrôle des données par l'État. Dans le champ de la médecine (dont les frontières avec la santé et le bien-être commencent à être sérieusement ébranlées par les innovations de e-santé), l'État français dispose de fait et de droit des possibilités de stockage et d'utilisation de nombreuses données, gérées par le Système National des Données de Santé (SNDS) [391], qui intègre les données de l'assurance maladie avec les consommations de soins (SNIIRAM), les données hospitalières (PMSI, RIMPSY), les données de mortalité (CEPIDC), les données sur la vieillesse et le handicap (CNSA, MDPH). Les accès au SNDS sont extrêmement protégés et limités à des finalités définies par la loi[2]. Toutes les personnes traitant des données du SNDS sont soumises au secret professionnel dans les conditions et sous les peines prévues à l'article 226-13 du code pénal. Selon la loi « un accès aux données à caractère personnel du système national des données de santé ne peut être autorisé que pour permettre des traitements : 1° Soit à des fins de recherche, d'étude ou d'évaluation contribuant à une finalité mentionnée au III de l'article L. 1461-1 et répondant à un motif d'intérêt public ; 2° Soit nécessaires à l'accomplissement des missions des services de l'État, des établissements publics ou des organismes chargés d'une mission de service public compétents ». Il n'est pas possible de procéder à un traitement des données qui aurait pour objectif d'aboutir à prendre une décision concernant une personne individuelle sur le fondement des données la concernant. Les visées du SNDS et ses modalités de fonctionnement sont donc radicalement différentes de celles qui animent les acteurs économiques privés de la e-santé. Il s'agit essentiellement d'objectifs de gestion et d'organisation du système de santé, et de recherche, principalement épidémiologique, qui n'ont pas à ce jour d'utilisation autorisée à des fins individuelles. Nous reviendrons plus loin sur l'autre dispositif de gestion des données de santé individuelles géré par l'État, le dossier médical *partagé* (DMP), ex-dossier médical *personnel*, qui serait techniquement le lieu privilégié d'intégration des données de e-santé dans un modèle géré par l'État.

Le *quatrième modèle* repose sur le contrôle par un corps professionnel, en l'occurrence le corps médical. À l'instar de la situation actuelle dans laquelle les différents professionnels de santé gèrent localement les dossiers de leurs patients, qu'ils peuvent éventuellement partager avec quelques confrères, les données fournies

2. Loi L. 1461-1 III du code de la santé publique précisée par le décret R. 1461-1 du code de la santé publique.

par les différents objets connectés et applications utilisés par les patients pourraient être stockées, gérées et analysées par les praticiens eux-mêmes. C'est le modèle qui offre le plus de proximité avec le modèle actuel de la relation médecin-patient, mais qui présente le moins d'intérêt en termes de bénéfices qui peuvent être espérés de la mise en commun de multiples données issues de multiples sources.

Dans un *cinquième modèle*, les données seraient détenues et stockées par les individus eux-mêmes avec une gestion numérique des droits qui en permettrait le contrôle et la traçabilité. Il s'agirait pour chaque individu de disposer d'une base informatisée de l'ensemble de ses données santé dont la pérennité serait garantie sur la vie entière, auxquelles il pourrait donner un accès sélectif à différents prestataires de services de santé exploitant ces données, selon des modalités contractuelles automatisées de gestion des possibilités d'usage par ces prestataires.

Chacune de ces options présente des avantages et des inconvénients spécifiques.

La *première solution* (gestion par le marché des acteurs technologiques) a l'avantage de l'efficacité et de l'agilité. Tirant profit de la rapidité de développement permise par les spécificités du développement électronique et informatique, les entreprises du numérique sont capables de produire extrêmement rapidement des solutions innovantes et de les mettre à disposition du public à une échelle planétaire. C'est ce qu'on a pu observer dans les années récentes. Elle présente cependant plusieurs inconvénients. D'une part, elle constitue clairement la santé en un bien marchand, objet d'un marché concurrentiel organisé autour de la rentabilité économique, avec les évidents problèmes d'inégalités sociales d'accès aux biens et services de santé et de mise en dépendance de la santé et du soin d'intérêts économiques que cela représente. Par ailleurs, elle favorise une gestion « propriétaire » des données, dans laquelle chaque entreprise possède et contrôle les données de ses clients, limitant ainsi pour ceux-ci les possibilités de constituer une base de données globale et de bénéficier d'une analyse intégrée des données qu'ils récoltent auprès de différents prestataires. C'est ce qu'on observe dans la situation actuelle dans laquelle les applications sont très peu interopérables et les données très peu standardisées et partageables. Certains acteurs se positionnent cependant d'ores et déjà comme intégrateurs de données. Mentionnons par exemple Apple avec son appli Santé disponible en standard sur l'iPhone dans laquelle différentes applications santé autorisées par l'utilisateur peuvent déposer et consulter des données.

La *deuxième solution* (gestion par le marché des acteurs de l'assurance) offre l'avantage de faciliter la création de bases de données intégrées. Les assureurs ont en effet intérêt à faciliter la collecte par leurs clients d'un maximum de données,

et donc à faciliter l'interopérabilité des dispositifs et l'hétérogénéité des sources de données. Ils sont donc susceptibles de favoriser l'émergence de standards. Elle présente l'inconvénient d'orienter le modèle économique des assurances vers un modèle totalement individualisé de gestion des risques, dans lequel les « comportements à risques » seraient sanctionnés économiquement, ce qui aurait d'évidentes conséquences négatives en termes d'inégalités sociales de santé.

La *troisième solution* (gestion par l'État) présente l'avantage de moins faire dépendre les données et services de santé d'une régulation par la seule rentabilité économique. Elle permet une meilleure utilisation collective des données, en particulier à des fins de santé publique et de recherche. Elle présente cependant l'inconvénient d'une faible réactivité et créativité des acteurs publics dans le domaine de la e-santé, inscrits que sont ces acteurs dans un modèle de santé (publique) qui n'a pas à ce jour intégré la dimension individuelle des services qui peuvent être proposés et se situe encore dans une logique de gestion populationnelle. Le peu de succès du dossier médical partagé, malgré l'intérêt évident du concept, montre que la puissance publique n'a pas à ce jour su convaincre le public de l'intérêt de ce qu'elle pouvait proposer dans ce domaine. De fait, les innovateurs ont du mal à intégrer leurs solutions dans les systèmes de santé sur-réglementés. Ce processus est également perturbé par la réticence des patients et des soignants à faire évoluer leurs pratiques [392].

La *quatrième solution* (gestion par les professionnels de santé) offre l'avantage d'une gestion des données au plus proche des besoins de santé, dans un cadre déontologique et de compétences connu et d'ores et déjà bien régulé. Elle présente l'inconvénient de rendre difficile le partage des données et d'en placer le contrôle dans le cadre limité d'une ou de quelques relations thérapeutiques. Quelles que soient les évolutions récentes du corps médical pour s'éloigner d'un modèle paternaliste des relations thérapeutiques (notamment la décision médicale partagée [393, 394], la gestion des données et donc des services par le seul corps médical ne permet sans doute pas de tirer le meilleur profit des possibilités *d'empowerment* individuel et d'intégration de la santé dans un modèle centré sur le fonctionnement et son soutien (modèle « handicap ») plutôt que sur la seule maladie et sa guérison (modèle « médical ») [59] qu'offrent les technologies de e-santé. Le modèle du handicap insère la pathologie mentale dans un référentiel bien plus large que celui de la seule maladie, en déplaçant le focus de l'intervention du seul individu-patient à l'individu-citoyen en situation. [395]. Dans ce glissement de logique, les professionnels de santé ne sont plus les uniques acteurs mobilisés, et leur légitimité pour garder le monopole de la gestion des données peut alors être remise en question.

La *cinquième solution* (gestion par les individus) présente l'avantage de laisser aux individus eux-mêmes la propriété et la maîtrise des données relatives à leur santé et de les positionner comme acteurs centraux de la gestion des services auxquelles ils ont recours et aux prestataires desquels ils laissant l'accès à leurs données. Cette solution, séduisante par le niveau *d'empowerment* individuel qu'elle est susceptible de permettre et par le fait qu'elle permet aux individus de ne pas (trop) dépendre d'autres acteurs pour la gestion du matériau essentiel, leurs données santé, est soutenue par les mouvements de *e-patients* et d'advocacy [396, 397]. Elle bute cependant sur plusieurs difficultés.

Il s'agit tout d'abord de disposer d'une architecture technique qui permette le recueil à partir de capteurs hétérogènes et en évolution constante, le stockage, le requêtage, et la gestion des droits d'accès et d'usage aux données santé des individus, et en garantisse la sécurité et la pérennité sur l'ensemble de la vie d'un individu, et même au-delà pour les besoins de recherche et de santé publique. Ce sont probablement les États qui ont la possibilité effective de mettre en place ce type de solution. Dans la mesure où les objets et applications sont développés dans un écosystème mondialisé, garantir que ceux-ci puissent modifier et consulter une base de ce type implique un standard d'interopérabilité, non seulement technique, mais surtout sémantique, c'est-à-dire une ontologie des données de santé à un niveau planétaire. On peut imaginer que l'OMS puisse et doive jouer un rôle majeur dans la définition de ce standard sémantique, mais il existe de fait de nombreuses propositions concurrentes et le problème est très loin d'être résolu [398].

Il faut ensuite que les individus disposent des connaissances et compétences nécessaires pour comprendre et utiliser les données, et faire un usage pertinent des multiples services de santé qui leur seront proposés, qu'ils soient marchands ou non. Une éducation à la (e-)santé est pour cela indispensable, mais pour qu'elle soit opérationnelle, elle sera probablement trop complexe et couteuse pour être entreprise sur la population adulte, et devra être entreprise progressivement sur les générations d'enfants à venir (les *digital natives* [399]). Il faudra pour cela que l'Éducation nationale s'empare du sujet et l'inscrive aux programmes scolaires. Il s'agirait par exemple d'intégrer ces compétences dans un parcours éducatif de santé qui devrait se mettre progressivement en place et concerner tous les enfants du début à la fin de leur scolarité[3]. Quoi qu'il en soit, il est d'évidence que de nombreuses personnes ne disposeront pas des compétences suffisantes pour utiliser de façon efficace ce type de dispositif [400]. À cet égard, les praticiens de santé

3. Circulaire n° 2016-008 du 28-1-2016, http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=97990.

verront sans doute leurs rôles évoluer pour y intégrer des prestations de conseil expert sur le recours à ces dispositifs. Ces prestations pourront elles-mêmes être dématérialisées et il faut donc s'attendre à des bouleversements majeurs dans l'organisation et la formation des professionnels de santé [401, 402].

Il s'agirait enfin de mettre en place un système de financement qui ne génère pas d'inégalités sociales de santé massives en créant des conditions telles que seules les personnes les plus aisées aient la possibilité d'utiliser les dispositifs de recueil de données nécessaires et d'avoir recours aux prestataires de services de santé de qualité. Les modèles de financement et de prise en charge des soins seront donc amenés à évoluer radicalement, et la notion de « service médical rendu », déjà complexe à évaluer, devra-t-elle aussi évoluer [403].

L'expérience de pensée construite à partir du cas fictif de Dominique permet de mettre en évidence les possibilités d'usage des dispositifs connectés à moyen terme dans le champ de la santé mentale. Les problématiques de santé mentale sont des problématiques complexes, systémiques, articulées au contexte de vie, et les possibilités de recueil d'informations et d'interventions fines, singularisées et contextualisées qu'offrent les technologies connectées ont sans aucun doute un potentiel majeur pour apporter des améliorations aux difficultés que rencontrent les personnes présentant des problématiques de santé mentale.

Elle permet également de mettre en évidence les difficultés à résoudre pour réguler les usages des myriades de données et d'interventions que généreront ces dispositifs. Les acteurs de santé publique, les organisations de professionnels de santé, les associations de patients et d'usagers doivent se mobiliser de façon coopérative avec les acteurs privés (entreprises technologiques, assurances…) pour travailler dès maintenant à la mise en place des conditions techniques, réglementaires, organisationnelles, éducatives… qui permettront le meilleur usage possible des innovations en e-santé mentale.

6 Le monde comme réseaux et connexions

Évolutions technologiques – objets connectés en réseau – et évolutions épistémologiques – approches « en réseau » des troubles mentaux – se rejoignent aujourd'hui pour permettre dans les problèmes de santé mentale des micro-interventions beaucoup plus ciblées, évolutives, et contextualisées que ne le permettaient les précédentes approches appliquant des « macro-interventions » à des « macro-pathologies ».

Le *patient comme individu monadique* altéré par des maladies, épisodiquement rencontré hors contexte par des praticiens ne disposant pour toute information sur le fonctionnement du patient que de ses dires complétés des observations cliniques et paracliniques accessibles dans l'espace clos sur lui-même de la consultation et du « colloque singulier » tend aujourd'hui à évoluer vers un *agent en situation* dont l'action est perturbée par des inadéquations entre ses fonctionnements et ceux de sa situation, caractérisables en temps réel par de multiples paramètres en interactions mutuelles articulés aux paramètres de la situation, sur lesquels de multiples dispositifs permettent d'intervenir en temps réel et en milieu écologique.

Ces nouvelles conceptions s'éloignent de ce que Norbert Elias nommait l'*homo psychiatricus,* qu'il considérait comme « *une version plus sophistiquée et raffinée du concept d'homme qui domine dans les sociétés industrielles contemporaines, l'Homo Clausus* » 194 pour se rapprocher de celle qu'il proposait, un *nexus,* système complexe de valences articulées à d'autres systèmes de valence selon des configurations dotées des mécanismes propres de fonctionnement et d'évolution, formant des chaînes d'interdépendance, plus ou moins longues et complexes selon le type et le moment des processus de civilisation [404].

Dans les nouvelles configurations qui constituent le système sociotechnique en émergence des dispositifs mobiles connectés de santé mentale, le patient/agent est non seulement en observation constante et ubiquitaire, mais surtout son comportement est en permanence influencé par les multiples interventions des objets et applications qui agissent en fonction du modèle de lui sur lequel ils se fondent pour calculer ces interventions, afin d'améliorer son humeur, diminuer son anxiété, améliorer sa respiration, lui faire manger plus de légumes et boire moins d'alcool, optimiser ses déplacements pour qu'il soit soumis à moins de stress, marche plus, passe à proximité des lieux où se vendent les produits dont son domicile connecté gère les stocks, placer ses séances de sport dans son agenda, améliorer l'observance de ses traitements…

Dans ces nouvelles configurations, l'individu monadique évolue vers un nexus interconnecté humains/non humains, et se trouve être le lieu de croisement de multiples chaînes d'interdépendance qui influencent voire déterminent ses conduites. L'augmentation de la longueur et de la complexité de ces chaînes va de pair selon Elias avec le processus de civilisation et la complexification des sociétés [193] et il faut supposer que le citoyen de demain sera un e-citoyen pris dans les rets des réseaux d'objets et d'applications d'observation et d'intervention. Dans ce dispositif, il faut considérer les objets comme des acteurs sociaux à part entière [405], et les intégrer comme éléments à part entière des configurations de valences dans lesquelles se trouve pris le citoyen/patient. À ce sujet, Elias écrivait : « *si on a pris suffisamment de distance, on peut voir que tous les êtres humains pris individuellement forment les uns avec les autres des configurations spécifiques […] toutes dans un état de flux plus ou moins rapide, toutes connectées les unes aux autres* ». Mais il ajoutait que cette vision « en troisième personne » était nécessaire, mais certainement pas suffisante : « *il ne suffit pas de percevoir les autres personnes en tant qu'elles forment des configurations de types variés ; le pas décisif à franchir, est de se percevoir soi-même comme partie prenante de ces configurations comme un parmi d'autres, comme un individu interdépendant* » [194]. Si cette proposition d'Elias était déjà éclairante bien avant l'avènement d'une quelconque version du Web, elle trouve une pertinence toute particulière à l'ère du 3.0 et des objets connectés dans les configurations desquelles le citoyen/patient est bien « *partie prenante […] comme un individu interdépendant* ».

L'un des effets majeurs des nouvelles technologies est de repositionner les soins de santé en les localisant dans le domaine personnel plutôt que dans la clinique et en déplaçant les rencontres physiques de patients avec des prestataires de soins vers des rencontres à médiation technologique. En conséquence, la personne devient le nœud d'un réseau dispersé de technologies de soins de santé dans de multiples

sites et implique de multiples acteurs qui interprètent les données générées en temps réel, en situation réelle. L'écosystème de santé mentale se modifie donc avec l'avènement des dispositifs Web 3.0 qui en modifient l'architecture sociale, notamment les rapports d'expertise et de juridiction (c'est à dire le monopole et les frontières des territoires de compétences) entre soignants/soignés. Ce qui était jusqu'alors strictement sous la juridiction des médecins tend désormais à être fragmenté et réparti sur différents acteurs et localisations. L'engagement des populations, voire leur appropriation, des nouvelles technologies et savoirs médicaux, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des institutions médicales, conduit à l'ouverture de zones d'expertises frontières et au développement de pratiques limites à mi-chemin entre la médecine et l'autogestion [406].

Le patient 3.0 et le réseau d'acteurs 3.0 du soin, doivent – si l'on souhaite qu'ils demeurent les acteurs éclairés – citoyens 3.0 –, et non pas les objets manipulés, du système sociotechnique qui se développe dans le champ de la santé – être dotés de l'outillage conceptuel, culturel, technique et des moyens concrets de percevoir, comprendre les configurations sociales « 3.0 » dans lesquelles ils se trouvent pris pour pouvoir en être acteurs. Le propre de l'humain et ce qui le différencie des autres êtres naturels non humains – outre le rire – est qu'il se trouve en permanence pris dans une boucle (sociale) au sein de laquelle il est institué par ce qu'il institue [407, 408]. Les dispositifs 3.0 ont un potentiel d'augmentation du pouvoir de l'institution, c'est-à-dire de surveillance et de contrôle social, tout autant qu'un potentiel d'augmentation du pouvoir d'instituer de chacun, en tant en particulier qu'ils permettent d'élargir le monde accessible et la compréhension des réseaux d'interdépendance dans lesquels chacun se trouve être pris.

Il appartient, pour les générations actuelles, au dispositif de santé publique et à ses nombreux acteurs (agences gouvernementales, professionnels de santé…) de rendre les citoyens compétents dans ces domaines – ce qui implique que ces acteurs se donnent les moyens de le devenir eux-mêmes – et, pour les générations à venir, au système scolaire de doter les futurs citoyens des compétences nécessaires. À cet égard, en tant que sciences des configurations et des catégories d'entendement, la sociologie et l'épistémologie auront un rôle essentiel à jouer. Si le citoyen de demain sera numériquement augmenté, il devra aussi être sociologiquement et épistémologiquement informé.

À ce sujet, les travaux de Déborah Lupton sont éclairants. La sociologue australienne, qui a réalisé de très nombreux travaux en sociologie de la e-santé et du numérique [315, 316, 409–427], a mené en 2019 une étude empirique sur les usages et les effets de l'auto-observation en santé [428].

