

# La *lettre* de la biomédecine

#N°9 – Septembre 2026

Veille stratégique en santé

## Neurosciences & santé mentale : Vers un bouleversement de la compréhension et des pratiques.

Revue de la littérature commentée

# La lettre de la biomédecine

bulletin périodique réalisé par le Pôle recherche,  
Europe, internationale et veille de l'Agence de la  
biomédecine.

## Direction de l'édition

### Marine Jeantet

Directrice générale, Agence de la biomédecine.

### Jonathan Morizot

Directeur général adjoint en charge de la politique  
médicale et scientifique, Agence de la biomédecine.

## Autrice

### Hadhemi Kaddour Robin

Cheffe de projet recherche et neurosciences, Pôle  
Recherche Europe international et veille, Agence de la  
biomédecine.

## Contributeurs

### Marie Fuzzati

#### *Éditorialiste*

Directrice scientifique de l'Association France  
Parkinson

### David Attali

#### *Éditorialiste*

Psychiatre, Praticien Hospitalier Universitaire,  
Université Paris Cité, GHU Paris

### Samuel Arrabal

#### *Comité éditorial & relecteur*

Responsable du Pôle Recherche Europe international  
et veille, Agence de la biomédecine.

### Caroline Bogue

#### *Bibliographie & relectrice*

Documentaliste, Pôle Recherche Europe international  
et veille, Agence de la biomédecine.

### Laure Desramé

Chargée de communication institutionnelle et relations  
avec les publics, Agence de la biomédecine.

### David Heard

Directeur de la Communication,  
Agence de la biomédecine.

## Chapitre 1

---

- Santé mentale & constats.

PAGE 06

## Chapitre 2

---

- Neurosciences & santé mentale : mieux comprendre pour agir.

PAGE 11

## Chapitre 3

---

- Grandes réflexions, tensions et recompositions contemporaines.

PAGE 19

## En bref

PAGE 23



**Marie FUZZATI**

Directrice scientifique de  
l'Association France Parkinson

**E**n France, comme ailleurs, la santé mentale est un enjeu majeur de santé publique. Mais qu'est-ce qu'avoir une bonne santé mentale ? Ce n'est pas seulement l'absence de troubles, comme la dépression ou d'anxiété. Avoir une bonne santé mentale, c'est se sentir bien, pouvoir faire face aux difficultés et rester acteur de sa vie.

La santé mentale nous concerne tous. Pour une personne sans pathologie, cet équilibre soutient l'autonomie et peut -être mis à l'épreuve au quotidien par des difficultés ponctuelles. On en parle de plus en plus chez les sportifs d'élite, confrontés à la pression de la performance et exposés en permanence au regard et jugement des autres. Dans les maladies neurodégénératives comme dans les troubles psychiatriques, la santé mentale peut être fragilisée, par le retentissement global de la maladie ou par l'atteinte du fonctionnement psychique lui-même.

La maladie de Parkinson ne se résume pas à des difficultés motrices. Elle s'accompagne de nombreux troubles dits non-moteurs comme l'anxiété, la dépression, l'apathie, et, avec l'avancée de la maladie, parfois de la démence. Ainsi, pour les personnes atteintes, la santé mentale ne peut plus être considérée comme secondaire. Elle est partie intégrante de la maladie, de son évolution et de son impact sur le quotidien.

Cette réalité rejoint une idée forte développée dans la lettre : la santé mentale doit être comprise dans sa complexité, à l'intersection du biologique, du psychologique et du social. Les personnes malades attendent d'abord que l'on reconnaisse l'ensemble de ce qu'elles vivent. Elles ne veulent pas que l'on oppose le neurologique et le psychique, ni que l'on réduise leur expérience à des symptômes moteurs ou à des données biologiques. La fatigue morale, les inquiétudes, les fragilités cognitives, sans oublier la charge portée par les aidants, doivent être prises au sérieux. La santé mentale n'est pas un ajout au soin ; elle en est partie intégrante.

La lettre souligne que les neurosciences peuvent ouvrir des perspectives prometteuses. L'imagerie cérébrale, les biomarqueurs, l'intelligence artificielle et les neurotechnologies permettent de mieux comprendre les mécanismes en jeu. Elles permettent d'améliorer le diagnostic et d'envisager des prises en charge plus personnalisées. On s'oriente ainsi vers une psychiatrie de précision, capable de mieux identifier les profils, les vulnérabilités et les réponses aux traitements. Mais la lettre insiste également sur une limite fondamentale : il n'existe pas encore de biomarqueur unique et universel, et la complexité du cerveau humain interdit toute lecture simplificatrice.

C'est pourquoi l'approche biopsychosociale est la plus juste. Elle permet de prendre en compte le cerveau, le corps et l'environnement, et de mieux comprendre la maladie dans son ensemble. Dans les maladies neurodégénératives, cette exigence est d'autant plus importante que les troubles de l'humeur, de la cognition et du comportement influencent directement la qualité de vie et l'autonomie. La bonne réponse ne peut donc être ni purement neurologique, ni uniquement psychologique : elle doit être coordonnée, humaine et centrée sur la personne.

Pour les patients, l'enjeu est clair : mieux comprendre le cerveau, oui, mais surtout mieux répondre à ce qui compte pour eux — préserver leur dignité, leur autonomie, leur bien-être psychique et leur pouvoir d'agir. C'est à cette condition que les progrès de la recherche en neurosciences deviendront de vrais progrès pour la vie quotidienne.



**David ATTALI**

Psychiatre, Praticien  
Hospitalier Universitaire,  
Université Paris Cité,  
GHU Paris

### Quand les ultrasons ouvrent une voie nouvelle.

**L**a psychiatrie traverse une crise sans précédent. Les besoins augmentent, tandis que les équipes, les lits et les parcours de soins sont soumis à des tensions inédites. Dans la dépression, mais aussi dans la schizophrénie ou les troubles bipolaires, ces tensions sont aggravées par les limites des traitements disponibles : ils nécessitent plusieurs semaines avant d'agir et jusqu'à un patient sur trois souffre de formes résistantes à des prises en charge bien conduites. Pour ces formes sévères et résistantes, l'attente d'innovations efficaces, rapides et bien tolérées n'est donc pas seulement scientifique, elle est clinique, humaine et collective. Aujourd'hui, les neurosciences et les neurotechnologies ouvrent une possibilité longtemps restée hors d'atteinte : grâce aux ultrasons focalisés, il devient possible de moduler de façon précise et non invasive des régions cérébrales profondes. Cette avancée est particulièrement importante en psychiatrie, car les troubles mentaux impliquent des réseaux dont certains nœuds essentiels se situent dans des structures profondes, jusqu'ici accessibles au prix d'un geste neurochirurgical. Agir sur ces régions sans incision ni implantation constitue une véritable révolution technologique et thérapeutique.

À l'hôpital Sainte-Anne, avec un consortium associant psychiatres, physiciens de l'Institut Physique pour la Médecine et neuroscientifiques, nous avons conduit la première étude européenne de stimulation cérébrale profonde non invasive par ultrasons dans la dépression. Après cinq jours de traitement, 80 % des patients remplissaient les critères de réponse clinique. Ces premiers résultats suggèrent que plusieurs verrous pourraient être levés : efficacité dans les formes résistantes, rapidité d'action, précision du ciblage et excellente tolérance. Ils ne constituent toutefois pas encore une preuve d'efficacité. Le faible effectif et l'absence de groupe placebo imposent de les reproduire dans des essais contrôlés, avec davantage de patients, et d'en évaluer la durabilité. C'est le travail que nous poursuivons à Sainte-Anne, avec la perspective d'explorer aussi l'efficacité de cette thérapeutique et sa rapidité d'action dans le traitement des troubles bipolaires, des addictions et de la schizophrénie. Cette révolution repose aussi sur le ciblage personnalisé de la stimulation par ultrasons, adapté à l'anatomie et à la connectivité cérébrale de chaque patient. Les ultrasons focalisés rejoignent ainsi l'ambition d'une psychiatrie de précision : individualiser l'intervention à partir des caractéristiques propres à chaque patient.

Cependant, cette Lettre de la biomédecine le rappelle avec justesse : aucune neurotechnologie, aussi innovante soit-elle, ne saurait à elle seule résoudre la crise de la psychiatrie ni réduire la souffrance psychique à un circuit cérébral. Les neurotechnologies doivent s'intégrer à un modèle biopsychosocial, s'articuler aux traitements médicamenteux, psychothérapeutiques et psychosociaux, et respecter des exigences fortes de preuve, d'éthique, de consentement et d'équité d'accès. Les prochaines étapes s'appuieront moins sur une discipline isolée que sur la rencontre de la psychiatrie, de la physique, des neurosciences et de l'expérience des patients. C'est cet écosystème qui permettra de transformer une preuve de concept en véritable progrès thérapeutique. À nous de poursuivre cette trajectoire avec ambition et prudence : ouvrir de nouvelles voies dans le cerveau, sans jamais perdre de vue la personne.

La santé mentale constitue aujourd'hui un enjeu majeur de santé publique à l'échelle mondiale, à la fois par son ampleur, ses conséquences socio-économiques et les lacunes persistantes dans sa prise en charge. Selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), plus d'un milliard de personnes vivent avec un trouble mental, alors même que les troubles psychiques représentent l'une des premières causes de handicap dans le monde. En France comme à l'international, les besoins augmentent fortement, en particulier chez les jeunes, dans un contexte marqué par les conséquences durables de la pandémie de Covid-19, les transformations du monde du travail, les inégalités sociales et l'exposition croissante aux environnements numériques.

Parallèlement à cette crise mondiale de la santé mentale, les neurosciences connaissent une accélération scientifique et technologique sans précédent. Les progrès de l'imagerie cérébrale, des biomarqueurs, des neurosciences computationnelles et de l'intelligence artificielle (IA) métamorphosent progressivement la compréhension du cerveau et celle des troubles psychiques. Les maladies mentales ne sont plus uniquement appréhendées à travers leurs manifestations cliniques, mais de plus en plus comme des perturbations complexes impliquant des réseaux cérébraux, des facteurs biologiques, cognitifs, environnementaux et sociaux.

Cette évolution s'inscrit dans l'émergence d'une psychiatrie dite « de précision », dont l'objectif est d'identifier des profils individuels grâce à l'analyse de données massives issues de l'imagerie, des données biologiques et des comportements numériques. Cette psychiatrie de précision pourrait également aider à prédire l'évolution clinique des troubles mentaux ainsi que la réponse aux traitements. Les neurotechnologies, la stimulation cérébrale, les interfaces cerveau-machine ou encore les outils numériques de santé mentale ouvrent de nouvelles perspectives thérapeutiques, notamment pour les formes sévères ou résistantes aux traitements conventionnels.

Cependant, ces avancées scientifiques s'accompagnent de nombreuses interrogations éthiques, sociales et politiques. La biologisation croissante des troubles mentaux suscite des débats sur le risque de réductionnisme de la santé mentale et sur la place des déterminants sociaux, économiques et environnementaux dans la souffrance psychique. Les questions liées à la protection des données cérébrales, au consentement, aux biais algorithmiques, à la vie privée mentale ou encore à la déshumanisation du soin occupent désormais une place centrale dans les réflexions internationales.

Dans ce contexte, la convergence entre neurosciences et santé mentale apparaît à la fois comme une opportunité majeure d'innovation scientifique et thérapeutique, mais aussi comme un défi collectif nécessitant une approche multidisciplinaire, éthique et humaniste de la santé mentale.

