SOCIETE FRANCAISE DE NEURORADIOLOGIE

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE RADIOLOGIE & D'IMAGERIE MÉDICALE

Imagerie et santé mentale

Intérêt du réseau national

Pr Jean-Pierre PRUVO – Dr Sidney KRYSTAL

jppruvo@gmail.com

krystal.neuroimaging@gmail.com

ARIANES

PLAN

1) Contexte médical

2) Imagerie psychiatrique en pratique clinique

3) Recherche clinique en imagerie psychiatrique

4) Innovations thérapeutiques guidées par l'imagerie

5) Intérêt d'un réseau national

PLAN

1) **Contexte médical**

2) Imagerie psychiatrique en pratique clinique

3) Recherche clinique en imagerie psychiatrique

4) Innovations thérapeutiques guidées par l'imagerie

5) Intérêt d'un réseau national

Contexte médical

En Europe et dans le monde

- Pathologies les plus fréquentes
- 1 personne sur 8 présentera un trouble psychiatrique (OMS, 2022)
- 1ère cause de handicap (OMS, 2022)

https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240049338

Contexte médical

Trouble dépressif caractérisé

- 15-20% de la population au cours de sa vie

Troubles bipolaires

- 1-2,5% de la population générale

Schizophrénie

- 0,7-1% de la population générale

Troubles du spectre autistique

- 0.9-1.2% des naissances
- 100 000 jeunes de moins de 20 ans et 600 000 adultes en France (HAS)

PLAN

1) Contexte médical

2) Imagerie psychiatrique en pratique clinique

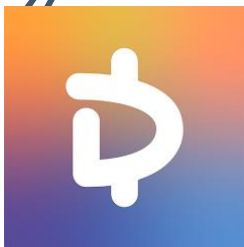
3) Recherche clinique en imagerie psychiatrique

4) Innovations thérapeutiques guidées par l'imagerie

5) Intérêt d'un réseau national

Eliminer un diagnostic différentiel
Quel examen?

- IRM
- Un protocole standardisé :
  - 3D T1 EG (BRAVO / TFE / MPRAGE)
  - 3D FLAIR
  - axiale diffusion
  - SWI
- Orienté par un examen clinique précis
  - **Dicosemiopsy**
    http://www.asso-aesp.fr/semiologie/outils-pratiques/dicosemiopsy/



IRM CEREBRALE - PROTOCOLE PSYCHIATRIE

CHU LILLE

Centre Hospitalier universitaire de Lille

HOPITAL R. SALENGRO

SERVICE DEMANDEUR

UF : cachet du service

poste téléphonique :

NOM :

PRENOM :

ETIQUETTE SIGMA

DATE DE NAISSANCE :

M □ **F** □ **E** □

les objets tels que bijoux, montre, monnaie et autres objets de valeur sont à proscrire pour la réalisation de l'examen

VALIDITE : **valide** □ **chaise** □ **lit** □ **brancard** □

COOPERATION : **bonne** □ **difficile** □ **sédation** □ **prémédication** □

CONTRE -INDICATIONS	OUI	NON
CLAUSTROPHOBIE	□	□
PACE MAKER	□	□
PROTHESES ou IMPLANTS ELECTRONIQUES	□ *type :*	□
ECLATS METTALIQUES INTRA-OCCULAIRES	□	□
CLIPS FERROMAGNETIQUES	□ *type :*	□
AUTRE CORPS ETRANGERS	□ *type :*	□
GROSSESSE	□ *terme :*	□
ANESTHESIE GENERALE	□	□
CLAIRANCE CREATINE	□	□

Rédaction indispensable engageant la responsabilité du médecin prescripteur

Diagnostic psychiatrique :			
Hallucinations	□ OUI	□ NON	Si oui, précisez (ex: modalité hallucinatoire prépondérante, atypies…)
Anomalies à l'examen neurologique / antécédents neurologiques :	□ OUI	□ NON	Si oui, précisez :
Troubles cognitifs marqués :	□ OUI	□ NON	Si oui, précisez :
Symptomatologie psychiatrique atypique :	□ OUI	□ NON	Si oui, précisez :
Age de début inhabituel ou terrain atypique :	□ OUI	□ NON	Si oui, précisez :
Résistance aux traitements ou évolution psychiatrique inhabituelle :	□ OUI	□ NON	Si oui, précisez :
Traitements principaux actuels :			
Autres symptômes ou commentaires :			

Séquences réalisées :

□ **3D T1 TFE**	□ **3D FLAIR**
□ **Diffusion**	□ **ASL**
□ **SWI**	□ **Autres séquences :**

date de la demande :

Nom et signature du médecin prescripteur :

Demandes à envoyer par mail à : riyad.hanafi@chru-lille.fr ou par fax : 44 459

Eliminer un diagnostic différentiel
Quel délai?