Elle adopte dans son étude une « perspective féministe néo-matérialiste » [429] qui considère les dispositifs numériques, les applications, logiciels, et les données qu'ils génèrent comme des artefacts socio-culturels, des objets complexes qui sont tout à la fois produits *par des* et producteurs *de* subjectivités. Selon cette perspective, en intrication avec les personnes qui les utilisent et l'écosystème promotionnel et entrepreneurial dans lequel ils sont produits, diffusés, et promus, les objets numériques et les applications invitent *à* et façonnent *de* nouvelles formes de subjectivités, d'agentivités, d'identités, de corporalités et d'actualisation de soi. Les affordances technologiques et humaines incorporées s'articulent en assemblages humains-applications/objets au sein desquels de nouvelles formes de vie et d'agentivité sont distribuées entre humains et non humains, y compris les données que ces dispositifs engendrent.

Lupton adopte cette perspective pour interroger et analyser les propos de quarante personnes expérimentées dans l'usage de dispositifs d'auto-observation en santé, qui les ont intégrés avec succès dans leur vie quotidienne. Vingt hommes et vingt femmes, vingt de moins de quarante ans et vingt de plus de quarante ans (âge maximum 75 ans), vivant dans des grandes métropoles australiennes, pour la moitié diplômées du supérieur, ont été interrogées par téléphone en utilisant un entretien semi-structuré d'une trentaine de minutes. Les questions portaient sur les contenus des auto-observations, les méthodes utilisées, les raisons du choix de ces auto-observations, les bénéfices obtenus, les frustrations ou déceptions, la précision des données obtenues, les modalités de partage avec d'autres personnes et les préoccupations concernant la confidentialité et la sécurité de leurs données.

Les données recueillies et les moyens d'observation utilisés sont résumées ci-dessous [**Figures 15** *et* **16**].

• **Figure 15 / Données recueillies par les participants à l'étude de Lupton**

Données suivies	%
Alimentation	85
Rythme cardiaque, exercices, forme	83
Poids corporel	78
Finances	58
Pression sanguine	52
Sommeil	50

Données suivies	%
Productivité du travail	45
Relations sociales	42
Médicaments	42
Consommation d'énergie domestique	40
Maladie chronique	35
Humeur, émotions	35
Consommation d'alcool	35
Détails sur les fonctions reproductives	13
Activité sexuelle	10
Autres	18

• **Figure 16 / Moyens de recueil de données utilisés par les participants à l'étude de Lupton**

Méthodes d'observation utilisées	%
Logiciel autre que App	58
Mémoire	53
App	45
Papier-crayon	40
Dispositif médical	32
Smartphone/tablette	20
Dispositif portatif	20
Pèse-personne	15
Questionnaires médicaux	15
e-mails	8
Sites web	5
Équipement de sport	2

Pour la plupart des sujets, le suivi des données était une habitude de vie totalement intégrée à leur fonctionnement. La plupart des données étaient suivies quotidiennement, d'autres hebdomadairement ou mensuellement. Le temps passé à recueillir et analyser les données variait de quelques minutes à une heure par jour, la plupart y consacrant entre 15 et 30 minutes par jour.

La plupart des participants utilisaient plusieurs méthodes d'observation et d'analyse, numériques et non numériques, et les combinaient de façon complexe, intégrant par exemple des objets connectés, des applications, des feuilles de calcul de tableurs, des interfaces avec des systèmes d'informations hospitaliers ou assurantiels, des sites Web de recommandation d'activités ou de nutrition, des liens avec le dossier médical du médecin traitant, des méthodes non numériques papier-crayon….

La principale raison invoquée par les participants pour le suivi de leurs données corporelles, psychologiques et de santé était d'étendre le champ des informations accessibles à leur conscience, et de s'appuyer sur cette conscience augmentée pour mieux gérer les aspects problématiques, ou vécus comme tels, de leur fonctionnement. Il s'agissait d'étendre technologiquement leurs capacités sensorielles naturelles, incluant les capacités de mémorisation et de synthèse d'information. Lupton cite ainsi plusieurs cas de participants à son étude qui ont commencé à suivre leurs données pour comprendre et parvenir à agir sur ce qui les rendaient dépressifs, anxieux, insomniaques, hypertendus, dyspeptiques… en rendant visibles des paramètres et des processus latents inaccessibles ou non analysables sans assistance technologique et logicielle. C'est le cas par exemple des patterns de sommeil, qui sont par définition inaccessibles à la conscience, ou des corrélations entre consommations d'aliments, type et niveaux d'activité physique, et symptômes psychocorporels qui sont trop complexes pour être détectables sans outils d'analyse dédiée.

Lupton mentionne ainsi le cas d'un enseignant de 61 ans qui a commencé à suivre différents paramètres corporels et environnementaux (patterns de sommeil, niveau de forme, qualité de l'air) dans une perspective de prévention (sa mère ayant présenté un diabète de type 2) et de compréhension des raisons pour lesquelles il se réveillait toujours fatigué le matin, sa tension artérielle était trop élevée, et il était atteint d'une sinusite chronique dont il ne parvenait pas à se débarrasser. Ses observations lui ont permis de mettre en évidence qu'il présentait une apnée du sommeil, qu'il a pu mettre en relation avec différents paramètres de son fonctionnement quotidien (temps passé à regarder la télévision ou à utiliser son ordinateur, niveau d'activité physique, alimentation, alcool) sur lesquels, une fois conscientisés, il a été capable d'agir et d'améliorer ses symptômes.

Une autre raison invoquée par les participants était la nécessité de retrouver un sentiment de compréhension et de contrôle sur leur propre fonctionnement, le sentiment de chaos et de perte de maîtrise sur leur corps, leur psychisme et leur vie étant l'un des éléments pour mettre en place un dispositif de suivi technologiquement augmenté afin de restaurer un sens global de cohérence et de sécurité. Sens global altéré parfois par la survenue d'une maladie, ou par un évènement engendrant un besoin de prendre davantage soin de soi pour être plus « opérationnel » et mieux assumer, ou plus longtemps, un nouveau rôle (la naissance d'un enfant ou d'un petit enfant par exemple).

Beaucoup de participants évoquaient également le désir de devenir plus autonomes et d'être moins dépendants de leurs relations de soutien, qu'elles soient professionnelles ou non. Disposer de ses propres moyens de recueillir des données de santé, et de ses propres moyens de les analyser, rend ainsi moins critique la nécessité d'avoir recours à des observations ou avis extérieurs pour prendre ses propres décisions. Un idéal de capacité d'auto-support que Lupton rattache à la normativité de l'autonomie dans les sociétés post-industrielles contemporaines.

Pour les participants de l'étude de Lupton, les dispositifs d'auto-observation qu'ils mettent en place sont loin d'être de purs outils de mesures neutres et strictement factuels. Les personnes intègrent ces outils à leur fonctionnement, à leur identité personnelle, à leur style d'agentivité, et en conséquence ces outils ont une forte valence affective et émotionnelle. Les mesures recueillies sont intégrées au rapport au monde, et leurs variations positives ou négatives sont génératrices de variations émotionnelles associées. Les données apportent de l'information, et donc idéalement des moyens d'action, mais elles empêchent aussi les mécanismes de déni et de scotomisation des perceptions qui permettent d'éviter d'être confronté à de « mauvais » résultats. À cet égard, même si elles peuvent augmenter la maîtrise et les capacités d'action, elles peuvent aussi comme le soulignent plusieurs participants avoir un effet anxiogène, dépressogène, voire hontogène lorsque les résultats attendus ou espérés ne sont pas au rendez-vous.

En conclusion de son étude, Lupton souligne qu'il est clair que les participants intègrent profondément ces outils dans leur fonctionnement individuel et dans leur identité personnelle. Les analyses critiques des cultures de l'auto-observation mettent généralement l'accent sur les logiques néolibérales et de surveillance qui sous-tendent ces initiatives. Elles insistent sur le fait que les dispositifs d'auto-observation tendent à focaliser l'attention sur les actions de l'acteur atomisé qui adopte l'auto-surveillance pour ses propres besoins, plutôt que de reconnaître les contextes socio-économiques qui peuvent limiter ou améliorer la santé des personnes et leurs chances dans la vie. D'une certaine manière, on peut considérer

que les applications et autres dispositifs d'autosuivi sont des moyens privilégiés pour diffuser et mettre en pratiques ces idéaux de l'individu autonome et responsable de lui-même, et qu'ils seraient en ce sens isomorphes aux modèles anthropologiques qui sous-tendent les politiques et paradigmes néolibéraux, dans lesquels l'individu et sa capacité à s'auto-soutenir et à prendre soin de lui-même occupent une position centrale, au détriment des institutions collectives et du rôle de l'État[1]. De fait, Lupton identifie chez ses participants de nombreux éléments de l'idiome de l'autonomie, des termes tels que « être bien informés », « être conscient », « être responsable », « maîtriser »… étant centraux dans leurs descriptions des motivations de leur recours à ces dispositifs d'auto-observation, bien que ces personnes ne soient en rien des activistes de la communauté du « *quantified self* » [430].

Cependant, bien que les discours des participants de Lupton sur les capacités d'agentivité accrues qu'ils affirment obtenir avec leurs dispositifs d'auto-observation soient effectivement alignés avec les idéaux néolibéraux de la citoyenneté et avec les intérêts d'un État et d'un marché économique néolibéral, elle insiste sur le fait qu'ils ne sont pas des « idiots culturels » passivement manipulés par les techno-utopies solutionnistes, ainsi qu'ils ont pu être présentés par certains auteurs [430] ; leur usages sont alignés avec leurs propres intérêts et pas seulement avec ceux du marché.

Certains travaux ont également suggéré que l'automatisation croissante des technologies d'autosuivi enlèverait aux utilisateurs leur agentivité et leurs capacités d'action, en les déléguant aux machines [431]. Contrairement à ces affirmations, les entretiens menés par Lupton mettent en évidence l'ampleur du travail que les gens doivent accomplir pour s'engager de façon prolongée dans l'autosuivi : apprendre les meilleures méthodes pour atteindre leurs objectifs, se rappeler de continuer à les utiliser, comprendre et utiliser l'information qui a été créée. Même lorsque les pratiques d'autosuivi étaient automatisées par l'utilisation d'applications et de dispositifs portables, les personnes qui les utilisaient étaient loin de permettre passivement aux dispositifs de faire le travail à leur place. Elles s'engageaient dans des actes positifs de création : produire des données, leur donner un sens, vivre avec et à côté de leurs données [419, 425], en menant proactivement et en position d'agent leurs activités d'autosuivi.

1. Sur ces questions qui dépassent largement le cadre du présent ouvrage, nous renvoyons les lecteurs aux travaux d'Alain Ehrenberg, et en particulier [22, 443-445]

7 Conclusion

Parvenus au terme de ce bref parcours dans l'univers des nouvelles technologies connectées et de leurs usages possibles en psychiatrie et en santé mentale, quelles conclusions peut-on tirer des analyses que nous avons menées ?

Tout d'abord, il apparaît clairement que ces technologies auront, et ont déjà, un rôle important à jouer. La synthèse des études d'évaluation d'efficacité que nous avons présentée montre que, même à paradigme constant – c'est-à-dire en conservant les catégories diagnostiques et les logiques de prise en charge actuellement proposées, celles du DSM et de l'évaluation d'efficacité par essais contrôlés randomisés –, les applications et objets connectés sont utilisables et ont un véritable potentiel d'amélioration de l'accès aux soins et d'amélioration de l'efficacité de ceux-ci. Mais il faut cependant craindre qu'à paradigme constant, l'amélioration d'efficacité soit de faible ampleur, dans la mesure où les technologies ne feront que permettre une diffusion plus large, et parfois un meilleur usage, d'interventions thérapeutiques dont nous avons amplement montré qu'à ce jour, et très probablement pour toujours, l'efficacité demeure faible.

Ce n'est en vérité qu'au prix d'une évolution paradigmatique majeure, celle que nous avons rattachée aux approches proposées par Antonowski, Borsboom, Nordenfeld, Keyes, Pachoud, à la CIF de l'OMS… qu'il sera possible de tirer le meilleur parti du potentiel inédit des nouvelles technologies numériques connectées en psychiatrie et en santé mentale. Ce n'est qu'en dépassant très largement les modèles statiques centrés sur des catégories disjointes de maladies a-contextuelles supposées être causées par quelques facteurs latents pour aller vers des modèles dynamiques et systémiques de la personne finement articulée à ses contextes et

situations de vie que nous pourrons utiliser à leur plein rendement les potentiels d'observation et d'action de très fine granularité spatio-temporelle et thématique dont disposent les technologies numérique connectées.

Pour cela, les concepts proposés par les auteurs que nous venons de mentionner sont particulièrement utiles. Mais il est également indispensable de les inscrire dans un modèle plus vaste du fonctionnement humain qui permette d'inscrire les innovations de e-santé dans un cadre anthropologique et conceptuel cohérent. À cet égard, les travaux de Norbert Elias que nous avons brièvement évoqué offre des perspectives particulièrement fécondes pour articuler utilement les approches centrées sur l'individu qui sont plutôt celles de la psychiatrie et de la psychologie, les approches centrées sur les contextes, situations, et environnements sociaux, qui sont plutôt celles des sciences sociales.

À propos des collaborations entre psychiatres et sociologues Norbert Elias – qui était un sociologue – disait que « *ce genre de collaboration est rendu difficile par la tendance de chaque partie à considérer le type d'explication qui lui est propre comme exclusif et exhaustif* ».

Ce genre de tendance n'est propre ni à la sociologie ni à la psychiatrie, mais de fait chaque discipline construit sa propre anthropologie, des « *modèles unitaires de l'homme* » issus d'un point de vue disciplinaire spécifique, donc de catégories d'entendements issues de paradigmes également spécifiques, et généralement incommensurables les uns aux autres pour reprendre le classique aphorisme de Thomas Kuhn. Il y a donc un *Homo Psychiatricus*, tout comme il y a un *Homo Sociologicus*. Mais l'*homo empiricus* ne se limite aucunement à l'une ou l'autre de ces visions partielles et partiales, et il est donc nécessaire de tenir ensemble et d'articuler ces deux modèles.

Que dit Elias ? Que l'une des principales sources des malentendus qui caractérisent les discussions entre psychiatres et sociologues repose sur deux éléments :

– « *Les sociologues, lorsqu'ils parlent de familles, des groupes ou des sociétés en général se réfèrent à ce qu'ils perçoivent comme des configurations d'individus dotées de structures et souvent de dynamiques propres* ».

– « *Les psychiatres reprennent à leur compte ces arguments, mais en termes d'individualités fortement structurées et "d'arrière-plans" relativement peu structurés, sans prendre la mesure de la différence* ».

C'est-à-dire la différence entre d'une part des individus qui seraient finalement des *particuliers* selon le terme de Vincent Descombes [432], c'est-à-dire des parties reliées par une relation méronomique à d'autres parties d'une structure dont les

éléments sont articulés et interdépendants, et d'autre part des individus stricto-sensu, c'est-à-dire des entités indivises dotées d'une forte structure interne qui se regrouperaient en ensembles faiblement structurés au sein d'un environnement qui agirait sur eux. Pour Elias : « *l'Homo Psychiatricus est une version plus sophistiquée et raffinée du concept d'homme qui domine dans les sociétés industrielles contemporaines [sociétés "de l'autonomie"], l'Homo Clausus. Dans ces sociétés, notre société, des termes comme groupe ou société sont très largement utilisés comme s'ils faisaient référence à quelque chose situé en dehors de l'être humain, qui entoure ou environne le simple individu* ».

On aurait donc un individu clos à l'intérieur de lui-même, une sorte de monade, comme entouré de hautes murailles du haut desquelles, pour reprendre l'image très évocatrice que donne Elias, « *de mystérieux petits nains – les influences de l'environnement – jetteraient sur lui de petites billes en caoutchouc le marquant ainsi de leur empreinte* ». C'est en effet en ce sens que des expressions comme « facteurs sociaux », ou interactions gène X environnement, ou autres expressions du même genre sont très communément employées, et on en voit une traduction très concrète dans la manière dont l'épidémiologie psychiatrique croise des individus avec des facteurs unitaires [**Figure 17**] supposés sans relations structurelles entre eux pour en extraire les régularités statistiques qui quantifient le rôle des dits facteurs dans des régressions logistiques supposées explicatives d'un comportement, d'une maladie, d'une trajectoire… [433]

• **Figure 17 / Présentation classique en épidémiologie psychiatrique des relations entre des facteurs de risque indépendants et des troubles psychiatriques**

