



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



VIE DE L'ACADÉMIE

IA et psychiatrie enfant et adulte[☆]

Artificial Intelligence (AI) and Child and Adolescent Psychiatry

Depuis une dizaine d'années, psychiatrie, psychologie, et intelligence artificielle (IA) ont ouvert un dialogue fécond. L'expression psychiatrie computationnelle rend compte de ce nouveau domaine [1]. Elle comprend la psychiatrie qui utilise des outils connectés et leurs données numériques (« *digital psychiatry* »), la psychiatrie fondée sur les grandes bases de données et leur analyse par apprentissage machine (« *big psychiatry* ») et enfin la modélisation en psychiatrie basée sur les neurosciences computationnelles (« *psychiatry modelling* ») [2]. Des applications existent dans le champ de la psychiatrie d'adulte et de la du développement.

Au sein des technologies dites émergentes, c'est-à-dire, celles qui apportent des idées nouvelles ou améliorent potentiellement le service rendu au niveau du diagnostic des pathologies psychiatriques et des actions thérapeutiques, le concept de « phénotype numérique » semble prometteur. Il propose de collecter en temps réel des données comportementales afin de caractériser la « signature numérique d'une pathologie ». Au sein d'un marché estimé à plus de 10 milliards d'objets connectés en 2020, dont 80 % en lien avec la santé, le smartphone s'avère l'outil idéal pour le mettre en œuvre : sa convergence technologique (regroupement de plusieurs outils accomplissant des tâches ou des objectifs similaires) lui permet traiter des informations issues de capteurs internes (GPS, accéléromètre) et périphériques (paramètres biologiques) ou d'analyser la nature de nos communications (traitement du langage, temps passé à communiquer, nombre de contacts). Ce concept repose donc sur l'hypothèse que les comportements d'un individu puissent être quantifiables numériquement à partir des données collectées pour en déduire une « *ésemiologie* ». Ces données passives (issus des capteurs sans

intervention humaine) et actives (évaluation écologiques momentanées, échelles psychométriques) enrichissent les éléments classiquement analysés en consultation pour améliorer le raisonnement clinique et la prise de décision en atténuant par exemple l'influence des biais cognitifs individuels du patient et du praticien. Surtout, les différentes techniques de l'IA permettent alors de structurer les données brutes du phénotype numérique et de proposer des modèles prédictifs. Or classiquement, dans le domaine de la psychiatrie, ces modèles sont complexes et les prédictions sont le plus souvent difficiles à établir [3]. Des études préliminaires montrent que la santé connectée couplée à l'IA peut redéfinir les pratiques sans pour autant les remplacer : amélioration de la prise de décision, détection des prodromes de rechute ou de transition. De plus, la « délégation numérique » de certaines tâches pouvant donner plus de temps pour favoriser l'empathie dans la relation médecin-patient. Elle contribue aussi une forme d'auto-responsabilisation du patient, plus impliqué et propriétaire actif de ses données [4,5].

Dans le champ de la psychiatrie fondée sur les grandes bases de données et leur analyse par apprentissage machine, l'enjeu réel n'est plus tant le développement des techniques que la formulation de questions pertinentes pour le clinicien et pour le patient, leur possible interprétation, et surtout la constitution de bases de données permettant d'y répondre. Par exemple s'il s'agit de prédire quel traitement donner à un patient, il faudra déterminer le type de données sur lequel entraîner l'algorithme et surtout avoir à sa disposition une base de données suffisamment large et surtout suffisamment bien organisée pour qu'elle soit exploitable, en gardant en tête que l'apprentissage exploitera toute l'information disponible, qu'elle soit pertinente ou non. Les questions de transparence, de précision et d'intelligibilité du processus algorithmique deviennent déterminantes (Fig. 1) [6]. Pour ce qui concerne la modélisation en psychiatrie utilisant des méthodologies d'IA, celle-ci donne déjà des résultats intéressants en psychologie cognitive couplée à l'imagerie [7]. Mais elle n'a pas permis de résultats exploitables au niveau de la pratique clinique.

L'apport de l'IA à la psychopathologie soulève aussi de nouveaux paradigmes hors des domaines d'application maintenant classique de la psychiatrie computationnelle. Ainsi, certaines explorations s'intéressent à explorer des syndromes psychiatriques rares et testent des hypothèses

[☆] Résumé d'une communication présentée lors de la journée dédiée « Médecine et intelligence artificielle » du mardi 3 mai 2022 à l'occasion de la parution de l'ouvrage : « Nordlinger B, Villani C, de Fresnoye O Dir. *Médecine et intelligence artificielle*. Paris : CNRS éditions, 2022 ».

