

Le Big data, l'intelligence artificielle et la santé mentale :

Application à travers l'étude C3P-A

Prise de poids sous antipsychotique : une étude rétrospective à la recherche de critères prédictifs de prise de poids à travers l'analyse par une intelligence artificielle du dossier patient informatisé d'une population hospitalisée en psychiatrie

Conflit d'intérêts

- Consultant dans l'unité recherche et développement



Impact de la maladie mentale

- ▶ Prévalence : 1/5 (chaque année), 1/3 sur la vie entière.
- ▶ 1^{er} poste de dépense assurance maladie (23Mds)
- ▶ 4 à 5% du PIB : environ 110 Mds

Données disponibles sur : https://www.fondation-fondamental.org/sites/default/files/etude_sante_mentale_institut_montaigne_fondamental_2014_1.pdf

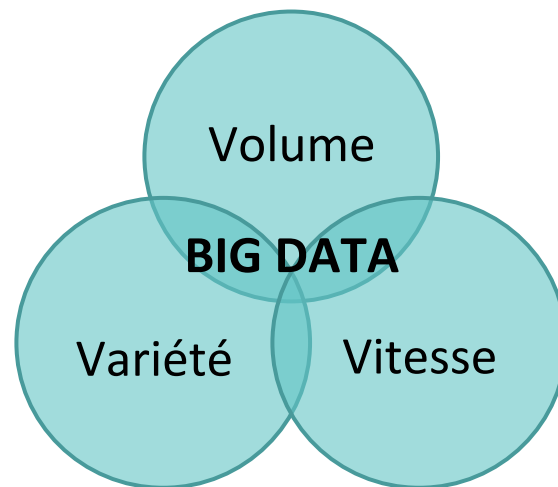
Les faiblesses françaises

- ▶ Recours tardif à l'offre de soins (méconnaissance, stigmatisation, saturation du système de soin)
- ▶ Retard diagnostic
- ▶ Utilisation des recommandations internationales
- ▶ Insuffisance du soutien à la recherche (2 à 4% du budget de la recherche)
- ▶ Intégration à l'hôpital général / soins somatiques

Pour en savoir plus : *Leboyer, Les enjeux économiques de la santé mentale : perspectives et recherches internationales, fondation fondaMental*

Genèse du projet : compréhension du concept de Big Data

► Big Data/ Mégadonnées : les 3 V



Valeur
+ Visualisation

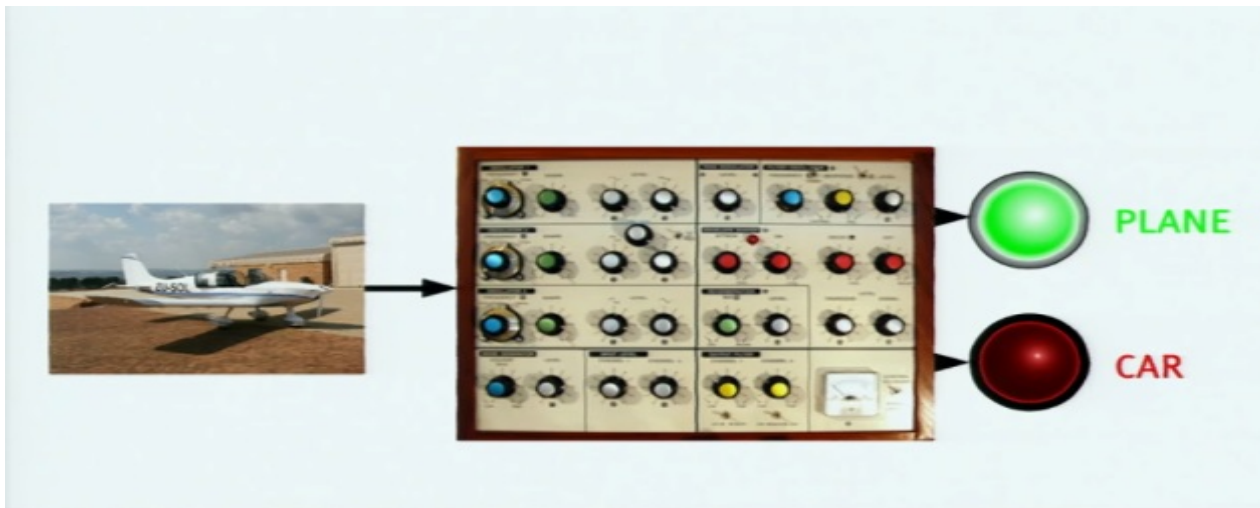
= Capacité à collecter, agréger et traiter des données issues de sources hétérogènes en un temps court