## Chapitre 1

---

### Santé mentale & constats.

#### Qu'est-ce que la santé mentale ?

Selon l'OMS, la santé mentale est un « état de bien-être qui permet à chacun de réaliser son potentiel, de faire face aux difficultés normales de la vie, de travailler avec succès et de manière productive, et d'être en mesure d'apporter une contribution à la communauté ». La définition de l'OMS rappelle donc que la santé mentale d'un individu est indissociable du contexte dans lequel il évolue, avec ses difficultés et ses obstacles. La santé mentale ne consiste donc pas uniquement en une absence de maladie ou d'infirmité mais représente un état de complet bien-être englobant les trois dimensions essentielles de la santé : le physique, le psychique et le social. Elle est une composante indispensable de la santé de l'être humain et par conséquent un droit humain fondamental<sup>1,2</sup>.

#### > Notes

<sup>1</sup> Pelissolo A & Cavicchioli L. Santé mentale : attention à l'effet de mode et à la banalisation. [En ligne]. The Conversation. octobre 2024. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://theconversation.com/sante-mentale-attention-a-leffet-de-mode-et-a-la-banalisation-241967>

<sup>2</sup> Organisation mondiale de la santé (OMS). Santé mentale. [En ligne]. 8 octobre 2025. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>

Réalité complexe et propre à chaque individu, la santé mentale évolue dans le temps en fonction d'une multitude de facteurs. À tout moment, des éléments personnels, familiaux, communautaires et structurels peuvent interagir pour la préserver ou, au contraire, la fragiliser. Si la majorité des individus font preuve de résilience, ceux confrontés à des situations difficiles, notamment liées à la pauvreté, à la violence, au handicap ou aux inégalités, présentent une vulnérabilité accrue face aux troubles psychiques.

Les problèmes de santé mentale englobent les troubles mentaux, les handicaps psychosociaux et d'autres états de détresse psychologique susceptibles d'entraîner une souffrance significative, une altération du quotidien ou un risque de comportements auto-agressifs. Ainsi Santé publique France identifie trois dimensions de la santé mentale actuelle : la santé mentale positive, la détresse psychologique réactionnelle et les troubles psychiatriques<sup>2,3</sup>.

### **La santé mentale positive**

La santé mentale positive ne se limite pas à l'absence de troubles mais renvoie à un état de bien-être global dans lequel l'individu peut se réaliser, mobiliser ses ressources psychologiques, faire face aux difficultés de la vie et exercer pleinement ses capacités dans ses différents rôles sociaux, personnels et professionnels. Elle implique également un sentiment d'équilibre, d'autonomie et de capacité à interagir de manière constructive avec son environnement<sup>3,4</sup>.

### **La détresse psychologique réactionnelle**

Elle peut apparaître suite à des événements de vie difficiles, tels qu'un accident, un échec, une rupture ou un deuil. Elle constitue une réaction humaine normale face à une situation éprouvante et ne traduit pas nécessairement l'existence d'un trouble mental. Ses manifestations, le plus souvent anxieuses ou dépressives, sont généralement transitoires et peuvent s'atténuer avec le temps ou grâce au soutien social. Néanmoins, lorsqu'elle est insuffisamment repérée, mal comprise ou peu accompagnée, cette détresse peut s'intensifier, s'inscrire dans la durée et favoriser l'apparition de troubles psychiques, tout en accentuant les difficultés sociales, relationnelles ou professionnelles de l'individu<sup>3,4</sup>.

### **Les troubles psychiatriques**

Les maladies psychiques, également appelées maladies psychiatriques ou mentales sont une altération majeure des capacités cognitives de l'être humain (la pensée, la mémoire, l'attention, la gestion des émotions ou le comportement)<sup>5</sup>. Elles altèrent significativement le quotidien, la qualité de vie et l'insertion sociale des personnes concernées. La durée, l'intensité et les répercussions des troubles psychiatriques peuvent varier et relèvent d'une prise en charge médicale souvent pluridisciplinaire et spécialisée.

Les troubles mentaux qui désignent un ensemble de troubles psychiques et comportementaux sont définis et classés en 10 catégories par l'OMS dans la classification internationale des maladies et des problèmes de santé connexes. Cette dernière permet d'harmoniser les diagnostics, de guider les prises en charge et de structurer les politiques de santé à l'échelle internationale<sup>3,4,6,7</sup>.

## **> Notes**

3 Santé publique France (SPF). Santé mentale. [En ligne]. 30 septembre 2025. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/sante-mentale>.

4 Agence Régionale de Santé (ARS). Santé mentale : une politique nationale volontariste et une déclinaison régionale. [En ligne]. 20 décembre 2024. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.ars.sante.fr/sante-mentale-une-politique-nationale-volontariste-et-une-declinaison-regionale>

5 info.gouv.fr. (Le site officiel du Gouvernement). Parlons santé mentale ! Grande cause nationale 2025. [En ligne]. 27 février 2026. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.info.gouv.fr/grand-dossier/parlons-sante-mentale>

6 Organisation mondiale de la santé (OMS). Troubles mentaux. [En ligne]. 30 septembre 2025 [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders>

7 Organisation mondiale de la santé (OMS). Classification Internationale des maladies. [En ligne]. 2026. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.who.int/fr/standards/classifications/classification-of-diseases>



## Les différents types de troubles psychiatriques

La classification internationale des maladies de l'OMS organise les troubles mentaux en plusieurs grandes catégories cliniques avec des manifestations et des degrés de sévérité très variés. Cette diversité montre que la santé mentale ne se limite pas à une seule maladie, mais recouvre un ensemble complexe de dimensions psychologiques, biologiques, sociales et comportementales. On distingue donc :

**Les troubles mentaux organiques** qui correspondent à des atteintes psychiques liées à une pathologie cérébrale ou neurologique, comme certaines démences ou troubles cognitifs ;

**Les troubles liés à l'usage de substances psychoactives** qui regroupent les addictions à l'alcool, aux drogues ou aux médicaments, ainsi que leurs conséquences psychiques et comportementales ;

**Les schizophrénies, les troubles schizotypiques et les troubles délirants** qui comprennent des pathologies sévères caractérisées par des altérations de la perception, de la pensée ou du rapport à la réalité ;

**Les troubles de l'humeur**, tels que la dépression ou les troubles bipolaires qui affectent durablement les émotions et constituent les troubles psychiatriques les plus fréquents ;

**Les troubles névrotiques**, incluant notamment les troubles anxieux, phobiques ou obsessionnels, qui se traduisent par une souffrance psychique importante sans perte du contact avec la réalité ;

**Les syndromes comportementaux** qui sont associés à des perturbations physiologiques tels que les troubles alimentaires ou du sommeil ;

**Les troubles de la personnalité et du comportement** qui se caractérisent par des modes durables de fonctionnement psychique et relationnel pouvant altérer l'adaptation sociale.

Les classifications de l'OMS incluent également **les troubles du neurodéveloppement**, tels que les troubles du spectre de l'autisme ou certains troubles des apprentissages, ainsi que les troubles émotionnels et comportementaux apparaissant durant l'enfance et l'adolescence, comme le trouble déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH).

## En chiffres

Selon l'OMS, plus d'un milliard de personnes, soit environ une personne sur sept, vivent aujourd'hui avec un trouble mental, faisant des troubles psychiques l'une des principales causes de handicap dans le monde. Les troubles mentaux représentent près d'un sixième des années vécues avec un handicap reflétant leur impact majeur et durable sur la qualité de vie des individus. Les troubles anxieux et dépressifs sont les plus fréquents à l'échelle mondiale et constituent la deuxième cause d'invalidité à long terme, touchant des personnes de tous âges et de tous milieux socio-économiques. Les personnes atteintes de troubles mentaux sévères présentent une espérance de vie réduite de 10 à 20 ans par rapport à la population générale<sup>3,8</sup>.

En France, les troubles mentaux concernent environ une personne sur cinq au cours de sa vie, soit 13 millions de personnes<sup>9</sup>. Ils constituent la première source des arrêts maladies de longue durée et la première cause de mortalité chez les 15-35 ans. Selon les données de Santé publique France, environ 3 millions de Français vivent avec des troubles psychiques sévères nécessitant une prise en charge spécialisée. Les troubles apparaissent souvent précocement avec 75 % des affections psychiatriques qui débutent avant l'âge de 25 ans, faisant de la santé mentale des jeunes un enjeu prioritaire.

La dépression toucherait 15 à 20 % de la population au cours de la vie<sup>10</sup>. Plus largement, le recours aux traitements est grandissant, plus d'un quart de la population consomme des médicaments psychotropes, tels que les anxiolytiques ou les antidépresseurs<sup>9</sup>. Le suicide constitue quant à lui un indicateur particulièrement préoccupant. Il représente l'une des premières causes de mortalité chez les jeunes adultes, surtout entre 15 et 35 ans. En 2024, 142 hospitalisations pour geste auto-infligé pour 100 000 habitants ont été

## > Notes

8 Organisation mondiale de la santé (OMS). Plus d'un milliard de personnes ont des problèmes de santé mentale et les services doivent donc être renforcés d'urgence. [En ligne]. 2 septembre 2025. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.who.int/fr/news/item/02-09-2025-over-a-billion-people-living-with-mental-health-conditions-services-require-urgent-scale-up>

9 Equipe Nationale d'Intervention en Prévention et Santé (ENIPSE). Contexte et chiffres clés en France. [En ligne]. 2 mai 2024. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.enipse.fr/a-propos-de-la-sante-mentale-contexte-et-chiffres-cles-en-france/>

10 Inserm. Dépression. Mieux la comprendre pour la guérir durablement. [En ligne]. 6 décembre 2019. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.inserm.fr/dossier/depression/>

enregistrées, avec des taux particulièrement élevés chez les jeunes filles et jeunes femmes. Ces données soulignent l'importance des conduites suicidaires comme enjeu majeur de santé publique et la nécessité de poursuivre les actions de prévention, de repérage et d'accompagnement.

## Coût économique et social

Les troubles mentaux représentent un enjeu économique et social majeur à l'échelle mondiale. Les dépenses de santé engendrent des coûts directs importants pour les systèmes de santé mais également des coûts indirects encore plus considérables liés à la perte de productivité, à l'absentéisme et à la désinsertion professionnelle. L'OMS estime que la dépression et les troubles anxieux entraînent à eux seuls une perte d'environ 1 000 milliards de dollars (USD) par an pour l'économie mondiale, en raison de la diminution de la productivité et des incapacités associées<sup>7</sup>.

En France, le poids économique et social des troubles mentaux est évalué à 163 milliards d'euros par an, ce qui en fait l'un des principaux postes de coût pour la collectivité<sup>4,11</sup>. Cette estimation inclut :

- ☞ 83 milliards liés à la perte de qualité de vie, traduisant l'impact majeur de ces troubles sur le bien-être et le quotidien des personnes concernées ;
- ☞ 44 milliards correspondant à la perte de productivité liés aux arrêts de travail, à l'invalidité et les décès par suicide ;
- ☞ 14 milliards pour le secteur médical tels que les soins médicaux, les hospitalisations et les traitements ;
- ☞ et enfin 13 milliards pour le secteur médico-social dédiés à l'accompagnement et aux structures spécialisées.

Le coût global constitue un poste majeur de dépenses de l'Assurance maladie avec environ 25 milliards d'euros par an. A eux seuls, les soins psychiatriques représentent le premier poste de dépenses de santé, devançant ainsi de nombreuses pathologies somatiques.