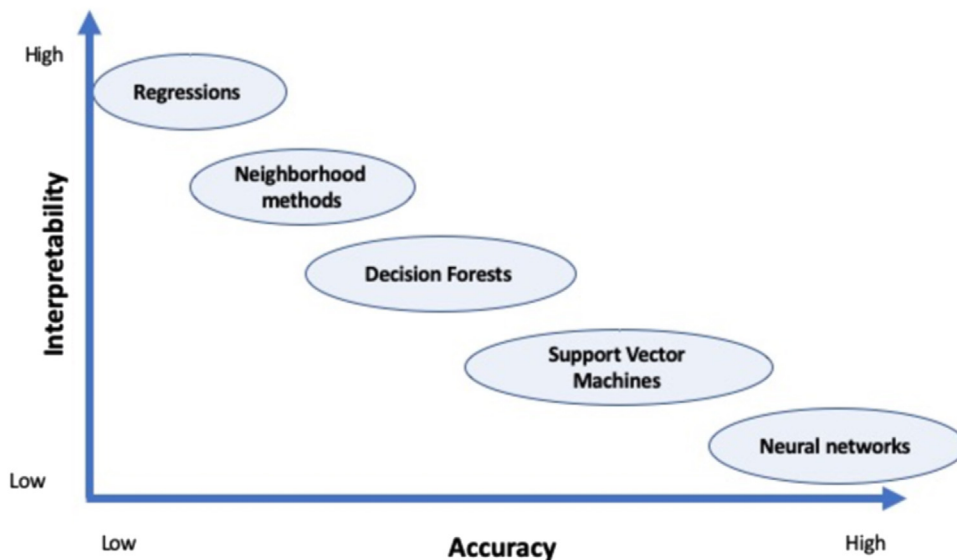


Figure 1 Propriétés des méthodes d'apprentissage machine en terme d'interprétabilité et de précision [5].

pharmacologiques et fonctionnelles à partir de modèle du cerveau basé sur des réseaux de neurones computationnels [8]. Dans le domaine des interactions sociales et du traitement des signaux sociaux, de nombreux travaux multidisciplinaires concourent à mieux appréhender la complexité de certains phénomènes psychologiques et à faire progresser les interfaces homme-machine. Ils permettent :

- la prise en compte au plan computationnel de la dimension dyadique ;
- la possibilité de tenir compte de la nature multimodale des échanges ;
- le développement d'outils spécifiques pour extraire de manière précise et automatisée les signaux sociaux des partenaires.

Nous proposons ici un bref recensement des travaux de l'Institut des Systèmes Intelligents et de Robotiques de Sorbonne Université illustrant l'intérêt d'associer IA et psychopathologie pour explorer certains contextes spécifiques (effet de l'ocytocine, négligence maternelle précoce, robotique développementale) et certaines psychopathologies (autisme, états limites) mais également pour concevoir des applications thérapeutiques comme des jeux sérieux ou des robots compagnons intelligents [9].

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

- [1] Friston KJ, Stephan KE, Montague R, Dolan RJ. Computational psychiatry: the brain as a phantastic organ. *Lancet Psychiatry* 2014;1:148–58.
- [2] Gauld C, Dumas G, Fakra E, Mattout J, Micoulaud-Franchi JA. Les trois cultures de la psychiatrie computationnelle. *Ann Med Psychol* 2021;179:63–71.
- [3] Bourla A, Ferreri F, Ogorzelec L, Guinchart C, Mouchabac S. Assessment of mood disorders by passive data gathering: the concept of digital phenotype versus psychiatrist's professional culture. *Encephale* 2018;44(2):168–75.
- [4] Mouchabac S, Maatoug R, Conejero I, Adrien V, Bonnot O, Millet B, et al. In search of digital dopamine: how apps can motivate depressed patients, a review and conceptual analysis. *Brain Sci* 2021;11(11):1454.
- [5] Mouchabac S, Leray P, Adrien V, Gollier-Briant F, Bonnot O. Prevention of suicidal relapses in adolescents with a smartphone application: bayesian network analysis of a preclinical trial using in silico patient simulations. *J Med Internet Res* 2021;23(9):e24560.
- [6] Gargot T, Archambault D, Chetouani M, Cohen D, Johal W, Anzaolne SM. Automatic assessment of motor impairments in Autism Spectrum Disorders: a systematic review. *Comput Cogn* 2022;14(2):624–59, <http://dx.doi.org/10.1007/s12559-021-09940-8>.
- [7] Vinckier F, Rigoux L, Oudiette D, et al. Neuro-computational account of how mood fluctuations arise and affect decision making. *Nat Commun* 2018;9:e1708.
- [8] Aubin L, Raffin M, Mostafaoui G, Cohen D, Girard B. Exploration of the respective roles of cortex and basal ganglia

in catatonia with a computational model. Abstract at the Forum of Federation of European Neuroscience Societies (FENS) 2022.

- [9] Cohen D, Salvatore Anzalone SM, Chetouani M. Intelligence artificielle : quelles applications pour la psychopathologie du développement ? *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence* 2022; doi.org/10.1016/j.neurenf.2022.03.003 (in press).

D. Cohen^{a,*,b}
S. Mouchabac^b

- ^a *Psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent, APHP.SU, hôpital de la Pitié-Salpêtrière, 47-83, boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris, France*
^b *Institut des Systèmes Intelligents et de Robotiques, Sorbonne Université, Paris, France*

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : david.cohen@aphp.fr (D. Cohen)

Reçu le 25 avril 2022

Accepté le 25 avril 2022

Disponible sur Internet le 26 juillet 2022