



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité



MERCREDI 12 NOVEMBRE 2025

Journée Nationale de l'Innovation en Santé Numérique

CITÉ INTERNATIONALE UNIVERSITAIRE DE PARIS (CIUP)



GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

Innovations en psychiatrie : décrypter les biomarqueurs et les phénotypages digitaux





Intervenants :



Pr Ludovic Samalin
CHU Clermont-Ferrand
Co-pilote Grand Défi
numérique en santé
mentale

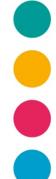


Pr Gabriel Robert
CH Guillaume-Régnier
Rennes



Chloé Geoffroy
Co-funder & CTO
Theremia





Grand Défi numérique en santé mentale

Santé mentale et psychiatrie : une priorité de santé publique



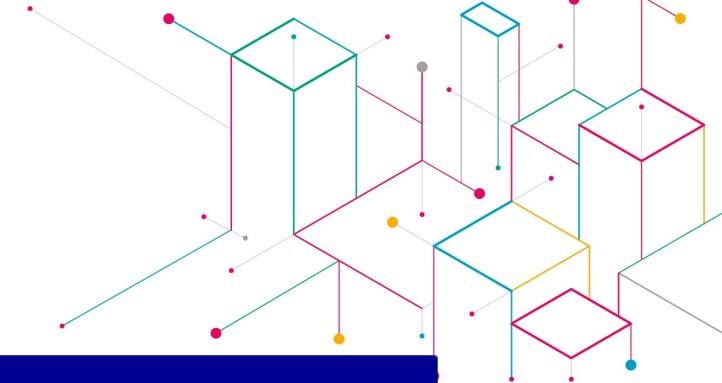
- **1 personne sur 4** est concernée par des **troubles psychiques**

1er

- **poste de dépense** de l'Assurance Maladie

Une inadéquation grandissante

- entre **des besoins croissants** (Covid, précarité économique, démocratisation de la souffrance psychique) **et l'offre**.



Le **Grand Défi « numérique en santé mentale »** vise à faire émerger et assurer un cadre propice à l'accès au marché de technologies numériques innovantes en santé mentale permettant d'assurer la **prévention, la prise en charge et l'insertion sociale**.

G_NIUS : Votre copilote pour l'innovation en e-santé



Financement



Réglementation



Acteurs clés



Programmes nationaux

G_NIUS vous accompagne :

- Découvrez comment le **Grand Défi Numérique en santé mentale** accompagne les innovateurs du numérique en santé mentale
- Identifiez les **appels à projets** et les **financements associés** pour développer votre solution numérique en santé mentale



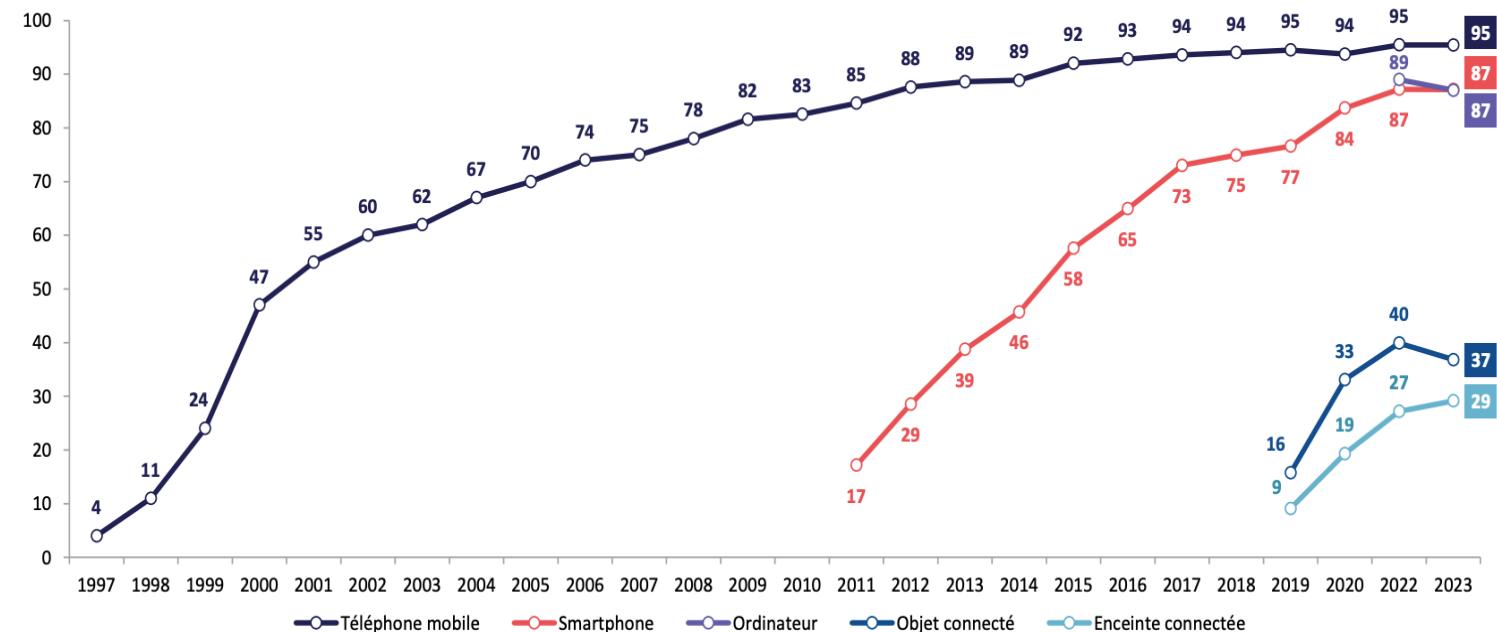
Contexte et outils numériques en psychiatrie

- Développement des technologies numériques dans le domaine de la santé:
 - (Auto)évaluations et interventions destinées aux patients souffrant de troubles mentaux
 - Accroissement de l'accessibilité des smartphones et « wearables » (recueil de données écologiques en temps réel *Ecological Momentary Assessment*)



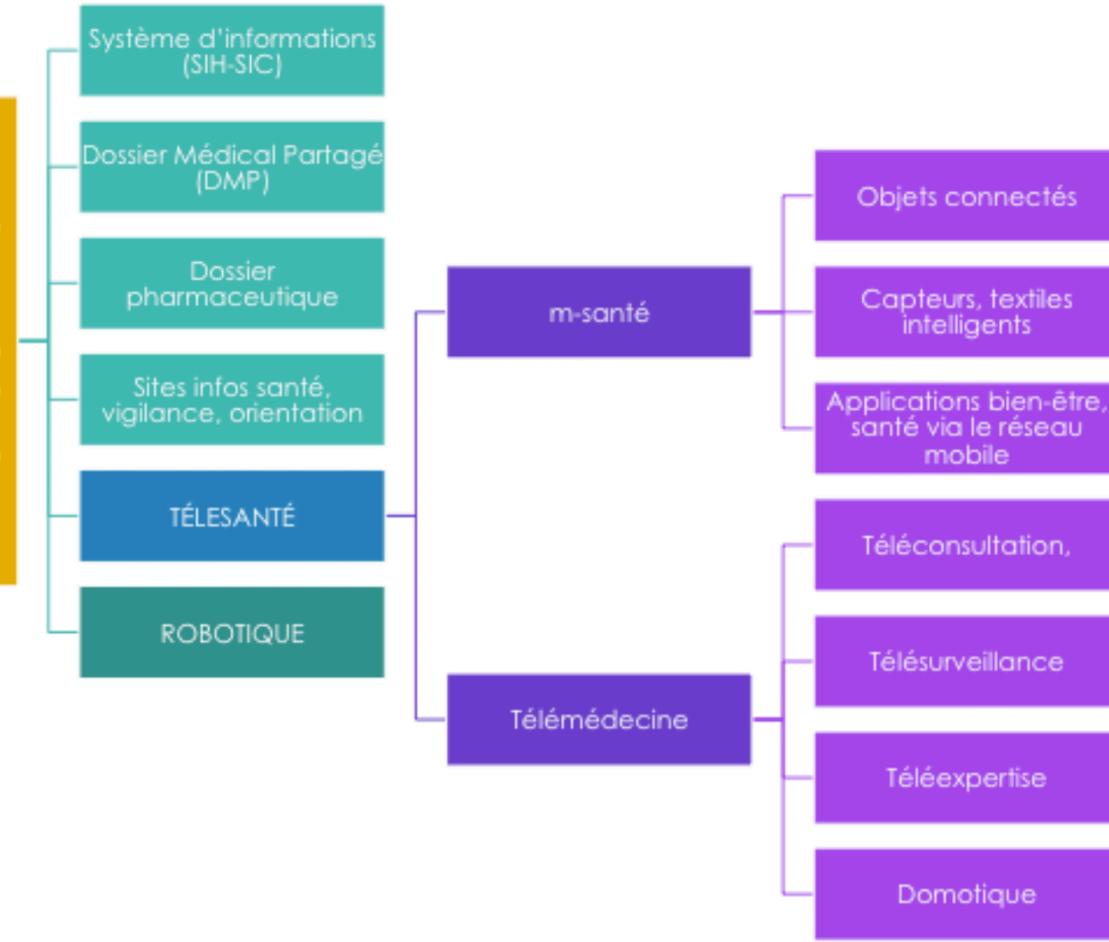
Équipements mobiles, ordinateurs, objets et enceintes connectées

- Champ : ensemble de la population de 12 ans et plus, en % -





e-santé



4 grands domaines (un même outil connecté pouvant associer plusieurs dimensions):

- Information/orientation
- Evaluation (repérage/dépistage, diagnostique, suivi/prévention)
- Gestion/traitement des symptômes ou du trouble
- Gestion du traitement

- En psychiatrie:

- Numérisation de l'existant (ex: e-TCC, e-ETP...)
- Apport propre du numérique (ex: phénotype numérique, agents conversationnel...)