	Post-Traumatic Stress Disorder	Any Anxiety Disorder	Major Depressive Disorder	Any Mood Disorder	Any Impulse-Control Disorder	Alcohol Use Disorder	Drug Use Disorder	Any Substance Use Disorder	Any Disorder
	aOR (95% CI)	aOR (95% CI)	aOR (95% CI)	aOR (95% CI)	aOR (95% CI)	aOR (95% CI)	aOR (95% CI)	aOR (95% CI)	aOR (95% CI)
Rurality (1-unit increase)	1.00 (0.91, 1.11)	1.01 (0.92, 1.12)	1.01 (0.94, 1.09)	1.01 (0.94, 1.08)	0.97 (0.89, 1.06)	0.95 (0.88, 1.03)	0.89 (0.83, 0.95)	0.97 (0.88, 1.06)	0.99 (0.89, 1.10)
Female (vs. Male)	2.88 (2.35, 3.53)	1.78 (1.52, 2.08)	1.68 (1.46, 1.93)	1.67 (1.45, 1.91)	0.64 (0.54, 0.75)	0.31 (0.27, 0.36)	0.38 (0.31, 0.46)	0.44 (0.39, 0.51)	1.13 (0.96, 1.33)
Race									
Hispanic	0.63 (0.42, 0.95)	0.55 (0.43, 0.71)	0.70 (0.53, 0.92)	0.69 (0.53, 0.88)	0.62 (0.44, 0.86)	0.75 (0.56, 0.99)	0.64 (0.46, 0.87)	0.64 (0.49, 0.84)	0.52 (0.37, 0.73)
Non-Hispanic Black	0.79 (0.59, 1.08)	0.66 (0.54, 0.82)	0.49 (0.38, 0.64)	0.51 (0.40, 0.64)	0.65 (0.48, 0.89)	0.49 (0.38, 0.62)	0.48 (0.34, 0.69)	0.50 (0.38, 0.65)	0.60 (0.47, 0.76)
Non-Hispanic White	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference
Other	0.97 (0.46, 2.03)	1.08 (0.71, 1.63)	0.98 (0.69, 1.39)	0.98 (0.67, 1.43)	1.06 (0.65, 1.73)	1.08 (0.69, 1.69)	1.02 (0.62, 1.69)	1.24 (0.78, 1.95)	0.95 (0.57, 1.59)
Age									
18 to 29	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference
30 to 44	1.22 (0.86, 1.72)	1.09 (0.90, 1.33)	1.29 (1.05, 1.58)	1.28 (1.06, 1.54)	0.79 (0.65, 0.96)	1.32 (1.07, 1.65)	1.18 (0.87, 1.61)	1.22 (0.98, 1.51)	1.06 (0.83, 1.36)
45 to 59	1.28 (0.94, 1.74)	1.06 (0.82, 1.36)	1.25 (1.02, 1.53)	1.21 (1.00, 1.46)	0.17 (0.13, 0.22)	1.11 (0.86, 1.43)	0.61 (0.44, 0.84)	1.17 (0.93, 1.45)	0.84 (0.64, 1.09)
60+	0.21 (0.13, 0.33)	0.32 (0.24, 0.41)	0.52 (0.39, 0.69)	0.41 (0.31, 0.56)	0.05 (0.03, 0.08)	0.35 (0.25, 0.50)	0.02 (0.01, 0.05)	0.45 (0.33, 0.61)	0.28 (0.21, 0.36)
Household Income									
$0 to $19999	1.17 (0.80, 1.71)	0.98 (0.77, 1.24)	0.79 (0.64, 0.97)	0.87 (0.72, 1.04)	1.04 (0.81, 1.34)	1.49 (1.08, 2.05)	1.30 (0.91, 1.85)	1.38 (1.05, 1.82)	0.98 (0.78, 1.24)
$20000 to $34999	1.45 (0.87, 2.42)	1.29 (1.00, 1.67)	0.88 (0.73, 1.07)	0.97 (0.81, 1.16)	0.96 (0.71, 1.30)	1.35 (0.96, 1.89)	1.08 (0.73, 1.59)	1.16 (0.85, 1.59)	1.15 (0.86, 1.53)
$35000 to $69999	1.26 (0.97, 1.63)	1.10 (0.92, 1.33)	1.03 (0.87, 1.23)	1.08 (0.92, 1.26)	1.14 (0.91, 1.44)	1.54 (1.24, 1.90)	1.36 (1.03, 1.80)	1.36 (1.15, 1.60)	1.20 (0.98, 1.47)
$70000+	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference
Education									
0 to 11 years (less than high school)	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference
12 years (equivalent of high school)	0.55 (0.41, 0.73)	0.80 (0.62, 1.03)	1.07 (0.83, 1.37)	1.04 (0.83, 1.29)	0.67 (0.51, 0.89)	0.77 (0.54, 1.12)	0.80 (0.61, 1.04)	0.77 (0.57, 1.03)	0.81 (0.62, 1.07)
13 to 15 years (some college)	0.74 (0.53, 1.02)	0.81 (0.64, 1.04)	1.25 (1.04, 1.49)	1.20 (0.99, 1.45)	0.65 (0.48, 0.89)	0.72 (0.49, 1.05)	0.89 (0.64, 1.25)	0.78 (0.57, 1.07)	0.86 (0.64, 1.16)
16-plus years (college degree or more)	0.71 (0.47, 1.07)	0.80 (0.66, 0.98)	1.15 (0.92, 1.44)	1.07 (0.85, 1.35)	0.42 (0.29, 0.62)	0.55 (0.37, 0.81)	0.47 (0.34, 0.64)	0.54 (0.38, 0.77)	0.72 (0.56, 0.94)
Current Employment									
Employed	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference
Unemployed	0.55 (0.29, 1.05)	1.07 (0.75, 1.54)	0.85 (0.63, 1.14)	0.95 (0.70, 1.30)	1.13 (0.72, 1.77)	0.78 (0.46, 1.30)	0.69 (0.31, 1.52)	0.72 (0.46, 1.12)	0.97 (0.67, 1.41)
Not in labor force	1.38 (1.09, 1.74)	1.07 (0.90, 1.27)	1.05 (0.88, 1.26)	1.18 (1.00, 1.38)	1.09 (0.89, 1.35)	1.02 (0.84, 1.23)	0.97 (0.76, 1.25)	1.09 (0.91, 1.30)	1.02 (0.84, 1.25)
Marital Status									
Married/Cohabitating	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference
Divorced/Separated/Widowed	1.47 (1.06, 2.03)	1.23 (0.98, 1.55)	1.71 (1.42, 2.07)	1.68 (1.39, 2.02)	1.12 (0.90, 1.40)	1.55 (1.25, 1.93)	1.48 (1.10, 1.98)	1.58 (1.26, 1.99)	1.40 (1.11, 1.78)
Never Married	0.79 (0.55, 1.14)	1.01 (0.80, 1.27)	1.25 (1.00, 1.55)	1.18 (0.96, 1.45)	0.81 (0.65, 1.01)	1.16 (0.92, 1.46)	1.03 (0.79, 1.36)	1.12 (0.90, 1.38)	0.99 (0.77, 1.27)
Insurance type									
None	1.22 (0.95, 1.56)	1.27 (1.03, 1.57)	1.12 (0.91, 1.37)	1.11 (0.92, 1.32)	1.28 (0.98, 1.68)	1.68 (1.33, 2.14)	1.75 (1.31, 2.35)	1.59 (1.28, 1.97)	1.31 (1.03, 1.66)
Private	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference
Public	1.90 (1.29, 2.78)	1.28 (0.98, 1.67)	1.32 (1.05, 1.65)	1.47 (1.15, 1.88)	1.53 (1.10, 2.13)	1.78 (1.41, 2.25)	2.37 (1.69, 3.32)	1.62 (1.27, 2.05)	1.29 (0.97, 1.73)

*All analyses applied appropriate sample weights.
†Odds ratios are adjusted for all other factors listed.
doi:10.1371/journal.pone.0112416.t003

Mais remplacer le concept d'être humain centré sur l'individu par un concept d'être humain centré sur la société, en un sociologisme qui serait construit en opposition à un psychologisme ou un biologisme serait tout aussi erroné : pour Elias, ce sont les concepts mêmes d'individu et de société qui sont épistémologiquement erronés, en qu'ils réifient par le langage deux entités supposées réelles mais qui n'ont en vérité aucun corrélat empirique : des individus sans société d'un côté, une société sans individu de l'autre, l'« individu sans la société » et la « société sans l'individu » entretenant supposément « *des rapports réciproques semblables à ceux qui existent entre deux objets physiques distincts* ». Nous disons que « *la société et l'individu interagissent* » comme s'il s'agissait de deux boules de billards.

La thèse d'Elias est que cette conception de l'individu est anthropologiquement erronée, mais que pour autant elle est bien socialement avérée : c'est ce comment les normes et catégories d'entendement des sociétés contemporaines et

des systèmes idéologiques qu'elles produisent nous font nous percevoir et nous ressentir : « *en tant qu'expression d'un type spécifique d'expérience de soi qui est commun aux sociétés les plus développées de notre temps la distinction tranchée entre ce qui a lieu "dans le for intérieur" d'un individu et ce qui a lieu "en dehors" est justifiée. En tant qu'énoncé factuel sur les êtres humains, elle ne l'est pas* ».

La conceptualisation alternative que propose Elias pour sortir de ce dualisme individu/société qu'il critique repose principalement sur la notion de *configuration*. Il écrit : « *si on a pris suffisamment de distance, on peut voir que tous les êtres humains pris individuellement forment les uns avec les autres des configurations spécifiques : familles, villes, églises, entreprises commerciales, batailles, matchs de football, nations, groupes thérapeutiques et d'autres innombrables – toutes dans un état de flux plus ou moins rapide, toutes connectées les unes aux autres* ». Ceci, c'est la vision qu'on pourrait dire « en troisième personne ». Mais il ajoute que cette vision externe n'est pas suffisante : « *il ne suffit pas de percevoir les autres personnes en tant qu'elles forment des configurations de types variés ; le pas décisif à franchir, est de se percevoir soit même comme partie prenante de ces configurations comme un parmi d'autres, comme un individu interdépendant* », c'est-à-dire comme un système ouvert, en l'occurrence ouvert par un ensemble de canaux de communications et d'articulation aux autres (personnes, objets et institutions), qu'Elias appellent des valences, un concept qui peut faire écho au concept de valence en chimie qui quantifie le nombre de liaisons que peut former un élément chimique en fonction de sa configuration électronique. Valences qui forment en quelque sorte un système d'interfaces multiples, dotées chacune d'une « forme » spécifique, et donc de possibilités d'articulations spécifiques aux valences d'autrui, qui déterminent que nous ayons des affinités électives avec tel ou tel, des capacités à fonctionner ou non dans tel ou tel système organisationnel, des compétence à agir ou pas dans tel ou tel processus prenant place dans tel ou tel environnement physique ou social, à utiliser ou pas tel ou tel idiome de communication, telle grammaire relationnelle, etc.

Ce dont on peut faire l'hypothèse si l'on suit la ligne de raisonnement introduite par Elia, c'est que ce que nous appelons les « troubles mentaux » sont en fait eux aussi des réifications arbitraires individualisantes et le plus souvent naturalisantes d'ensembles de dysfonctionnements préjudiciables en interactions les uns aux autres, dysfonctionnements *préjudiciables* car ils nuisent à la libre et pleine instanciation par la personne des configurations de valence dans lesquelles elle se trouve insérée. Et ces dysfonctionnements ne se trouvent ni dans la personne (qui serait pathologique *per se*) ni dans la société (qui serait pathogène *per se*) mais dans l'articulation des deux.

Un système social, aussi petit soit-il, comme un couple par exemple, peut donc être considéré comme une configuration spécifique de valences portées par *ce qui est socialement construit comme* « un individu », ce qu'Elias considère comme étant du point de vue empirique une fiction, un « *substantif réifiant* » comme il l'écrit dans son essai sur le temps [434][2], et qu'il nous invite au contraire à considérer comme un *nexus,* « *lieu de croisement des chaînes d'interdépendance* ». Chaînes d'interdépendance dont Elias a fait l'un des concepts centraux de son travail, et dont il fait de l'allongement l'un des marqueurs et des mécanismes du processus de civilisation [193].

Il faut donc finalement considérer l'individu que nous vivons – *dans les catégories* des sociétés contemporaines occidentales – comme une monade autonome, plutôt comme un système complexe de valences articulées à d'autres systèmes de valence selon des configurations formant des chaînes d'interdépendance plus ou moins longues et complexes selon le type et le moment des processus de civilisation, et qui ont des mécanismes propres de fonctionnement et d'évolution.

L'allongement et la complexification des chaînes d'interdépendance s'accompagnent nécessairement selon Elias d'une importance accrue et d'une nécessaire complexification des mécanismes d'autocontrôle et d'autodiscipline. Voici ce qu'il écrit à ce sujet [434] : « *Au cours de la petite enfance, une structuration de modèles de contrôle des impulsions d'origine biologique associée à des apprentissages précoces, permet de développer des mécanismes acquis d'autocontrôle, des mécanismes socialement induits qui, surtout dans les sociétés de type plus tardif, se dérobent à tout contrôle conscient et deviennent comme une seconde nature* ». Et il ajoute, et c'est là un point essentiel : « *La capacité, elle-même non apprise, à utiliser des modèles appris pour brider ou canaliser les impulsions relativement élémentaires et spontanées de l'organisme est un trait caractéristique de la seule espèce humaine* ». C'est ce qui fait, dit-il, qu'on ne peut pas transposer grand-chose à l'humain des études sur l'animal, ni d'un individu socialisé dans un contexte donné à un individu socialisé dans un autre contexte. Il y a évidemment là un point de débat, mais l'idée avancée a des conséquences majeures : ce qu'il y a d'inné dans l'humain, c'est sa capacité à se façonner par l'acquis, l'acquis étant les mœurs mis en forme au cours du long processus de civilisation de l'humanité, façonnage qui descend, dit Elias, très bas puisqu'il s'agit d'aller jusqu'à mettre en forme « *les impulsions relativement élémentaires et spontanées de l'organisme* ». Marcel Mauss ne disait pas autre chose lorsqu'il écrivait dans son célèbre texte sur « l'expression obligatoire des sentiments » que : « *Nous [les*

2. p. 49.

sociologues] rejoignons à de tels points la physiologie, les phénomènes de la vie du corps, qu'entre le social et celle-ci, il semble que la couche de la conscience individuelle soit très mince : rires, larmes, lamentations funéraires, éjaculations rituelles, sont autant des réactions physiologiques que des gestes et des signes obligatoires, des sentiments obligatoires ou nécessaires, ou suggestionnés ou employés par les collectivités ».

Cette thèse de la « socialité » des sentiments, et au-delà d'eux de nombre de catégories de perception, d'entendement, de raisonnement, de relation…, c'est-à-dire en fait de l'*externalité de l'esprit*, est aujourd'hui au cœur de nombreux travaux de philosophie de l'esprit. Vincent Descombes écrit à ce sujet : « "*Ou placez-vous l'esprit ?" demandons-nous aux philosophes qui nous parlent du mental. Or, il y a 2 réponses possibles : dedans, selon les héritiers mentalistes de Descartes, de Locke, de Hume, de Maine de Biran, héritiers parmi lesquels on peut compter les phénoménologues et les cognitivistes. Dehors, selon les philosophes de l'esprit objectif et de l'usage public des signes, comme l'ont soutenu par exemple Peirce et Wittgenstein* ». Selon la thèse de Descombes, l'esprit doit « être *placé dehors, dans les échanges entre les personnes, plutôt que dedans, dans un flux interne de représentations* ».

Mais pour autant, cet « esprit objectif », c'est quelque chose qui nous est également interne, « *c'est la présence du social dans l'esprit de chacun* ». Et Descombes ajoute « *c'est une relation à des familiers, des familiers que je n'ai pas à rejoindre ou interpréter puisqu'ils sont déjà présents au plus intime de moi-même, dans mon langage et dans ma pensée* ». C'est ce pourquoi la *citoyenneté* (entendue ici en un sens très large comme l'appartenance à la cité, c'est-à-dire à la communauté sociale humaine) peut être considérée comme *mentale*, parce que *la mentalité est citoyenne* : pour le dire de façon un peu provocatrice, l'esprit est dehors, et la société est dedans. Esprit subjectif/esprit objectif sont à concevoir comme les deux faces d'une même pièce, que l'on ne peut séparer qu'arbitrairement et pour des objectifs spécifiques.

L'esprit est donc *relationnel*, mais il ne se limite pas à l'intersubjectivité ; l'esprit *objectif*, c'est l'intersubjectivité plus l'institution sociale. Et l'esprit *subjectif*, c'est une partie de l'esprit objectif à laquelle s'ajoute la singularité historico-biographique et situationnelle de l'individu empirique doté de l'équipement cérébral et corporel nécessaire (et non suffisant) pour *l'instancier* en *contexte*. Selon cette hypothèse, l'humain n'est donc aucunement un *fait de nature*, pour la compréhension duquel les lois de la nature seraient nécessaires *et* suffisantes, mais un *fait social institué*, et plus précisément le produit certes d'une essence naturelle – biologique et génétique –, mais surtout d'une double contingence : historico-sociale d'une part,

historico-biographique d'autre part. C'est le façonnage biographique et historique de l'individu qui détermine la « singularité commune » de la totalité signifiante articulée qui le constitue en contexte. Et pour tout ceci, les lois de la nature s'appliquent, évidemment, mais essentiellement comme contraintes et conditions de possibilités, avec un pouvoir prédictif très limité, ce qui explique en partie les difficultés des études dont nous avons vu les limites à mettre en évidence des tailles d'effet qui expliquent davantage que quelques faibles pourcentages de variance sur quelques indicateurs n'expliquant eux-mêmes qu'une infime proportion du fonctionnement humain en situation.

Dans le type d'anthropologie *holiste* proposée par Mauss, Elias, Descombes, Ehrenberg…, ce n'est plus l'individu qui constitue le point d'entrée conceptuel principal, voire unique. Ce n'est plus à partir de lui que nous construisons des théories de son fonctionnement et de ce qui peut par diverses pathologies mentales intra-individuelles, centre d'intérêt principal de la psychiatrie, l'altérer. C'est à partir de *l'action située* que nous construisons des théories de ce qui peut venir altérer *l'agir en contexte*, en situation, en société, en raison de multiples facteurs, au nombre desquels diverses pathologies mentales intra-individuelles. Agir dont on retrouve d'ailleurs la centralité dans les autres approches alternatives au DSM que nous avons évoquées au cours de cet ouvrage.

Nous agissons en permanence, et nous ne pouvons pas ne pas agir. Nous sommes donc, *de fait*, les auteurs permanents d'actes, *mais* nous ne sommes pas les auteurs du sens de ces actes, car ce sens existe *déjà* avant les individus qui l'instancient empiriquement, dans les institutions sociales du sens qui nous ont été *transmises*. Le sujet des institutions n'est ni la personne individuelle, ni une sorte d'entité métaphysique qui serait « La Société » et qui agirait par un moyen mystique pour faire agir ses membres. Le sujet des institutions est, dit Vincent Descombes « *l'agent dont l'action trouve dans l'institution son modèle et sa règle* » (IS p. 307), à l'instar de l'acteur qui trouve dans le texte de l'auteur son modèle et sa règle. Selon cette conception, « *avoir un esprit, c'est manifester dans sa conduite une puissance intentionnelle de mise en ordre. Un agent manifeste un esprit quand sa conduite est organisée selon une structure rationnelle : ses faits et gestes s'expliquent par des relations d'intention* » (IS p. 308).

Cette organisation structurelle des relations d'intention manifeste tout à la fois un esprit subjectif, c'est-à-dire une capacité à traiter en contexte *pour-soi* les significations instituées – capacité soutenue par l'existence d'une machinerie capable de les instancier, en l'occurrence le corps et le cerveau, qui peuvent être autant que de besoin soutenus et renforcés par différents dispositifs « orthétiques » physiques ou numériques tels que ceux dont nous avons présenté les prémisses dans

cet ouvrage –, et un esprit objectif qui « recèle » ces significations instituées et organise les possibilités de coordonner ses actes à ceux des autres particuliers. L'esprit subjectif est donc en ce sens une *partie* de l'esprit objectif. C'est le façonnage de l'humain par les institutions sociales du sens, l'éducation, la vie familiale, la vie relationnelle…, qui crée cette intentionnalité toujours-déjà présente, ce « je m'attends » dont Mauss faisait la base de la vie sociale humaine.

Or, ce façonnage a des occasions fort nombreuses de devenir dysfonctionnel au cours du développement, de la conception à l'âge l'adulte, sans doute autant et probablement davantage que n'en a le codage génétique ou même épigénétique. C'est du moins la position tout à fait convaincante que défendent sur les 400 pages de leur ouvrage *Mind, Meaning And Mental Disorders : The Nature Of Causal Explanation In Psychology And Psychiatry* deux grands auteurs contemporains de la philosophie de la psychiatrie, Derek Bolton et Jonathan Hill [435]. Ne citons qu'un paragraphe de leur conclusion : « *dans une perspective développementale, les troubles (dis-order) mentaux doivent être considérés en relation aux tâches qui doivent être menées à bien lorsque de multiples ensembles de règles mentales sont possibles. Ceci inclut le monitoring des règles internes et interpersonnelles, la capacité de maintenir l'expérience de continuité individuelle en présence de multiples états mentaux, et la capacité de comprendre les états mentaux et les actions d'autrui* ». Selon cette perspective, le trouble mental se trouve « *dans l'échec des états intentionnels à étayer l'action, lorsqu'ils sont déstabilisés par le monde extérieur, ou que ces états intentionnels sont distordus, contradictoires, non intégrés, et là où l'action est sapée ou inefficace* ».