## Des lacunes dans la prise en charge

La santé mentale s'affirme aujourd'hui comme un enjeu central de santé publique, en raison de son ampleur croissante et de ses répercussions profondes sur les individus et les sociétés. Bien que les troubles mentaux puissent, dans de nombreux cas, être prévenus et traités efficacement, une large part des personnes concernées ne bénéficie pas d'un accès à des soins adaptés. A cela s'ajoute un phénomène persistant de stigmatisation et de discrimination, qui constituent des obstacles supplémentaires et contribuent à une atteinte des droits fondamentaux de l'être humain. Malgré l'existence de prise en charge dont le coût peut rester relativement modéré, les systèmes de santé mentale demeurent largement sous-financés et peinent à répondre à la demande. La crise sanitaire liée à la Covid-19 a quant à elle accentué ces déséquilibres, en entraînant une hausse significative des troubles psychiques (dépression, anxiété, isolement), tout en révélant et en accroissant les inégalités d'accès aux soins entre les populations.

En France, la reconnaissance croissante de la santé mentale comme enjeu de santé publique s'inscrit dans un contexte de fortes tensions et de fragilités structurelles du système de soins. Cette situation se manifeste par une sous-prise en charge significative, puisque seuls 40 à 60 % des patients bénéficieraient d'un suivi adapté. Le système est confronté à une pénurie de professionnels, en particulier de psychiatres, ainsi qu'à des délais d'accès aux soins souvent très longs. À ces difficultés s'ajoutent de fortes inégalités territoriales, certaines zones étant particulièrement sous-dotées en ressources médicales et médico-sociales. La pédopsychiatrie illustre particulièrement cette crise : marquée par un manque de moyens et de personnels, elle doit faire face à une augmentation rapide de la demande, surtout depuis la pandémie<sup>12</sup>.

## > Notes

11 Union Nationale de Familles et Amis de Personnes malades et/ou handicapées (UNAFAM). La santé mentale : Grande cause nationale 2025. [En ligne]. 30 octobre 2024, 48p. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.unafam.org/sites/default/files/fichiers-joints/10-2024/DOSSIER-PRESENTATION-SANTE%20MENTALE%20CAUSE%202025.pdf>

12 Hazo JB (DREES). Santé mentale : un état des lieux au regard de la situation financière, de l'orientation sexuelle et des discriminations subies [En ligne]. 4 juin 2025. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : [https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/publications-communiqu-de-presse/etudes-et-resultats/250604\\_ER\\_sante-mentale-etat-des-lieux](https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/publications-communiqu-de-presse/etudes-et-resultats/250604_ER_sante-mentale-etat-des-lieux)

Par ailleurs, les obstacles à l'accès aux soins ne sont pas uniquement structurels, mais aussi économiques, psychologiques et sociaux. Selon une étude de Santé publique France menée en 2023, 42 % des personnes interrogées considèrent le coût comme un frein à la consultation d'un psychiatre, d'un psychologue ou d'un psychothérapeute en cas d'anxiété ou de dépression. À cela s'ajoutent des freins liés à la difficulté à se confier ou à la crainte du regard de l'entourage, très marqués chez les jeunes adultes (18–24 ans)<sup>11,13,14</sup>.

## Politique de santé publique

Depuis quelques années et notamment depuis la dernière crise sanitaire, la santé mentale connaît une transformation profonde à l'échelle mondiale, marquée par son intégration croissante dans les grandes politiques publiques : *“Mental health is global health”* (La santé mentale relève de la santé mondiale).

Les recherches internationales mettent en évidence des interactions étroites entre santé mentale et déterminants globaux tels que la pauvreté et les inégalités sociales, les changements climatiques ou encore les conflits et les crises humanitaires. Des organisations internationales telles que l'OMS et les Nations Unies reconnaissent désormais la santé mentale comme un pilier essentiel de la santé globale et du développement durable, appelant à intégrer pleinement cette dernière dans les stratégies de développement et de santé publique. Ainsi, sa promotion apparaît dans les objectifs de développement durable du pacte mondial (ODD) des Nations Unies, adopté par les Etats membres en 2015. Le plan d'action global pour la santé mentale 2013-2023 de l'OMS souligne quant à lui la nécessité de renforcer les systèmes de soins, la promotion et la protection des droits des personnes concernées<sup>15,16,17,18</sup>.

En France, la santé mentale a fait l'objet d'une attention politique croissante. Longtemps restée en marge des priorités de santé publique, elle s'impose désormais comme un enjeu politique central. Elle a ainsi été désignée Grande cause nationale en 2025 et 2026, prolongeant une dynamique engagée depuis la crise sanitaire qui s'est inscrite dans la continuité des orientations portées par le ministère de la Santé et les travaux de Santé publique France. Cette priorisation a pour objectifs majeurs de lutter contre la stigmatisation, d'améliorer l'accès aux soins et de renforcer les politiques de prévention<sup>3,19,20</sup>.

On observe depuis quelques années un changement de paradigme dans les politiques de santé françaises, marqué par un passage d'une approche curative à une approche plus préventive et populationnelle. Il ne s'agit plus seulement de soigner les troubles une fois installés, mais de détecter précocement les vulnérabilités et d'agir sur les facteurs de risque. Cette évolution traduit une volonté de passer d'un modèle centré sur l'hôpital à une approche plus transversale, territoriale et intégrée. L'accent est ainsi mis sur trois axes majeurs :

☞ La santé mentale des jeunes, une priorité politique avec des dispositifs ciblés dans les établissements scolaires et universitaires ;

☞ La santé mentale au travail avec une reconnaissance de plus en plus importantes des risques psychosociaux (stress, burn-out) et le développement d'actions de prévention en entreprise afin de renforcer les compétences psychosociales ;

## > Notes

13 Vie Publique. La santé mentale des Français se dégrade en 2023. [En ligne]. 23 octobre 2023. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.vie-publique.fr/en-bref/291481-la-sante-mentale-des-francais-se-degrade-en-2023>

14 Battaglia M. Santé mentale des mineurs : un rapport parlementaire souligne « l'urgence » à agir. [En ligne]. Le Monde, 10 juillet 2025. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : [https://www.lemonde.fr/societe/article/2025/07/10/sante-mentale-des-mineurs-un-rapport-parlementaire-souligne-l-urgence-a-agir\\_6620417\\_3224.html](https://www.lemonde.fr/societe/article/2025/07/10/sante-mentale-des-mineurs-un-rapport-parlementaire-souligne-l-urgence-a-agir_6620417_3224.html)

15 Organisation mondiale de la santé (OMS). Plan d'action global pour la santé mentale 2013-2030. [En ligne]. 21 septembre 2021. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.who.int/fr/publications/i/item/9789240031029>

16 Marquez PV & Saxena S. Making Mental Health a Global Priority. *Cerebrum*. juill 2016:10-16.

17 L'Agenda 2030 en France (Le site des Objectifs de Développement Durable). ODD3 - Donner aux individus les moyens de vivre une vie saine et promouvoir le bien-être à tous les âges. [En ligne]. 7 février 2024. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.agenda-2030.fr/17-objectifs-de-developpement-durable/article/odd3-donner-aux-individus-les-moyens-de-vivre-une-vie-saine-et-promouvoir-le>

18 Nations Unies (ONU). Les 17 Objectifs de développement durable et leurs 169 cibles. [En ligne]. septembre 2024. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : [https://pactemonial.org/wp-content/uploads/2024/12/Les-17-ODD-et-leurs-169-cibles\\_WEB-1.pdf](https://pactemonial.org/wp-content/uploads/2024/12/Les-17-ODD-et-leurs-169-cibles_WEB-1.pdf)

19 Ministère du Travail et des Solidarités. La santé mentale, Grande Cause nationale 2025. [En ligne]. 24 mars 2025. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : [https://solidarites.gouv.fr/la-sante-mentale-grande-cause-nationale-2025?utm\\_source=chatgpt.com](https://solidarites.gouv.fr/la-sante-mentale-grande-cause-nationale-2025?utm_source=chatgpt.com)

20 info.gouv.fr (Le site officiel du Gouvernement). La santé mentale, Grande cause nationale en 2025. [En ligne]. 11 octobre 2024. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.info.gouv.fr/actualite/la-sante-mentale-grande-cause-nationale-en-2025>

☞ Le développement de dispositifs hybrides combinant interventions publiques, acteurs associatifs et solutions numériques (télémédecine, applications, plateformes d'accompagnement) afin de réduire l'incidence des troubles et de promouvoir le bien-être mental.

Au regard du contexte national et international sous tension, l'accélération des progrès dans le domaine des neurosciences (imagerie cérébrale, IA ou biologie du cerveau), contribue à transformer en profondeur la compréhension et les représentations de la santé mentale ainsi que les stratégies politiques de prise en charge.

## Chapitre 2

### Neurosciences & santé mentale : mieux comprendre pour agir.

#### Une approche pluridisciplinaire et intégrative

Depuis plusieurs décennies, les neurosciences jouent un rôle central dans la compréhension et le traitement des troubles mentaux, considérés par une large partie de la communauté scientifique et médicale comme des pathologies du cerveau. Bien que les facteurs environnementaux et psychosociaux contribuent à leur apparition et à leur évolution, l'analyse des mécanismes biologiques cérébraux demeure essentielle pour en saisir les causes profondes et développer des interventions thérapeutiques efficaces.

La recherche en neurosciences a déjà permis des avancées significatives dans ce domaine, notamment dans l'identification des systèmes de neurotransmission impliqués dans différents troubles psychiatriques et dans le développement de traitements pharmacologiques<sup>21</sup>. Les neurosciences contemporaines connaissent une accélération rapide et sans précédent, portée par les progrès de l'imagerie cérébrale, de l'IA et de la biologie du cerveau<sup>21,22,23,24</sup>. Ces avancées ouvrent de nouvelles perspectives pour mieux comprendre les mécanismes des troubles mentaux et tendent à transformer en profondeur les représentations de la santé mentale et les modalités de diagnostic et de prise en charge des patients. Toutefois, la complexité du cerveau humain limite encore la compréhension fine des processus pathologiques, ce qui pourrait expliquer l'efficacité incomplète des traitements actuels.

On observe par ailleurs un tournant important visant à questionner les approches exclusivement psychologiques des troubles mentaux au profit de modèles intégratifs, articulant le cerveau, le corps et l'environnement, appelé modèle biopsychosocial<sup>25</sup>. De nouvelles approches multidisciplinaires, combinant génétique, neurosciences cellulaires, circuits et méthodes computationnelles visent à établir des liens entre les différents niveaux d'organisation biologique, allant des gènes aux comportements et à identifier des biomarqueurs pertinents et spécifiques. Elles ouvrent ainsi la voie à une redéfinition des catégories diagnostiques traditionnelles et à une meilleure caractérisation des troubles mentaux<sup>21</sup>.

Ces évolutions concourent au développement d'une psychiatrie de précision, fondée sur l'identification de mécanismes biologiques spécifiques à chaque individu, afin de rendre les diagnostics plus fiables et adapter les traitements. Les troubles mentaux sont de plus en plus envisagés comme des dysfonctionnements

#### > Notes

21 Gordon JA, Dzirasa K, Petzschnner FH. The neuroscience of mental illness: Building toward the future. *Cell*. 2024; 187(21):5858–5870.