Biomarqueurs en psychiatrie

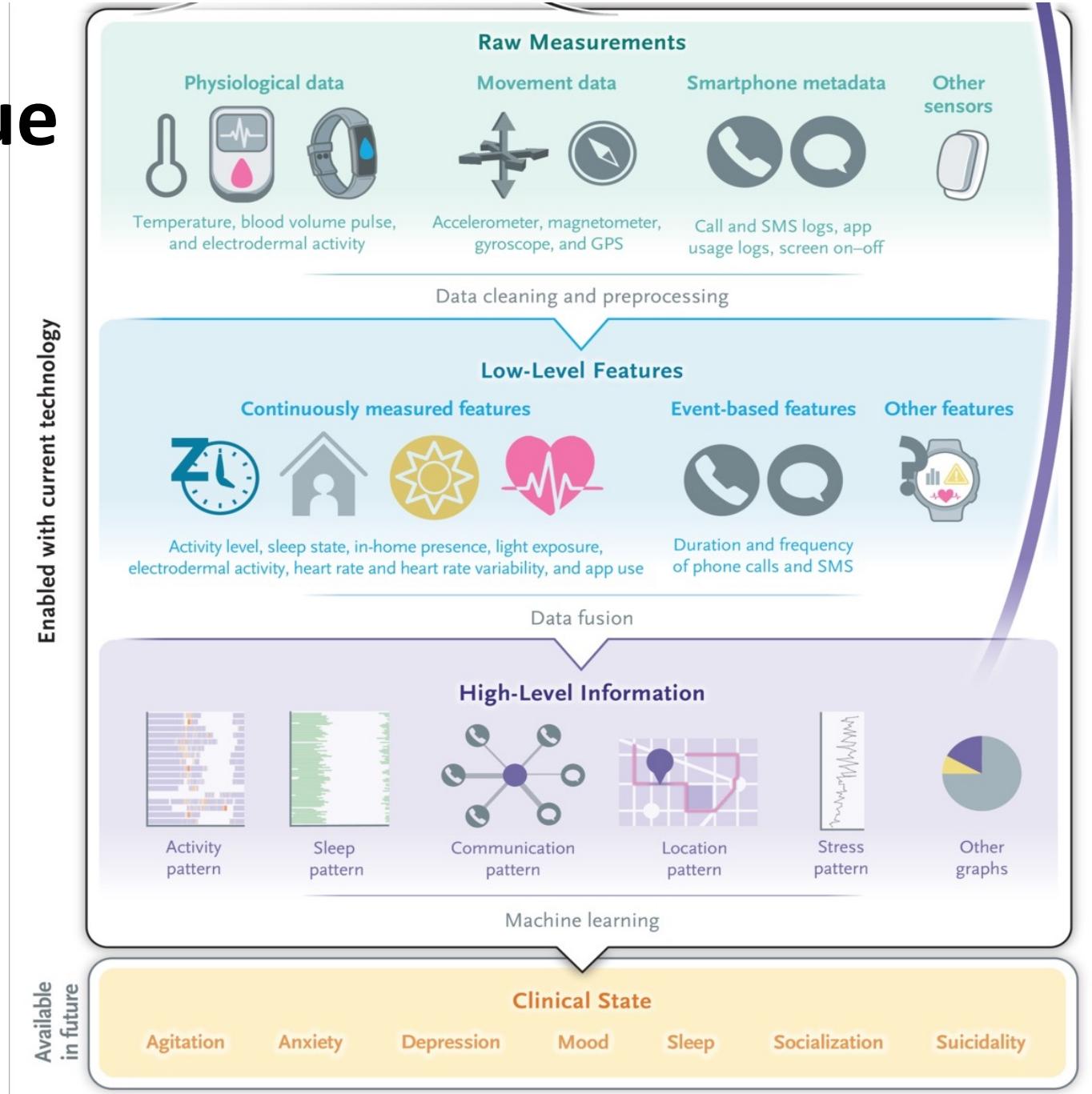
- « caractéristique qui est **objectivement mesurée et évaluée comme indicatrice de processus biologiques normaux, de processus pathogéniques ou de réponses pharmacologiques à une intervention thérapeutique**»
- En psychiatrie, il s'agit donc de mesures (moléculaires, cellulaires, d'imagerie, numériques, etc.) que l'on espère pouvoir utiliser pour :
 - diagnostiquer ou différencier un trouble psychiatrique,
 - prédire la progression ou le risque de développer un trouble,
 - prédire la réponse à un traitement ou surveiller l'effet d'un traitement.





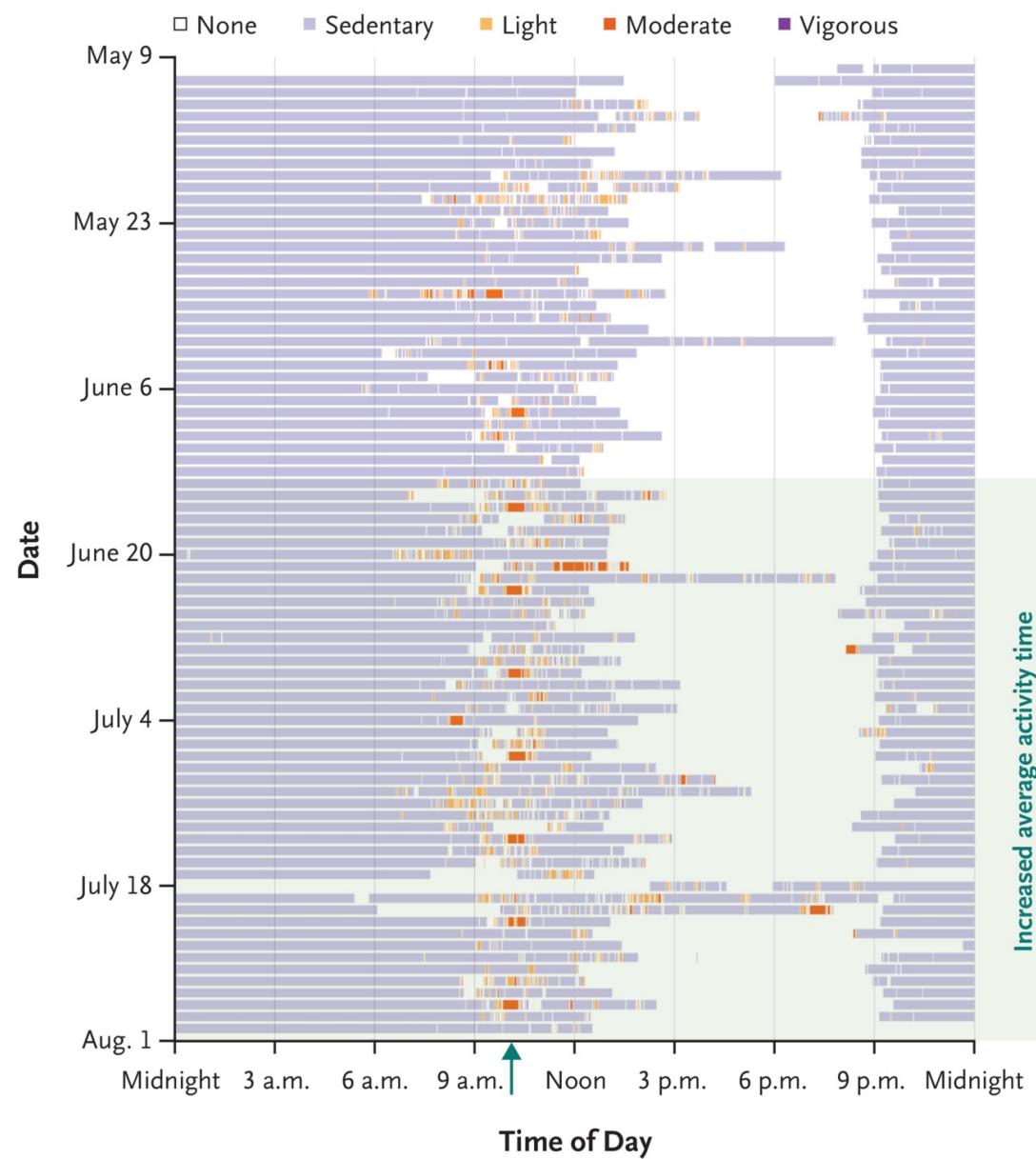
Phénotype numérique

- *Quantification instantanée du phénotype humain au niveau individuel in situ à l'aide de données provenant d'appareils numériques personnels*
- Intérêt en termes:
 - Dépistage et diagnostic
 - Monitoring
 - Prédiction d'un risque
 - Traitement personnalisé