Définitions

► Intelligence artificielle

- Agent capable d'agir, ressentir ou capter des informations, de comprendre, raisonner et apprendre

► L'apprentissage automatique (machine learning)

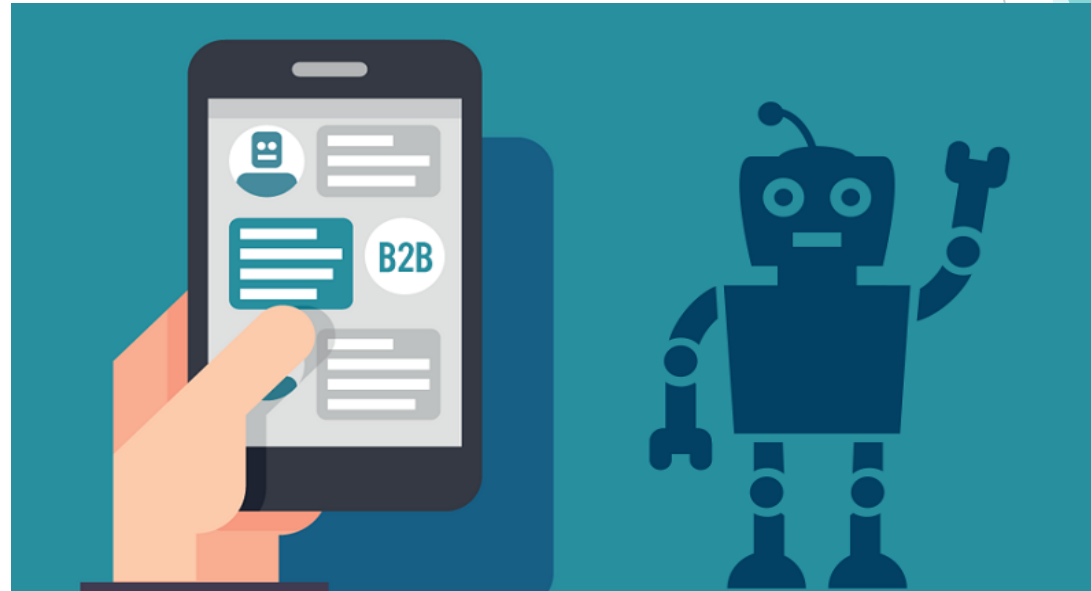


Applications en santé

- ▶ Reconnaissance biométrique pour accéder aux données
- ▶ Gestion des flux pour diminuer le temps d'attente
- ▶ L'apprentissage profond pour interpréter les imageries médicales
- ▶ Un dossier médical qui se met à jour automatiquement
- ▶ Aide à la décision
- ▶ Détection de la rechute

CHATBOT

Accueil/Orientation
Recueil dans DPI
Trajectoire de soins



Problématiques en santé



Il vaut mieux prévenir que guérir....mais qui prévenir ?



► Balance Bénéfice / risque :

- Pas remplacer le praticien mais l'aider dans son choix

► Ère de la médecine 4P (Personnalisée, préventive, prédictive et participative)

Choix de la problématique du poids en psychiatrie

- ▶ Décès prématuré de nos patients en lien avec pathologies cardiovasculaires
- ▶ Prise de poids et ses conséquences (surpoids/obésité, SM, DT2) sont prédictives du risque cardio-vasculaire
- ▶ L'utilisation d'antipsychotiques est associée à prise de poids chez nos patients
- ▶ La prise de poids a un impact sur la qualité de vie des patients, sur l'arrêt des traitements (et des rechutes) et sur l'apparition de pathologies cardiovasculaires.
=> Il s'agit d'un enjeu de santé publique
- ▶ Il est plus facile de prévenir la prise de poids que de la traiter

➔ Pourrait-on prédire la prise de poids?