Ce processus de développement d'une personne humaine, se caractérise comme l'écrit Elias par « un *entrecroisement de processus biologiques et sociaux* » à propos desquels il ajoute que « *des processus de croissance naturels et non appris fusionnent avec des processus de développement appris et liés à l'expérience de manière telle qu'il est vain de chercher à distinguer les résultats des uns et des autres* » [Du temps]. Des éléments de ce processus peuvent devenir dysfonctionnants et avoir des conséquences préjudiciables pour la personne, dysfonctionnements et conséquences préjudiciables que la psychiatrie a pour objet et pour mission sociale de résoudre pour les uns, et de diminuer pour les autres.

C'est précisément dans l'approche de ces problèmes qu'Elias voit quelques difficultés dans la logique psychiatrique telle qu'il la décrit. Il précise que bien entendu les psychiatres sont familiers des faits qui viennent d'être présentés. Mais, ajoute-t-il, les psychiatres ne conceptualisent pas ces faits de la même façon : « *leur*

préoccupation bien compréhensible pour le patient individuel – qu'ils ne rencontrent que très rarement, sinon jamais, dans son cadre social habituel –, les spécificités de leur formation selon une tradition médicale concentrée sur l'organisme individuel, sans parler de nombreux autres facteurs, les incitent à interpréter ce qu'ils observent comme des symptômes ou des mécanismes qui se produisent à l'intérieur d'un seul organisme, alors même qu'il s'agit d'orientations fondamentales d'un organisme vers un autre ».

Orientations fondamentales auxquelles il accorde un rôle tout à fait majeur, puisqu'il écrit, cette fois-ci dans *La société des individus*, que « *la structure et la forme du comportement d'un individu dépendent de la structure de ses relations avec les autres individus* », et même que « *les différentes voies possibles entre lesquelles l'individu opte lui sont prescrites par la constitution de son cercle d'action et ses rapports d'interdépendance* ». Ce qui fait que pour Elias, le processus de socialisation qu'on limite classiquement à l'enfance est en vérité permanent, et surtout il repose sur une individualité située, presque liquide, du moins complexe, au sens d'être *tissée* dans le contexte, une totalité faite de multiples parties fortement interconnectées : « *au fur et à mesure que l'être humain passe d'un groupe à un autre, il subit des changements dans son individualité. En ce sens, le processus de socialisation – si on peut l'appeler ainsi – ne cesse jamais. Il dure aussi longtemps que l'individu est en vie* ».

L'outillage conceptuel proposé par Elias nous invite à considérer comme catégorie première d'appréhension des humains, non pas les individus, mais l'action socialement située, c'est-à-dire pour reprendre les termes d'Elias l'action située dans les configurations de valence. La catégorie première d'appréhension du réel humain n'est donc plus une entité, une substance – l'individu –, mais une situation, un process, un réseau. L'organisation méronymique va donc de la société à la situation, l'action, la personne, jusqu'au fonctionnement interne de la personne et ses multiples processus physiologiques et psychologiques, dont la réalité et l'effectivité ne sont évidemment pas niés par cette approche, qu'on pourrait qualifier de socio-psycho-biologique, et non plus de bio-psycho-sociale.

Nous avons utilisé plus haut le terme de citoyenneté dans un sens très large comme appartenance et participation à la cité-*communauté humaine*. On peut le prendre dans le sens plus restreint de l'appartenance et de la participation à la cité-*ville*, ville qui est l'une des grandes unités d'organisation des sociétés humaines industrialisées. L'immense majorité des êtres humains vivent dans des villes, même lorsqu'elles sont petites et à la campagne, et pour beaucoup d'entre eux dans des mégapoles. La seule agglomération parisienne compte par exemple plus de 10 millions d'habitants.

L'organisation et la gestion de ces communautés humaines pose des problèmes absolument effrayants. Il s'agit de nourrir, loger, chauffer, éclairer, transporter, faire communiquer, faire travailler, divertir, éduquer, former, faire participer, faire respirer de l'air respirable, boire de l'eau buvable, maintenir en bonne santé, guérir, soigner, aider, accompagner des millions de personnes intégrées dans des chaînes d'interdépendances de plus en plus longues et complexes. Tout ceci sans adopter un modèle nord-coréen de gestion des masses qui n'est guère dans l'esprit du temps des sociétés occidentales, mais au contraire en conjoignant la normativité de l'autonomie individuelle et les nécessités d'un fonctionnement collectif suffisamment effectif.

Pour cela, il sera indispensable de passer des modèles unipolaires, hiérarchiques, statiques, descendants qui ont longtemps permis de contrôler ces masses tant que les structures étaient suffisamment rigides, c'est-à-dire tant que – résumons de façon outrancière – des états-nations détenaient un contrôle suffisant sur leur société, pour aller vers des modèles multipolaires, horizontaux, dynamiques, participatifs. La complexité de ce type de nouveau modèle étant infiniment supérieure, il sera nécessaire de rendre les villes intelligentes, adaptatives, et capables de gérer des situations de plus en plus singulières, et de permettre la participation de citoyens eux-mêmes capables de s'articuler à ces nouvelles formes collectives. C'est l'avènement des *smart-cities*, et des *smart-citizens*, dont l'articulation constitue une smarto-sphère, système socio-technique complexe qui articule les humains, les environnements physiques, les institutions sociales, avec et par l'intermédiaire d'objets techniques programmables et de myriades de logiciels.

Pour le dire dans les termes d'Elias, il s'agit de doter les sociétés humaines d'outils qui vont permettre de gérer la complexité et l'évolutivité des chaînes d'interdépendances en facilitant la gestion des configurations de valences des individus par l'adjonction d'outils matériels (les objets connectés) et d'applications informatiques (les apps) qui soutiendront voire augmenteront les possibilités de mise en œuvre en situation de ces configurations de valences.

L'une des conséquences majeures de ce type d'approche est que les catégories arbitrairement disjointes d'individu et de société se trouvent être déconstruites pour être recomposées en un ensemble de concepts qui intègre en son centre les configurations de valences, la situation, l'action. La conséquence opérationnelle, en termes de prise en charge médicale et psychiatrique, de cet autre modèle anthropologique, est que se trouvent également être déconstruites d'autres catégories arbitrairement séparées, par exemple celle de thérapeutique à visée curative et de prise en charge à visée de compensation du handicap.

On peut en voir une illustration dans l'exemple du changement d'itinéraire que propose son système connecté à Dominique (cf. supra le cas d'usage) pour lui éviter une confrontation à un embouteillage. *De prime abord*, c'est un contournement d'une limitation de Dominique, un *handicap*, une difficulté spécifique à se confronter et à surmonter un obstacle de l'environnement. Ce contournement agit non pas en modifiant de façon statique l'environnement (comme on peut le faire en rehaussant les trottoirs aux arrêts de bus pour que les personnes se déplaçant en fauteuil ou avec des poussettes puissent passer du trottoir au bus sans être arrêtées par l'obstacle) qu'en exploitant toutes les possibilités de l'environnement. Mais surtout, il est ici déterminé dynamiquement par la situation (une forme d'*Ecological Momentary Intervention* – EMI – pour reprendre le terme consacré) et il s'inscrit dans un autre processus qui lui est sur-ordonné – la thérapie comportementale dialectique du trouble limite de la personnalité proposée à Dominique – et qu'on appellerait thérapeutique en ce qu'il viserait à terme non plus à contourner l'obstacle avec l'aide d'un système externe mais à agir sur les processus « internes » de Dominique pour modifier ce qui dans ces processus l'empêche de se confronter à l'embouteillage, générant perte de temps, anxiété et risques d'accidents et de conséquences socialement délétères. Et pour ce faire de multiples autres manières d'agir seraient envisageables qui engageraient en situation des modifications de l'environnement, des modifications des actions dans l'environnement, du rapport à l'environnement, des processus physiologiques, des processus psychologiques etc., l'essentiel étant qu'il est possible grâce aux possibilités technologiques d'agir sans solution de continuité et sans créer arbitrairement de disjonctions problématiques entre des entités interconnectées et sans imputer de labellisations pathologiques stigmatisantes aux comportements ou fonctionnements qui sont technologiquement soutenus.

Considérons le dispositif de la **Figure 18** qui présente en situation un dispositif de réalité augmentée pour l'aide à la conduite des motards.

• **Figure 18 / Système de réalité augmentée pour l'aide à la conduite des motards**



Dans la situation présentée le dispositif ajoute à la visualisation de la situation réelle différentes informations utiles à la prise de décision et à la détermination des actions à entreprendre. Il s'agit en l'occurrence d'une information sur la survenue d'un ouragan, et sur la conjonction de la trajectoire du motard avec celle de l'ouragan douze minutes plus tard, compte tenu des trajectoires et vitesses respectives des deux mobiles, assortie d'un conseil d'éviter cette situation.

L'ouragan est pour le motard un événement externe. Mais l'embouteillage de Dominique est aussi un événement externe. Et si le motard doit se dérouter, c'est à l'instar de Dominique en raison de sa fragilité personnelle/situationnelle. S'il circulait dans un char d'assaut, peu lui importerait l'arrivée d'un ouragan. La fragilité, et les conséquences qui doivent en être tirées en termes d'actions, n'est pas individuelle ; elle est situationnelle, ce qui signifie qu'elle dépend des rapports entre l'individu et le contexte dans lequel il se trouve.

Ce que cet exemple permet de mettre en évidence, c'est que l'attribution d'un caractère individuel et pathologique à un rapport spécifique à l'environnement est une décision catégorielle qui découle d'un paradigme spécifique d'appréhension de l'humain. Les nouvelles technologies numériques que nous avons évoqué tout au long de cet ouvrage ont un réel potentiel pour permettre d'évoluer de ce paradigme individualisant, nécessairement stigmatisant car il met l'accent sur

les déficiences de l'individu, et inefficace car il ne permet pas de tirer parti des possibilités de la situation, vers un paradigme plus large dissolvant les distinctions arbitraires du normal et du pathologique pour aller vers un continuum de soutien à l'action située par des technologies « orthétiques ».

C'est ainsi que l'on peut comprendre les propos de Thomas Insel[3], l'un des bons exemples contemporains de cette transition paradigmatique : « *nous devons vraiment penser à ce qu'est un "résultat", et passer de ce que nous avons fait jusqu'à présent – c'est-à-dire des listes de symptômes du DSM que nous tentons de faire diminuer – pour nous demander comment nous pouvons aider les gens à retourner au travail, comment nous pouvons aider les gens à avoir une vie, que devons-nous faire pour que les gens puisse être capables de fonctionner ? Et, le plus important de tout, faire en sorte que ce soit les gens eux-mêmes qui définissent ce que ça signifie pour eux, et sortir de cette sorte d'idée paternaliste que si on arrive à faire diminuer le score Hamilton de quelqu'un de 30 % alors on appelle ça un succès* ».

3. Tenus le 23 octobre 2016 sur une radio australienne : https://www.abc.net.au/radionational/programs/allinthemind/machines-for-mental-health/7885496#transcript. « *[We have] to really think about outcomes and to get from where we've been, which is a kind of DSM focused list of symptoms that we are trying to reduce, to thinking about how do you help people get back to work, how do you help people have a life, what does it take to get people to be able to function ? And most importantly, to have people define what that means for themselves, not this sort of paternalistic idea that if we can just get someone's Hamilton score down 30 %, then that is success* ».

RÉFÉRENCES

1. Van Ameringen M, Turna J, Khalesi Z, Pullia K, Patterson B. There is an app for that ! The current state of mobile applications (apps) for DSM-5 obsessive-compulsive disorder, posttraumatic stress disorder, anxiety and mood disorders. *Depress Anxiety* 2017 ; 34 : 526-39.

2. Harari GM, Lane ND, Wang R, Crosier BS, Campbell AT, Gosling SD. Using Smartphones to Collect Behavioral Data in Psychological Science. *Perspect Psychol Sci* 2016 ; 11 : 838-54.

3. Adams Z, McClure EA, Gray KM, Danielson CK, Treiber FA, Ruggiero KJ. Mobile devices for the remote acquisition of physiological and behavioral biomarkers in psychiatric clinical research. *J Psychiatr Res* 2017 ; 85 : 1-14.

4. Bakker D, Kazantzis N, Rickwood D, Rickard N. Mental Health Smartphone Apps : Review and Evidence-Based Recommendations for Future Developments. *JMIR Ment Heal* 2016 ; 3 : e7.

5. Paganini S, Teigelkötter W, Buntrock C, Baumeister H. Economic evaluations of internet – and mobile-based interventions for the treatment and prevention of depression : A systematic review. *J Affect Disord 20*18 ; 225 : 733-55.

6. Iribarren SJ, Cato K, Falzon L, Stone PW. What is the economic evidence for mHealth ? A systematic review of economic evaluations of mHealth solutions. *PLoS One* 2017 ; 12 : 1-20.

7. Bennion MR, Hardy G, Moore RK, Millings A. E-therapies in England for stress, anxiety or depression : What is being used in the NHS A survey of mental health services. *BMJ Open* 2017 ; 7 : e014844.

8. Dogan E, Sander C, Wagner X, Hegerl U, Kohls E. Smartphone-based monitoring of objective and subjective data in affective disorders : Where are we and where are we going ? Systematic review. *J Med Internet Res* 2017 ; 19 : 1-25.

9. Derks YPMJ, De Visser T, Bohlmeijer ET, Noordzij ML. MHealth in Mental Health : How to efficiently and scientifically create an ambulatory biofeedback e-coaching app for patients with borderline personality disorder. *Int J Hum Factors Ergon* 2017 ; 5 : 61-92.

10. Briffault X, Morgiève M. François Vatel se serait-il suicidé s'il avait eu un smartphone ? Potentiels de soin et conséquences épistémologiques des technologies mobiles en santé mentale. *Psychiatr Sci Hum Neurosci* 2017 ; 15.

11. APA. *DSM-5-Manuel Diagnostique et Statistique Des Troubles Mentaux.* Paris : Elsevier Masson ; 2015.

12. Demazeux S. *Qu'est-Ce Que Le DSM ? : Genèse et Transformations de La Bible Américaine de La Psychiatrie*. Paris : Ithaque ; 2013.

13. Chevreul K, Prigent A, Bourmaud A, Leboyer M, Durand-Zaleski I. The cost of mental disorders in France. *Eur Neuropsychopharmacol* 2013 ; 23 : 879-86.

14. Layard R. The case for psychological treatment centres. *BMJ* 2006 ; 332 : 1030-2.

15. Molenaar PCM. A Manifesto on Psychology as Idiographic Science : Bringing the Person Back Into Scientific Psychology This Time Forever. *Measurement* 2004 ; 2 : 201-18.

16. Borsboom D. A network theory of mental disorders. *World Psychiatry* 2017 ; 16 : 5-13.

17. Insel TR. Digital Phenotyping : Technology for a New Science of Behavior. *Jama* 2017 ; 318 : 1215-6.

18. Stratton E, Lampit A, Choi I, Calvo RA, Harvey SB, Glozier N. Effectiveness of eHealth interventions for reducing mental health conditions in employees : A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2017 ; 12 : 1-23.

19. Morgiève M, Ung Y, Gehamy C, Briffault X. Diminuer l'impact des troubles obsessionnels compulsifs par des modifications de l'environnement physique – Une étude de preuve de concept. *PSN* 2016 ; 14 : 43-63.

20. Berrouiguet S, Perez-Rodriguez MM, Larsen M, Baca-García E, Courtet P, Oquendo M. From eHealth to iHealth : Transition to participatory and personalized medicine in mental health. *J Med Internet Res* 2018 ; 20 : 1-8.

21. Kreuze E, Jenkins C, Gregoski M, *et al.* Technology-enhanced suicide prevention

interventions : A systematic review of the current state of the science. *J Telemed Telecare* 2017 ; 23 : 605-17.

22. Ehrenberg A. *La Société Du Malaise*. Paris : Odile Jacob ; 2010.

23. Fulford KWM (Bill), Thornton T, Graham G. *Oxford textbook of philosophy and psychiatry.* OUP Oxford ; 2006.

24. OMS. La définition de la santé de l'OMS.

25. Canguilhem G. *Le Normal et Le Pathologique*. Paris : PUF ; 1966.

26. Plagnol A, Pachoud B. Capacité fonctionnelle et fonctionnement en situation réelle. In : Boucherat-Hue V, Leguay D, Pachouid B, Plagnol A, Weber F, eds. *Handicap Psychique : Questions Vives.* Toulouse : Editions Erès 2016 :193-213.

27. Giroux E. *Après Canguilhem. Définir La Santé et La Maladie*. Paris : PUF ; 2010.

28. Desrosières A. Adolphe Quételet. *Courrier des Statistiques* 2002 ; 104.

29. OMS. *Plan D'action Pour La Santé Mentale 2013-2020* ; 2013.

30. Ministère de la Santé. Plan Psychiatrie et Santé mentale 2011-2015.

31. Regier D, Kuhl E, Kupfer DJ. The DSM-5 : Classification and criteria changes. *World Psychiatry* 2013 ; 12 : 92-8.

32. APA. *DSM-IV-TR Manuel Diagnostique et Statistique Des Troubles Mentaux* ; 2005.

33. Garnoussi N. Pratiques dans le domaine de l'existentiel : étude sociologique de la "nébuleuse psycho-philo-spirituelle". To cite this version : HAL Id : tel-00310980, 2008.

34. APA. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. DSM-5* ; 2013.

35. Antonovsky A. The salutogenic model as a theory to guide health promotion 1. *Health Promot Int* 1996 ; 11 : 11-8.

36. Herrman H, Saxena S, Moodie R, OMS. *Promoting Mental Health: Concepts, Emerging Evidence, Practice*. OMS ; 2005.

37. Lindström B, Eriksson M. Salutogenesis. *J Epidemiol Community Health* 2005 ; 59 : 440-2.

38. Eriksson M, Lindström B. Antonovsky's sense of coherence scale and the relation with health : a systematic review. *J Epidemiol Community Health* 2006 ; 60 : 376-81.

39. Eriksson M, Lindström B. Antonovsky's sense of coherence scale and its relation with quality of life : a systematic review. *J Epidemiol Community Health* 2007 ; 61 : 938-44.

40. Keyes CLM. The mental health continuum : from languishing to flourishing in life. *J Health Soc Behav* 2002 ; 43 : 207-22.

41. Keyes CLM, Shmotkin D, Ryff CD. Optimizing well-being : the empirical encounter of two traditions. *J Pers Soc Psychol* 2002 ; 82 : 1007-22.

42. APA. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* ; 2013.

43. Paris J. *The Intelligent Clinician's Guide to the DSM-5*. Oxford University Press ; 2013.

44. Frances A. *Essential of Psychiatric Diagnosis: Responding to the Challenge of DSM-5*. New York : Guilford press ; 2013.

45. Martin O. *La Mesure de l'intelligence*. Paris : L'Harmattan ; 1997.

46. Freud S. *Dora : Fragment d'une Analyse d'hystérie*. Paris : Payot ; 2010.

47. INSERM. Trouble des conduites chez l'enfant et l'adolescent ; 2005.

48. Aliou P. L'éradication des maladies infectieuses par la vaccination. *Médecine Trop* 2007 ; 67 : 321-7.

49. Kovess-Masfety V, Briffault X, Sapinho D. Prevalence, risk factors, and use of health care in depression : a survey in a large region of France between 1991 and 2005. *Can J psychiatry* 2009 ; 54 : 701-9.

50. Bromet E, Andrade LH, Hwang I, *et al.* Cross-national epidemiology of DSM-IV major depressive episode. *BMC Med* 2011 ; 9 : 90.