22 Kaddour Robin H & Agence de la biomédecine. L'état actuel de la recherche en neurotechnologie : un défi pour la bioéthique. [En ligne]. mars 2023, 19p. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.agence-biomedecine.fr/fr/neurosciences/l-etat-actuel-de-la-recherche-en-neurotechnologie-un-defi-pour-la-bioethique>

23 Kaddour Robin H & Agence de la biomédecine. La rencontre des neurosciences et de l'intelligence artificielle : une fusion aussi prometteuse que dangereuse. [En ligne]. juillet 2023, 18p. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.agence-biomedecine.fr/fr/neurosciences/la-rencontre-des-neurosciences-et-de-l-intelligence-artificielle-une-fusion-aussi-prometteuse-que-dangereuse>

24 Kaddour Robin H & Agence de la biomédecine. Implants cérébraux : avancée médicale ou nouvelle frontière de l'esprit humain ? [En ligne]. mars 2025, 18p. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.agence-biomedecine.fr/fr/neurosciences/implants-cerebraux-avancee-medical-ou-nouvelle-frontiere-de-l-esprit-humain>

25 Piano V, Bioy A, Conradi S, Barfety-Servignat V, Mick G, Poisbeau P. From the biopsychosocial model to the integrative approach. *Douleur et analgésie*. 2025; 38(1):3–18.

dynamiques des réseaux cérébraux, plutôt que comme des catégories fixes et homogènes de pathologies cliniques.



### Le modèle biopsychosocial

Les premières formulations de l'idée d'un modèle biopsychosocial remontent aux années 1970, sous l'impulsion de George L. Engel qui en a posé les fondements théoriques. S'opposant à une vision strictement biomédicale de la maladie, Engel souligne que la manière dont les médecins conceptualisent la pathologie détermine non seulement les limites de leur responsabilité professionnelle, mais aussi leur attitude et leurs pratiques vis-à-vis des patients. Selon lui, il ne suffit pas d'ajouter des facteurs psychologiques et sociaux aux déterminants biologiques : il s'agit de repenser en profondeur la compréhension de la maladie en réintégrant pleinement la dimension humaine dans la démarche médicale.

Le modèle biopsychosocial qu'il propose se caractérise ainsi par une double portée : c'est à la fois une philosophie du soin et un cadre opérationnel pour la pratique clinique. Sur le plan théorique, il repose sur un ensemble cohérent d'hypothèses visant à expliquer la santé et la maladie à partir de l'interaction de multiples facteurs. Il invite à appréhender la souffrance et les pathologies comme le résultat de processus complexes, s'inscrivant à différents niveaux d'organisation, depuis les mécanismes biologiques et moléculaires jusqu'aux dimensions psychologiques, sociales et culturelles<sup>26,27</sup>.

## Des technologies prometteuses

Ces deux dernières décennies ont vu l'avènement de l'imagerie cérébrale (étude des réseaux cérébraux) et le développement de nouvelles technologies telles que l'identification de biomarqueurs (génétiques, neurobiologiques ou inflammatoires), ouvrant des perspectives prometteuses.

### Imagerie cérébrale

Les progrès de l'imagerie cérébrale ont fait évoluer la compréhension des troubles psychiatriques en permettant d'observer le cerveau en activité et en temps réel, et de mettre en évidence des altérations des réseaux neuronaux impliqués dans certains de ces troubles<sup>22</sup>.

L'imagerie cérébrale regroupe un ensemble de techniques d'imagerie médicale utilisées pour explorer à la fois la structure, le fonctionnement et la biochimie du cerveau. En pratique clinique, elle est principalement utilisée pour exclure des diagnostics différentiels, notamment des pathologies neurologiques présentant les mêmes symptômes que les troubles psychiatriques (tumeurs, lésions vasculaires, maladies neurodégénératives)<sup>28,29</sup>. Toutefois, son rôle s'est considérablement élargi ces dernières années, évoluant vers un outil central de la recherche en neurosciences psychiatriques. Elle permet désormais d'étudier les bases neurobiologiques des troubles mentaux et contribue à améliorer leur diagnostic, leur compréhension et à terme, leur prise en charge.

Les études en neuroimagerie ont ainsi mis en évidence des altérations structurelles et fonctionnelles dans de nombreux troubles psychiatriques. Par exemple, dans la schizophrénie, des réductions de volume de certaines régions et des perturbations de la connectivité cérébrale ont été observées<sup>30</sup>. Dans la dépression, des anomalies du réseau du mode par défaut (*default mode network*) et des circuits impliqués dans la régulation émotionnelle ont été décrites<sup>31,32</sup>. Chez des patients souffrant de leur premier épisode psychotique,

### > Notes

26 Engel GL. The Need for a New Medical Model: A Challenge for Biomedicine. *Science*. 8 avr 1977; 196(4286):129-136.

27 Guéné V. Le modèle biopsychosocial : de quoi parle-t-on ? *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement*. avr 2018; 79(2):161-167.

28 Duron L. Imagerie cérébrale (psychiatrie) : déroulement, résultats et relecture. [En ligne]. 16 décembre 2025. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.deuxiemeavis.fr/pathologie/imagerie-cerebrale-psychiatrie>

29 Laidi C, Bouaziz N, Haffen E, Domenech P, Duchesnay E, Favre P et al. Imagerie cérébrale et premiers succès de la psychiatrie de précision. *Med Sci*. mai 2025; 41(5):500-507.

30 Van Erp TGM, Walton E, Hibar DP, Schmaal L, Jiang W, Glahn DC et al. Cortical Brain Abnormalities in 4474 Individuals With Schizophrenia and 5098 Control Subjects via the Enhancing Neuro Imaging Genetics Through Meta Analysis (ENIGMA) Consortium. *Biological psychiatry*. nov 2018; 84(9):644-654.

31 Mulders PC, van Eijndhoven PF, Schene AH, Beckmann CF, Tendolkar I. Resting-state functional connectivity in major depressive disorder: A review. *Neurosci Biobehav Rev*. sept 2015; 56:330-344.

32 Borserio BJ, Sharpley CF, Bitsika V, Sarmukadam K, Fourie PJ, Agnew LL. Default mode network activity in depression subtypes. *Rev neurosci*. févr 2021; 32(6):597-613.

des altérations ont été observées dans des structures spécifiques du cerveau impliquées dans le traitement cognitif et émotionnel<sup>33</sup>. L'imagerie fonctionnelle (IRMf) et la spectroscopie par résonance magnétique permettent aussi d'étudier les altérations biochimiques, plus précisément au niveau des neurotransmetteurs tels que le glutamate et le GABA, impliqués dans la physiopathologie des troubles psychotiques et de l'humeur<sup>34,35</sup>.

Cependant, aucun biomarqueur validé en pratique clinique reposant uniquement sur l'IRMf n'est actuellement disponible pour diagnostiquer les troubles psychiatriques. Le couplage de l'IRMf avec d'autres approches (neuromodulation) constitue un outil prometteur de ciblage thérapeutique individualisé notamment dans les dépressions ou les hallucinations résistantes (voir paragraphe neuromodulation)<sup>29</sup>. De même, l'amélioration des protocoles d'acquisition et d'analyse des données, de l'IA, permet d'affiner la détection de signatures cérébrales pertinentes<sup>33</sup>.

## Biomarqueurs & psychiatrie de précision

L'un des objectifs majeurs de la psychiatrie de précision est d'identifier des sous-groupes de patients plus homogènes sur le plan biologique et clinique afin d'adapter plus spécifiquement les stratégies diagnostiques et thérapeutiques. C'est dans cette perspective que les biomarqueurs occupent une place centrale. Ces derniers sont définis comme des indicateurs mesurables de processus biologiques normaux, de processus pathologiques ou encore de réponses à une exposition ou à une intervention thérapeutique.

Ces biomarqueurs peuvent inclure différents types d'analyses et des données issues de multiples disciplines : l'imagerie cérébrale (IRM structurelle et fonctionnelle), la neurophysiologie (électroencéphalogramme), mais aussi des approches dites « omiques » telles que la génomique, la transcriptomique, la protéomique. Ces données reposent sur l'analyse à grande échelle de données biologiques recueillies à partir des fluides corporels (sang, urine, salive, liquide céphalo-rachidien, etc.)<sup>36</sup>.

Ces investigations permettent d'explorer de manière fine les mécanismes biologiques sous-jacents aux troubles mentaux et d'identifier des signatures biologiques complexes. Elles nourrissent l'espoir d'une transformation profonde de la psychiatrie. En permettant de mieux caractériser les profils individuels, les biomarqueurs pourraient contribuer à dépasser les classifications actuelles, souvent fondées sur des critères symptomatiques, pour aller vers une classification plus objective et fondée sur des mécanismes biologiques. Ils ouvriraient la voie à une personnalisation des traitements, en facilitant par exemple la prédiction de la réponse à un médicament ou à une psychothérapie<sup>21,36,37,38</sup>.

Des progrès concrets ont déjà été observés dans certains domaines. En neurologie, l'identification de biomarqueurs a permis de reclassifier les démences, distinguant ainsi plus précisément les différentes formes de la maladie d'Alzheimer. Dans le champ des troubles du neurodéveloppement, certaines signatures génétiques ou neurobiologiques permettent également d'affiner les diagnostics et les prises en charge<sup>21</sup>. Une étude menée dans le cadre du programme PsyCARE en France a montré que l'expression de plusieurs gènes jouant un rôle important dans le développement et la communication neuronale et synaptique, était dérégulée chez certains jeunes à risque de développer un trouble psychotique. Ces modifications détectables par une prise de sang avant même l'apparition d'un premier épisode psychotique pourraient servir de biomarqueurs précoces pour identifier les personnes les plus vulnérables ce qui permettrait une prise en charge plus rapide afin de limiter ou prévenir l'évolution vers la schizophrénie<sup>39</sup>.

## > Notes

33 Amad A & Société Française de Radiologie et d'imagerie médicale (SFR). IRM et psychiatrie : du diagnostic différentiel à la médecine prédictive. [En ligne]. 2025. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.radiologie.fr/pratiques-professionnelles/sfr-actu/irm-et-psychiatrie-du-diagnostic-differentiel-la-medecine>

34 Merritt K, Egerton A, Kempton MJ, Taylor MJ, McGuire PK. Nature of Glutamate Alterations in Schizophrenia: A Meta-analysis of Proton Magnetic Resonance Spectroscopy Studies. *JAMA psychiatry*. juill 2016; 73(7):665–674.

35 Coyle JT & Konopaske G. Glutamatergic Dysfunction in Schizophrenia Evaluated With Magnetic Resonance Spectroscopy. *JAMA psychiatry*. juill 2016; 73(7):649–650.

36 Chaumette B, Yrondi A, Godin O, Krebs M-O, Boyer L, Samalin L et al. Construire la psychiatrie de précision: pourquoi et comment ? *Med Sci*. mai 2025; 41(5):416–424.

37 Jackson AD, Cohen JL, Phensy AJ, Chang EF, Dawes HE, Sohal VS. Amygdala-hippocampus somatostatin interneuron beta-synchrony underlies a cross-species biomarker of emotional state. *Neuron*. avr 2024; 112(7):1182–1195.

38 Etkin A, Patenaude B, Song YJC, Usherwood T, Rekshan W, Schatzberg AF et al. A cognitive-emotional biomarker for predicting remission with antidepressant medications: a report from the iSPOT-D trial. *Neuropsychopharmacology*. mai 2015; 40(6):1332–1342.

39 Demars F, Kebir O, Marzo A, Iftimovici A, Schramm C, Krebs M-O et al. Dysregulation of peripheral expression of the YWHA genes during conversion to psychosis. *Sci Rep*. juin 2020; 10(1):9p.

Cependant, l'application de ces approches à la psychiatrie reste confrontée à des défis majeurs. Ces limites s'expliquent par la forte hétérogénéité des troubles mentaux et par la variabilité interindividuelle : deux patients présentant un même diagnostic peuvent avoir des profils neurobiologiques très différents. Cette complexité rend difficile l'identification de biomarqueurs uniques et universels. Plutôt que de remplacer entièrement les classifications existantes, les biomarqueurs pourraient contribuer à les compléter et à les affiner et *in fine* mener à une stratification plus fine des patients.