Attentes du projet

- ▶ **Création d'un outil d'assistance décisionnelle du praticien**
- ▶ **Amélioration de la prise en charge du patient en adaptant le parcours de soin**
- ▶ **Amélioration de l'observance**
- ▶ **Engagement dans une démarche de médecines prédictive, préventive, personnalisée.**



Méthodologie



- ▶ **Bibliographie sur le sujet afin d'intégrer les données de la littérature dans la mise en place de l'analyse**
 - Par exemple, ne pas oublier les variables connues pour avoir une influence sur prise de poids
- ▶ **Vérifier l'intérêt dans la problématique**
 - Réfléchir à une alternative moins coûteuse
- ▶ **Faisabilité**
 - Pré-requis techniques (hardware, sécurité), équipe scientifique, coût du projet/valeur ajoutée



Méthodologie

► 1. Choix du sujet : population d'étude



► 2. Choix des variables analysées



Variables médico-administratives



► Signes vitaux

- Poids, Taille, IMC, TA, glycémie

► Statut civil

- Sexe, âge, situation matrimoniale

► Historique de consommation des médicaments

- Quantité cumulée d'ap sur période d'hospitalisation + autres ttt avec effet/poids

► Diagnostic médical

- Code CIM

► Paramètres biologiques

- PRL, bilan lipidique, TSH

Méthodologie

- ▶ 1. Choix du sujet : population d'étude
- ▶ 2. Choix des variables analysées
- ▶ 3. Demande d'autorisation



RGPD



- ▶ Réglementation européenne
- ▶ Standard élevé de protection des données
- ▶ Encadre les conditions de collectes et conservation des données à caractère personnel
- ▶ Droit à la portabilité de données
- ▶ Droit d'obtenir des informations sur la logique de fonctionnement de l'algorithme
- ▶ Interdiction qu'une machine puisse prendre seule des décisions comportant des conséquences graves pour les personnes

Méthodologie

- ▶ 1. Choix du sujet : population d'étude
- ▶ 2. Choix des variables analysées
- ▶ 3. Demande d'autorisation
- ▶ 4. Phase de Data cleaning ++



Méthodologie

- ▶ 1. Choix du sujet : population d'étude
 - ▶ 2. Choix des variables analysées
 - ▶ 3. Demande d'autorisation
 - ▶ 4. Phase de Data cleaning ++
 - ▶ 5. Analyse/choix du modèle
 - ▶ 6. Pondération des valeurs entre elles
 - Aboutissement à un algorithme prédictif
-
- ▶ Publication des résultats/adjonction d'un nouveau centre (EPSM) possible (→phase 4)



Limites

- ▶ **Corrélations $\neq$ lien de causalité**
- ▶ **Nécessite une rigueur dans le choix des hypothèses sous-jacentes à l'analyse.**
- ▶ **Accès des données**
- ▶ **Financement**



Une fois l'algorithme obtenu : le projet sur les 3 ans

- ▶ 1. Validation de l'algorithme dans une étude prospective
- ▶ 2. Définir une méthode de prévention adaptée au niveau de risque défini par l'algorithme
- ▶ 3. Confirmer que la prédiction permet de prévenir le risque
- ▶ 4. Étendre la démarche à l'échelon national
- ▶ 5. Poursuite et mise en place d'une filière BIG DATA en psychiatrie grâce au retour d'expérience

Faut-il prédire sans pouvoir guérir ?



Les enjeux du Big data de demain : 2 scénarios

- ▶ Un monde dominé par des multinationales (GAFAM)
- ▶ L'hétéronomie comme règle
- ▶ Présomption de culpabilité comme mécanisme
- ▶ Effet boîte noire : « société de boîte noire » (santé, banque, logement...)
- ▶ Isolement au travail / précarisation ou « ubérisation » du travailleur

Pour en savoir plus : *Un capitalisme de surveillance*, Shoshana Zuboff, paru dans le monde diplomatique numéro 778, janvier 2019

Donner un sens à l'intelligence artificielle, rapport de Cédric Villani, mars 2018



Les enjeux du Big data de demain : 2 scénarios

- ▶ Un monde équilibré avec de multiples entreprises sans conflits d'intérêts et qui adhèrent à une charte éthique (ex ETHIK-IA)
- ▶ Un accompagnement de l'utilisateur en vue de son autonomie
- ▶ Responsabilisation sans culpabilisation
- ▶ Un algorithme qui contribue à l'amélioration des connaissances
- ▶ Une IA au service du travailleur

ETHIK-IA : des propositions de régulation

- ▶ l'information et le consentement du patient préalablement au recours à un dispositif d'IA dans son parcours de prise en charge
- ▶ le principe de « garantie humaine » et de « deuxième regard médical humain »
- ▶ la gradation de la régulation en fonction du niveau de sensibilité des données de santé
- ▶ la mobilisation d'une partie des gains d'efficience liés à l'IA pour la formation initiale et continue des professionnels de santé aux enjeux des technologies
- ▶ une supervision externe indépendante pour apprécier les effets du déploiement de l'IA et de la robotisation en santé.

