

L'ÊTRE HUMAIN 2.0 : LE NUMÉRIQUE DÉCHIFFRE VOTRE CERVEAU !

CR de la conférence organisée 17 mars 2025, dans le cadre de la Semaine du Cerveau 2025

Dans le cadre de la Semaine du Cerveau, la [Fondation Neurodis](#) et la [Fondation Blaise Pascal](#) ont organisé le **17 mars 2025** une conférence sur la façon dont le numérique révolutionne les neurosciences et la médecine, notamment dans le domaine de la santé mentale et de la psychiatrie. La conférence a rassemblé plus de 70 participantes à la Mairie du 8^e arrondissement.

Les interventions de **Frédéric Alexandre**, directeur de recherche au centre Inria de l'université de Bordeaux, **Thomas Bernabeu**, doctorant en neurosciences au sein de l'équipe PsyR2 du Centre de recherche en neurosciences de Lyon et du Centre Hospitalier Le Vinatier et **Jacqueline Scholl**, chercheuse au sein de la même équipe, ont permis de **décrypter le fonctionnement de l'intelligence artificielle et de faire le point sur ses applications actuelles et potentielles dans le champ des neurosciences**, et plus spécifiquement, de la psychiatrie.

Introduction : IA symbolique, IA numérique, réseaux de neurones artificiels... quésaco ?

Frédéric Alexandre introduit la conférence en rappelant les deux grandes familles d'intelligence artificielle :

l'IA symbolique, basée sur les connaissances, qui permet d'organiser des connaissances et de produire des raisonnements

l'IA numérique, basée sur les données, qui est un modèle d'apprentissage à partir d'exemples, et d'essais erreurs. Les réseaux de neurones artificiels sont des systèmes informatiques inspirés du fonctionnement des neurones, qui sont entraînés à partir d'exemples et apprend par essai-erreur. On parle de deep learning (apprentissage profond).

En 2017, une application dans le domaine de la médecine a fait date pour le diagnostic des mélanomes à partir de l'observation de la forme des grains de beauté : pour la première fois, le système de diagnostic proposé par l'IA est meilleur que le diagnostic humain. Frédéric Alexandre souligne que ce progrès est d'abord dû au volume de données soumis à l'IA, qui s'est entraînée sur plus de 120 millions de photos, beaucoup plus de grains de

beauté que ceux que verra un dermatologue au cours de toute sa vie. **Les progrès récents en matière d'intelligence artificielle, sont dus à l'augmentation des bases et données et des puissances de calcul** qui permet de développer des fonctions cognitives de plus en plus complexes.

Le rôle de l'IA dans la recherche en psychiatrie

La psychiatrie est une branche de la médecine qui étudie les troubles mentaux, qui touchent des millions de personnes dans le monde : environ une personne sur cinq aura un trouble mental dans sa vie.

Contrairement aux autres domaines de la médecine, la psychiatrie n'a pas de tests biologiques pour poser un diagnostic et repose surtout sur des entretiens avec les patients. Par ailleurs, il existe des traitements, mais les traitements ne fonctionnent en général que pour la moitié des patients.

Les domaines de l'application de l'IA dans le champ de la psychiatrie se situent dans trois domaines :

- le pronostic : identifier les groupes à risque et anticiper l'évolution des troubles et.
- le diagnostic : améliorer la détection des troubles.
- le traitement : optimiser la prise en charge des patients

Pour mieux comprendre, diagnostiquer, prédire, ou traiter des troubles tels que la dépression ou l'addiction, l'intelligence artificielle va s'appuyer sur un grand nombre de données, particulièrement variées : questionnaires cliniques, données comportementales, analyse des réseaux sociaux, données biologiques, imagerie cérébrale.

L'IA pour le pronostic psychiatrique

Une étude de 2020 (Jing et al., 2020) a utilisé le *machine learning* (un algorithme à qui on donne des données et qui en retour nous donne des informations sur ces données) pour **prédire le risque de développer des addictions chez les jeunes**. L'algorithme a permis d'identifier plusieurs facteurs-clés déterminant le risque de dépendance et le modèle s'est avéré précis à 74% à 10-12 ans et 86 % à 22 ans pour identifier les individus à risque de développer un trouble de l'usage des substances.

L'IA pour le diagnostic psychiatrique

L'IA peut traiter des données variées (textes, images, signaux biologiques) pour **identifier des marqueurs précoces de troubles psychiatriques**. Des chercheurs

ont ainsi analysé, grâce à l'IA, plus de 110 000 tweets mentionnant la cocaïne et repérer des schémas de langage associés à la consommation et à la perception sociale de cette drogue, ce qui enrichit la compréhension des addictions.