### Le cerveau : un « territoire à découvrir » complexe, fragile et singulier

Malgré les avancées considérables du domaine des neurosciences, le cerveau humain demeure encore largement une « boîte noire ». Composé d'environ 86 milliards de neurones interconnectés par des milliers de milliards de synapses, il constitue l'un des systèmes biologiques les plus complexes connus. Son développement et son fonctionnement résultent d'interactions permanentes et dynamiques entre facteurs génétiques, biologiques, psychologiques, environnementaux et sociaux. Dès la vie prénatale, de nombreux éléments influencent sa maturation : patrimoine génétique, nutrition, stress, environnement affectif, traumatismes, exposition aux substances psychoactives, aux conditions sociales et environnementales.

Le cerveau possède une importante plasticité qui lui permet d'évoluer et de s'adapter tout au long de la vie, mais qui le rend également vulnérable aux perturbations psychiques et environnementales. À cette complexité s'ajoute une forte interindividualité : chaque cerveau est unique, façonné par l'histoire personnelle, les expériences de vie, l'environnement et les apprentissages. Deux personnes exposées aux mêmes facteurs de risque peuvent ainsi développer des trajectoires psychiques très différentes. Cette complexité alliée à la singularité de l'individu contribue à la difficulté de comprendre les troubles mentaux et explique l'intérêt croissant des approches personnalisées en neurosciences et en psychiatrie.

### Organoïdes cérébraux et modélisation

Les troubles psychiatriques se distinguent des pathologies neurologiques par l'absence, dans la majorité des cas, de lésions cérébrales clairement identifiables ou de biomarqueurs cliniques robustes. Leur diagnostic repose principalement sur l'observation de symptômes comportementaux et cognitifs, dont les mécanismes neurobiologiques restent peu élucidés. Cette spécificité rend difficile l'identification de cibles thérapeutiques précises et limite le développement de traitements innovants<sup>40</sup>. Les modèles expérimentaux traditionnels, en particulier les modèles animaux, présentent quant à eux des limites importantes. Ils peinent à reproduire la complexité des fonctions cognitives humaines ainsi que la dimension subjective des troubles psychiatriques.

Les organoïdes cérébraux représentent une avancée majeure dans la modélisation des troubles psychiatriques. Ces structures tridimensionnelles sont générées à partir de cellules souches pluripotentes humaines, souvent obtenues par reprogrammation de cellules somatiques (peau, sang). Elles permettent de reproduire *in vitro* certaines étapes clés du développement cérébral humain, telles que la différenciation neuronale, l'organisation en couches et la formation de réseaux neuronaux, voire dans certains cas une activité électrophysiologique spontanée. Ces dernières années, ces modèles ont gagné en complexité et en pertinence. Des organoïdes dits « guidés » permettent aujourd'hui de reproduire des régions cérébrales spécifiques, tandis que des modèles plus avancés, appelés assemblages, permettent de simuler les interactions entre différentes régions du cerveau. Ces systèmes offrent une opportunité unique d'étudier *in vitro* les étapes précoces du neurodéveloppement humain, difficilement accessibles autrement<sup>41</sup>.

Ces modèles sont donc particulièrement prometteurs pour la recherche translationnelle. Ils permettent d'explorer les mécanismes cellulaires et moléculaires des troubles psychiatriques et de tester de nouvelles molécules. Ils contribuent à mieux comprendre la neurochimie complexe des troubles mentaux. Ces modèles permettent également d'explorer les interactions entre facteurs génétiques et environnementaux en exposant les organoïdes à différents stress (inflammation, toxicité, infection, hypoxie) et en observant leurs effets sur le développement neuronal. Ils constituent un outil précieux pour comprendre la complexité multifactorielle des troubles mentaux<sup>39,42</sup>. Plusieurs études ont mis en évidence des anomalies du développement précoces dans

#### > Notes

40 Dixon TA & Muotri AR. Advancing preclinical models of psychiatric disorders with human brain organoid cultures. *Mol Psychiatry*. août 2023; 28(1):83–95.

41 Kaddour Robin H & Agence de la biomédecine. Cérébroïdes : des ministructures en questionnement. [En ligne]. juillet 2024, 16p. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.agence-biomedecine.fr/fr/neurosciences/cerebroides-des-ministructures-en-questionnement>

42 rujillo CA, Gao R, Negraes PD, Gu J, Buchanan J, Preissl S et al. Complex Oscillatory Waves Emerging from Cortical Organoids Model Early Human Brain Network Development. *Cell stem cell*. oct 2019; 25(4):558-569.

des organoïdes dérivés de patients. Par exemple, dans la schizophrénie, des altérations de la prolifération cellulaire et de la migration neuronale ont été observées, suggérant une origine neurodéveloppementale du trouble<sup>43</sup>. De même, des perturbations de l'activité neuronale synchronisée ont été décrites dans des modèles d'autisme<sup>42</sup>.

Une évolution récente majeure est le développement du concept « d'intelligence organoïde », qui consiste à coupler les organoïdes cérébraux à des technologies d'interface neuronale et à des algorithmes d'IA. Cette approche vise à exploiter l'activité électrique des réseaux neuronaux *in vitro* pour modéliser des fonctions cognitives simples et identifier des signatures pathologiques. Une étude marquante publiée en 2022 a montré que des cultures neuronales pouvaient apprendre à interagir avec un environnement simulé, illustrant le potentiel computationnel de ces systèmes<sup>44</sup>. Dans le champ psychiatrique, des travaux récents ont permis d'identifier des signatures électrophysiologiques spécifiques dans des organoïdes dérivés de patients atteints de schizophrénie ou de trouble bipolaire grâce à des techniques de *machine learning*, avec des performances de classification élevées (niveau de précision supérieur à 90 %)<sup>45,46</sup>.

Les études sur les organoïdes humains se heurtent toutefois à plusieurs limites plurifactorielles. Les organoïdes ne reproduisent qu'imparfaitement la complexité du cerveau humain : ils ne possèdent pas de vascularisation fonctionnelle, leur maturation reste limitée et leur reproductibilité demeure variable. La modélisation des interactions systémiques (système immunitaire, environnement) reste également un défi majeur. Enfin, le développement de ces modèles soulève des questions éthiques croissantes à mesure que leur complexité et leur activité neuronale augmentent, posant la question du potentiel statut moral de ces structures biologiques<sup>40,41</sup>.

### L'essor des technologies : Intelligence artificielle, neurotechnologies et santé digitale

Les avancées en neurosciences computationnelles et dans le domaine des technologies numériques transforment profondément le champ de la santé mentale. L'essor des neurotechnologies, du traitement massif des données et de l'IA, ouvrent de nouvelles perspectives dans le diagnostic, la compréhension et le traitement des troubles psychiatriques. Ces évolutions s'inscrivent dans une double dynamique : d'une part, une transformation des modèles scientifiques de la psychiatrie, désormais davantage fondés sur les neurosciences et les données quantitatives ; d'autre part, une accélération technologique permettant d'exploiter des volumes croissants d'informations biologiques, comportementales et cliniques.

#### Neurosciences computationnelles et traitement des données massives

Les neurosciences computationnelles constituent aujourd'hui un domaine central de l'innovation en psychiatrie. Elles visent à modéliser mathématiquement le fonctionnement du cerveau et des processus cognitifs complexes tels que l'apprentissage, la mémoire, la prise de décision, l'attention ou la conscience, afin de mieux comprendre les mécanismes pathologiques impliqués dans les troubles mentaux. Cette approche marque l'émergence d'une psychiatrie qualifiée de computationnelle, qui combine neurosciences, statistiques avancées et IA pour analyser de vastes ensembles de données cliniques et biologiques<sup>21,47,48,49</sup>.

L'un des principaux enjeux de cette discipline est la capacité à produire des prédictions individualisées permettant de déterminer quel patient répondra à un traitement donné, d'identifier les risques de rechute ou d'anticiper l'évolution d'un trouble psychiatrique. Les algorithmes de *machine learning* permettent d'intégrer des données multiples (génétiques, neurobiologiques, comportementales ou sociodémographiques) afin d'identifier des profils de patients plus homogènes et d'améliorer les stratégies thérapeutiques

### > Notes

43 Stachowiak EK, Benson CA, Narla ST, Dimitri A, Chuye LEB, Dhiman S et al. Cerebral organoids reveal early cortical maldevelopment in schizophrenia-computational anatomy and genomics, role of FGFR1. *Translational psychiatry*. nov 2017; 7(11):24p.

44 Kagan BJ, Kitchen AC, Tran NT, Habibollahi F, Khajehnejad M, Parker BJ et al. In vitro neurons learn and exhibit sentience when embodied in a simulated game-world. *Neuron*. déc 2022; 110(23):3952-3969.

45 Cheng K, Williams A, Kshirsagar A, Kulkarni S, Karmacharya R, Kim D-H et al. Machine learning-enabled detection of electrophysiological signatures in iPSC-derived models of schizophrenia and bipolar disorder. *APL Bioeng*. sept 2025; 9(3):14p.

46 Candanosa RM (The Hub). Neural basis of schizophrenia and bipolar disorder found in brain organoids. [En ligne]. 22 septembre 2025. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://hub.jhu.edu/2025/09/22/schizophrenia-bipolar-disorder-brain-organoids/>.

47 Gaillard R & Jardri R. Les neurosciences computationnelles en psychiatrie : peut-on modéliser les symptômes psychotiques ? *Annales Médico-psychologiques*. mars 2015; 173(3):231-235.

48 Chapelle M. La recherche en santé mentale : De nouveaux horizons diagnostiques et thérapeutiques. *Revue hospitalière de France*. nov-déc 2024; N°621:87-89.

49 Huys QJM, Browning M, Paulus MP, Frank MJ. Advances in the computational understanding of mental illness. *Neuropsychopharmacology*. janv 2021; 46(1):3-19.

personnalisées. Plusieurs études ont déjà montré l'intérêt de ces approches dans la prédiction de la réponse aux antidépresseurs ou dans l'identification précoce de trajectoires défavorables chez les patients souffrant de schizophrénie ou de troubles bipolaires<sup>50,51</sup>. Cette capacité à exploiter des données massives fait de l'IA un levier important pour le développement de la psychiatrie de précision<sup>21,38,49,50,52</sup>.

L'IA joue également un rôle croissant dans la détection précoce des troubles psychiques grâce à l'analyse des données comportementales ou physiologiques. Des recherches récentes ont montré que l'analyse automatisée de la voix (intonation, rythme, pauses) pouvait prédire un épisode dépressif avec une précision significative<sup>53</sup>. D'autres travaux utilisent les données enregistrées par des smartphones (activité physique, sommeil, mobilité, interactions sociales) pour repérer des signes précoces de détérioration psychique ou de rechute dépressive<sup>53,54,55,56</sup>.

### Neurotechnologies

Les neurotechnologies englobent tous les dispositifs et procédures utilisés pour visualiser, surveiller, étudier, évaluer, manipuler et/ou reproduire la structure et le fonctionnement des systèmes neuronaux des êtres humains<sup>22</sup>. Ils connaissent un développement rapide et contribuent à l'émergence d'une psychiatrie interventionnelle fondée sur les neurosciences. La rencontre entre psychiatrie computationnelle, neuro-imagerie fonctionnelle et techniques de neuromodulation ouvre la voie à des traitements plus ciblés et personnalisés.