GAFAMI/BAITX



*Si c'est gratuit,
C'est vous le produit !*

- ▶ Le plus probable actuellement
- ▶ Amélioration de la santé vendu comme un service
- ▶ Financement par publicité , collecte des données et achat d'une licence
- ▶ + Réactivité, souplesse, innovation à l'échelle planétaire
- ▶ - creusement des inégalités d'accès au soin, santé comme un bien commercial, fragmentation des données/pb d'interopérabilité
- ▶ « Celui qui deviendra le leader dans ce domaine sera le maître du monde », V. Poutine

En savoir plus : *Anticiper les usages et les conséquences des technologies [...], Briffault et Morgiève disponible sur www.cairn.info*

Domination par les assurances

- ▶ Expérience dans le calcul et traitement des données
- ▶ Détermination de profils de risque et de modèles de diminution des risques
- ▶ Tarification individualisée en fonction du profil de risque
- ▶ + Bases de données intégrées (facilitation de l'interopérabilité pour collecter le plus de données, émergence de standards)
- ▶ - Modèle individualisé de gestion des risques, sanction économique (Culpabilisation...)



Domination par l'État



- ▶ Possibilités de stockage, banque de données existantes (SNDS, assurance maladie...)
- ▶ Secret professionnel
- ▶ Utilisation autorisée pour motif d'intérêt public, recherches
- ▶ Interdiction à traiter les données pour aboutir à une décision concernant une personne individuelle
- ▶ + Utilisation collective des données en terme de santé publique et de recherche.
- ▶ - Pas de dimension individuelle des services, faible réactivité, échec du DMP, sur-réglementation qui paralyse...

Gestion par un corps professionnel (médical)

- ▶ Gèrent déjà les dossiers médicaux
- ▶ Stockage, gestion et analyse par les praticiens
- ▶ + gestion des données au plus proche des besoins en santé, cadre déontologique et compétences robustes (bien régulé)
- ▶ - Accès parfois limité au dossier médical et aux données rend le partage plus difficile ou limité au contexte de relation thérapeutique, Paternalisme ou surmédicalisation de la santé
- ▶ Modèle médical versus modèle Handicap.



Gestion par les individus eux-mêmes

- ▶ Base informatisée de l'ensemble des données concernant l'individu avec gestion numérique des droits (contrôle et traçabilité centralisés sur une seule plateforme)
- ▶ + propriété et maîtrise individuelles de la gestion des services et des prestataires auquel l'individu a recours
- ▶ +/- standard d'interopérabilité complexe à mettre en œuvre (blockchain?), complexité de la gestion technique d'accès pour le besoin de la recherche publique tout en permettant de préserver la sécurité des données.
- ▶ - Suppose que l'individu ait les compétences pour comprendre les enjeux, la manière d'utiliser les données afin d'en faire un usage pertinent. Complexité et coût d'une éducation à la e-santé.
- ▶ Possibilité de vendre les données (contre un service?) => scénario GAFAM



Le modèle proposé

- ▶ Un hébergement public des données de santé avec un accès différencié et sécurisé aux différents acteurs
- ▶ Mixité gestion des données par un acteur public, des professionnels de la santé et les individus
- ▶ Un partenariat public/privé pour la mise en œuvre des projets
- ▶ Favoriser l'innovation par des investissements dans la création d'unités dédiées au développement de l'IA dans le secteur
- ▶ Un allègement souhaitable de la réglementation concernant les données pour ces unités afin de laisser le champ libre à l'innovation (favoriser l'expérimentation)
- ▶ Ouverture au monde médico-social et aux collectivités

Au final

- ▶ Le Big Data va entraîner une (r)évolution du monde de la santé publique
 - ▶ Enjeux massifs en terme de modification de la qualité de vie (selon le scénario)
 - ▶ Un scénario intermédiaire est souhaitable (médical + individus en coopération avec les institutions médico-sociales/collectivités)
 - ▶ Notre projet et l'étude C3P-A pourraient conduire à une économie substantielle
 - ▶ Urgence de lancer des projets français
 - ▶ Santé = un secteur prioritaire d'investissement.
-
- ▶ « *L'intelligence artificielle n'a précisément de sens que si elle participe du progrès humain, social et environnemental* », Cédric Villani.



Je vous remercie pour votre attention
g.post@ch-rouffach.fr