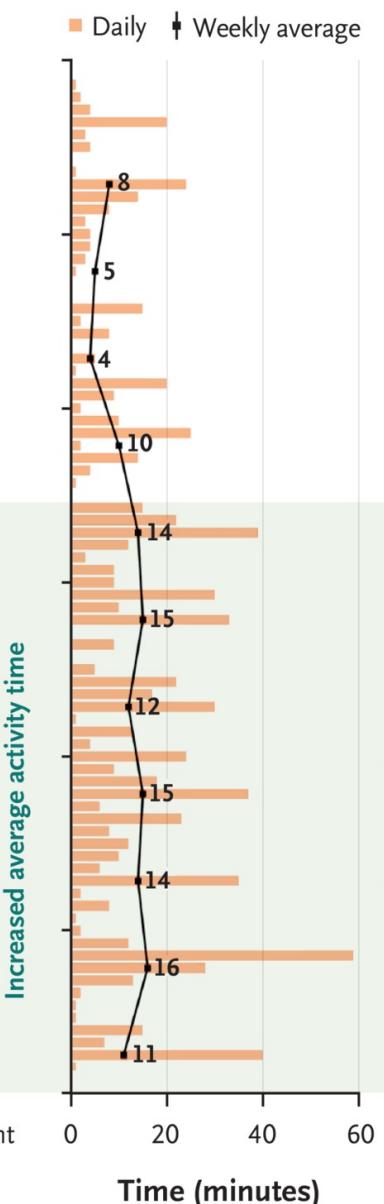




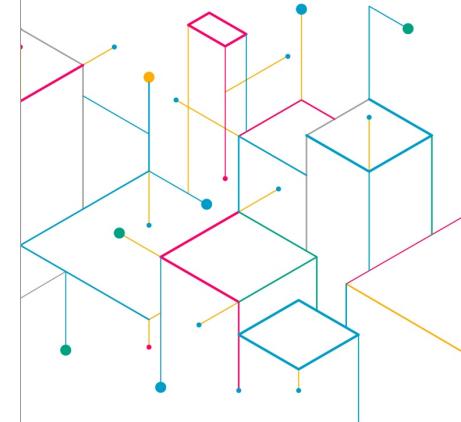
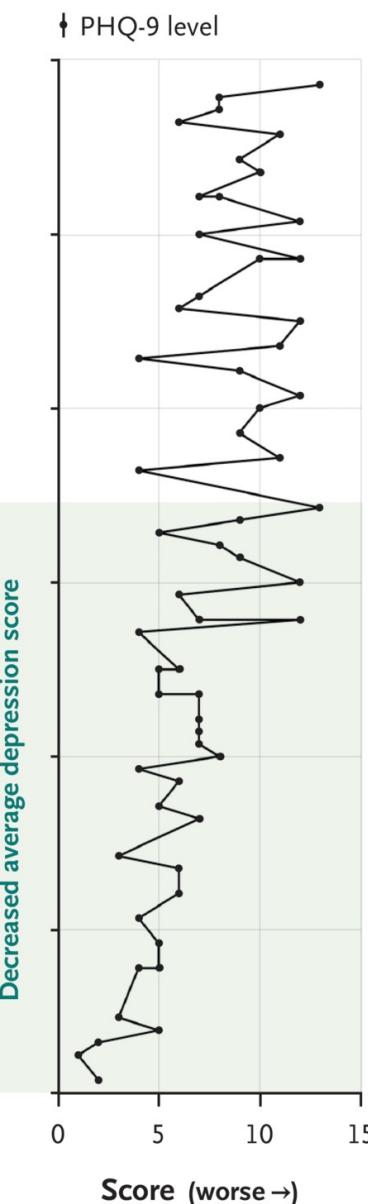
A Activity Level Pattern

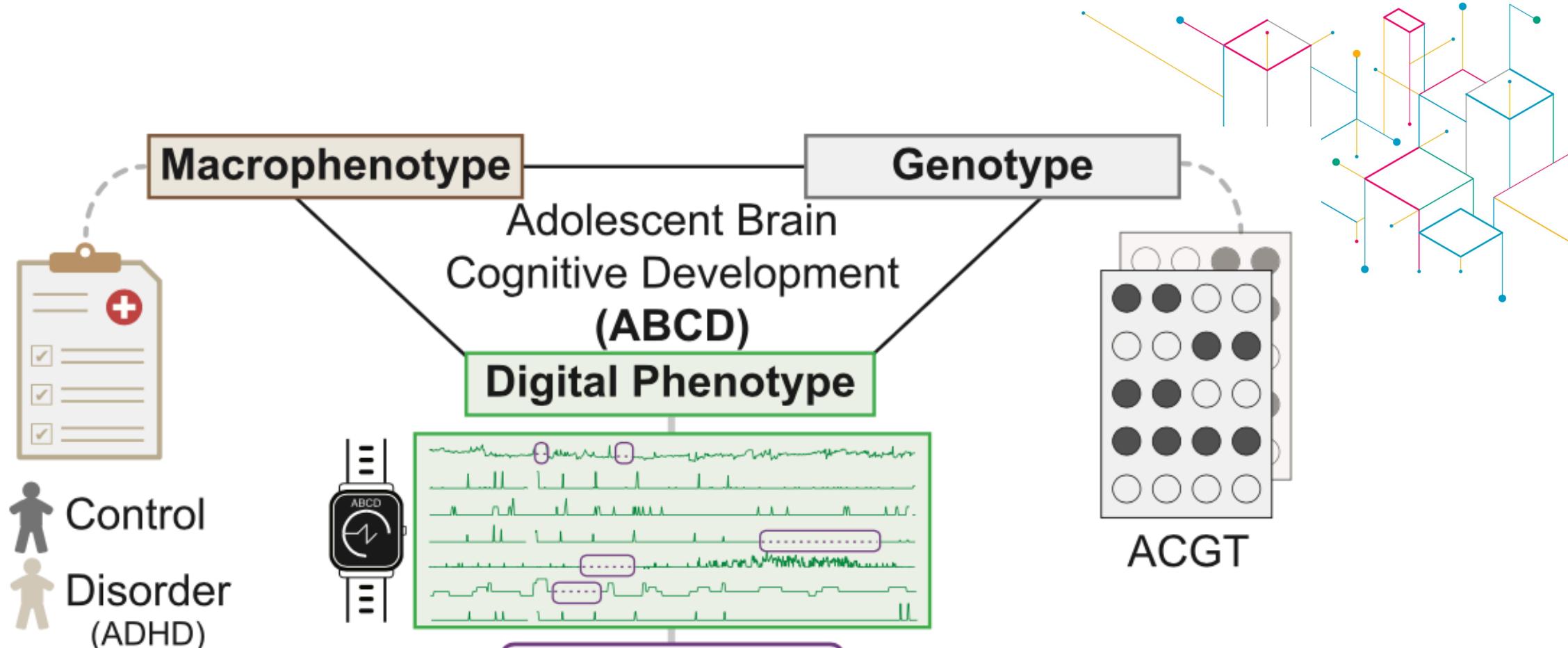


B Activity Time (moderate and vigorous)



C Depression Score





Plus de précision : les phénotypes numériques capturent les variations fines du comportement

Plus de puissance statistique → on peut détecter des **associations génétiques plus faibles mais significatives**