- En urgence, si :

- **premier épisode psychotique** (Premier épisode d'hallucinations ou désorganisation psychique d'intensité significative > 7 jours) ;
- **début brutal des symptômes** ;
- **modification brutale de la personnalité ;**
- **survenue post-traumatique des symptômes ;**
- **présence de signes de focalisation neurologiques**

Review > J Neuroradiol. 2023 Sep;50(5):464-469. doi: 10.1016/j.neurad.2023.04.001. Epub 2023 Apr 5.

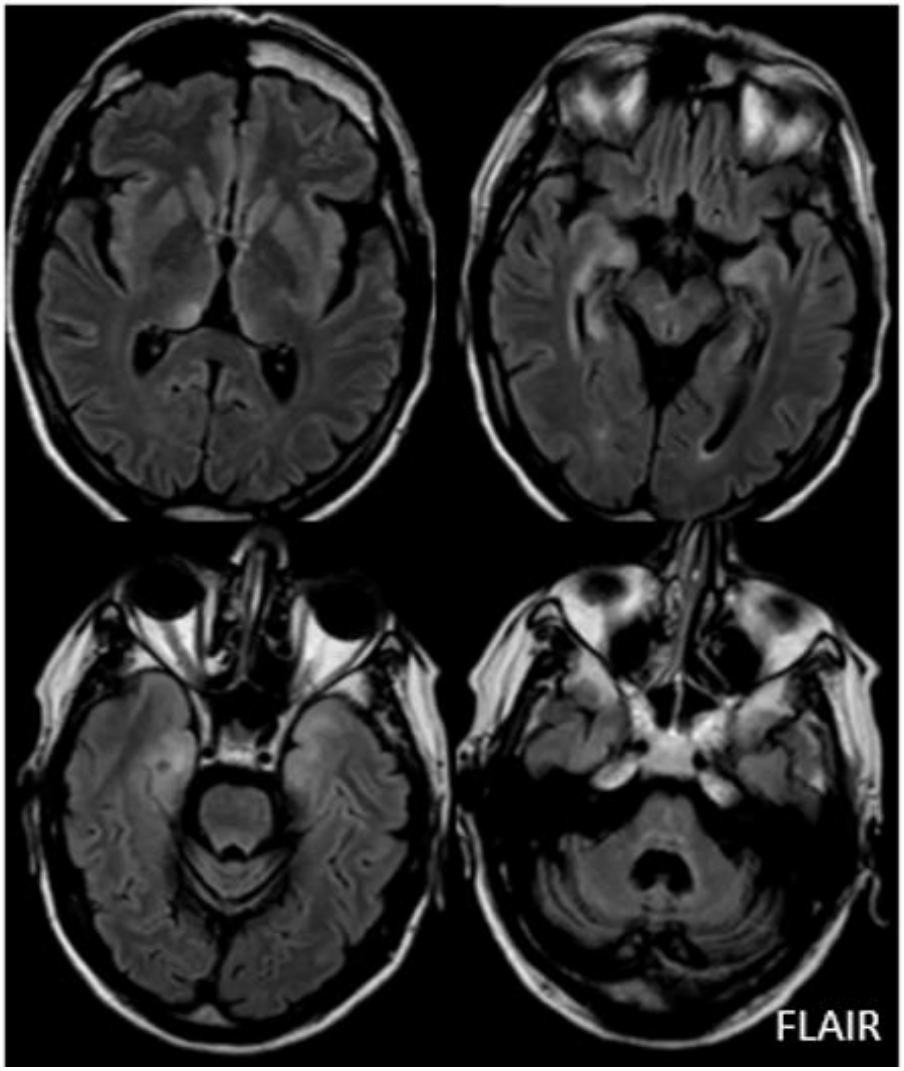
Advanced imaging in first episode psychosis: a systematic review