Des techniques non invasives telles que la stimulation magnétique transcrânienne (TMS) ou la stimulation transcrânienne par ultrasons (TUS) sont aujourd'hui utilisées dans le traitement des dépressions résistantes aux traitements médicamenteux. La TMS, en particulier, fait aujourd'hui l'objet de recommandations internationales pour certaines formes de dépression sévère. Ces approches reposent sur la modulation ciblée de l'activité de régions cérébrales impliquées dans la régulation émotionnelle<sup>48,57,58</sup>.

Les recherches sur les interfaces cerveau-machine constituent un autre champ thérapeutique prometteur. Ces dispositifs permettent d'établir une communication directe entre l'activité cérébrale et des systèmes informatiques, avec des applications potentielles dans la restauration de fonctions cognitives ou émotionnelles<sup>23,24,59</sup>. Certaines études explorent également le développement d'implants cérébraux pour traiter les formes sévères et résistantes de dépression. Ces approches reposent principalement sur la stimulation cérébrale profonde, déjà utilisée depuis plusieurs décennies dans le traitement de la Maladie de Parkinson<sup>24,60</sup>.

Une étude publiée en 2021 a ainsi décrit une approche innovante de stimulation cérébrale personnalisée chez une patiente souffrant de dépression sévère résistante. Les chercheurs ont d'abord identifié des biomarqueurs cérébraux spécifiques associés aux symptômes dépressifs grâce à un enregistrement intracérébral de l'activité neuronale. L'implant détectait ensuite automatiquement ces signaux et déclenchait

### > Notes

50 Chekroud AM, Zotti RJ, Shehzad Z, Gueorguieva R, Johnson MK, Trivedi MH et al. Cross-trial prediction of treatment outcome in depression: a machine learning approach. *Lancet Psychiatry*. mars 2016; 3(3):243–250.

51 Phaterpekar T, Nunez J-J, Morton E, Liu YS, Cao B, Frey BN et al. Machine Learning Prediction of Quality of Life Improvement During Antidepressant Treatment of Patients With Major Depressive Disorder: A STAR\*D and CAN-BIND-1 Report. *J Clin Psychiatry*. nov 2023; 85(1).

52 Rutledge RB, Chekroud AM, Huys QJ. Machine learning and big data in psychiatry: toward clinical applications. *Curr Opin Neurobiol*. avr 2019; 55:152–159.

53 Melcher J, Hays R, Torous J. Digital phenotyping for mental health of college students: a clinical review. *Evid Based Ment health*. nov 2020; 23(4):161–166.

54 Langholm C, Breiting S, Gray L, Goes F, Walker A, Xiong A et al. Using data processing to understand inconsistency in smartphone behavior among patients with serious mental illness: Results of a digital phenotyping biomarker study. *Biomarkers in neuropsychiatry*. déc 2024; 11:6p.

55 Oudin A, Maatoug R, Bourla A, Ferreri F, Bonnot O, Millet B et al. Digital Phenotyping: Data-Driven Psychiatry to Redefine Mental Health. *J Med Internet Res*. oct 2023; 25:17p.

56 Bufano P, Laurino M, Said S, Tognetti A, Menicucci D. Digital Phenotyping for Monitoring Mental Disorders: Systematic Review. *J Med Internet Res*. déc 2023; 25:28p.

57 Attali D, Tiennot T, Manuel TJ, Daniel M, Houdouin A, Annic P et al. Deep transcranial ultrasound stimulation using personalized acoustic metamaterials improves treatment-resistant depression in humans. *Brain Stim*. mai 2025; 18(3):1004–1014.

58 Lefaucheur J-P, Aleman A, Baeken C, Benninger DH, Brunelin J, Di Lazzaro V et al. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS): An update (2014-2018). *Clinical neurophysiol*. févr 2020; 131(2):474–528.

59 Xu Y, Chen D, Ye Q, Zhang P, Shi J, Li S et al. Emerging Neural Recording and Neurostimulation Technologies Based on Brain-Computer Interface: A Promising Approach for Neuropsychiatric Disorders. *MedComm*. avr 2026; 7:37p.

60 Raffin Bouchal DS, Ferguson AL, Green T, McAusland L, Kiss Z, Ramasubbu R. Personal recovery associated with deep brain stimulation for treatment-resistant depression: A constructivist grounded theory study. *J Psychiatr Ment Health Nurs*. oct 2023; 30(5):1005–1018.

une stimulation ciblée en temps réel. Cette stratégie dite de « stimulation adaptative » a permis une amélioration clinique importante des symptômes<sup>24,61</sup>.

### Outils numériques de santé mentale : vers une psychiatrie connectée et accessible

Les outils numériques de santé mentale connaissent un développement rapide et transforment progressivement les modalités de prévention, de prise en charge et de suivi des troubles psychiques. Applications mobiles, thérapies digitales, plateformes de téléconsultation, dispositifs de réalité virtuelle et outils de suivi comportemental participent à l'émergence d'une psychiatrie numérique plus accessible, personnalisée et continue. Ces dispositifs répondent à plusieurs enjeux majeurs : la hausse des besoins en santé mentale, les difficultés d'accès aux soins spécialisés, les inégalités territoriales et la pénurie de professionnels. Ils permettent d'élargir l'accès à des interventions psychologiques, y compris dans des zones sous-dotées, tout en proposant de nouvelles formes d'accompagnement complémentaires aux prises en charge traditionnelles.

☞ **Les thérapies digitales ou thérapies numériques** sont définies comme étant des interventions thérapeutiques reposant sur des solutions numériques validées scientifiquement, destinées à prévenir, gérer ou traiter une maladie ou un trouble médical. Contrairement aux simples applications de bien-être, elles reposent sur des protocoles cliniques structurés et évalués selon des méthodologies comparables à celles des médicaments ou des dispositifs médicaux. Ces solutions peuvent prendre la forme d'applications mobiles de plateformes interactives ou de programmes guidés intégrant parfois des technologies d'IA<sup>48,62</sup>.

Par exemple, les applications fondées sur les thérapies cognitivo-comportementales ou TCC constituent aujourd'hui les outils les plus répandus<sup>63,64</sup>. Des travaux publiés en 2023 montrent que les TCC délivrées via Internet présentent des effets comparables aux prises en charge en présentiel pour certains troubles anxieux et dépressifs. De même, plusieurs études soulignent l'intérêt des interventions numériques dans l'amélioration de l'accès aux soins et la continuité du suivi psychiatrique<sup>65</sup>.

Au-delà des approches thérapeutiques, de nombreuses applications numériques sont également utilisées dans une logique de prévention et d'auto-régulation émotionnelle. Certaines proposent des exercices de respiration, de relaxation, de cohérence cardiaque ou de méditation de pleine conscience. D'autres permettent de suivre au quotidien des indicateurs associés à la santé mentale. Le *digital phenotyping*, défini comme la collecte continue de données comportementales via les objets connectés et smartphones, constitue l'un des développements les plus emblématiques de cette nouvelle psychiatrie numérique. Cette approche permet d'observer en temps réel certains changements subtils dans les habitudes de vie, les rythmes de sommeil, la mobilité ou les interactions sociales, susceptibles d'annoncer une dégradation de l'état psychique avant même l'apparition de symptômes cliniques visibles. En 2018, plus de 10 000 applications dédiées à la santé mentale étaient déjà recensées dans les stores numériques<sup>66,67,68</sup>.

### > Notes

61 Scangos KW, Khambhati AN, Daly PM, Makhoul GS, Sugrue LP, Zamanian H et al. Closed-loop neuromodulation in an individual with treatment-resistant depression. *Nat Med.* oct 2021; 27(10):1696–1700.

62 App Thera. Connaissez-vous les thérapies numériques ? [En ligne]. 19 juin 2024. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.appthera.fr/ressources/connaissez-vous-les-therapies-numeriques>

63 Association Française de Thérapie Comportementale et Cognitive. Les Thérapies Comportementales et Cognitives (TCC). [En ligne]. 2026. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.aftcc.org/les-therapies-comportementales-et-cognitives>

64 PSYCOM. Thérapies comportementales et cognitives Thérapies (TCC). [En ligne]. mars 2025. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : [https://www.psycom.org/wp-content/uploads/2024/04/PSYCOM\\_Brochures-A5\\_P\\_Therapies-comportementales\\_2025\\_WEB.pdf](https://www.psycom.org/wp-content/uploads/2024/04/PSYCOM_Brochures-A5_P_Therapies-comportementales_2025_WEB.pdf)

65 Hedman-Lagerlöf E, Carlbring P, Svärdman F, Riper H, Cuijpers P, Andersson G. Therapist-supported Internet-based cognitive behaviour therapy yields similar effects as face-to-face therapy for psychiatric and somatic disorders: an updated systematic review and meta-analysis. *World Psychiatry.* juin 2023; 22(2):305-315.

66 PSYCOM. La santé mentale et le numérique. [En ligne]. 23 juillet 2025. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.psycom.org/sinformer/la-sante-mentale/la-sante-mentale-et-le-numerique/>

67 Chan AHY, Honey MLL. User perceptions of mobile digital apps for mental health: Acceptability and usability - An integrative review. *J psychiatr Ment Health Nurs.* févr 2022; 29(1):147–168.

68 Lecomte T, Potvin S, Corbière M, Guay S, Samson C, Cloutier B et al. Mobile Apps for Mental Health Issues: Meta-Review of Meta-Analyses. *JMIR mHealth Uhealth.* mai 2020; 8(5):14p.



## Les thérapies cognitivo-comportementales

Les TCC sont des thérapies brèves validées scientifiquement qui permettent d'améliorer les symptômes de diverses maladies psychiatriques telles que les troubles anxieux et dépressifs, les troubles de l'humeur ou encore la schizophrénie. Elles reposent sur une méthode expérimentale directement appliquée au cas particulier d'un individu. Plusieurs études ont montré leur efficacité dans la réduction des symptômes anxieux et dépressifs, en particulier lorsqu'elles sont accompagnées d'un suivi humain ou d'un accompagnement thérapeutique hybride.

Actuellement largement connues tant du grand public que des professions de la santé, elles ont l'avantage de proposer une modélisation du fonctionnement humain basée sur les théories de l'apprentissage. Il ne s'agit pas d'une seule technique de psychothérapie mais d'un terme générique qui englobe de nombreuses méthodes, comme la thérapie cognitive, la thérapie comportementale dialectique, ou encore la thérapie de restructuration cognitive. La thérapie a pour objectif de remplacer par un nouvel apprentissage, le comportement inadapté par un comportement plus adapté correspondant à ce que souhaite le patient. Le thérapeute définit avec le patient les buts à atteindre et favorise ce nouvel apprentissage en construisant une stratégie thérapeutique adaptée.

Les TCC peuvent être pratiquées en ligne ou en cabinet avec un psychothérapeute formé aux TCC. L'approche est fondamentalement collaborative, impliquant une coopération active entre le patient et le psychothérapeute pour atteindre les objectifs posés et traiter le trouble<sup>64,65</sup>.

🔗 **Les technologies immersives** constituent également un champ en expansion. La réalité virtuelle thérapeutique est aujourd'hui utilisée dans certaines prises en charge des troubles anxieux, des phobies ou du trouble de stress post-traumatique. En France, des expérimentations sont actuellement menées dans plusieurs centres hospitaliers universitaires, notamment autour des troubles du sommeil, de l'anxiété ou des troubles liés au stress. La réalité virtuelle thérapeutique apparaît comme une approche innovante dans la prise en charge de la dépression et de l'anxiété. En plongeant les patients dans des environnements immersifs et contrôlés, elle mobilise les mécanismes d'attention, d'émotion et de perception sensorielle, permettant de diminuer l'anxiété, les ruminations et certains symptômes dépressifs. Les scénarios virtuels peuvent favoriser la relaxation, la remobilisation comportementale, l'apprentissage de compétences sociales ou encore l'exposition progressive à certaines situations anxiogènes. Plusieurs études montrent des résultats prometteurs, notamment lorsqu'elle est associée aux thérapies cognitivo-comportementales<sup>69,70,71,72</sup>.