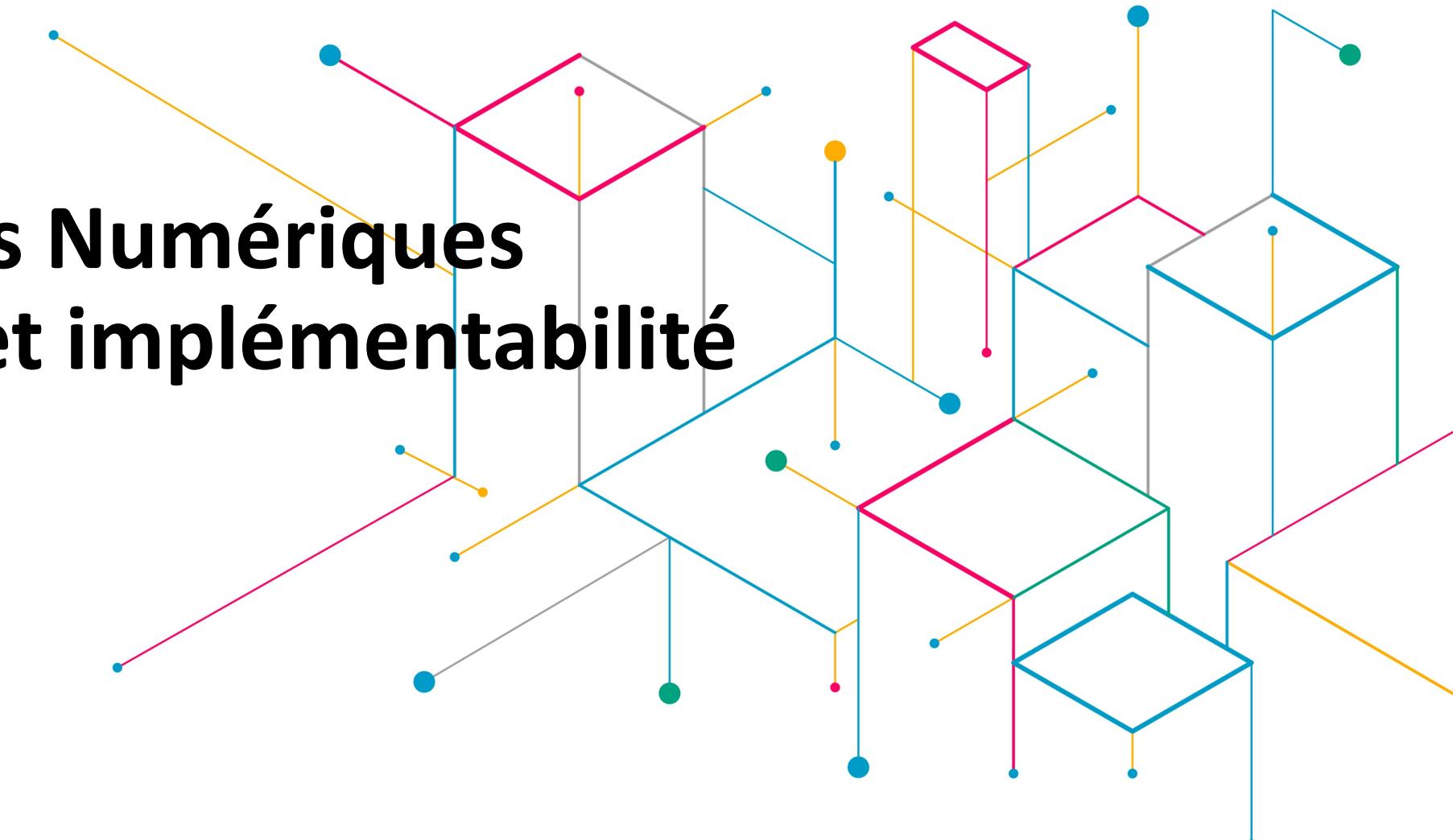


GOUVERNEMENT

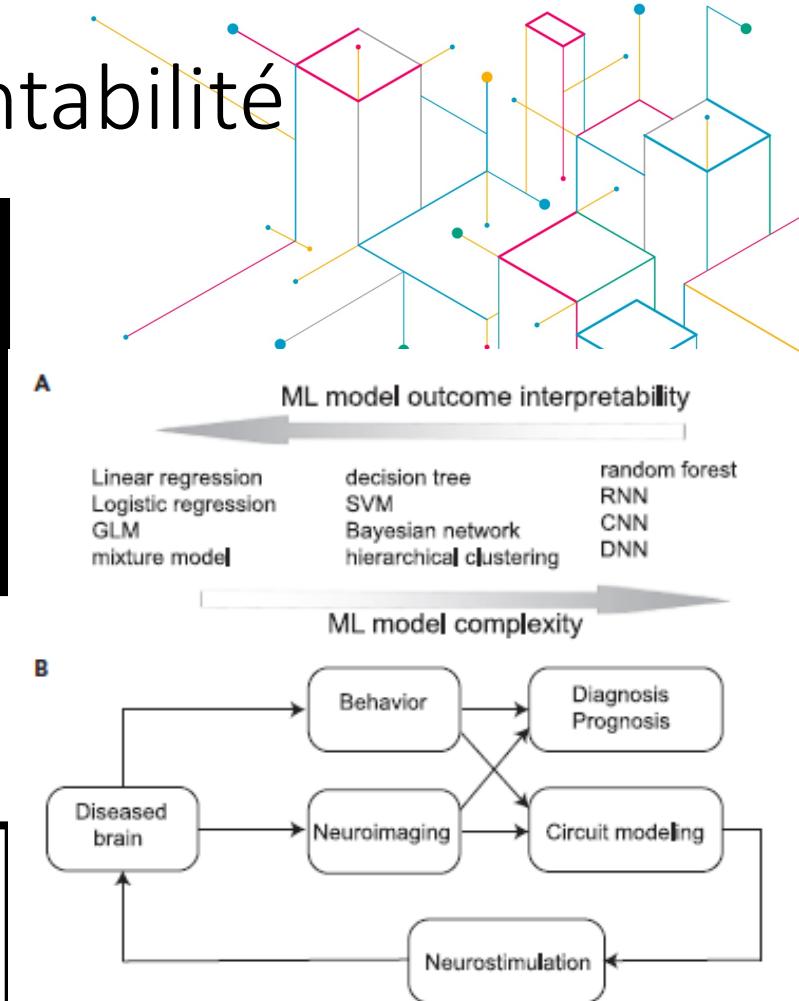
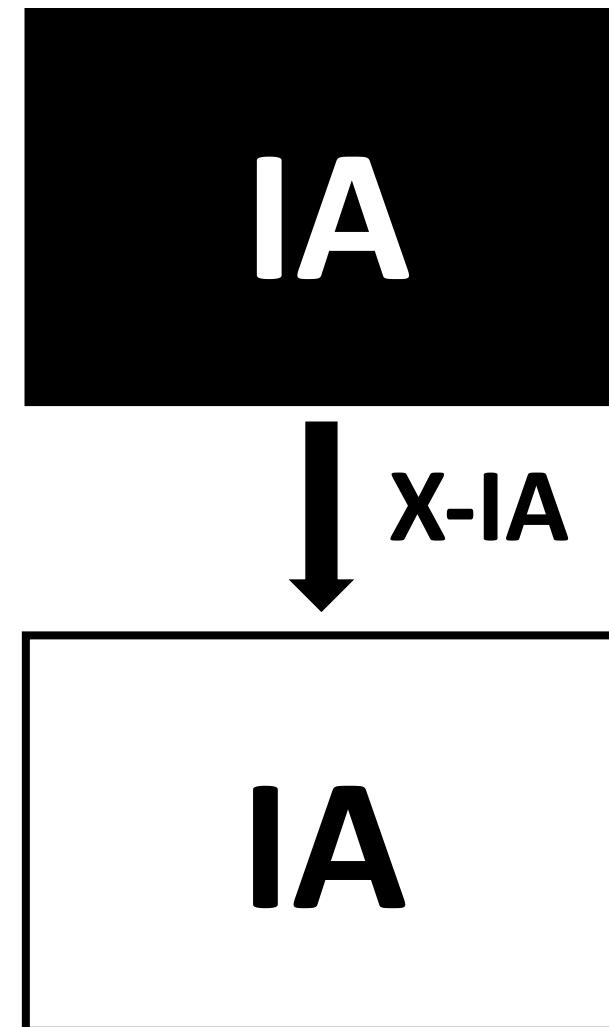
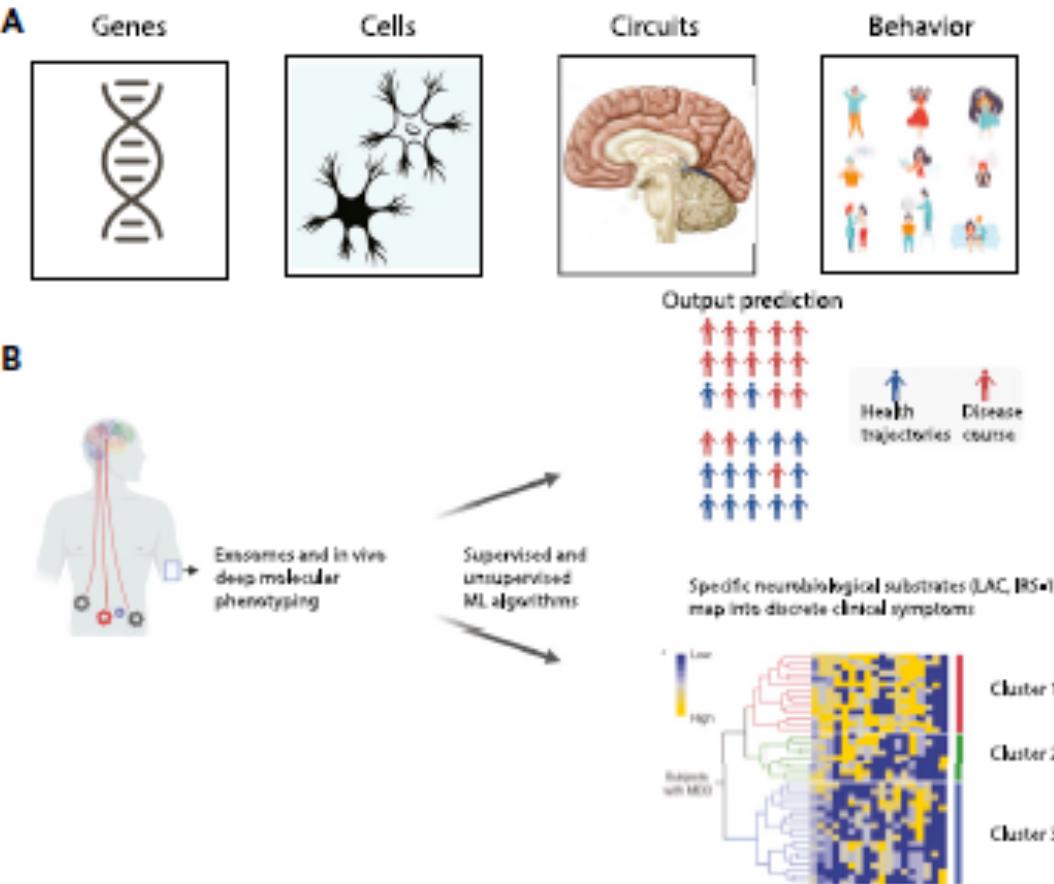
Liberté
Égalité
Fraternité