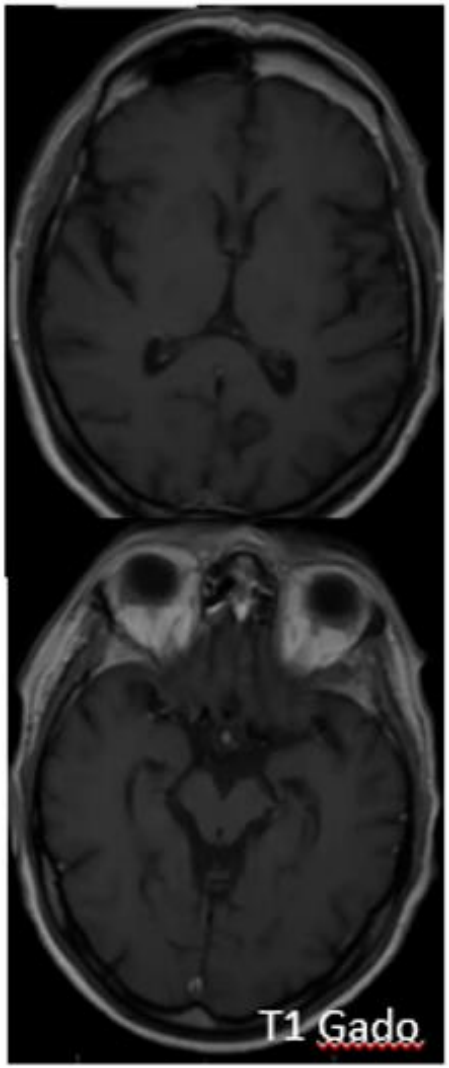
Marjorie Matéos [1], Lotfi Hacein-Bey [2], Riyad Hanafi [3], Luc Mathys [4], Ali Amad [5], Jean-Pierre Pruvo [3], Sidney Krystal [6]

Eliminer un diagnostic différentiel
Quelles pathologies? (1-2% d'origine organique)

- Atteinte du SYSTÈME LIMBIQUE / hémisphère droit
  - Lésions ischémiques récentes
  - Crises épileptiques
  - Encéphalites
  - SEP, SUSAC
  - Parkinson
  - Angiopathie amyloïde inflammatoire
  - Creutzfeldt-Jacob
  - Leucodystrophies

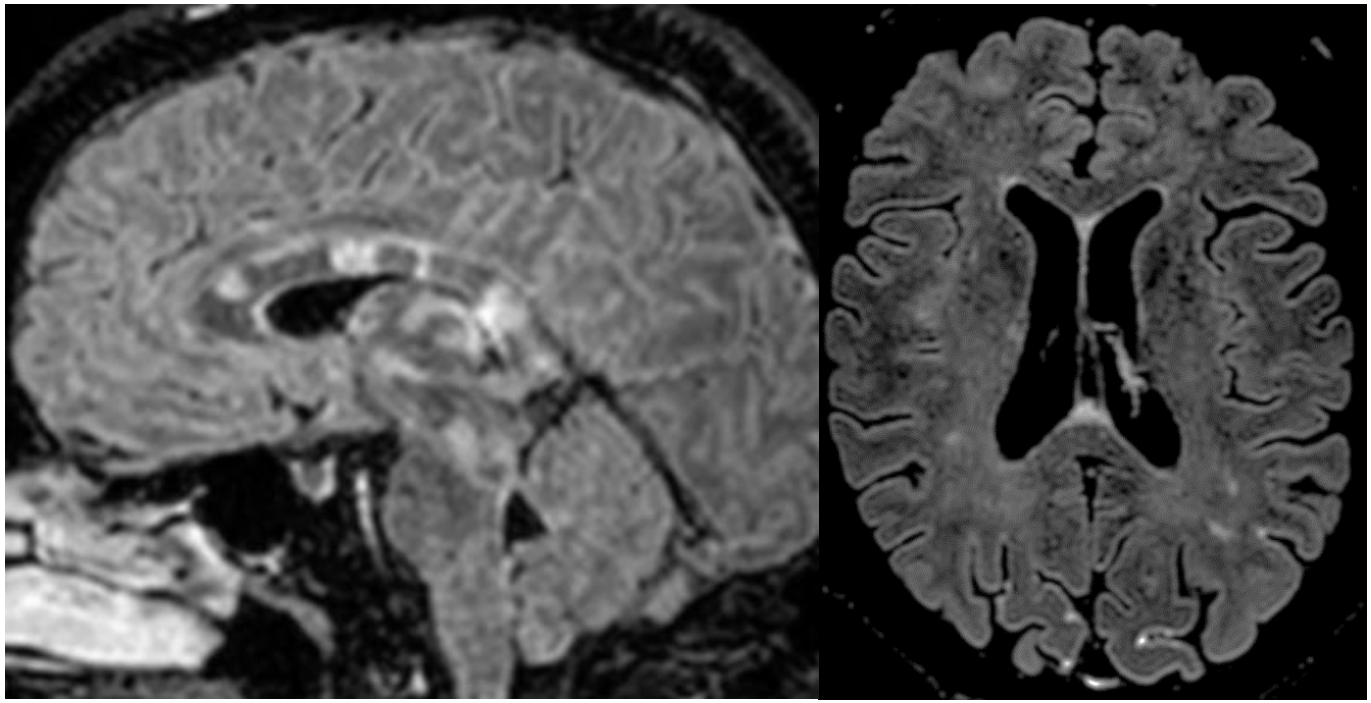
Imagerie psychiatrique en pratique clinique