51. Ghanem KG. Neurosyphilis : A historical perspective and review. *CNS Neurosci Ther* 2010 ; 16 : e157-8.

52. Whiteford HA, Ferrari AJ, Degenhardt L, Feigin V, Vos T. The Global Burden of Mental, Neurological and Substance Use Disorders : An Analysis from the Global Burden of Disease Study 2010. *PLoS One* 2015 ; 10 : e0116820.

53. Briffault X, Morvan Y, Du Roscoät E. Les campagnes nationales d'information sur la dépression. Une anthropologie biopsychosociale ? *Encephale* 2010 ; 36 : D124-32.

54. Hawton K, Casañas I Comabella C, Haw C, Saunders K. Risk factors for suicide in individuals with depression : A systematic review. *J Affect Disord* 2013 ; 147 : 17-28.

55. Andrews G. Should depression be managed as a chronic disease ? *BMJ* 2001 ; 322 : 419-21.

56. McMullen LM, Sigurdson KJ. Depression is to diabetes as antidepressants are to insulin : the unraveling of an analogy ? *Health Commun* 2014 ; 29 : 309-17.

57. Motter JN, Pimontel MA, Rindskopf D, Devanand DP, Doraiswamy PM, Sneed JR. Computerized cognitive training and functional recovery in major depressive disorder : A meta-analysis. *J Affect Disord* 2016 ; 189 : 184-91.

58. Wang PS, Beck AL, Berglund P, *et al.* Effects of major depression on moment-in-time work performance. *Am J Psychiatry* 2004 ; 161 : 1885-91.

59. Boucherat-Hue V, Leguay D, Pachoud B, Plagnol A, Weber F. *Handicap Psychique : Questions Vives*. Editions Erès, 2016.

60. Minois G. *Histoire Du Mal de Vivre : De La Mélancolie à La Dépression*. Paris : Editions de la Martinière, 2003.

61. Goudemand M. *Les États Dépressifs*. Paris : Lavoisier, 2010.

62. Ehrenberg A. *La Fatigue d'être Soi*. Paris : Odile Jacob, 2000.

63. Horwitz A, Wakefield JC. *The Loss of Sadness*. New York : Oxford university Press, 2007.

64. Stahl SM. *Stahl's Essential Psychopharmacology: Neuroscientific Basis and Practical Applications*. Cambridge : Cambridge University Press, 2013.

65. National Collaborating Centre for Mental Health. *The Nice Guideline on the Treatment and Depression the Treatment and Management of Depression (Updated Edition)*. Leicester : British Psychological Society, 2010.

66. Cipriani A, Furukawa TA, Salanti G, *et al.* Comparative efficacy and acceptability of 12 new-generation antidepressants : a multiple-treatments meta-analysis. *Lancet* 2009 ; 373 : 746-58.

67. Driessen E, Cuijpers P, de Maat SCM, Abbass AA, de Jonghe F, Dekker JJM. The efficacy of short-term psychodynamic psychotherapy for depression : A meta-analysis. *Clin Psychol Rev* 2010 ; 30 : 25-36.

68. Josefsson T, Lindwall M, Archer T. Physical exercise intervention in depressive disorders : Meta-analysis and systematic review. *Scand J Med Sci Sports* 2014 ; 24 : 259-72.

69. Kim N-Y, Huh H-J, Chae J-H. Effects of religiosity and spirituality on the treatment response in patients with depressive disorders. *Compr Psychiatry* 2015 ; 60 : 26-34.

70. Bowden D, Goddard L, Gruzelier J. A Randomised Controlled Single-Blind Trial of the Efficacy of Reiki at Benefitting Mood and Well-Being. *Evidence-Based Complement Altern Med* 2011 ; 2011 : 1-8.

71. Olié J-P, El Omari F, Spadone C, Lépine J-P. Résultats d'une enquête sur l'usage des antidépresseurs en population générale française. *L'Encéphale* 2002 ; 28 : 411-7.

72. Fournier P. Etude de la prescription des antidépresseurs de type inhibiteurs spécifiques de la recapture de la sérotonine et de la noradrénaline en médecine générale, Thèse 2012.

73. Lôo H, Galinowski A, Poirier M-F, *et al.* Antidépresseurs. Historique. *EMC – Psychiatr* 2004 ; 1 : 243-5.

74. Timmermans S, Berg M. *The Gold Standard: The Challenge Of Evidence-Based Medicine*. Philadelphia : Temple University Press, 2003.

75. Fergusson D, Doucette S, Glass KC, *et al.* Association between suicide attempts and selective serotonin reuptake inhibitors : systematic review of randomised controlled trials. *BMJ* 2005 ; 330 : 396.

76. Stone M, Jones M. Clinical Review : Relationship between antidepressant drugs and suicidality in adults. *Food Drug Adm Cent Drug Eval Res* 2006 : 1-64.

77. Ioannidis JP. Why most published research findings are false. *PLoS Med* 2005 ; 2 : e124.

78. Ioannidis JP. Effectiveness of antidepressants : an evidence myth constructed from a thousand randomized trials ? *Philos Ethics Humanit Med* 2008 ; 3 : 14.

79. Turner EH, Matthews AM, Linardatos E, Tell R, Rosenthal R. Selective publication of antidepressant trials and its influence on apparent efficacy. *N Engl J Med* 2008 ; 358 : 252-60.

80. Ellis PD. *The Essential Guide to Effect Sizes: Statistical Power, Meta-Analysis, and the Interpretation of Research Results*. Cambridge : Cambridge University Press ; 2010.

81. Kirsch I, Deacon BJ, Huedo-Medina TB, Scoboria A, Moore TJ, Johnson BT. Initial severity and antidepressant benefits : a meta-analysis of data submitted to the Food and Drug Administration. *PLoS Med* 2008 ; 5 : e45.

82. Briffault X. The Hamilton Scale as an Analyzer for the Epistemological Difficulties in Research on Depression. In : *Measuring Mental Disorders*. Paris : Elsevier ; 2018, p. 55-87.

83. Fournier JC, DeRubeis RJ, Hollon SD, *et al.* Antidepressant drug effects and depression severity : a patient-level meta-analysis. *JAMA* 2010 ; 303 : 47-53.

84. Moncrieff J, Wessely S, Hardy R. Active placebos versus antidepressants for depression. *Cochrane Database Syst Rev* 2004 : CD003012.

85. Vöhringer PA, Ghaemi SN. Solving the Antidepressant Efficacy Question : Effect Sizes in Major Depressive Disorder. *Clin Ther* 2011 ; 33 : B49-61.

86. Sinyor M, Schaffer A, Levitt A. The Sequenced Treatment Alternatives to Relieve Depression (STAR*D) trial : A review. *Can J Psychiatry* 2010 ; 55 : 126-35.

87. Rush AJ, Bernstein IH, Trivedi MH, *et al.* An Evaluation of the Quick Inventory of Depressive Symptomatology and the Hamilton Rating Scale for Depression : A Sequenced Treatment Alternatives to Relieve Depression Trial Report. *Biol Psychiatry* 2010 ; 59 : 493-501.

88. McIntyre RS, Filteau M-J, Martin L, *et al.* Treatment-resistant depression : Definitions, review of the evidence, and algorithmic approach. *J Affect Disord* 2014 ; 156 : 1-7.

89. Negre O, Bartholomae C, Beuzard Y, *et al.* Preclinical Evaluation of Efficacy and Safety of an Improved Lentiviral Vector for the Treatment of – Thalassemia and Sickle Cell Disease. *Curr Gene Ther* 2015 ; 15 : 64-81.

90. Andreasen NC. *Brave New Brain: Conquering Mental Illness in the Era of the Genome*. Oxford : Oxford University Press, 2004.

91. Cole J, McGuffin P, Farmer AE. The classification of depression : are we still confused ? *Br J Psychiatry* 2008 ; 192 : 83-5.

92. Kendell RE. The classification of depressions : a review of contemporary confusion. *Br J Psychiatry* 1976 ; 129 : 15-28.

93. Castel P-H. *A Quoi Résiste La Psychanalyse ?* Paris : PUF, 2006.

94. Watt D, Panksepp J. Depression : an evolutionarily conserved mechanism to terminate separation distress ? A review of aminergic, peptidergic, and neural network perspectives. *Neuropsychoanalysis* 2009 ; 11 : 7-51.

95. Kendler KS, Gardner CO, Prescott CA. Toward a comprehensive developmental model for major depression in women. *Am J Psychiatry* 2002 ; 159 : 1133-45.

96. Kendler KS, Gardner CO, Prescott C a. Toward a comprehensive developmental model for major depression in men. *Am J Psychiatry* 2006 ; 163 : 115-24.

97. Schiavo A Lo, Ruocco E, Russo T, Brancaccio G. Locus minoris resistentiae : An old but still valid way of thinking in medicine. *Clin Dermatol* 2014 ; 32 : 553-56.

98. Harro J, Oreland L. Depression as a spreading adjustment disorder of monoaminergic neurons : A case for primary implication of the locus coeruleus. *Brain Res Rev* 2001 ; 38 : 79-128.

99. Fried EI, Nesse RM. Depression is not a consistent syndrome : An investigation of unique symptom patterns in the STAR*D study. *J Affect Disord* 2015 ; 172 : 96-102.

100. Clarke DE, Ph D, Sc M, *et al.* DSM-5 Field Trials in the United States and Canada, Part II : Test-Retest Reliability of Selected Categorical Diagnoses. *Am J Psychiatry* 2013 ; 170 : 59-70.

101. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977 ; 33 : 159-74.

102. Kupfer DJ, Kraemer HC. *Field Trial Results Guide DSM Recommendations*, 2012.

103. Caspi A, Sugden K, Moffitt TE, *et al.* Influence of life stress on depression : moderation by a polymorphism in the 5-HTT gene. *Science* 2003 ; 301 : 386-9.

104. Risch N, Herrell R, Lehner T, *et al.* Interaction between the serotonin transporter gene (5-HTTLPR), stressful life events, and risk of depression : a meta-analysis. *JAMA* 2009 ; 301 : 2462-71.

105. Ioannidis JPA, Trikalinos TA. Early extreme contradictory estimates may appear in published research : The Proteus phenomenon in molecular genetics research and randomized trials. *J Clin Epidemiol* 2005 ; 58 : 543-9.

106. Flint J, Kendler KS. The Genetics of Major Depression. *Neuron* 2014 ; 81 : 484-503.

107. Akiskal HS, McKinney WT. Depressive disorders : toward a unified hypothesis. *Science* 1973 ; 182 : 20-9.

108. Stone EA, Lin Y, Quartermain D. A final common pathway for depression ? Progress toward a general conceptual framework. *Neurosci Biobehav Rev* 2008 ; 32 : 508-24.

109. Kendler KS, Aggen SH, Neale MC. Evidence for Multiple Genetic Factors Underlying DSM-IV Criteria for Major Depression. *JAMA Psychiatry* 2013 ; 70 : 599.

110. Briffault X, Martin O. Déprimer par les nombres : le façonnage statistique et psychométrique des dépressions contemporaines. *Sociol sociétés* 2011 ; 43 : 67.

111. Frances AJ, Widiger T. Psychiatric Diagnosis : Lessons from the DSM-IV Past and Cautions for the DSM-5 Future. *Annu Rev Clin Psychol* 2012 ; 8 : 109-30.

112. Demazeux S. Le lit de Procuste du DSM-III : Classification psychiatrique, standardisation clinique et ontologie médicale, 2011.

113. Pérez-Álvarez M, Sass LA, García-Montes J. More Aristotle, Less DSM : The Ontology of Mental Disorders in Constructivist Perspective. *Philos Psychiatry, Psychol* 2009 ; 15 : 211-25.

114. Andreasen NC. DSM and the death of phenomenology in America : an example of unintended consequences. *Schizophr Bull* 2007 ; 33 : 108-12.

115. Kendler KS, Munoz RA, Murphy G. The Development of the Feighner Criteria : A Historical Perspective. *Am J Psychiatry* 2010 ; 167 : 134-42.

116. Aragona M. Neopositivism and the DSM psychiatric classification. An epistemological history. Part 1 : Theoretical comparison. *Hist Psychiatry* 2013 ; 24 : 166-79.

117. Aragona M. Neopositivism and the DSM psychiatric classification. An epistemological history. Part 2 : Historical pathways, epistemological developments and present-day needs. *Hist Psychiatry* 2013 ; 24 : 415-26.

118. Bolton D. Classification and causal mechanisms : a deflationary approach to the classification problem, 2012.

119. Schwartz M a, Wiggins OP. Logical empiricism and psychiatric classification. *Compr Psychiatry* 1986 ; 27 : 101-14.

120. Hempel CG. Morning session : introduction to problems of taxonomy. In : Zubin J, ed. *Field Studies in the Mental Disorders. Proceedings of the Work Conference on Problems in Field Studies in the Mental Disorders, February 15-19 1959 February*. New York : Grune & Stratton ; 1961 : 3-22.

121. Hempel CG. Fundamentals of Taxonomy. In : *Aspects of Scientific Explanation*. New York : The Free Press, 1965 : p. 137-54.

122. Bridgman PW. *The Logic of Modern Physics.* Oxford : Macmillan, 1927.

123. Nagel T. What Is It Like to Be a Bat ? *Philos Rev* 1974 ; 83 : 435-450.

124. Brewer WF. Perception is Theory Laden : The Naturalized Evidence and Philosophical Implications. *J Gen Philos Sci* 2015 ; 46 : 121-38.

125. Cuthbert BN. The RDoC framework : Facilitating transition from ICD/DSM to dimensional approaches that integrate neuroscience and psychopathology. *World Psychiatry* 2014 ; 13 : 28-35.

126. Klerman GL, Vaillant GE, Spitzer RL, Michels R. A debate on DSM-III. *Am J Psychiatry* 1984 ; 141 : 539-53.

127. Briffault X. Le process de construction de l'esprit malade et de sa maintenance à l'ère de l'Evidence-Based Mental Medicine. *Topique* 2013 ; 123 : 23-40.

128. Insel T. Director's Blog : A New Approach to Clinical Trials. NIMH Web Site. http: //www.nimh.nih.gov/about/director/2014/a-new-approach-to-clinical-trials.shtml, 2014.

129. Carey B. Head of Mental Health Institute Leaving for Google Life Sciences. *The New York Times,* September 2015.

130. Reardon S. NIH rethinks psychiatry trials. *Nature* 2014 ; 507 : 288.

131. Mauss M. Essai sur le don. Forme et raison de l'échange dans les sociétés archaïques. *l'Année Sociol,* 1923.

132. Jorm AF. National surveys of mental disorders : are they researching scientific facts or constructing useful myths ? *Aust N Z J Psychiatry* 2006 ; 40 : 830-4.

133. Castel P-H. *L'esprit Malade*. Paris : Ithaque, 2009.

134. Castel P-H. *La Fin Des Coupables*. Paris : Ithaque, 2012.

135. Fried EI. Problematic assumptions have slowed down depression research : why symptoms, not syndromes are the way forward. *Front Psychol* 2015 ; 6 : 1-11.

136. Haslam N, Ernst D. Essentialist beliefs about mental disorders. *J Soc Clin Psychol* 2002 ; 21 : 628-44.

137. INPES. *La Depression En France, Enquete Anadep 2005*. Saint-Denis : Inpes, 2005.

138. Adriaens PR, De Block A. Why we essentialize mental disorders. *J Med Philos (United Kingdom)* 2013 ; 38 : 107-27.

139. Jacob F. *La Souris, La Mouche et l'homme*. Paris : Odile Jacob, 1997.

140. Sharpe KH, McMahon AD, Raab GM, Brewster DH, Conway DI. Association between socioeconomic factors and cancer risk : a population cohort study in Scotland (1991-2006). *PLoS One* 2014 ; 9 : e89513.

141. Kim NS, Ahn W. Clinical psychologists' theory-based representations of mental disorders predict their diagnostic reasoning and memory. *J Exp Psychol Gen* 2002 ; 131 : 451-76.

142. Saltiel PF, Silvershein DI. Major depressive disorder : Mechanism-based prescribing for personalized medicine. *Neuropsychiatr Dis Treat* 2015 ; 11 : 875-88.

143. Korte SM, Prins J, Krajnc AM, *et al.* The many different faces of major depression : It is time for personalized medicine. *Eur J Pharmacol* 2015 ; 753 : 1-17.

144. Alhajji L, Nemeroff CB. Personalized Medicine and Mood Disorders. *Psychiatr Clin North Am* 2015 ; 38 : 395-403.

145. HAS. *Prise En Charge d'un Épisode Dépressif Isolé de l'adulte En Ambulatoire*. Paris ; 2002.

146. HAS. *Dépression de l'adulte : Épisode Isolé Pris En Charge Par Le Psychiatre En Ambulatoire*. Paris ; 2005.

147. HAS. *Manifestations Dépressives à l'adolescence : Repérage, Diagnostic et Prise En Charge En Soins de Premier Recours*. Paris ; 2014.

148. Ville DE, Dumesnil H, Cortaredona S, *et al.* Prise en charge de la dépression en médecine générale de ville. Résultats issus d 'une enquête menée auprès d 'un panel national. *Inf Psychiatr* 2014 ; 90 : 350.

149. Wampold BE. *The Great Psychotherapy Debate: Models, Methods, and Findings*. Routledge ; 2013.

150. Norcross JC, Wampold BE. What works for whom : Tailoring psychotherapy to the person. *J Clin Psychol* 2011 ; 67 : 127-32.

151. Borsboom D, Cramer AOJJ. Network Analysis : An Integrative Approach to the Structure of Psychopathology. *Annu Rev Clin Psychol* 2013 ; 9 : 91-121.

152. Salvatore S, Tschacher W, Gelo OCG, Koch SC. Dynamic systems theory and embodiment in psychotherapy research. A new look at process and outcome. *Front Psychol* 2015 ; 6 : 1-3.

153. Hayes AM, Yasinski C, Ben Barnes J, Bockting CLH. Network destabilization and transition in depression : New methods for studying the dynamics of therapeutic change. *Clin Psychol Rev* 2015 ; 41 : 27-39.

154. Schiepek G, Eckert H, Aas B, Wallot S, Wallot A. *Integrative Psychotherapy: A Feedback-Driven*

Dynamic Systems Approach. Hogrefe Publishing, 2015.

155. Kuhn TS, S KT, Kuhn TS. *La Structure Des Révolutions Scientifiques*. Paris : Flammarion, 2008.

156. Abbott A. *The System of Professions: An Essay on the Division of Expert Labor*. Chicago : University of Chicago Press, 2014.

157. Briffault X. An Insider View on the Making of the First French National Information Campaign About Depression. In : Wakefield JC, Demazeux S, eds. *Sadness or Depression ?* Springer, 2016, p. 137-56.

158. Allen F. Saving normal : an insider's revolt against out-of-control psychiatric diagnosis, DSM-5, big pharma and the medicalization of life, 2013.

159. Wichers M, Wigman JTW, Bringmann LF, de Jonge P. Mental disorders as networks : some cautionary reflections on a promising approach. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2017 ; 52 : 143-5.

160. Epskamp S, Borsboom D, Fried EI. Estimating Psychological Networks and their Accuracy : A Tutorial Paper. *Behav Res Methods* 2016 ; 50 : 195-202.