Biomarqueurs Numériques Explicabilité et implémentabilité

Pr Gabriel Robert

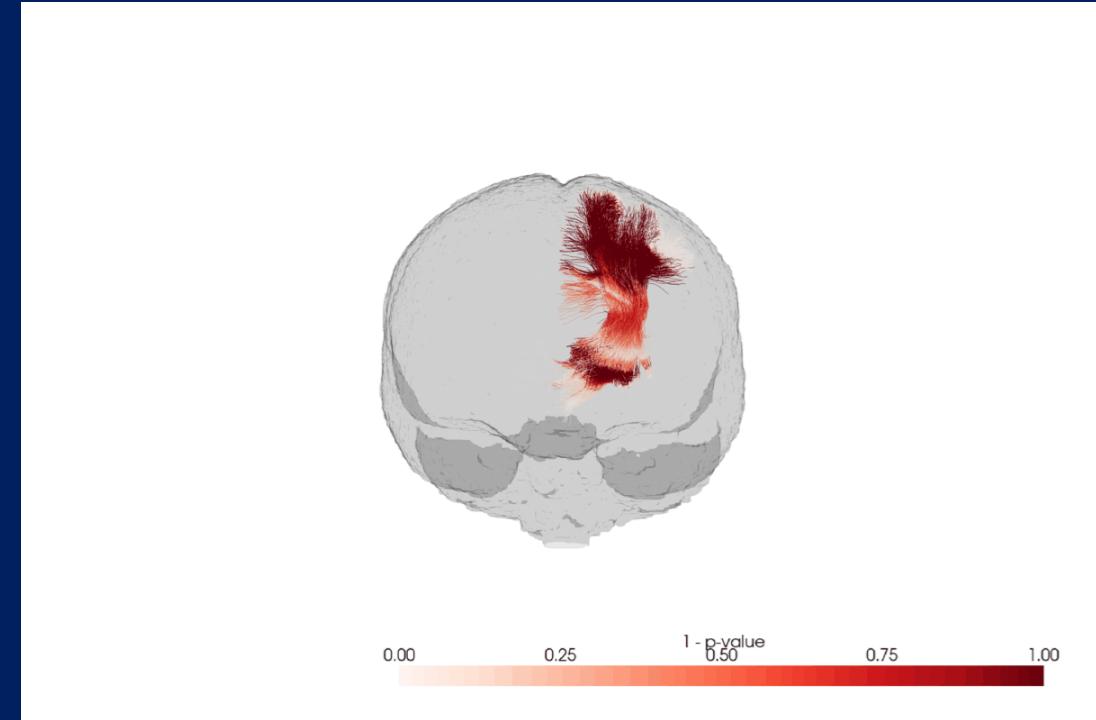


Explicabilité, acceptabilité et implémentabilité



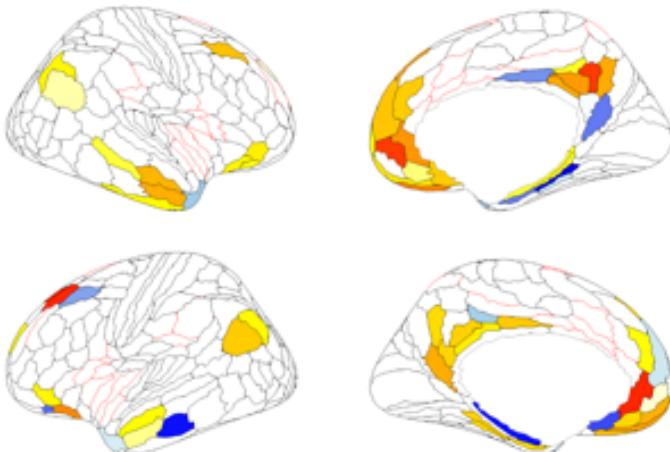
APATHIE

Plan d'action
du Grand Défi
« Dispositifs médicaux
numériques en santé
mentale »

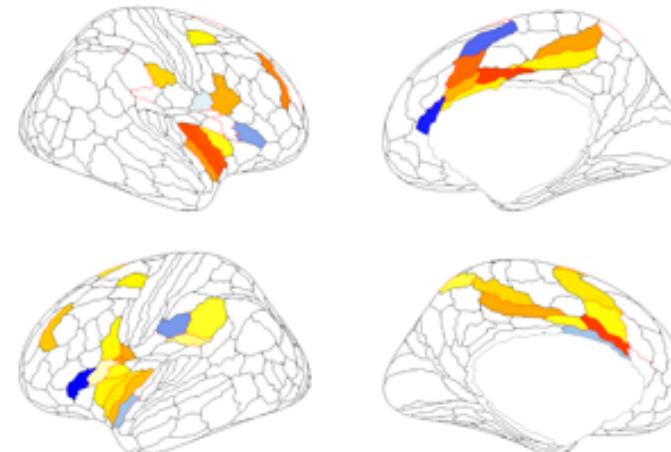


B.

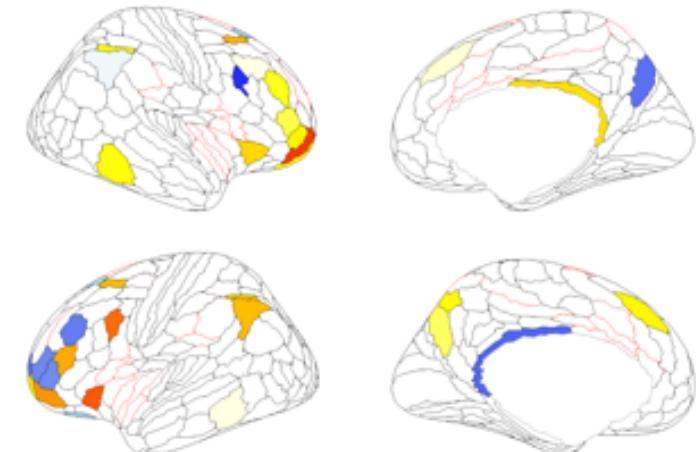
DMN



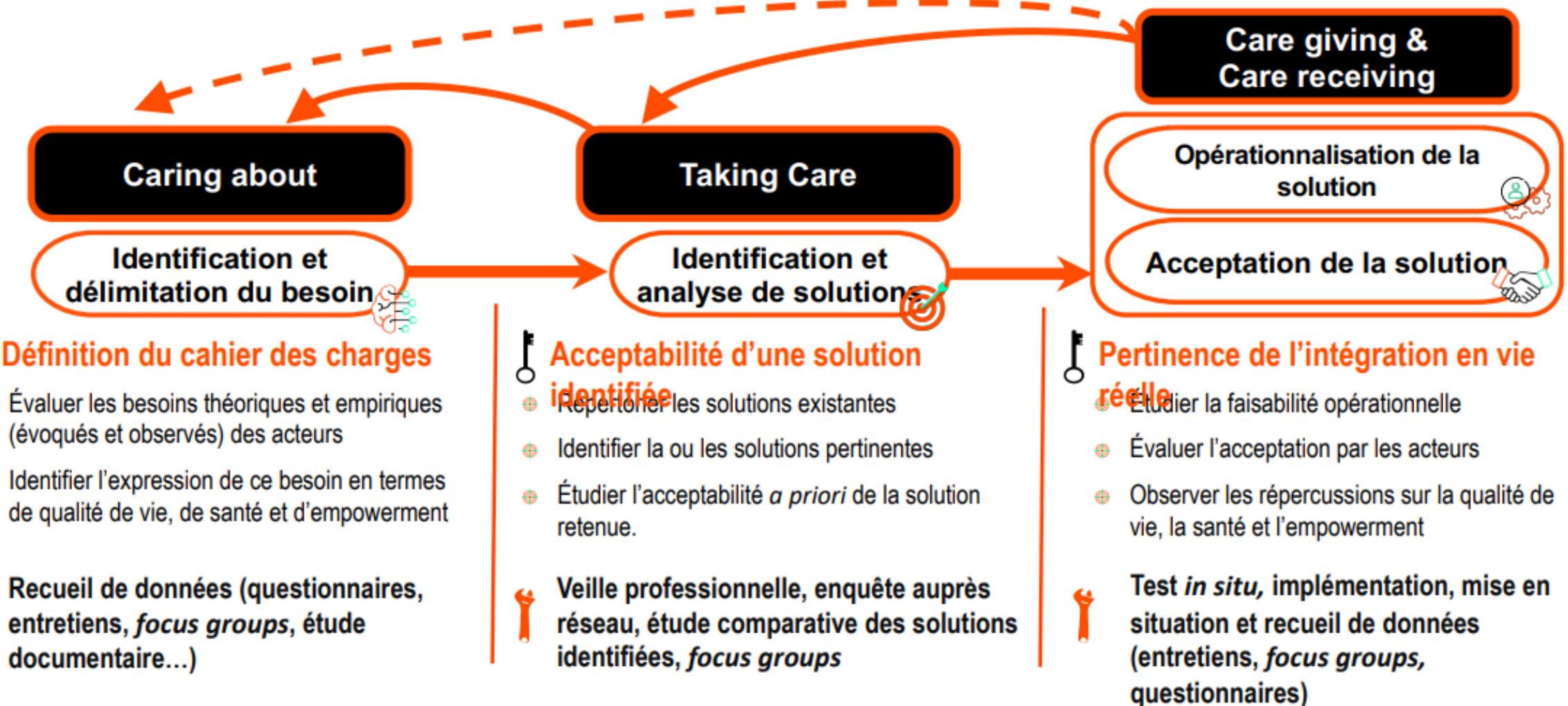
CON



FPN



Explicabilité, acceptabilité et implémentabilité





ANACONDA

○ Emotions

- Lecture automatique des
- Emotions
- Visages, langage, gestuelle

○ Cognition

- Langage
- Enregistrement numérique
- Etendue du stock lexical
- Appareil phonatoire