Patient de 51 ans,
Premier épisode psychotique :
Dépersonnalisation, déréalisation, syndrome cérébelleux
Hypersignaux FLAIR bi thalamiques, hippocampiques et temporaux médiaux
=> **Encéphalite dysimmunitaire paranéoplasique** sur cancer testiculaire.

Imagerie psychiatrique en pratique clinique



Premier épisode psychotique
Atypies : Troubles de la marche évoluant depuis plusieurs semaines
Syndrome de SUSAC (lésions « SEP-like » centrales du corps calleux et prises de contraste leptoméningées)

PLAN

1) Contexte médical

2) Imagerie psychiatrique en pratique clinique

3) Recherche clinique en imagerie psychiatrique

4) Innovations thérapeutiques guidées par l'imagerie

5) Intérêt d'un réseau national

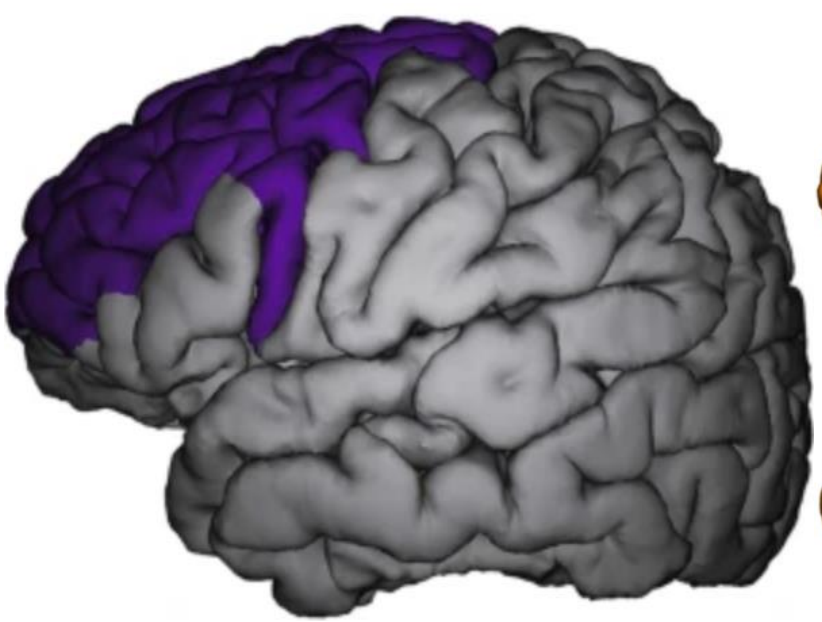
Objectifs de la recherche