161. Cramer AOJ, van Borkulo CD, Giltay EJ, *et al.* Major Depression as a Complex Dynamic System. *PLoS One* 2016 ; 11 : e0167490.

162. Guloksuz S, van Nierop M, Bak M, *et al.* Exposure to environmental factors increases connectivity between symptom domains in the psychopathology network. *BMC Psychiatry* 2016 ; 16 : 1-10.

163. Nuijten MB, Deserno MK, Cramer AOJ, Borsboom D. Mental disorders as complex networks : An introduction and overview of a network approach to psychopathology. *Clin Neuropsychiatry* 2016 ; 13 : 68-76.

164. McNally RJ. Can network analysis transform psychopathology ? *Behav Res Ther* 2016 ; 86 : 95-104.

165. Pe ML, Kircanski K, Thompson RJ, *et al.* Emotion-Network Density in Major Depressive Disorder. *Clin Psychol Sci* 2015 ; 3 : 292-300.

166. Carragher N, Krueger RF, Eaton NR, Slade T. Disorders without borders : current and future directions in the meta-structure of mental disorders. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2015 ; 50 : 339-50.

167. Bringmann LF, Vissers N, Wichers M, *et al.* A network approach to psychopathology : new insights into clinical longitudinal data. *PLoS One* 2013 ; 8 : e60188.

168. Schmittmann VD, Cramer AOJ, Waldorp LJ, Epskamp S, Kievit R a., Borsboom D. Deconstructing the construct : A network perspective on psychological phenomena. *New Ideas Psychol* 2013 ; 31 : 43-53.

169. Epskamp S, van Borkulo CD, van der Veen DC, *et al.* Personalized Network Modeling in Psychopathology : The Importance of Contemporaneous and Temporal Connections. *Clin Psychol Sci* 2018 ; 6 : 416-27.

170. Borsboom D, Cramer AOJ, Schmittmann VD, Epskamp S, Waldorp LJ. The Small World of Psychopathology. *PLoS One* 2011 ; 6 : e27407.

171. Greene T, Gelkopf M, Epskamp S, Fried E. Dynamic networks of PTSD symptoms during conflict. *Psychol Med* 2018 ; 48 : 2409-17.

172. Borsboom D, Robinaugh DJ, Rhemtulla M, Cramer AOJ. Robustness and replicability of psychopathology networks. *World Psychiatry* 2018 ; 17 : 143-4.

173. Fisher AJ, Reeves JW, Lawyer G, Medaglia JD, Rubel JA. Exploring the idiographic dynamics of mood and anxiety via network analysis. *J Abnorm Psychol* 2017 ; 126 : 1044-56.

174. Hasmi L, Drukker M, Guloksuz S, *et al.* Network approach to understanding emotion dynamics in relation to childhood trauma and genetic liability to psychopathology : Replication of a prospective experience sampling analysis. *Front Psychol* 2017 ; 8 : 1908.

175. Richetin J, Preti E, Costantini G, De Panfilis C. The central role of identity in Borderline Personality Disorder : Evidence from network analysis, 2017 : 1-14.

176. Fried EI, Cramer AOJ. Moving Forward : Challenges and Directions for Psychopathological Network Theory and Methodology. *Perspect Psychol Sci* 2017 ; 12 : 999-1020.

177. Isvoranu AM, Van Borkulo CD, Boyette L Lou, *et al.* A network approach to psychosis : Pathways between childhood trauma and psychotic symptoms. *Schizophr Bull* 2017 ; 43 : 187-196.

178. Desrosières A. *Pour Une Sociologie Historique de La Quantification*. Paris : Presses des Mines Paris Tech, 2008.

179. Ghassemi M, Celi L, Stone DJ. State of the art review : the data revolution in critical care. *Crit Care* 2015 ; 19 : 118.

180. Wood WA, Bennett AV, Basch E. Emerging uses of patient generated health data in clinical research. *Mol Oncol* 2015 ; 9 : 1018-24.

181. Andreu-perez J, Poon CCY, Merrifield RD, Wong STC. Big Data for Health. *IEEE J Biomed Heal Informatics* 2015 ; 19 : 1193-208.

182. Alyass A, Turcotte M, Meyre D. From big data analysis to personalized medicine for all : challenges and opportunities. *BMC Med Genomics* 2015 ; 8 : 33.

183. Teng P, Bateman NW, Darcy KM, *et al.* Realizing the Potential of Mobile Mental Health : New Methods for New Data in Psychiatry. *Curr Psychiatry Rep* 2015 ; 17 : 602.

184. Armey MF, Schatten HT, Haradhvala N, Miller IW. Ecological momentary assessment (EMA) of depression-related phenomena. *Curr Opin Psychol* 2015 ; 4 : 21-5.

185. Teicher MH, Ohashi K, Lowen SB, Polcari A, Fitzmaurice GM. Mood dysregulation and affective instability in emerging adults with childhood maltreatment : An ecological momentary assessment study. *J Psychiatr Res* 2015 ; 70 : 1-8.

186. Wenze SJ, Miller IW. Use of ecological momentary assessment in mood disorders research. *Clin Psychol Rev* 2010 ; 30 : 794-804.

187. Kim J, Nakamura T, Kikuchi H, Yoshiuchi K, Sasaki T, Yamamoto Y. Co-Variation of Depressive Mood and Spontaneous Physical Activity in Major Depressive Disorder : Towards Continuous Monitoring of Depressive Mood. *IEEE J Biomed Heal informatics* 2015 ; 19 : 1347-55.

188. Marzano L, Bardill A, Fields B, *et al.* The application of mHealth to mental health : opportunities and challenges. *The Lancet Psychiatry* 2015 ; 2 : 942-8.

189. Whitton AE, Proudfoot J, Clarke J, *et al.* Breaking Open the Black Box : Isolating the Most Potent Features of a Web and Mobile Phone-Based Intervention for Depression, Anxiety, and Stress. *JMIR Ment Heal* 2015 ; 2 : e3.

190. Depp CA, Ceglowski J, Wang VC, *et al.* Augmenting psychoeducation with a mobile intervention for bipolar disorder : A randomized controlled trial. *J Affect Disord* 2014 ; 174C : 23-30.

191. Chan S, Torous JB, Hinton L, Yellowlees PM. Psychiatric apps : Patient self-assessment, communication, and potential treatment interventions. In : *E-Mental Health*. Springer, 2016, p. 217-29.

192. Descombes V. *Le raisonnement de l'ours.* Paris : Le Seuil, 2007.

193. Elias N. *La Civilisation des mœurs*. Paris : Calmann-Lévy, 1973.

194. Elias N. *Au-Delà de Freud : Sociologie, Psychologie, Psychanalyse*. Paris : Éditions La Découverte, 2010.

195. Saheb T, Izadi L. Paradigm of IoT big data analytics in the healthcare industry : A review of scientific literature and mapping of research trends. *Telemat Informatics* 2019.

196. de la Torre Díez I, Alonso SG, Hamrioui S, Cruz EM, Nozaleda LM, Franco MA. IoT-Based Services and Applications for Mental Health in the Literature. *J Med Syst* 2019 ; 43 : 4-9.

197. Asghari P, Rahmani AM, Javadi HHS. Internet of Things applications : A systematic review. *Comput Networks* 2019 ; 148 : 241-61.

198. Elazhary H. Internet of Things (IoT), mobile cloud, cloudlet, mobile IoT, IoT cloud, fog, mobile edge, and edge emerging computing paradigms : Disambiguation and research directions. *J Netw Comput Appl* 2019 ; 128 : 105-40.

199. Moutel G, Grandazzi G, Duchange N, Darquy S. The digital pill, between beneficence and vigilance : Ethical stakes [Le médicament connecté, entre bienveillance et surveillance]. *Med Sci* 2018 ; 34 : 717-22.

200. Harari GM, Müller SR, Aung MS, Rentfrow PJ. Smartphone sensing methods for studying behavior in everyday life. *Curr Opin Behav Sci* 2017 ; 18 : 83-90.

201. Lydon-Staley DM, Barnett I, Satterthwaite TD, Bassett DS. Digital phenotyping for psychiatry : Accommodating data and theory with network science methodologies. *Curr Opin Biomed Eng* 2019 ; 9 : 8-13.

202. Onnela JP, Rauch SL. Harnessing Smartphone-Based Digital Phenotyping to Enhance Behavioral and Mental Health. *Neuropsychopharmacology* 2016 ; 41 : 1691-6.

203. De Ridder B, Van Rompaey B, Kampen JK, Haine S, Dilles T. Smartphone Apps Using Photoplethysmography for Heart Rate Monitoring : Meta-Analysis. *JMIR Cardio* 2018 ; 2 : e4.

204. WHO. Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé : CIF 2001.

205. Kahneman D. *Thinking, Fast and Slow*. Londres : Macmillan, 2011.

206. Kretzschmar K, Tyroll H, Pavarini G, Manzini A, Singh I. Can Your Phone Be Your Therapist ? Young People's Ethical Perspectives on the Use of Fully Automated Conversational Agents (Chatbots) in Mental Health Support. *Biomed Inform Insights* 2019 ; 11 : 117822261982908.

207. Vaidyam AN, Wisniewski H, Halamka JD, Kashavan MS, Torous JB. Chatbots and Conversational Agents in Mental Health : A Review of the Psychiatric Landscape. *Can J Psychiatry* 2019 : 64 : 456-64.

208. Larsen ME, Huckvale K, Nicholas J, *et al.* Using science to sell apps : Evaluation of mental health app store quality claims. *NPJ Digit Med* 2019 ; 2 : 18.

209. Fann JR, Berry DL, Wolpin S, *et al.* Depression screening using the Patient Health Questionnaire-9 administered on a touch screen computer. *Psychooncology* 2009 ; 18 : 14-22.

210. Bush NE, Skopp N, Smolenski D, Crumpton R, Fairall J. Behavioral screening measures delivered with a smartphone app : psychometric properties and user preference. *J Nerv Ment Dis* 2013 ; 201 : 991-5.

211. Becker S, Miron-Shatz T, Schumacher N, Krocza J, Diamantidis C, Albrecht U. mHealth 2.0 : Experiences, Possibilities, and Perspectives. *JMIR mHealth uHealth* 2014 ; 2 : e24.

212. Wang K, Varma DS, Prosperi M. A systematic review of the effectiveness of mobile apps for monitoring and management of mental health symptoms or disorders. *J Psychiatr Res* 2018 ; 107 : 73-8.

213. Pham Q, Khatib Y, Stansfeld S, Fox S, Green T. Feasibility and Efficacy of an mHealth Game for Managing Anxiety : "Flowy" Randomized Controlled Pilot Trial and Design Evaluation. *Games Health J* 2015 ; 5 : 50-67.

214. Foley NM, O'Connell EP, Lehane EA, *et al.* PATI : Patient accessed tailored information : A pilot study to evaluate the effect on preoperative breast cancer patients of information delivered via a mobile application. *Breast* 2016 ; 30 : 54-8.

215. Dennis-Tiwary TA, Egan LJ, Babkirk S, Denefrio S. For whom the bell tolls : Neurocognitive individual differences in the acute stress-reduction effects of an attention bias modification game for anxiety. *Behav Res Ther* 2016 ; 77 : 105-17.

216. Liguori S, Stacchini M, Ciofi D, Olivini N, Bisogni S, Festini F. Effectiveness of an App for Reducing Preoperative Anxiety in Children. *JAMA Pediatr* 2016 ; 170 : e160533.

217. Hashemi B, Ali S, Awaad R, Soudi L, Housel L, Sosebee SJ. Facilitating mental health screening of war-torn populations using mobile applications. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2017 ; 52 : 27-33.

218. Possemato K, Kuhn E, Johnson E, *et al.* Using PTSD Coach in primary care with and without clinician support : A pilot randomized controlled trial. *Gen Hosp Psychiatry* 2016 ; 38 : 94-8.

219. Povey J, Mills PP, Dingwall KMJ, *et al.* Acceptability of Mental Health Apps for Aboriginal and Torres Strait Islander Australians : A Qualitative Study. *J Med Internet Res* 2016 ; 18 : e65.

220. Bush NE, Dobscha SK, Crumpton R, *et al.* A virtual hope box smartphone app as an accessory to therapy : Proof-of-concept in a clinical sample of veterans. *Suicide Life-Threatening Behav* 2015 ; 45 : 1-9.

221. Bush NE, Ouellette G, Kinn J. Utility of the T2 Mood Tracker Mobile Application Among Army Warrior Transition Unit Service Members. *Mil Med* 2014 ; 179 : 1453-7.

222. Stradling J, Daly J, Hallack A, *et al.* SleepAp : An Automated Obstructive Sleep Apnoea Screening Application for Smartphones. *IEEE J Biomed Heal Informatics* 2014 ; 19 : 325-31.

223. van Drongelen A, Boot CR, Hlobil H, Twisk JW, Smid T, van der Beek AJ. Evaluation of an mHealth intervention aiming to improve health-related behavior and sleep and reduce fatigue

among airline pilots. *Scand J Work Environ Heal* 2014 ; 40 : 557-68.

224. Aharonovich E, Stohl M, Cannizzaro D, Hasin D. HealthCall delivered via smartphone to reduce co-occurring drug and alcohol use in HIV-infected adults : A randomized pilot trial. *J Subst Abuse Treat* 2017 ; 83 : 15-26.

225. Giroux D, Bacon S, King DK, Dulin P, Gonzalez V. Examining Perceptions of a Smartphone-Based Intervention System for Alcohol Use Disorders. *Telemed e-Health* 2014 ; 20 : 923-9.

226. Gajecki M, Berman AH, Sinadinovic K, Rosendahl I, Andersson C. Mobile phone brief intervention applications for risky alcohol use among university students : a randomized controlled study. *Addict Sci Clin Pract* 2014 ; 9 : 11.

227. Min YH, Lee JW, Shin YW, *et al.* Daily collection of self-reporting sleep disturbance data via a smartphone app in breast cancer patients receiving chemotherapy : A feasibility study. *J Med Internet Res* 2014 ; 16 : 1-14.

228. Meuret AE, Wilhelm FH, Roth WT. Respiratory Feedback for Treating Panic Disorder. *J Clin Psychol* 2004 ; 60 : 197-207.

229. Hakamata Y, Lissek S, Bar-Haim Y, *et al.* Attention bias modification treatment : A meta-analysis toward the establishment of novel treatment for anxiety. *Biol Psychiatry* 2010 ; 68 : 982-90.

230. Dennis T, O'Toole LJ. Mental Health on the Go : Effects of a Gamified Attention-Bias Modification Mobile Application in Trait-Anxious Adults. *Clin Psychol Sci* 2014 ; 2 : 576-90.

231. Kain ZN, Mayes LC, Cicchetti DV, *et al.* The Yale Preoperative Anxiety Scale : How Does It Compare with a "Gold Standard" ? *Anesth Analg* 1997 ; 85 : 783-8.

232. Kuhn E, Greene C, Hoffman J, *et al.* Preliminary Evaluation of PTSD Coach, a Smartphone App for Post-Traumatic Stress Symptoms. *Mil Med* 2014 ; 179 : 12-8.

233. Miner A, Kuhn E, Hoffman JE, Owen JE, Ruzek JI, Taylor CB. Feasibility, acceptability, and potential efficacy of the PTSD coach app : A pilot randomized controlled trial with community trauma survivors. *Psychol Trauma Theory, Res Pract Policy* 2016 ; 8 : 384-92.

234. Prins A, Ouimette P, Kimerling R, *et al.* The primary care PTSD screen (PC – PTSD) : development and operating characteristics. *Prim Care Psychiatry* 2004 ; 9 : 9-14.

235. Nagel T, Hinton R, Griffin C. Yarning about Indigenous mental health : Translation of a recovery paradigm to practice. *Adv Ment Heal* 2012 ; 10 : 216-23.

236. Bush NE, Smolenski DJ, Denneson LM, Williams HB, Thomas EK, Dobscha SK. A Virtual Hope Box : Randomized Controlled Trial of a Smartphone App for Emotional Regulation and Coping With Distress. *Psychiatr Serv* 2017 ; 68 : 330-6.

237. Chung F, Yegneswaran B, Liao P, *et al.* STOP Questionnaire 2017 ; 5 : 812-21.

238. Waterhouse J, Reilly T, Atkinson G, Edwards B. Jet lag : trends and coping strategies. *Lancet* 2007 ; 369 : 1117-29.

239. Sack RL. Clinical practice. Jet lag. *N Engl J Med* 2010 ; 362 : 440.

240. Atkinson G, Fullick S, Grindey C, Maclaren D. Exercise, energy balance and the shift worker. *Sport Med* 2008 ; 38 : 671-85.

241. Dulin PL, Gonzalez VM, Campbell K. Results of a pilot test of a self-administered smartphone-based treatment system for alcohol use disorders : Usability and early outcomes. *Subst Abus* 2014 ; 35 : 168-75.

242. Dulin PL, Gonzalez VM, King DK, Giroux D, Bacon S. Smartphone-Based, Self-Administered Intervention System for Alcohol Use Disorders : Theory and Empirical Evidence Basis. *Alcohol Treat Q* 2013 ; 31 : 321-36.

243. Massoudi B, Holvast F, Bockting CLH, Burger H, Blanker MH. The effectiveness and cost-effectiveness of e-health interventions for depression and anxiety in primary care : A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord* 2019 ; 245 : 728-43.

244. Riper H, Andersson G, Christensen H, Cuijpers P, Lange A, Eysenbach G. Theme issue on E-mental health : A growing field in internet research. *J Med Internet Res* 2010 ; 12 : 1-7.

245. Josephine K, Josefine L, Philipp D, David E, Harald B. Internet – and mobile-based depression interventions for people with diagnosed

depression : A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord* 2017 ; 223 : 28-40.

246. Cuijpers P, Straten A Van, Bohlmeijer E, Hollon SD, Andersson G. The effects of psychotherapy for adult depression are overestimated : a meta-analysis of study quality and effect size. *Psychol Med* 2010 : 211-23.

247. Cuijpers P, Donker T, Straten A Van, Li J, Andersson G. Is guided self-help as effective as face-to-face psychotherapy for depression and anxiety disorders ? A systematic review and meta-analysis of comparative outcome studies. *Psychol Med* 2010 : 1943-57.

248. Carlbring P, Andersson G, Cuijpers P, Riper H. Internet-based vs. face-to-face cognitive behavior therapy for psychiatric and somatic disorders : an updated systematic review and meta-analysis. *Cogn Behav Ther* 2018 ; 6073 : 1-21.

249. Karyotaki E, Ebert DD, Donkin L, *et al.* Do guided internet-based interventions result in clinically relevant changes for patients with depression ? An individual participant data meta-analysis. *Clin Psychol Rev* 2018 ; 63 : 80-92.

250. Grist R, Croker A, Denne M, Stallard P. Technology Delivered Interventions for Depression and Anxiety in Children and Adolescents : A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Child Fam Psychol Rev* 2019 ; 22 : 147-71.

251. Grist R, Porter J, Stallard P. Mental Health Mobile Apps for Preadolescents and Adolescents : A Systematic Review. *J Med Internet Res* 2017 ; 19 : e176.