Cette dynamique s'accompagne d'un soutien institutionnel croissant. En France, plusieurs solutions numériques en santé mentale ont été évaluées ou accompagnées dans le cadre des dispositifs mis en place par la Haute Autorité de santé et le ministère de la Santé. Le dispositif français de prise en charge anticipée du numérique (PECAN) permet depuis 2023 un remboursement dérogatoire temporaire par l'Assurance maladie de certaines solutions numériques considérées comme suffisamment matures, afin d'accélérer leur évaluation clinique et leur déploiement. Des structures telles que le GHU Paris Psychiatrie & Neurosciences ont développé des plateformes d'expérimentation dédiées à la santé mentale numérique associant professionnels et usagers, comme le projet MindLink, soutenu dans le cadre du plan Innovation Santé 2030<sup>48,73</sup>. La Haute Autorité de la Santé a également publié plusieurs référentiels concernant la qualité des applications de santé mentale, les thérapies numériques, l'évaluation clinique des dispositifs médicaux numériques ou encore l'encadrement éthique et la cybersécurité des données de santé mentale. Ces référentiels de bonnes pratiques qui s'adresse aux industriels et aux évaluateurs visent à guider, à promouvoir l'usage et à renforcer la confiance dans les applications et les objets connectés en santé mentale<sup>74</sup>.

## > Notes

69 Dolan EW. Virtual reality emerges as a promising tool in depression treatment. PsyPost. [En ligne]. 5 juillet 2024. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.psypost.org/virtual-reality-emerges-as-a-promising-tool-in-depression-treatment/>

70 Freeman D, Reeve S, Robinson A, Ehlers A, Clark D, Spanlang B et al. Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. Psychol Med. oct 2017; 47(14):2393–2400.

71 Amelot R. [Dossier santé mentale] La réalité virtuelle pour traiter la dépression des personnes âgées. Biotech Santé Bretagne. [En ligne]. 19 novembre 2024. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.biotech-sante-bretagne.fr/dossier-sante-mentale-la-realite-virtuelle-pour-traiter-la-depression-des-personnes-agees/>

72 Dellazizzo L, Potvin S, Luigi M, Dumais A. Evidence on Virtual Reality-Based Therapies for Psychiatric Disorders: Meta-Review of Meta-Analyses. J Med Internet Res. août 2020; 22(8):14p.

73 Haute Autorité de Santé (HAS). Dispositifs médicaux numériques : la HAS explicite ses principes d'évaluation. [En ligne]. 10 septembre 2025. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : [https://www.has-sante.fr/jcms/p\\_3644653/fr/dispositifs-medicaux-numeriques-la-has-explicite-ses-principes-d-evaluation](https://www.has-sante.fr/jcms/p_3644653/fr/dispositifs-medicaux-numeriques-la-has-explicite-ses-principes-d-evaluation)

74 Haute Autorité de Santé (HAS). Référentiel de bonnes pratiques sur les applications et les objets connectés en santé (mobile Health ou mHealth). [En ligne]. octobre 2016. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_2681915/fr/referentiel-de-bonnes-pratiques-sur-les-applications-et-les-objets-connectes-en-sante](https://www.has-sante.fr/jcms/c_2681915/fr/referentiel-de-bonnes-pratiques-sur-les-applications-et-les-objets-connectes-en-sante)

Toutefois, malgré leur potentiel, ces technologies soulèvent plusieurs enjeux majeurs : validation scientifique des dispositifs, protection des données de santé, encadrement éthique de l'IA, risques d'autodiagnostic ou encore fracture numérique. Beaucoup d'applications disponibles sur le marché ne reposent pas encore sur des preuves cliniques robustes, ce qui souligne l'importance d'un cadre réglementaire et scientifique rigoureux.

## Chapitre 3

### Grandes réflexions, tensions & recompositions contemporaines

La convergence entre neurosciences, IA et santé mentale transforme profondément la compréhension des troubles psychiques, le développement d'outils diagnostiques et l'émergence d'approches thérapeutiques personnalisées. Cette révolution scientifique et technologique s'accompagne de débats scientifiques, éthiques et sociétaux importants. Entre biologisation croissante des troubles mentaux, influence des déterminants socio-économiques, développement des neurotechnologies et des outils numériques ou encore mondialisation de la recherche, la santé mentale apparaît aujourd'hui comme un domaine à la croisée des sciences biomédicales, des sciences humaines et des enjeux politiques contemporains.

#### Biologisation de la santé mentale et poids des déterminants sociaux, politiques et économiques

##### Réductionnisme biologique et approche biopsychosociale

L'une des grandes questions contemporaines dans le champ de la santé mentale concerne la place respective accordée aux facteurs biologiques et aux déterminants sociaux dans l'explication des troubles psychiques. Depuis plusieurs décennies, les progrès des neurosciences, de la génétique, de l'imagerie cérébrale et des biomarqueurs ont largement contribué à renforcer une approche neurobiologique des maladies mentales. Cette évolution participe à une forme de « biologisation » de la psychiatrie dans laquelle les troubles psychiques tendent à être appréhendés comme des dysfonctionnements cérébraux objectivables et mesurables à travers des anomalies neurofonctionnelles, moléculaires ou génétiques.

Toutefois, cette approche fait l'objet de nombreuses critiques dans les sciences humaines, la psychiatrie clinique et la santé publique. De nombreux auteurs soulignent que les troubles mentaux ne sauraient être réduits à de simples anomalies cérébrales isolées. Les souffrances psychiques émergent au croisement de dimensions biologiques, psychologiques, sociales, relationnelles, culturelles et économiques, qui interagissent de manière complexe tout au long de la vie. Le modèle biopsychosocial reste aujourd'hui une référence majeure pour penser cette complexité. Selon cette approche, les maladies mentales ne peuvent être comprises uniquement à partir des mécanismes biologiques. Elles doivent également être analysées à travers les trajectoires de vie, les expériences relationnelles, les contextes sociaux et les environnements culturels des individus. Ainsi, si la recherche biologique constitue un levier essentiel pour améliorer la compréhension des troubles mentaux, elle ne saurait à elle seule rendre compte de toute la complexité des expériences psychiques humaines. La psychiatrie contemporaine tend de plus en plus vers des approches intégratives et interdisciplinaires associant neurosciences, psychologie, sociologie, économie, santé publique et sciences politiques<sup>25,26,27,75</sup>.

#### > Notes

75 Patrick J. La biologisation de la psychiatrie. Philosophie, Science et Société. [En ligne]. 25 février 2024. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://philosciences.com/biologisation-psychiatrie>

## Déterminants sociaux, politiques et économiques

Les déterminants sociaux de la santé mentale occupent aujourd'hui une place croissante dans les politiques publiques et dans la recherche internationale. De nombreux travaux montrent que la santé mentale est profondément influencée par les conditions sociales, économiques et environnementales dans lesquelles vivent les individus. La précarité économique, le chômage, les inégalités sociales, les violences, l'isolement, les discriminations, l'instabilité résidentielle ou encore les conditions de travail dégradées constituent des facteurs majeurs de vulnérabilité psychique. Les environnements sociaux stressants augmentent significativement le risque de dépression, de troubles anxieux, de conduites addictives ou de troubles psychotraumatiques.

Les jeunes apparaissent particulièrement exposés à ces transformations contemporaines. Depuis la pandémie de Covid-19, de nombreux pays ont observé une augmentation importante des symptômes anxieux, dépressifs et des conduites suicidaires chez les adolescents et les jeunes adultes. L'exposition massive aux réseaux sociaux, les phénomènes de comparaison sociale, de cyberharcèlement ou d'hyperconnexion sont désormais étudiés comme des facteurs pouvant influencer la santé mentale, même si les mécanismes restent complexes et débattus.

Le monde du travail représente également un enjeu central. Les phénomènes de burn-out, de surcharge cognitive et d'épuisement professionnel traduisent l'impact des transformations organisationnelles contemporaines sur la santé mentale. Certains auteurs dénoncent ainsi une tendance à la « médicalisation » des souffrances liées à des problématiques collectives, sociales ou professionnelles, transformées en troubles individuels relevant du soin plutôt que de politiques de prévention ou de transformations structurelles<sup>76</sup>.

Au-delà des facteurs sociaux, la santé mentale est également façonnée par des choix politiques et économiques. Les modalités d'organisation des systèmes de soins psychiatriques dépendent largement des arbitrages budgétaires, des priorités de santé publique et des représentations sociales de la maladie mentale. En France, malgré la reconnaissance de la santé mentale comme « grande cause nationale », de nombreux professionnels soulignent l'existence de fragilités structurelles persistantes : pénurie de psychiatres, tensions hospitalières, inégalités territoriales d'accès aux soins, sous-financement chronique de la psychiatrie et insuffisance des dispositifs de prévention précoce. Les économistes de la santé rappellent pourtant que les troubles mentaux représentent l'un des principaux postes de dépenses de l'Assurance maladie, en raison à la fois des coûts directs de soins et des coûts indirects liés à la perte de qualité de vie, aux incapacités, au chômage ou à la baisse de productivité. Plusieurs travaux montrent qu'un investissement renforcé dans la prévention, la santé mentale communautaire et les prises en charge précoces pourrait réduire significativement les coûts humains et économiques à long terme<sup>76,77</sup>.

Enfin, les inégalités territoriales demeurent particulièrement marquées. Certaines régions disposent de ressources psychiatriques très limitées, avec des délais d'accès aux soins pouvant atteindre plusieurs mois ou des niveaux de dépassements d'honoraires élevés. Cette situation alimente une réflexion croissante sur la nécessité de réorganiser les parcours de soins, de renforcer les dispositifs de proximité et de développer des modèles plus intégrés associant hôpital, médecine de ville, secteur médico-social et outils numériques<sup>76</sup>.

## Neurotechnologies, données cérébrales et enjeux éthiques émergents

Le développement rapide des neurotechnologies et des outils d'IA appliqués au cerveau soulève des questions éthiques, juridiques et philosophiques inédites. Les progrès de l'imagerie cérébrale, de la stimulation cérébrale, des technologies de neuromodulation ou encore de l'analyse algorithmique des signaux neuronaux permettent désormais d'accéder à des données extrêmement sensibles relatives aux états cognitifs, émotionnels, attentionnels ou intentionnels des individus<sup>22,23,24,78</sup>.

### > Notes

76 Brunn M, Chelle E, Blanchet A, Briffault X, Carrière P, Cartailier J et al. Santé mentale en tension : enjeux épistémologiques, politiques et cliniques d'un espace fragmenté. *Annales Médico-psychologiques*. avr 2026; 184(4):237–243.

77 L'Assurance Maladie. Améliorer la qualité du système de santé et maîtriser les dépenses : les propositions de l'Assurance Maladie pour 2024. [En ligne]. 6 juillet 2023. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.assurance-maladie.ameli.fr/etudes-et-donnees/2023-rapport-propositions-pour-2024-charges-produits>

78 Lenca M, Andorno R. Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology. *Life Sci Soc Policy*. déc 2017; 13(1):27p.