○ Comportement

- Actimétrie

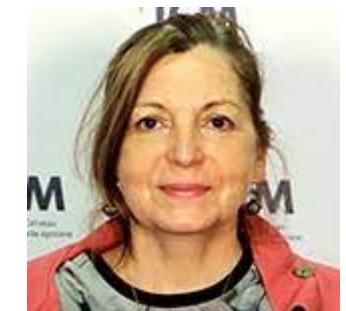
EmobQt
IETR



CBTEK
Cognition Behaviour Technology



ICM
Institut du Cerveau
et de la Moelle épinière



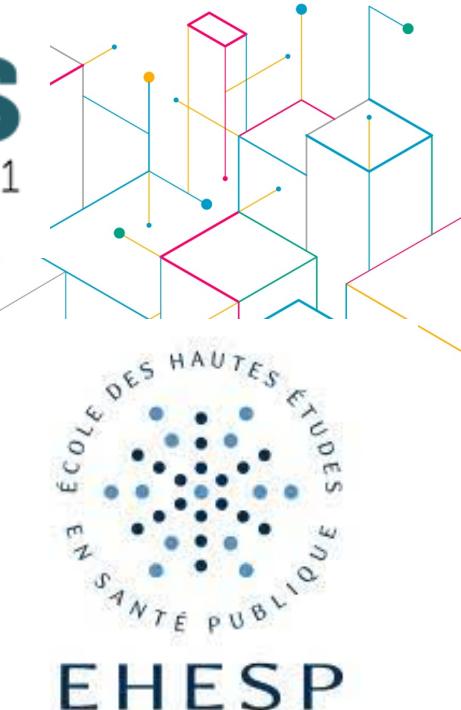
ANACONDA

○ Acceptabilité ?

- Troubles de la motivation
- Déclin cognitif
- Dispositif

○ Approche **qualitative**

- Phénomènes complexes
- Entretien semi directif et directif
- Répétés dans le temps



living^{v²}
Lab.



N=30

Dépression chronique PA

>70 ans

Inflammation cérébrale



Fragilité

Fatigue

Vitesse de marche

Perte de poids

Faiblesse musculaire

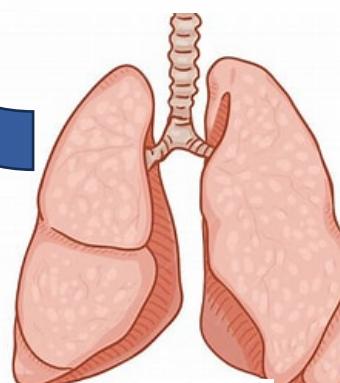
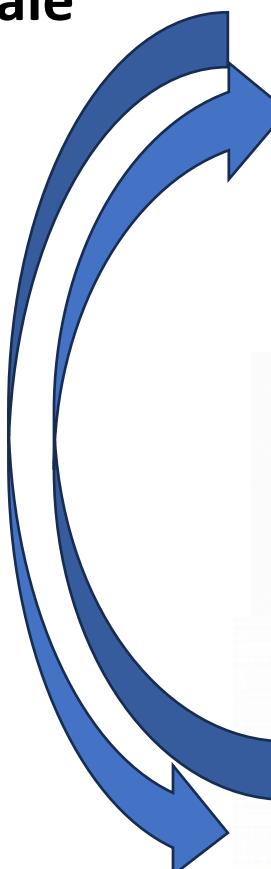
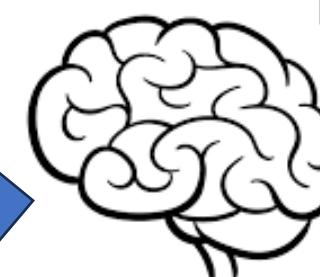
Activité physique réduite

N=30

Fibrose pulmonaire

> 70 ans

Inflammation pulmonaire



Question scientifique : Comment l'actimétrie peut être améliorée par la cascade causale d'inflammation pour mieux prédire la fragilité ?