252. Firth J, Torous J, Nicholas J, Carney R, Rosenbaum S, Sarris J. Can smartphone mental health interventions reduce symptoms of anxiety ? A meta-analysis of randomized controlled trials. *J Affect Disord* 2017 ; 218 : 15-22.

253. Villani D, Grassi A, Cognetta C, Toniolo D, Cipresso P, Riva G. Self-help stress management training through mobile phones : an experience with oncology nurses. *Psychol Serv* 2013 ; 10 : 315-22.

254. Enock PM, Hofmann SG, McNally RJ. Attention bias modification training via smartphone to reduce social anxiety : A randomized, controlled multi-session experiment. *Cognit Ther Res* 2014 ; 38 : 200-16.

255. Ivanova E, Lindner P, Ly KH, *et al.* Guided and unguided Acceptance and Commitment Therapy for social anxiety disorder and/or panic disorder provided via the Internet and a smartphone application : A randomized controlled trial. *J Anxiety Disord* 2016 ; 44 : 27-35.

256. Reid SC, Kauer SD, Hearps SJC, *et al.* A mobile phone application for the assessment and management of youth mental health problems in primary care : Health service outcomes from a randomised controlled trial of mobiletype. *BMC Fam Pract* 2013 ; 14 : 131.

257. Roepke AM, Jaffee SR, Riffle OM, McGonigal J, Broome R, Maxwell B. Randomized controlled trial of SuperBetter, a smartphone-based/ internet-based self-help tool to reduce depressive symptoms. *Games Health J* 2015 ; 4 : 235-46.

258. Aime S, Botta M, Terreno E, Anelli PL, Uggeri F. Gd(DOTP)5 outer sphere relaxation enhancement promoted by nitrogen bases. *Magn Reson Med* 1993 ; 30 : 583-91.

259. Moëll B, Kollberg L, Nasri B, Lindefors N, Kaldo V. Living SMART – A randomized controlled trial of a guided online course teaching adults with ADHD or sub-clinical ADHD to use smartphones to structure their everyday life. *Internet Interv* 2015 ; 2 : 24-31.

260. Ly KH, Topooco N, Cederlund H, *et al.* Smartphone-supported versus full behavioural activation for depression : A randomised controlled trial. *PLoS One* 2015 ; 10 : 1-16.

261. Cui M, Wu X, Mao J, Wang X, Nie M. T2DM Self-Management via Smartphone Applications : A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One* 2016 ; 11 : e0166718.

262. Firth J, Torous J. Smartphone Apps for Schizophrenia : A Systematic Review. *JMIR mHealth uHealth* 2015 ; 3 : e102.

263. Rosenkranz MA, Dunne JD, Davidson RJ. The next generation of mindfulness-based intervention research : what have we learned and where are we headed ? *Curr Opin Psychol* 2018 ; 28 : 179-83.

264. Kabat-Zinn J, Hanh TN. *Full Catastrophe Living: Using the Wisdom of Your Body and Mind to Face Stress, Pain, and Illness*. New York : Random House Publishing Group, 2009.

265. Segal ZV, Williams JMG, Teasdale JD. Mindfulness-based cognitive therapy for

depression : A new approach to preventing relapse. New York : Guilford Publications, 2002.

266. Servant D, Logier R, Mouster Y, Goudemand M. La variabilité de la fréquence cardiaque. Intérêts en psychiatrie Heart rate variability. Applications in psychiatry. *L'Encéphale* 2009 ; 35 : 423-8.

267. Gotink RA, Chu P, Busschbach JJ V, Benson H, Fricchione L, Hunink MGM. Standardised Mindfulness-Based Interventions in Healthcare : An Overview of Systematic Reviews and Meta-Analyses of RCTs. *PLoS One* 2015 ; 10 : 1-17.

268. Barak A. A Comprehensive Review and a Meta-Analysis of the Effectiveness of Internet-Based Psychotherapeutic Interventions. *J Technol Hum Serv* 26 : 109-60.

269. Khoury B, Lecomte T, Fortin G, *et al.* Clinical Psychology Review Mindfulness-based therapy : A comprehensive meta-analysis. *Clin Psychol Rev* 2013 ; 33 : 763-71.

270. Khoury B, Sharma M, Rush SE, Fournier C. Mindfulness-based stress reduction for healthy individuals : A meta-analysis. *J Psychosom Res* 2015 ; 78 : 519-28.

271. Brown M, Glendenning A, Hoon AE, John A. Effectiveness of web-delivered acceptance and commitment therapy in relation to mental health and well-being : A systematic review and meta-analysis. *J Med Internet Res* 2016 ; 18 : 1-14.

272. Angus C, Latimer N, Preston L, Li J, Purshouse R. What are the implications for policy makers ? A systematic review of the cost-effectiveness of screening and brief interventions for alcohol misuse in primary care. Front Psychiatry 2014 ; 5 : 114.

273. McCambridge J, Saitz R. Rethinking brief interventions for alcohol in general practice. *BMJ* 2017 ; 356 : 116.

274. Riper H, Hoogendoorn A, Cuijpers P, *et al.* Effectiveness and treatment moderators of internet interventions for adult problem drinking : An individual patient data meta-analysis of 19 randomised controlled trials. *PLoS Med* 2018 ; 15 : 1-26.

275. Kirsch I, Deacon BJ, Huedo-Medina TB, Scoboria A, Moore TJ, Johnson BT. Initial severity and antidepressant benefits : a meta-analysis of data submitted to the Food and Drug Administration. *PLoS Med* 2008 ; 5 : e45.

276. Khan A, Faucett J, Lichtenberg P, Kirsch I, Brown WA. A systematic review of comparative efficacy of treatments and controls for depression. *PLoS One* 2012 ; 7 : e41778.

277. Moncrieff J, Kirsch I. Empirically derived criteria cast doubt on the clinical signi fi cance of antidepressant-placebo differences. *Contemp Clin Trials* 2015 ; 43 : 60-2.

278. Moncrieff J, Kirsch I. Efficacy of antidepressants in adults. *BMJ* 2005 ; 331 : 155-7.

279. Moncrieff J. The antidepressant debate. *Br J Psychiatry* 2002 ; 180 : 193-4.

280. Moncrieff J, Cohen D. Do antidepressants cure or create abnormal brain states ? *PLoS Med* 2006 ; 3 : e240.

281. Moncrieff J. Why is it so difficult to stop psychiatric drug treatment ? It may be nothing to do with the original problem. *Med Hypotheses* 2006 ; 67 : 517-23.

282. Moncrieff J. Psychiatric drug promotion and the politics of neo-liberalism. *Br J Psychiatry* 2006 ; 188 : 301-2.

283. Moncrieff J. Antidepressant prescribing and suicide : Analysis is misleading. *BMJ* 2003 ; 327 : 288 ; author reply 289.

284. Middleton H, Moncrieff J. "They won't do any harm and might do some good" : time to think again on the use of antidepressants ? *Br J Gen Pr* 2011 ; 61 : 47-9.

285. Moncrieff J, Cohen D. Rethinking models of psychotropic drug action. *Psychother Psychosom* 2005 ; 74 : 145-53.

286. Cipriani A, Furukawa TA, Salanti G, *et al.* Comparative efficacy and acceptability of 21 antidepressant drugs for the acute treatment of adults with major depressive disorder : a systematic review and network meta-analysis. *Lancet* 2018 ; 391 : 1357-66.

287. Kampermann L, Nestoriuc Y, Shedden-mora MC. Physicians' beliefs about placebo and nocebo effects in antidepressants – an online survey among German practitioners. *PLoS One* 2017 ; 12 : 1-11.

288. Wampold BE. The good, the bad, and the ugly : A 50-year perspective on the outcome problem. *Psychother* 2013 ; 50 : 16-24.

289. Wampold B IZ. The Great Psychotherapy Debate : Evidence for What Makes Psychotherapy Work. *BJPsych Bull* 2015 ; 39 : 60-5.

290. Zhang A, Franklin C, Jing S, *et al.* The effectiveness of four empirically supported psychotherapies for primary care depression and anxiety : A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord* 2019 ; 245 : 1168-86.

291. Dragioti E, Karathanos V, Gerdle B, Evangelou E. Does psychotherapy work ? An umbrella review of meta-analyses of randomized controlled trials. *Acta Psychiatr Scand* 2017 ; 136 : 236-46.

292. Guidi J, Brakemeier EL, Bockting CLH, *et al.* Methodological Recommendations for Trials of Psychological Interventions. *Psychother Psychosom* 2018 ; 87 : 276-84.

293. Piantadosi S. *Clinical Trials: A Methodologic Perspectiv*e. Hoboken (NJ) : John Wiley & Sons, 2017.

294. Chambless DL, Hollon SD. Defining Empirically Supported Therapies. *J Consult Clin Psychol* 1998 ; 66 : 7-18.

295. Glasgow RE, Lichtenstein E, Marcus A. Why Don't We See More Translation of Health Promotion Research to Practice ? *Public Heal Matters* 2003 ; 93 : 1261-7.

296. Briffault X. *Santé Mentale, Santé Publique : Un Pavé Dans La Mare Des Bonnes Intentions*. Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble, 2016.

297. Patrick K, Hekler EB, Estrin D, *et al.* The Pace of Technologic Change : Implications for Digital Health Behavior Intervention Research. *Am J Prev Med* 2016 ; 51 : 816-24.

298. Enam A, Torres-Bonilla J, Eriksson H. Evidence-Based Evaluation of eHealth Interventions : Systematic Literature Review. *J Med Internet Res* 2018 ; 20 : e10971.

299. Mohr DC, Cheung K, Schueller SM, Brown CH, Duan N. Continuous evaluation of evolving behavioral intervention technologies. *Am J Prev Med* 2013 ; 45 : 517-23.

300. Liao P, Klasnja P, Tewari A, Murphy SA. Sample Size Calculations for Micro-randomized Trials in mHealth. *Stat Med* 2016 ; 35 : 1944–71.

301. Dempsey W, Liao P, Klasnja P, Nahum-Shani I, Murphy SA. Randomised trials for the Fitbit generation. *Significance* 2015 ; 12 : 20-3.

302. Klasnja P, Hekler EB, Shiffman S, Boruvka A, Almirall D, Tewari A MS. Microrandomized trials : An experimental design for developing just-in-time adaptive interventions. *Heal Psychol* 2015 ; 34 : 1220-8.

303. Luers B, Klasnja P, Murphy S. Standardized Effect Sizes for Preventive Mobile Health Interventions in Micro-randomized Trials. *Prev Sci* 2018 : 1-10.

304. Cheung K, Duan N. Design of implementation studies for quality improvement programs : An effectiveness-cost-effectiveness framework. *Am J Public Health* 2014 ; 104 : 23-30.

305. Hekler EB, Klasnja P, Riley WT, *et al.* Agile science : creating useful products for behavior change in the real world. *Transl Behav Med* 2016 ; 6 : 317-28.

306. Abrahamsson P, Warsta J, Siponen MT, Ronkainen J. New Directions on Agile Methods : A Comparative Analysis. In : *ICSE'03 Proceedings of the 25th International Conference on Software Engineering*. IEEE Computer Society Washington, 2003, p. 244-54.

307. Michie S, Richardson M, Johnston M, *et al.* The behavior change technique taxonomy (v1) of 93 hierarchically clustered techniques : Building an international consensus for the reporting of behavior change interventions. *Ann Behav Med* 2013 ; 46 : 81-95.

308. Harari GM, Müller SR, Aung MS, Rentfrow PJ. Smartphone sensing methods for studying behavior in everyday life. *Curr Opin Behav Sci* 2017 ; 18 : 83-90.

309. Firth J, Torous J, Nicholas J, *et al.* The efficacy of smartphone-based mental health interventions for depressive symptoms : a meta-analysis of randomized controlled trials. *World Psychiatry* 2017 ; 16 : 287-98.

310. Gillan CM, Whelan R. What big data can do for treatment in psychiatry. *Curr Opin Behav Sci* 2017 ; 18 : 34-42.

311. Barrett PM, Steinhubl SR, Muse ED, Topol EJ. Digitising the mind. *Lancet* 2017 ; 389 : 1877.

312. Lui JHL, Marcus DK, Barry CT. Evidence-based apps ? A review of mental health mobile applications in a psychotherapy context. *Prof Psychol Res Pract* 2017 ; 48 : 199-210.

313. Van Ameringen M, Turna J, Khalesi Z, Pullia K, Patterson B. There is an app for that ! The current state of mobile applications (apps) for DSM-5 obsessive-compulsive disorder, posttraumatic stress disorder, anxiety and mood disorders. *Depress Anxiety* 2017 ; 34 : 526-39.

314. Zhang MWB, Ho CSH, Cheok CCS, Ho RCM. Smartphone apps in mental healthcare : the state of the art and potential developments. *BJPscyh Adv* 2015 ; 21 : 354-8.

315. Lupton D. Critical perspectives on digital health technologies. *Sociol Compass* 2014 ; 8 : 1344-59.

316. Lupton D. The digitally engaged patient : Self-monitoring and self-care in the digital health era. *Soc Theory Heal* 2013 ; 11 : 256-70.

317. Shaw RJ, Steinberg DM, Bonnet J, *et al.* Mobile health devices : Will patients actually use them ? *J Am Med Informatics Assoc* 2016 ; 23 : 462-6.

318. Fleming T, Bavin L, Lucassen M, Stasiak K, Hopkins S, Merry S. Beyond the Trial : Systematic Review of Real-World Uptake and Engagement With Digital Self-Help Interventions for Depression, Low Mood, or Anxiety. *J Med Internet Res* 2018 ; 20 : e199.

319. Rapp A, Marcengo A, Buriano L, Ruffo G, Lai M, Cena F. Designing a personal informatics system for users without experience in self-tracking : a case study. *Behav Inf Technol* 2018 ; 37 : 335-66.

320. Lieb K, Zanarini MC, Schmahl C, Linehan MM, Bohus M. Borderline personality disorder. *Lancet* 2004 ; 364 : 453-61.

321. Turecki G. Preventing suicide : where are we ? *The Lancet Psychiatry* 2016 ; 0366 : 10-1.

322. Nelson B, McGorry PD, Wichers M, Wigman JTW, Hartmann JA. Moving From Static to Dynamic Models of the Onset of Mental Disorder. *JAMA Psychiatry* 2017 ; 74 : 528.

323. Nahum-Shani I, Smith SN, Spring BJ, *et al.* Just-in-Time Adaptive Interventions (JITAIs) in Mobile Health : Key Components and Design Principles for Ongoing Health Behavior Support. *Ann Behav Med* 2016 : 1-17.

324. Wayan Pulantara I, Parmanto B, Germain A. Development of a just-in-time adaptive mhealth intervention for insomnia : Usability study. *J Med Internet Res* 2018 ; 20 : 1-16.

325. Turvey C, Fortney J. The Use of Telemedicine and Mobile Technology to Promote Population Health and Population Management for Psychiatric Disorders. *Curr Psychiatry Rep* 2017 ; 19 : 88.

326. Hilty DM, Rabinowitz T, McCarron RM, *et al.* An Update on Telepsychiatry and How It Can Leverage Collaborative, Stepped, and Integrated Services to Primary Care. *Psychosomatics* 2018 ; 59 : 227-50.

327. Schiepek GK, Stoger-Schmidinger B, Aichhorn W, Scholler H, Aas B. Systemic case formulation, individualized process monitoring, and state dynamics in a case of dissociative identity disorder. *Front Psychol* 2016 ; 7 : 1-11.

328. Beltz AM, Wright AG, Sprague BN, Molenaar PC. Bridging the Nomothetic and Idiographic Approaches to the Analysis of Clinical Data. Assessmen 2016 ; 23 : 447-58.

329. Molenaar PCM, Campbell CG. The New Person-Specifc Paradigm in Psychology. *Psychol Sci* 2009 ; 18 : 112-7.

330. Desseilles M, Perroud N, Grosjean B. *Manuel Du Borderline*. Editions Eyrolles ; 2014.

331. Schiepek G, Strunk G. The identification of critical fluctuations and phase transitions in short term and coarse-grained time series-a method for the real-time monitoring of human change processes. *Biol Cybern* 2010 ; 102 : 197-207.

332. Sebastian A, Retz W, Tüscher O, Turner D. Violent offending in borderline personality disorder and attention deficit/hyperactivity disorder. *Neuropharmacology* 2019 ; 156 : 107565.

333. Tsanas A, Saunders KEA, Bilderbeck AC, *et al.* Daily longitudinal self-monitoring of mood variability in bipolar disorder and borderline personality disorder. *J Affect Disord* 2016 ; 205 : 225-33.

334. Saunders KEA, Bilderbeck AC, Price J, Goodwin GM. Distinguishing bipolar disorder from borderline personality disorder : A study of current clinical practice. *Eur Psychiatry* 2015 ; 30 : 965-74.

335. The National Institute for Health and Care Excellence. Borderline personality disorder : recognition and management. *Clinical Guideline* 2009 ; 78 : 1-40.

336. Lane ND, Miluzzo E, Lu H, Peebles D, Choudhury T, Campbell AT. A survey of mobile phone sensing. *IEEE Commun Mag* 2010 ; 48 : 140-50.

337. Lu H, Frauendorfer D, Rabbi M, *et al.* Stresssense : Detecting stress in unconstrained acoustic environments using smartphones. In : *Proceedings of the 2012 ACM Conference on Ubiquitous Computing*. New York : ACM, 2012, p. 351-60.

338. Miluzzo E, Lane ND, Fodor K, *et al.* Sensing meets mobile social networks : the design, implementation and evaluation of the cenceme application. In : *Proceedings of the 6th ACM Conference on Embedded Network Sensor Systems*. New York : ACM, 2008, p. 337-50.

339. Grigsby-Toussaint DS, Shin JC, Reeves DM, Beattie A, Auguste E, Jean-Louis G. Sleep apps and behavioral constructs : A content analysis. *Prev Med Reports* 2017 ; 6 : 126-9.

340. Sun X, Lu Z, Hu W, Cao G. SymDetector : detecting sound-related respiratory symptoms using smartphones. In : *Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing*. New York : ACM, 2015, p. 97-108.

341. Kolla BP, Mansukhani S, Mansukhani MP. Consumer sleep tracking devices : a review of mechanisms, validity and utility. *Expert Rev Med Devices* 2016 ; 13 : 497-506.

342. Bhat S, Ferraris A, Gupta D, *et al.* Is there a clinical role for smartphone sleep apps ? Comparison of sleep cycle detection by a smartphone application to polysomnography. *J Clin Sleep Med* 2015 ; 11 : 709-15.

343. Murnane EL, Abdullah S, Matthews M, *et al.* Mobile Manifestations of Alertness : Connecting Biological Rhythms with Patterns of Smartphone App Use. *Proc 18th Int Conf Human-Computer Interact with Mob Devices Serv* 2016 : 465-77.

344. Wrzus C, Brandmaier AM, Von Oertzen T, Müller V, Wagner GG, Riediger M. A new approach for assessing sleep duration and postures from ambulatory accelerometry. *PLoS One* 2012 ; 7 : e48089.

345. Stapelberg NJC, Neumann DL, Shum DHK, McConnell H, Hamilton-Craig I. The sensitivity of 38 heart rate variability measures to the addition of artifact in human and artificial 24-hr cardiac recordings. *Ann Noninvasive Electrocardiol* 2018 ; 23 : 1-12.