L'IA pour améliorer les traitements

Une des difficultés (*Browning et al. 2019 et Browning et al. 2021*) rencontrées dans le traitement de la dépression est qu'il faut attendre entre 4 et 6 semaines pour savoir si le traitement est adapté et fonctionne, avant de pouvoir essayer un autre antidépresseur. L'objectif de l'étude était de **pouvoir prédire la réponse aux anti-dépresseurs après une semaine seulement de traitement**. Les résultats ont montré une bonne prédiction de l'IA dans 60% des cas, ce qui semble prometteur. Toutefois, une 2^e étude s'est intéressée à l'impact sur la pratique des médecins. Des limites sont observées dans la réalité de l'application des conseils de l'IA par les médecins et dans la nature des recommandations produites : faut-il changer la dose ? essayer un autre traitement ? si oui lequel ?

L'IA peut également aider à **rechercher parmi des médicaments déjà existants ceux qui peuvent être le plus efficaces dans le traitement d'une pathologie**, afin d'accélérer la mise sur le marché de traitements efficaces et réduire les coûts de recherche. C'est ce qu'ont fait des chercheurs (Feng et al., 2022), pour rechercher des traitements aux addictions à la cocaïne. L'IA a permis d'analyser 115 000 molécules pour repérer celles qui pourraient interagir avec les récepteurs du cerveau impliqués dans l'addiction à la cocaïne. Certains médicaments initialement conçus pour traiter d'autres maladies, comme le cancer ou la dépression, pourraient être réutilisés pour traiter l'addiction à la cocaïne.

Le fonctionnement de l'IA générative

L'IA générative ne se contente pas de fournir des réponses élémentaires mais génère des réponses élaborées en tenant compte du contexte. La compréhension du langage est plus complexe que l'analyse d'images, car elle repose sur plusieurs niveaux : l'objet (qui renvoie à la réalité), le symbole (le signifiant, c'est-à-dire les signes formant les mots) et le concept (le signifié).

Pour élaborer des phrases et du sens, l'IA s'appuie sur un procédé appelé « **plongement lexical** », qui consiste à analyser la fréquence et l'association des mots dans divers contextes sur internet. ChatGPT, par exemple, fonctionne selon un modèle d'encodage/décodage qui prédit le mot suivant en fonction des mots précédents. **L'IA ne « comprend » pas réellement les phrases qu'elle génère : elle applique simplement des modèles statistiques pour produire une réponse cohérente.**

Les thérapeutes virtuels

L'IA de type chatGPT est utilisée pour créer des **thérapeutes virtuels** dans des applications déjà disponibles (telles que Mon Psy ou Limbic). La recherche scientifique dans ce champ se questionne sur deux points : le contenu de l'IA est-il comparable à celui de vrais thérapeutes ? est-ce que la thérapie par IA fonctionne ?

Les premières études réalisées ont montré qu'il est **difficile de faire la différence entre une réponse humaine et une générée par IA** et les deux sont jugées aussi bonnes. Pour autant cela signifie-t-il que la thérapie par IA fonctionne ? Deux études britanniques (*McFadyen et al. 2024; Habicht et al. 2025*) ont comparé des applications IA (telle que Limbic), à un document contenant les mêmes informations, sur l'accompagnement de patients concernés par la dépression et l'anxiété. Les résultats ont montré qu'il n'y avait pas de différence entre les deux groupes. Une autre approche, particulièrement étudiée au Royaume-Uni, est d'ajouter une application mobile en complément d'une thérapie de groupe par exemple. Les résultats d'une étude menée sur le sujet ont montré que les gens qui utilisaient l'application étaient plus engagés dans la thérapie, venaient plus aux séances, et s'amélioraient davantage.

En conclusion, **il y a encore peu de preuves que la thérapie par IA fonctionne dans le champ de la psychothérapie**. On peut néanmoins retenir que les méthodes traditionnelles, comme les livres d'auto-assistance basés sur la recherche, fonctionnent déjà pour les formes légères de dépression ou d'anxiété.

Limites et enjeux éthiques

Plusieurs limites et enjeux éthiques sur l'utilisation de l'IA dans la psychiatrie et la recherche en neurosciences sont soulignés par les intervenants :

- **la confidentialité** : les données psychiatriques sont sensibles et doivent être protégées.
- **les biais algorithmiques** : l'IA risque de reproduire des biais si elle est entraînée sur des populations homogènes.
- **la relation patient-thérapeute** : l'automatisation ne doit pas remplacer l'interaction humaine.
- **l'addiction aux IA** : certains utilisateurs pourraient développer une dépendance aux modèles conversationnels.

En conclusion l'IA ouvre de nouvelles perspectives en psychiatrie, mais son intégration doit être réalisée avec prudence et éthique.

Félicitations aux trois brillants intervenants et merci à la Fondation Blaise Pascal, partenaire de la soirée !

Le site national : <https://www.semaineducerveau.fr>