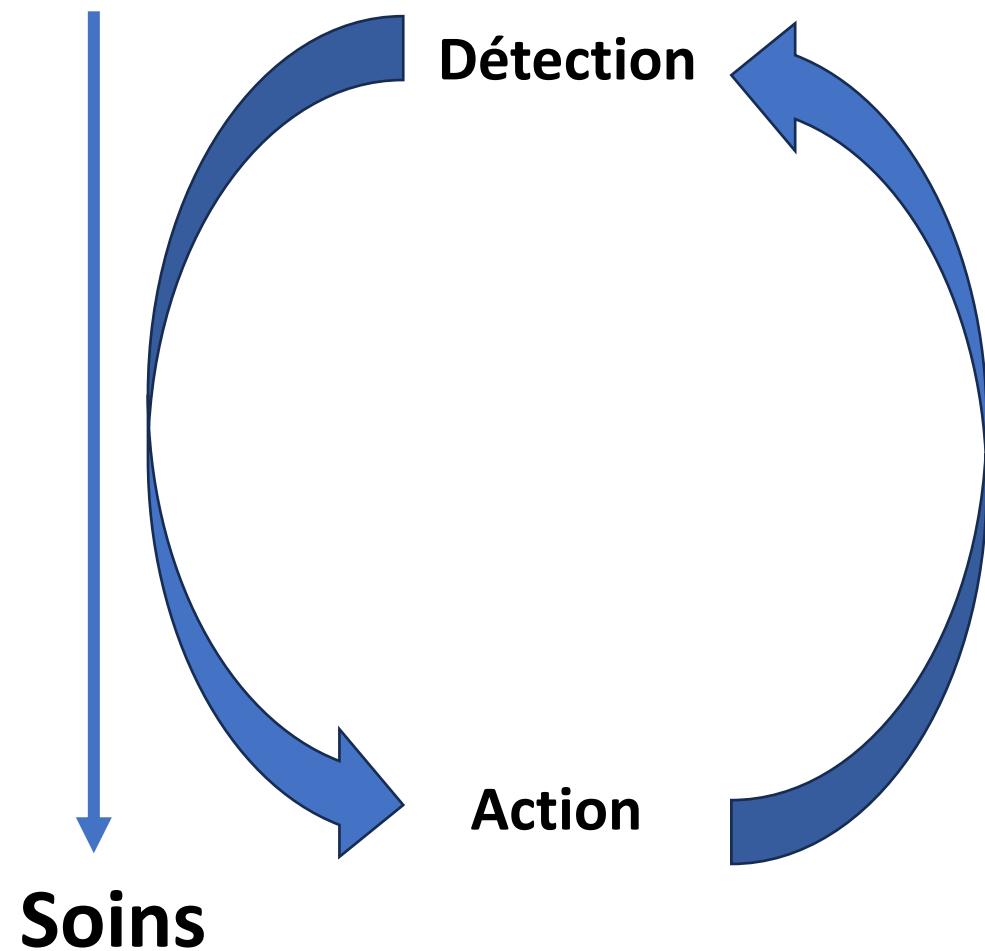


Auto-détermination

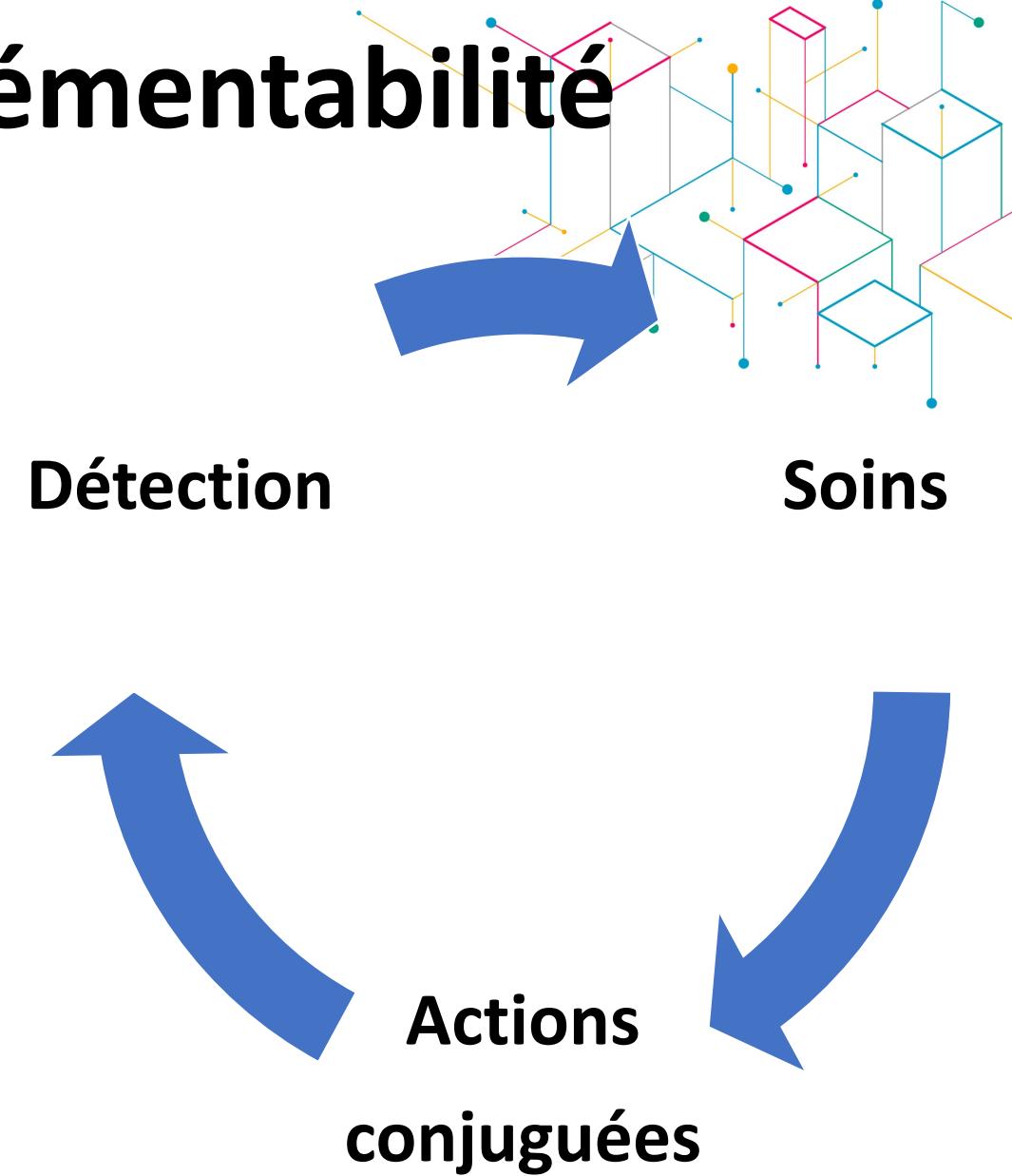




Explicabilité, acceptabilité et **implémentabilité**



vs



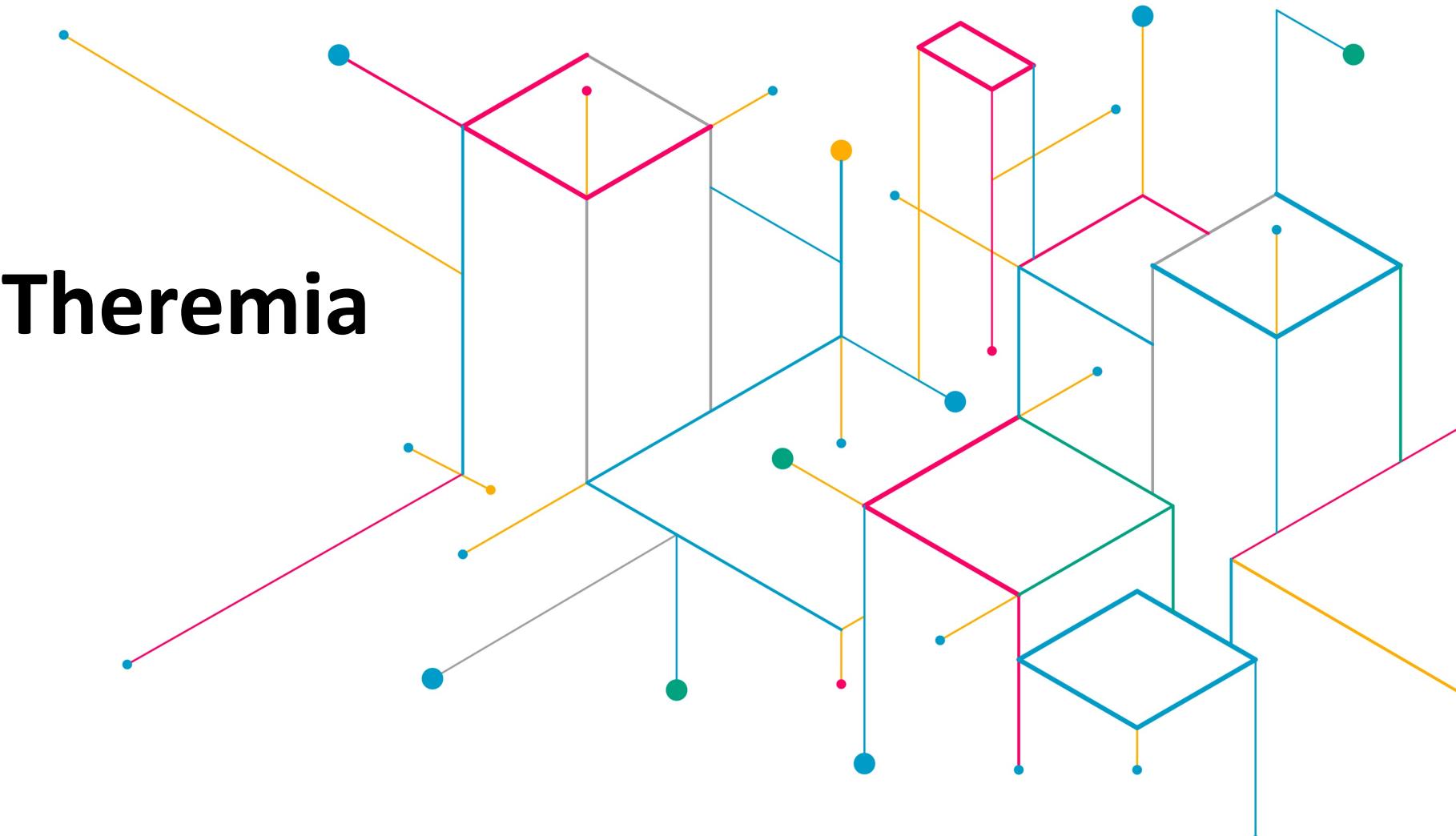


GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

Cas d'usage: Theremia

Chloé Geoffroy





THEREMIA

AI-powered solution for drug optimization in
neurology and psychiatry



Chloé Geoffroy – Journée nationale de l'innovation en
santé numérique – November 2025

THEREMIA – FOUNDING TEAM



Chloé Geoffroy

Chief Technical Officer



PhD & postdoctoral fellowship in neurosciences



PharmD specialised in neuropharmacology



Engineer specialised in machine Learning and chemical Biology



Iris Maréchal

Chief Executive Officer



Bachelor degree in **Mathematics and Public Health**



Dual master's degree **HEC-Sciences Po**



3 years at **BCG** in the **pharmaceutical practice**



Founding team



Iris Maréchal CEO



Bachelor in **Maths, Economics and public health**



Double master **HEC-Sciences Po**



3-years at **BCG** working for top pharma companies



Chloé Geoffroy CTO



PhD and postdoctoral degree in **neurosciences**



PharmD specialized in neuropharmacology



Engineer specialised in machine learning and chemical biology

€3M raised with Eurazeo and Salica

(with Aqemia's CEO and Natasha Rostovtseva as angels)



Florent Périn-Dureau

CMO
Directeur Médical



Mathieu Even

Post-doc
ENS Paris - INRIA



Margaux Törnvisqt

Senior Data Scientist
Mines Nancy - MVA ENS



Federico Pavone

Permanent researcher
Bocconi University



Thaïs Bach

Chief of Staff
ESCP Business School



Jean Cupe

Senior ML Engineer
MSc Biomedical Engineering at Imperial College of London



Lola Giordani

Data Scientist
ENPC - MVA ENS



Pau Redon

Data scientist
UPC - MVA ENS



Mathilde Bonnel

Founders associate Intern
ESSEC Business School



Titouan Guillou

Data scientist
Msc Health Data Analytics and ML at Imperial College of London



Gaëtan Patinier

Data Scientist Intern
MVA student at ENS Paris-Saclay

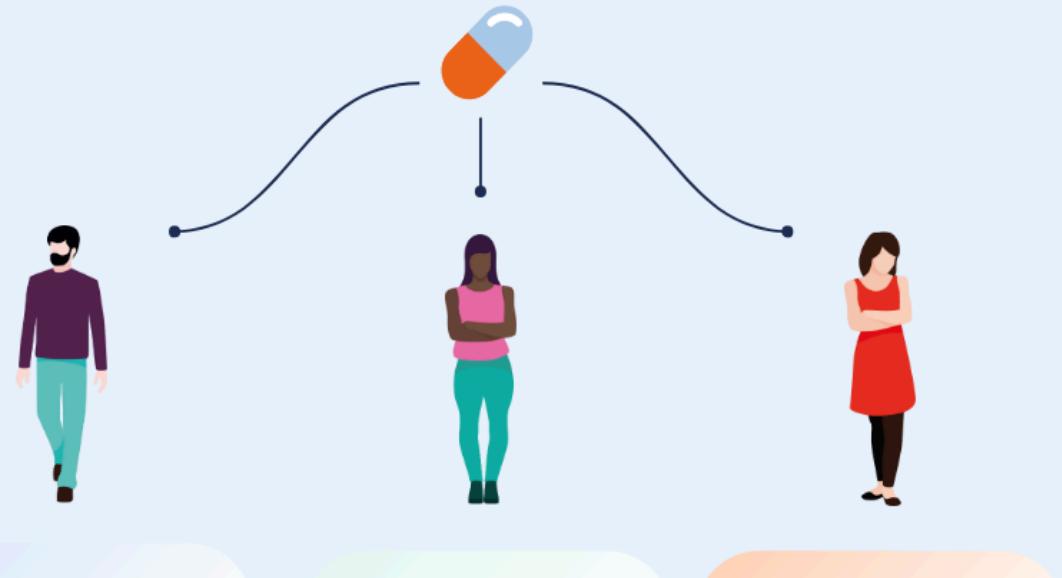


Clément Ferrere

Data scientist
Msc Data Science at École Polytechnique

A PUBLIC HEALTH ISSUE

Healthcare « one-size-fits-all » overlooks critical patient differences and fails to recognize that CNS drug efficacy and safety vary by age, gender, ethnicity and stage of the disease



60%¹ of patients with CNS diseases do not adhere to treatments due to lack of efficacy and side effects

PROJECT ORIGIN – THE CHALLENGES OF CNS DRUG DEVELOPMENT FOR PHARMA GROUPS

Among all therapeutic areas, CNS developed drugs have the lowest probability of success².