Ces avancées technologiques ouvrent des perspectives thérapeutiques majeures dans le traitement de certaines troubles psychiatriques. Toutefois, elles interrogent également des dimensions fondamentales de la condition humaine conduisant au développement du concept de « neurodroits ». Ce concept vise à protéger plusieurs enjeux majeurs tels que la confidentialité des données cérébrales, l'intégrité mentale et psychique, l'autonomie cognitive et le libre arbitre, la protection contre les manipulations neuronales et le droit à l'identité personnelle.

Ces réflexions sont portées par de nombreuses instances internationales de neuroéthique. Les données cérébrales sont aujourd'hui considérées par certains chercheurs comme des données particulièrement sensibles, potentiellement capables de révéler des intentions, des émotions ou certains états mentaux avec un niveau d'intimité inédit.

Les interfaces cerveau-machine et les dispositifs de stimulation cérébrale présentent en effet une singularité importante. Ils interagissent directement avec l'activité neuronale et peuvent potentiellement modifier certains comportements, émotions ou capacités cognitives. Selon les régions cérébrales ciblées, les conséquences peuvent concerner la motivation, la prise de décision, la perception de soi ou la régulation émotionnelle. Des travaux en neuroéthique soulignent ainsi le risque d'atteinte à l'autonomie personnelle ou à la continuité de l'identité subjective chez certains patients bénéficiant de dispositifs de neuromodulation profonde<sup>23,24,79</sup>.

Ces enjeux sont d'autant plus importants que les patients inclus dans ces protocoles de recherche se trouvent souvent dans des situations de grande vulnérabilité clinique. Les personnes souffrant de troubles psychiatriques sévères peuvent accepter des procédures expérimentales invasives dans l'espoir d'une amélioration thérapeutique, alors même que les bénéfices à long terme demeurent encore incertains. Ces recherches nécessitent fréquemment de longues phases d'expérimentation, de collecte de données neuronales et d'interactions répétées avec des dispositifs innovants très souvent peu explicités par le personnel soignant et par conséquent mal vécu par les patients.

Dans ce contexte, la question du consentement libre et éclairé devient centrale. Les principes éthiques classiques du consentement médical demeurent applicables, mais les neurotechnologies soulèvent des difficultés spécifiques liées au caractère hautement technique et encore expérimental des dispositifs, à l'incertitude concernant les effets à long terme, à la complexité des mécanismes d'action, à la possibilité d'effets secondaires cognitifs, émotionnels ou comportementaux et aux capacités parfois altérées de discernement de certains patients<sup>79,80,81</sup>.

Certaines pathologies psychiatriques peuvent en effet affecter les capacités de jugement, de communication ou d'évaluation des risques. Cette question se pose de manière particulièrement sensible chez les patients souffrant de troubles sévères ainsi que chez les mineurs ou les personnes sous protection juridique. Plusieurs auteurs soulignent également que la stimulation cérébrale elle-même pourrait dans certains cas modifier les capacités d'évaluation du patient et donc interférer avec l'expression continue et renouvelée du consentement<sup>79,82</sup>.

Face à ces enjeux, plusieurs initiatives internationales émergent afin d'encadrer le développement des neurotechnologies et certaines organisations internationales telles que l'UNESCO et l'OMS travaillent sur la création de cadres de réflexion éthique<sup>83</sup>. Certains pays tels que le Chili et certains états américains, ont même initié des évolutions juridiques visant à protéger les données cérébrales qualifiées de sensibles et identifiantes.

Les neurotechnologies ouvrent des perspectives thérapeutiques considérables mais imposent en contrepartie une réflexion approfondie sur la protection des droits fondamentaux. L'encadrement des usages

## > Notes

79 Comité Consultatif National d'Éthique (CCNE). Avis 150 du CCNE et Avis 10 du CCNEN sur les neurotechnologies numériques. [En ligne]. février 2026, 80p. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.ccne-ethique.fr/fr/avis/avis-150-du-ccne-et-avis-10-du-ccnen-sur-les-neurotechnologies-numeriques>

80 Sébastien Delbès. Le consentement comme problématique du dispositif. ADSP. déc 2018; 105:34-37.

81 UNESCO. Recommendation on the Ethics of Neurotechnology. [En ligne]. 11 novembre 2025, 28p. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000394866>

82 UNESCO. Ethics of Artificial Intelligence. The recommendation. [En ligne]. 12 mars 2026. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : [https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics?utm_source=chatgpt.com)

83 World Health Organization (WHO). Ethics and governance of artificial intelligence for health. [En ligne]. 28 juin 2021, 165p. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/f780d926-4ae3-42ce-a6d6-e898a5562621/content>

technologiques et la préservation de l'autonomie humaine dans un contexte de transformation rapide des capacités d'intervention sur le cerveau ne sauraient être différés ou omis<sup>84</sup>.

## Intelligence artificielle : révolution thérapeutique ou risque systémique ?

Les systèmes d'IA ouvrent des perspectives substantielles dans l'amélioration de l'accès aux soins, la personnalisation des prises en charge, le suivi continu des patients ou encore la détection précoce des situations à risque. De même, l'essor des applications mobiles de santé mentale, des outils de *digital phenotyping* et des agents conversationnels thérapeutiques illustre cette dynamique. Toutefois, malgré leur potentiel thérapeutique considérable, ces approches et ces technologies soulèvent des interrogations éthiques, sociales et politiques cruciales.

L'un des principaux risques identifiés concerne les biais algorithmiques. Les systèmes d'IA apprennent à partir de données historiques souvent incomplètes ou socialement biaisées. Ils peuvent ainsi reproduire, voire amplifier, certaines discriminations liées au genre, à l'origine sociale, à l'âge ou à l'origine ethnique. Dans le champ de la santé mentale, ces biais peuvent conduire à des erreurs diagnostiques, à des inégalités d'accès aux soins ou à des classifications inadaptées de certains patients.

Plusieurs chercheurs alertent également sur le risque de déshumanisation du soin psychiatrique. La relation thérapeutique, fondée sur l'écoute, l'empathie et l'alliance clinique, occupe une place centrale en psychiatrie. Certains auteurs craignent qu'une dépendance excessive aux outils numériques et aux systèmes automatisés ne transforme progressivement la relation de soin en une logique de gestion de données et de surveillance comportementale permanente.

La collecte massive de données psychologiques, émotionnelles et comportementales soulève par ailleurs des enjeux majeurs de confidentialité et de gouvernance des données de santé mentale. Les informations issues des smartphones, des réseaux sociaux et des objets connectés peuvent révéler des éléments particulièrement sensibles concernant les états émotionnels, les habitudes de vie ou les vulnérabilités psychiques des individus. Les données cognitives et émotionnelles pourraient alors devenir des ressources économiques exploitables par les grandes plateformes numériques.

Ces enjeux sont renforcés par le caractère souvent opaque des modèles algorithmiques utilisés. Les systèmes d'IA les plus performants reposent fréquemment sur des modèles dits de « boîte noire », dont les mécanismes décisionnels restent difficilement interprétables par les cliniciens. Cette opacité pose des questions importantes de responsabilité médicale, de transparence des décisions et de confiance des patients.

Enfin, les questions de consentement et de contrôle des données demeurent centrales. Dans certains dispositifs connectés ou utilisant des algorithmes d'apprentissage continu, les données collectées peuvent continuer à être utilisées à des fins de recherche, d'entraînement algorithmique ou d'amélioration des systèmes, y compris après l'arrêt du dispositif par le patient. Cela suscite des interrogations importantes concernant la propriété des données cérébrales et comportementales, les modalités du consentement libre et éclairé, le droit au retrait des données, les conditions de réutilisation secondaire des informations collectées.

Ces débats conduisent progressivement les institutions internationales et les autorités de régulation à réfléchir à de nouveaux cadres éthiques et juridiques pour encadrer l'usage de l'IA en santé mentale. L'OMS, l'UNESCO et l'Union européenne ont récemment publié plusieurs recommandations portant sur l'éthique de l'IA, la protection des données de santé et la transparence algorithmique<sup>82,83</sup>. Si l'IA apparaît à la fois comme un levier majeur d'innovation thérapeutique, elle est aussi une source de risques systémiques nécessitant une vigilance scientifique, éthique et démocratique accrue.

## > Notes

<sup>84</sup> Le sujet de la prochaine lettre de la biomédecine portera spécifiquement sur l'encadrement et les réflexions actuelles d'évolution des lois dans le domaine des neurotechnologies

## Mondialisation et recomposition de la recherche en santé mentale

La recherche en neurosciences et santé mentale connaît aujourd'hui une forte internationalisation, marquée par une compétition scientifique croissante entre grandes puissances. Les États-Unis demeurent dominants dans le domaine des neurosciences, notamment grâce à des programmes majeurs comme la BRAIN Initiative. Toutefois, la Chine connaît une progression rapide de sa production scientifique et de ses investissements en IA appliquée à la santé mentale.

Cette recomposition mondiale s'accompagne de transformations profondes des modes de recherche avec la multiplication des grands consortiums internationaux, le développement du partage massif de données, le recours croissant à l'IA et aux biobanques, ainsi que l'accroissement d'approches interdisciplinaires.

En France, la recherche continue d'être reconnue pour son expertise dans plusieurs domaines des neurosciences et participe activement aux essais cliniques internationaux. Cependant, plusieurs rapports soulignent une perte relative de position en volume de publications et un sous-investissement chronique dans la psychiatrie par rapport à d'autres disciplines biomédicales<sup>85</sup>.

Enfin, l'un des principaux défis actuels concerne la difficulté de standardiser les données et les méthodologies de recherche à l'échelle internationale. Les différences culturelles, diagnostiques et organisationnelles compliquent les comparaisons entre pays et limitent parfois la reproductibilité des résultats scientifiques.

## En bref

Les neurosciences et la santé mentale se trouvent aujourd'hui à un moment charnière de leur histoire. Cette nouvelle ère de la psychiatrie de précision tend vers une compréhension de plus en plus fine du cerveau, des mécanismes biologiques des troubles psychiques et des interactions complexes entre facteurs biologiques, psychologiques, sociaux et environnementaux. L'essor de l'IA, des biomarqueurs, des neurotechnologies et des outils numériques ouvre des perspectives inédites pour la prévention, le diagnostic et la personnalisation des traitements.

Pour autant, ces innovations ne sauraient réduire la santé mentale à une simple question neurobiologique. Les troubles psychiques demeurent intrinsèquement liés aux conditions de vie, aux inégalités sociales, aux trajectoires individuelles et aux contextes culturels, économiques et politiques. Les défis contemporains concernent donc autant l'innovation scientifique que l'organisation des systèmes de soins, l'accès aux prises en charge, la prévention, la lutte contre la stigmatisation et la protection des droits fondamentaux des personnes. Les avancées scientifiques interrogent profondément notre rapport à l'humain, au soin, à l'autonomie et à la liberté cognitive.

L'avenir de la santé mentale repose sur une approche intégrative et pluraliste, capable d'articuler neurosciences, sciences humaines, santé publique, éthique et innovation technologique afin de mieux comprendre, prévenir et accompagner les souffrances psychiques dans toute leur complexité. Plus qu'un enjeu médical, la santé mentale apparaît désormais comme un enjeu du XXI<sup>e</sup> siècle au croisement de la science, de la société, de l'économie et de la démocratie.

### > Notes

<sup>85</sup> Westphal V. Recherche en psychiatrie et neurosciences : la France reste compétitive. Santé Mentale. [En ligne]. 9 avril 2024. [Consulté le 12 mai 2026]. Disponible : <https://www.santementale.fr/2024/04/recherche-en-psychiatrie-et-neurosciences-positionnement-de-la-france/>.