346. Prada P, Zamberg I, Bouillault G, *et al.* EMOTEO : A Smartphone Application for Monitoring and Reducing Aversive Tension in Borderline Personality Disorder Patients, a Pilot Study. *Perspect Psychiatr Care* 2017 ; 53 : 289-98.

347. Jacob GA, Hauer A, Köhne S, *et al.* A Schema Therapy – Based eHealth Program for Patients with Borderline Personality Disorder (priovi) : Naturalistic Single-Arm Observational Study. *JMIR Ment Heal* 2018 ; 5 : e10983.

348. Rizvi SL, Hughes CD, Thomas MC. The DBT Coach Mobile Application as an Adjunct to Treatment for Suicidal and Self-Injuring Individuals With Borderline Personality Disorder : A Preliminary Evaluation and Challenges to Client Utilization. *Psychol Serv* 2016 ; 13 : 380-8.

349. Rizvi SL, Dimeff LA, Skutch J, Carroll D, Linehan MM. A Pilot Study of the DBT Coach : An Interactive Mobile Phone Application for Individuals With Borderline Personality Disorder and Substance Use Disorder. *Behav Ther* 2011 ; 42 : 589-600.

350. O'Toole LJ, Berthod S, Babkirk S, *et al.* Mental health on the go : An ERP study of a gamified attention bias modification mobile application. *Psychophysiology* 2014 ; 51 : S71.

351. Chen J, Lieffers J, Bauman A, Hanning R, Allman-Farinelli M. The use of smartphone health apps and other mobile health (mHealth) technologies in dietetic practice : a three country study. *J Hum Nutr Diet* 2017 ; 30 : 439-52.

352. Schembre SM, Liao Y, O'Connor SG, *et al.* Mobile Ecological Momentary Diet Assessment Methods for Behavioral Research : Systematic Review. *JMIR mHealth uHealth* 2018 ; 6 : e11170.

353. Kassianos AP, Georgiou G, Papaconstantinou EP, Detzortzi A, Horne R. Smartphone Applications for Educating and Helping Non-motivating Patients Adhere to Medication That Treats Mental Health Conditions : Aims and Functioning. *Front Psychol* 2017 ; 8 : 1769.

354. Bousquet J, Chavannes NH, Guldemond N, Haahtela T, Hellings PW, Sheikh A. Realising the potential of mHealth to improve asthma and allergy care : How to shape the future. *Eur Respir J* 2017 ; 49 : 1700447.

355. Sullivan JM, Flannagan MJ, Pradhan AK, Bao S. Literature Review of Behavioral Adaptations

to Advanced Driver Assistance Systems. *AAAFoundation.org* 2016, p. 202-638.

356. Choi-Kain LW, Fitzmaurice GM, Zanarini MC, Laverdière O, Gunderson JG. The relationship between self-reported attachment styles, interpersonal dysfunction, and borderline personality disorder. *J Nerv Ment Dis* 2009 ; 197 : 816-21.

357. Schmid Mast M, Gatica-Perez D, Frauendorfer D, Nguyen L, Choudhury T. Social sensing for psychology : automated interpersonal behavior assessment. *Curr Dir Psychol Sci* 2015 ; 24 : 154-60.

358. Ferdous R, Osmani V, Mayora O. Smartphone app usage as a predictor of perceived stress levels at workplace. In : *9th International Conference On Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth)*. Bruxelles : ICST, 2015, p. 225-8.

359. Yardley L, Morrison L, Bradbury K, Muller I. The person-based approach to intervention development : Application to digital health-related behavior change interventions. *J Med Internet Res* 2015 ; 17 : e30.

360. Meredith SE, Alessi SM, Petry NM. Smartphone applications to reduce alcohol consumption and help patients with alcohol use disorder : a state-of-the-art review 2016 ; 1 : 47-54.

361. Taguchi T, Tachikawa H, Nemoto K, *et al.* Major depressive disorder discrimination using vocal acoustic features. *J Affect Disord* 2018 ; 225 : 214-20.

362. Rachuri KK, Musolesi M, Mascolo C, Rentfrow PJ, Longworth C, Aucinas A. EmotionSense : a mobile phones based adaptive platform for experimental social psychology research. In : *Proceedings of the 12th ACM International Conference on Ubiquitous Computing*. New York : ACM, 2010, p. 281-90.

363. Valstar M, Schuller B, Smith K, *et al.* AVEC 2013 : the continuous audio/visual emotion and depression recognition challenge. In : *Proceedings of the 3rd ACM International Workshop on Audio/Visual Emotion Challenge*. New York : ACM, 2013, p. 3-10.

364. Wang R, Chen F, Chen Z, *et al.* StudentLife : assessing mental health, academic performance and behavioral trends of college students using smartphones. In : *Proceedings of the 2014 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing*. New York : ACM, 2014, p. 3-14.

365. Lu H, Yang J, Liu Z, Lane ND, Choudhury T, Campbell AT. The Jigsaw continuous sensing engine for mobile phone applications. In : *Proceedings of the 8th ACM Conference on Embedded Networked Sensor Systems*. New York : ACM, 2010, p. 71-84.

366. Mehl MR, Pennebaker JW, Crow DM, Dabbs J, Price JH. The Electronically Activated Recorder (EAR) : A device for sampling naturalistic daily activities and conversations. *Behav Res Methods* 2001 ; 33 : 517-23.

367. Abdullah S, Matthews M, Frank E, Doherty G, Gay G, Choudhury T. Automatic detection of social rhythms in bipolar disorder. *J Am Med Informatics Assoc* 2016 ; 23 : 538-43.

368. Chen Z, Chen Y, Hu L, *et al.* ContextSense : unobtrusive discovery of incremental social context using dynamic bluetooth data. In : *Proceedings of the 2014 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing: Adjunct Publication*. New York, ACM, 2014, p. 23-6.

369. Yan Z, Yang J, Tapia EM. Smartphone bluetooth based social sensing. In : *Proceedings of the 2013 ACM Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing Adjunct Publication*. New York, ACM, 2013, p. 95-8.

370. Sato M, Fonagy P, Luyten P. Rejection Sensitivity and Borderline Personality Disorder Features : The Mediating Roles of Attachment Anxiety, Need to Belong, and Self-Criticism. *J Pers Disord* 2019 ; 16 : 1-16.

371. Mehrotra A, Hendley R, Musolesi M. PrefMiner : mining user's preferences for intelligent mobile notification management. In : *Proceedings of the 2016 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing*. New York : ACM, 2016, p. 1223-34.

372. Mehrotra A, Hendley R, Musolesi M. Towards multi-modal anticipatory monitoring of depressive states through the analysis of human-smartphone interaction. In : *Proceedings of the 2016 ACM International Joint Conference on Perrvasive Ubiquitous Computing: Adjunct – UbiComp'16.* New York : ACM, 2016 : 1132-8.

373. Kobayashi T, Boase J, Suzuki T, Suzuki T. Emerging From the Cocoon ? Revisiting the Tele

Cocooning Hypothesis in the Smartphone Era. *J Comput Commun* 2015 ; 20 : 330-45.

374. Chittaranjan G, Blom J, Gatica-Perez D. Who's Who with Big-Five : Analyzing and Classifying Personality Traits with Smartphones. In : *15th Annual International Symposium on Wearable Computers. IEEE Computer Society* 2011, p. 29-36.

375. Chittaranjan G, Blom J, Gatica-Perez D. Mining large-scale smartphone data for personality studies. *Pers Ubiquitous Comput* 2013 ; 17 : 433-50.

376. Eagle N, Pentland AS. Reality mining : sensing complex social systems. *Pers ubiquitous Comput* 2006 ; 10 : 255-68.

377. Boase J, Ling R. Measuring mobile phone use : Self report versus log data. *J Comput Commun* 2013 ; 18 : 508-19.

378. Gunn D JL. Twitter postings and suicide : An analysis of the postings of fatal suicide in the 24 hours prior to death. *Suicidologi* 2012 ; 17 : 28-30.

379. Perry W, Minassian A, Henry B, Kincaid M, Young JW, Geyer MA. Quantifying over-activity in bipolar and schizophrenia patients in a human open field paradigm. *Psychiatry Res* 2010 ; 178 : 84-91.

380. Brodsky BS, Spruch-Feiner A, Stanley B. The zero suicide model : Applying evidence-based suicide prevention practices to clinical care. *Front Psychiatry* 2018 ; 9 : 33.

381. Vaiva G. Associer les types de recontact du suicidant pour élargir la cible de prévention. *Eur Psychiatry* 2015 ; 30 : S68-9.

382. Berrouiguet S, Courtet P, Larsen ME, Walter M, Vaiva G. Suicide prevention : Towards integrative, innovative and individualized brief contact interventions. *Eur Psychiatry* 2017 : 63-4.

383. Krystal JH, Abdallah CG, Sanacora G, Charney DS, Duman RS. Ketamine : A Paradigm Shift for Depression Research and Treatment. *Neuron* 2019 ; 101 : 774-8.

384. Canuso CM, Singh JB, Fedgchin M, *et al.* Efficacy and safety of intranasal esketamine for the rapid reduction of symptoms of depression and suicidality in patients at imminent risk for suicide : Results of a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Am J Psychiatry* 2018 ; 175 : 620-30.

385. Gottlieb S. Ketamine : The next 'opioid crisis'? *Curr Psychiatr* 2018 ; 17 : 22-44.

386. Venkatesh J, Aksanli B, Chan CS, Akyurek AS, Rosing TS. Modular and Personalized Smart Health Application Design in a Smart City Environment. *IEEE Internet Things J* 2017 ; 4662 : 1-10.

387. Risling T, Martinez J, Young J, Thorp-Froslie N. Evaluating Patient Empowerment in Association With eHealth Technology : Scoping Review. *J Med Internet Res* 2017 ; 19 : e329.

388. L Lui JH, Marcus DK, Barry CT, Lui C. Evidence-Based Apps ? A Review of Mental Health Mobile Applications in a Psychotherapy Context. *Professional Psychology: Research and Practice* 2017 ; 48 : 199-210.

389. Jacob GA, Arntz A. Schema therapy for personality disorders-A review. *Int J Cogn Ther* 2013 ; 6 : 171-85.

390. del Sol M. Enjeux juridiques des objets connectés en matière d'assurance santé. Réflexions à partir et au-delà du cadre français. In : *23e Colloque de l'Association Information Management (AIM)" Rapprochons Les Communautes TI Francophones",* 2018.

391. Scailteux LM, Droitcourt C, Balusson F, *et al.* French administrative health care database (SNDS) : The value of its enrichment. *Therapie* 2019 ; 74 : 215-23.

392. Ayers DJ, Menachemi N, Ramamonjiarivelo Z, Matthews M, Brooks RG. Adoption of electronic medical records : the role of network effects. *J Prod Brand Manag* 2009 ; 18 : 127-35.

393. Haute Autorité de Santé. Patient et professionnels de santé : décider ensemble. Concept, aides destinées aux patients et impact de la « décision médicale partagée », 2013.

394. Witteman HO, Dansokho SC, Colquhoun H, *et al.* User-centered design and the development of patient decision aids : protocol for a systematic review. *Syst Rev* 2015 ; 4 : 11.

395. Pascal J-C. Le psychiatre et l'opérateur en santé mentale. *Inf Psychiatr* 2016 ; 92 : 707-8.

396. Prainsack B. The powers of participatory medicine. *PLoS Biol* 2014 ; 12 : e1001837.

397. Debronkart D. How the e-patient community helped save my life. *BMJ* 2013 ; 346 : 24-5.

398. Hu H, Kerschberg L, Medical AA, Amos O. Standardizing the Crowdsourcing of Healthcare Data Using Modular Ontologies. In : *41st Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC).* IEEE, 2017, p. 107-12.

399. Prensky M. H. sapiens digital : From digital immigrants and digital natives to digital wisdom. *Innov J online Educ* 2009 ; 5 : 1.

400. Mackert M, Mabry-Flynn A, Champlin S, Donovan EE, Pounders K. Health literacy and health information technology adoption : the potential for a new digital divide. *J Med Internet Res* 2016 ; 18 : e264.

401. Meskó B, Drobni Z, Bényei E, Gergely B, Győrffy Z. Digital health is a cultural transformation of traditional healthcare. *mHealth* 2017 ; 3 : 38.

402. Mesko B, Győrffy Z, Kollár J. Digital literacy in the medical curriculum : a course with social media tools and gamification. *JMIR Med Educ* 2015 ; 1 : e6.

403. Simon P. La recherche clinique en télémédecine : évaluer le service médical rendu aux patients. *Eur Res Telemed* 2012 ; 1 : 1-5.

404. Elias N. La Société des individus [1987]. Paris : Fayard, 1991.

405. Callon M. Sociologie de l'acteur réseau. *Sociolologie de la traduction Textes fondateurs* 2006 : 267-76.

406. Bardy P. Patient empowerment : A practical approach to guide ethical decision-making in telemedicine. *eä J* 2015 ; 7 : 43-61.

407. Briffault X. Liberté, sécurité, évaluation : à propos de quelques organisateurs des polémiques autour de l'évaluation des psychothérapies. In : Camion F, ed. *Psychothérapie et société*. Paris : Armand Colin, 2008, p. 185-94.

408. Descombes V. *Les Institutions Du Sens.* Paris : Editions de Minuit, 1996.

409. Lupton D. M-health and health promotion : The digital cyborg and surveillance society. *Soc Theory Heal* 2012 ; 10 : 229-44.

410. Lupton D. Self-tracking modes : Reflexive self-monitoring and data practices. *Available SSRN Electronic Journal* 2014 : 2483549.

411. Lupton D. Digitised health, medicine and risk. *Health Risk Soc* 2016 ; 17 : 473-6.

412. Lupton D. Quantifying the body : monitoring and measuring health in the age of mHealth technologies. *Crit Public Health* 2013 ; 23 : 393-403.

413. Lupton D, Jutel A. "It's like having a physician in your pocket !" A critical analysis of self-diagnosis smartphone apps. *Soc Sci Med* 2015 ; 133 : 128-35.

414. Lupton D. Digital companion species and eating data : Implications for theorising digital data-human assemblages. *Big Data Soc* 2016 ; 3 : 2053951715619947.

415. Lupton D. Quantified Sex : A Critical Analysis of Sexual and Reproductive Self-tracking Apps. *Cult Health Sex* 2015 ; 17 : 440-53.

416. Lupton D. The diverse domains of quantified selves : self-tracking modes and dataveillance. *Econ Soc* 2016 ; 5147 : 1-22.

417. Lupton D. *Digitized Health Promotion: Personal Responsibility for Health in the Web 2. 0 Era.* Sydney Health & Society Group Working Paper No. 5, 2013.

418. Lupton D. Apps as Artefacts : Towards a Critical Perspective on Mobile Health and Medical Apps. *Societies* 2014 ; 4 : 606-22.

419. Lupton D, Smith GJD. 'A Much Better Person' : The Agential Capacities of Self-Tracking Practices. In : Ajana B, ed. *Metric Culture: Ontologies of Self-Tracking Practices*. London : Emerald Publishing, 2018, p. 57-75.

420. Lupton D, Pedersen S, Thomas GM. Parenting and Digital Media : From the Early Web to Contemporary Digital Society. *Sociol Compass* 2016 ; 8 : 730-43.

421. Jutel A, Lupton D. Digitizing diagnosis : a review of mobile applications in the diagnostic process. *Diagnosis* 2015 ; 2 : 89-96.

422. Lupton D. Beyond techno-utopia : Critical approaches to digital health technologies. *Societies* 2014 ; 4 : 706-11.

423. Lupton D. Health promotion in the digital era : a critical commentary. *Health Promot Int* 2014 ; 30 : 1-10.

424. Lupton D. Digital sociology : an introduction. *Available SSRN 2273418,* 2012.

425. Lupton D. Vital Materialism and the Thing-Power of Lively Digital Data. In : Leahy D, Fitzpatrick K, Wright J, eds. *Social Theory, Health and Education.* Londres : Routledge, 2018.

426. Lupton D. Editorial : Towards sensory studies of digital health. *Digit Heal* 2017 ; 3 : 205520761774009.

427. Lupton D. How does digital health feel ? Towards research on the affective atmospheres of digital health. *Digit Health* 2016 ; 3 : 1-17.

428. Lupton D. 'It's made me a lot more aware' : a new materialist analysis of health self-tracking. *Media Int Aust* 2019 : 1329878X1984404.

429. Braidotti R. A Theoretical Framework for the Critical Posthumanities. *Theory, Cult Soc* 2018 : 026327641877148.

430. Sharon T, Zandbergen D. From data fetishism to quantifying selves : Self-tracking practices and the other values of data. *New Media Soc* 2017 ; 19 : 1695-709.

431. Schüll ND. Data for life : Wearable technology and the design of self-care. *Biosocieties* 2016 ; 11 : 317-33.

432. Descombes V. *Les Institutions Du Sens*. Paris : Les Editions de Minuit, 1996.

433. Susser E, Schwartz S, Morabia A, Bromet EJ. *Psychiatric Epidemiology: Searching for the Causes of Mental Disorders*. Oxford University Press, 2006.

434. Elias N. *Du Temps*. Paris : Fayard/Pluriel, 2014.

435. Bolton D, Hill J. *Mind, Meaning, and Mental Disorder: The Nature of Causal Explanation in Psychology and Psychiatry.* Oxford University Press, 1996.

436. Kovess-Masfety V. *N'importe Qui Peut-Il Péter Un Câble ?* Paris : Odile Jacob, 2008.

437. Morin T. *Mesurer Statistiquement La Dépression : Enjeux et Limites*. Paris : Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques, 2010.

438. Stoyanov SR, Hides L, Kavanagh DJ, Zelenko O, Tjondronegoro D, Mani M. Mobile App Rating Scale : A New Tool for Assessing the Quality of Health Mobile Apps. *JMIR mHealth uHealth* 2015 ; 3 : e27.

439. Neary M, Schueller SM. State of the Field of Mental Health Apps. *Cogn Behav Pract* 2018 ; 25 : 531-7.

440. McCabe C, Claxton K, Culyer AJ. The NICE Cost-Effectiveness Threshold. *Pharmacoeconomics* 2008 ; 26 : 733-44.

441. Bonaldi C. La mortalité attribuable à l'alcool en France en 2015. *Bulletin épidémiologique Hebdomadaire* 2019 : 97-108.

442. Sateia MJ, Buysse DJ, Krystal AD, Neubauer DN, Heald JL. Clinical Practice Guideline for the Pharmacologic Treatment of Chronic Insomnia in Adults : An American academy of sleep medicine clinical practice guideline. *J Clin Sleep Med* 2017 ; 13 : 307-49.

443. Ehrenberg A. Entretien avec Alain Ehrenberg : signification sociale des pathologies narcissiques en France et aux États-Unis. *Psychiatr Sci Hum Neurosci* 2011 ; 9 : 7-9.

444. Ehrenberg A. La crise du symbolique et le déclin de l'institution : quels sont les arguments ? *Cliniques méditerranéennes* 2011 ; 83 : 55.

445. Ehrenberg A, Mingasson L, Vulbeau A. L'autonomie, nouvelle règle sociale. *Informations Sociales* 2005 ; 126 : 112-5.