13 to 15 years¹

on average, from drug development to market.

€2.6B¹

Spent on average to develop a new drug.

3%²

of CNS drugs entering Phase I will reach the market.



The blood-brain barrier blocks >98% of small molecules



Inadequate animal models for CNS diseases



Complex drug mechanisms & high inter-patient variability



Lack of clear biomarkers to assess drug efficacy



THEREMIA'S SOLUTION

Theremia analyzes multiscale clinical (RWD & RCT) and pharmacological data to understand gaps and potential of drugs to provide insights on new populations and indications

1

Identify subgroups of responders

We identify specific population subgroups and indications where a drug will be effective



2

Provide pharmacological insights

We provide scientific insights into drug differences in effectiveness and safety across multiple scales (phenotypic, molecular..)



3

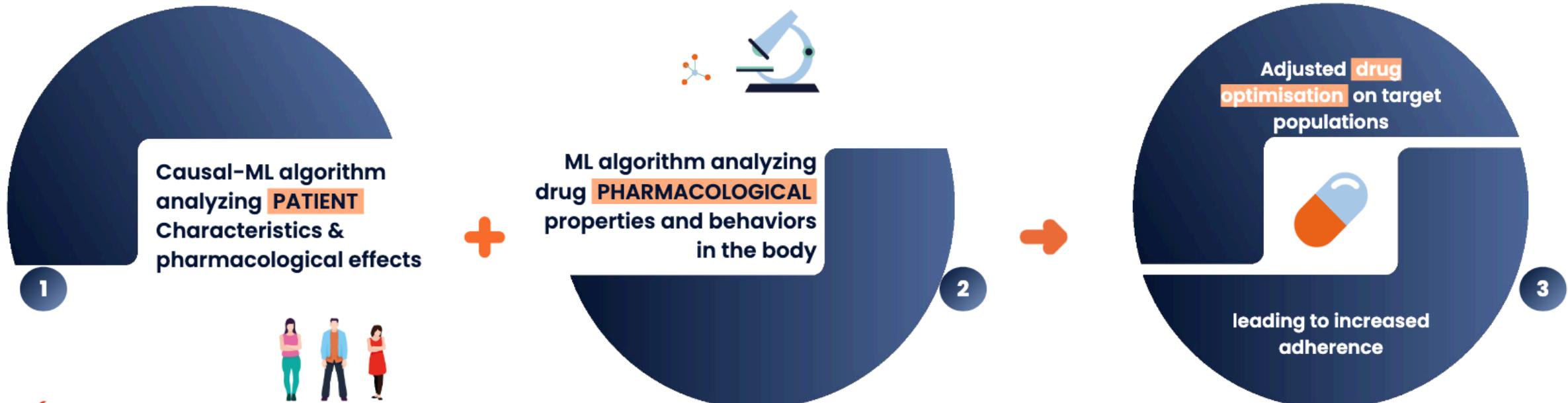
Create optimized version of drugs

We optimize pharmacological parameters for specific subgroups (dosage, galenic form, routes of administration, combinations)



THEREMIA'S SOLUTION

Theremia is developing three algorithms to identify subpopulations, understand variations in treatment response, and optimize therapies.



Inria

Partnership with INRIA Montpellier for data harmonization and missing data imputation



The algorithms' predictions and accuracy are continuously validated by clinicians.



THEREMIA

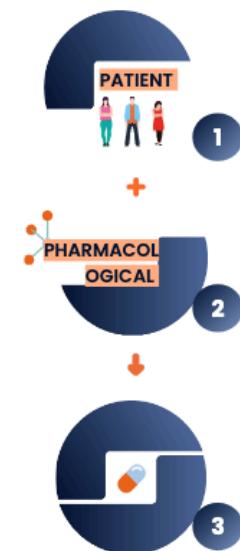
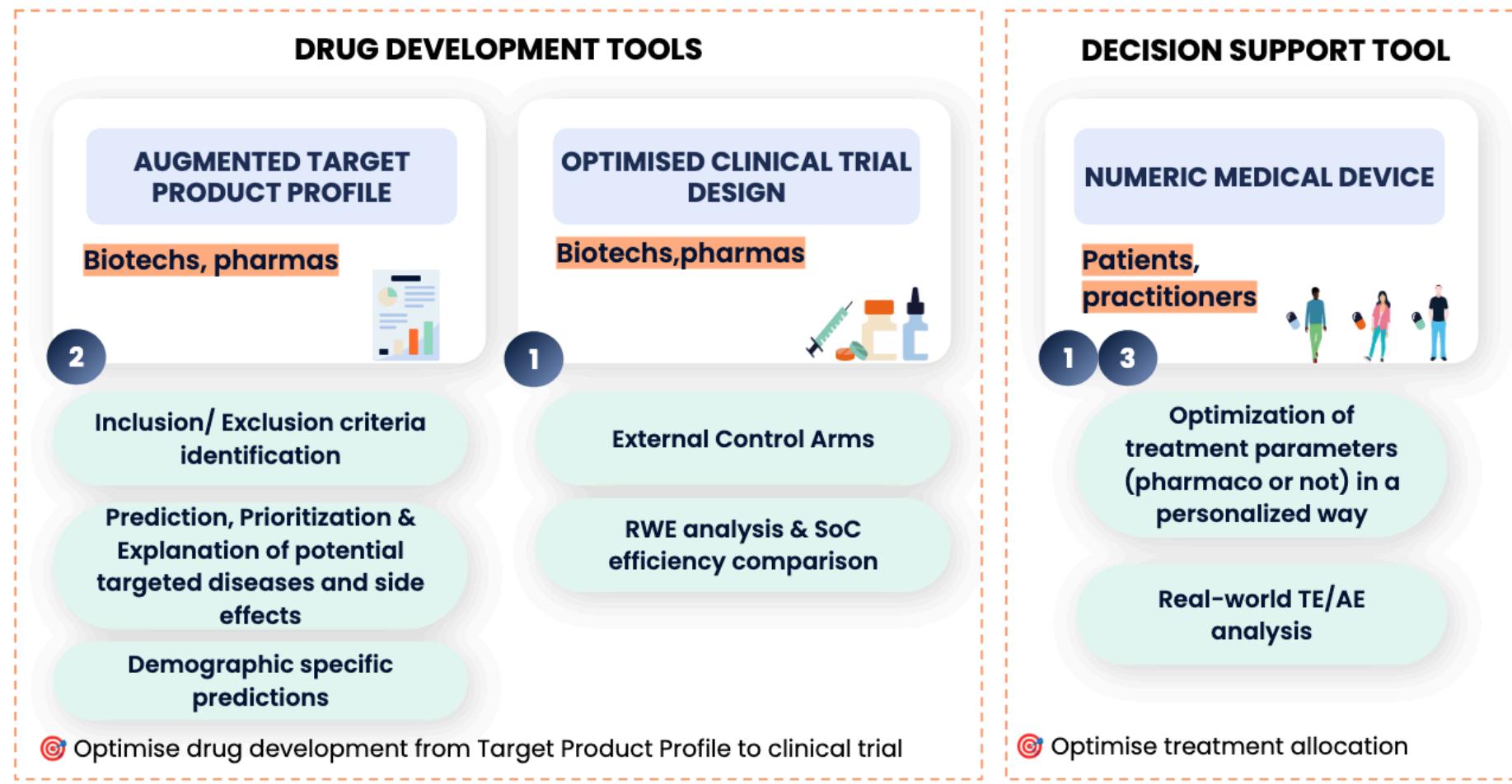
ALGORITHM VALIDATED IN REAL LIFE

We validated our technology in real life setting thanks to strategic partnerships

	Database	# of Patients	KOLs & Hospitals	Projects
ALZHEIMER	 	65,500	Dr. Fabien Hauw , Pitié-Salpêtrière hospital	Ongoing publication in the Journal of Alzheimer's and Dementia 
PARKINSON	  Parkinson's Progression Markers Initiative	77,580	Pr. J-C Corvol , Paris Brain Institute Pr. J-P Brandel , Foch hospital Pr. B Lapergue , Rothschild hospital	Clinical trial on the PK/PD algorithm (Foch & Rothschild)   Validation of algorithm with Paris Brain Institute
MAJOR DEPRESSIVE DISORDERS		272,000	Pr. Cédric LeMogne , Hôtel-Dieu hosp. Pr. P-A Geoffroy , Bichat hospital M. Leboyer B. Chaumette Fondation FondaMental	Validation of algorithm with Bichat & Hôtel-Dieu   
CHRONIC PAIN		284,000	Dr. A André , Pitié-Salpêtrière hospital Pr. X Moisset , Clermont-Ferrand CHU	I-LAB Program   
AMYOTROPHIC LATERAL SCLEROSIS	 	13,759	Confidential	Confidential 
POST TRAUMATIC STRESS DISORDERS		Confidential	Confidential	ReST therapeutics (TPP)  



Theremia provides decision tools for CNS stakeholders throughout the drug development and patient journey



Merci pour votre écoute