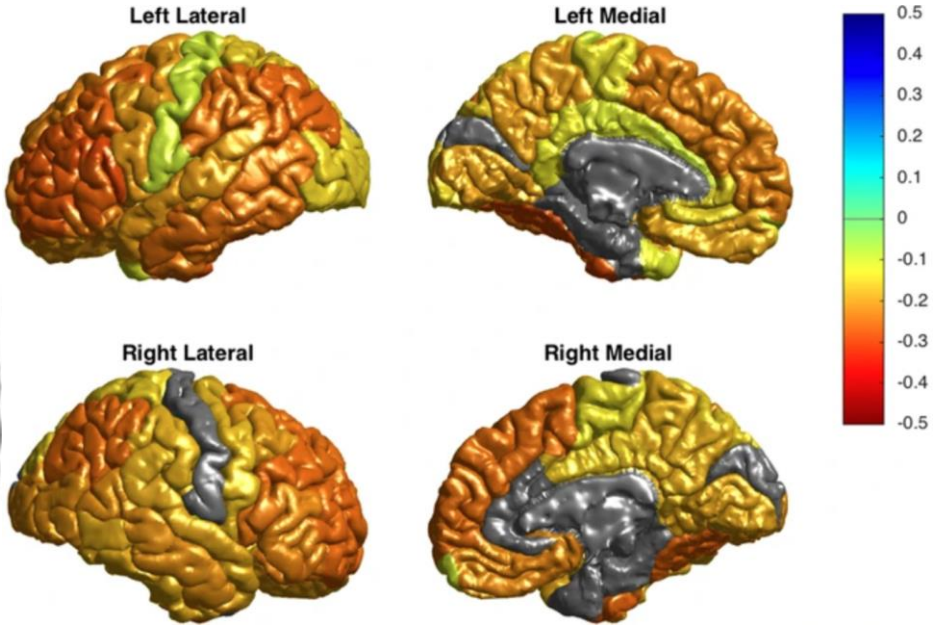
- Mieux comprendre la physiopathologie des pathologies psychiatriques
- Identifier des biomarqueurs objectifs
- Confirmer le diagnostic à l'échelle individuelle
- Comprendre leur retentissement cérébral
- Prédire leur évolution, ainsi que la réponse au traitement
- Identifier des cibles thérapeutiques, pour proposer des traitements efficaces et moins lourds

Méthodes : imagerie avancée

- IRM structurelle
- Aide du *Machine* et du *Deep Learning*
- Imagerie en tenseur de diffusion (DTI)
- IRM fonctionnelle d'activation et de repos
- Spectroscopie
- IRM 7T

Imagerie structurelle



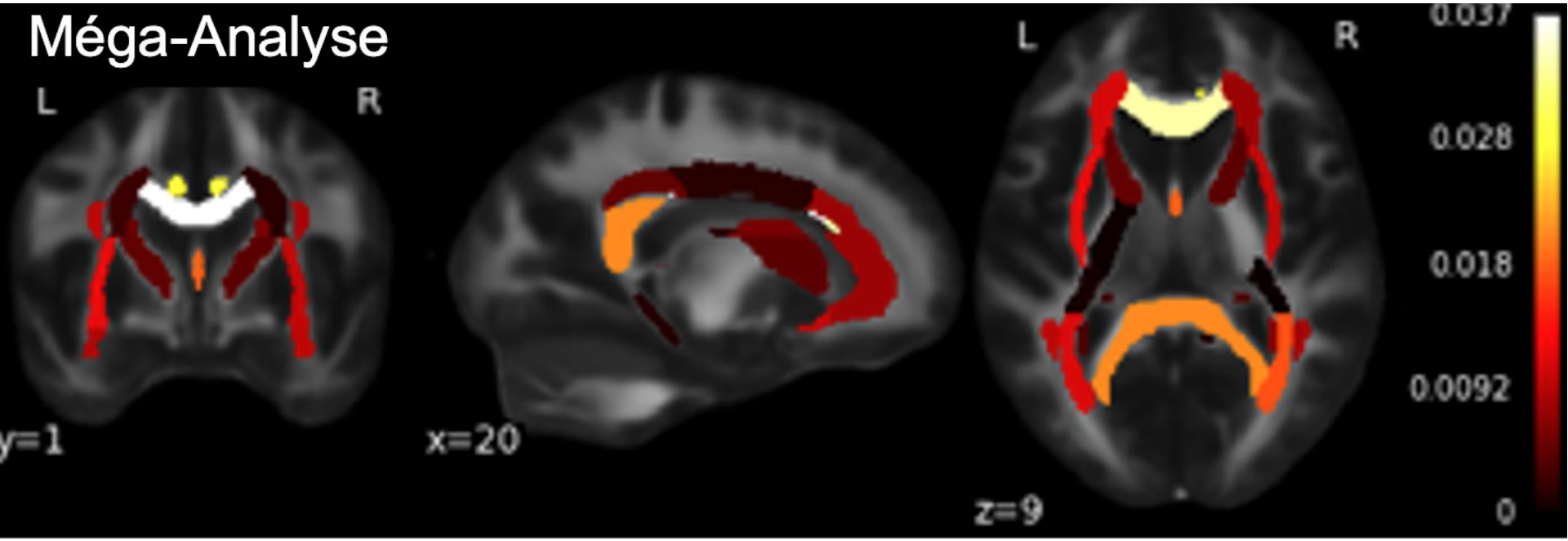


Abé et al, Molecular Psychiatry 2023

Hibar et al, ENIGMA Bipolar Disorder Group, Molecular Psychiatry 2017

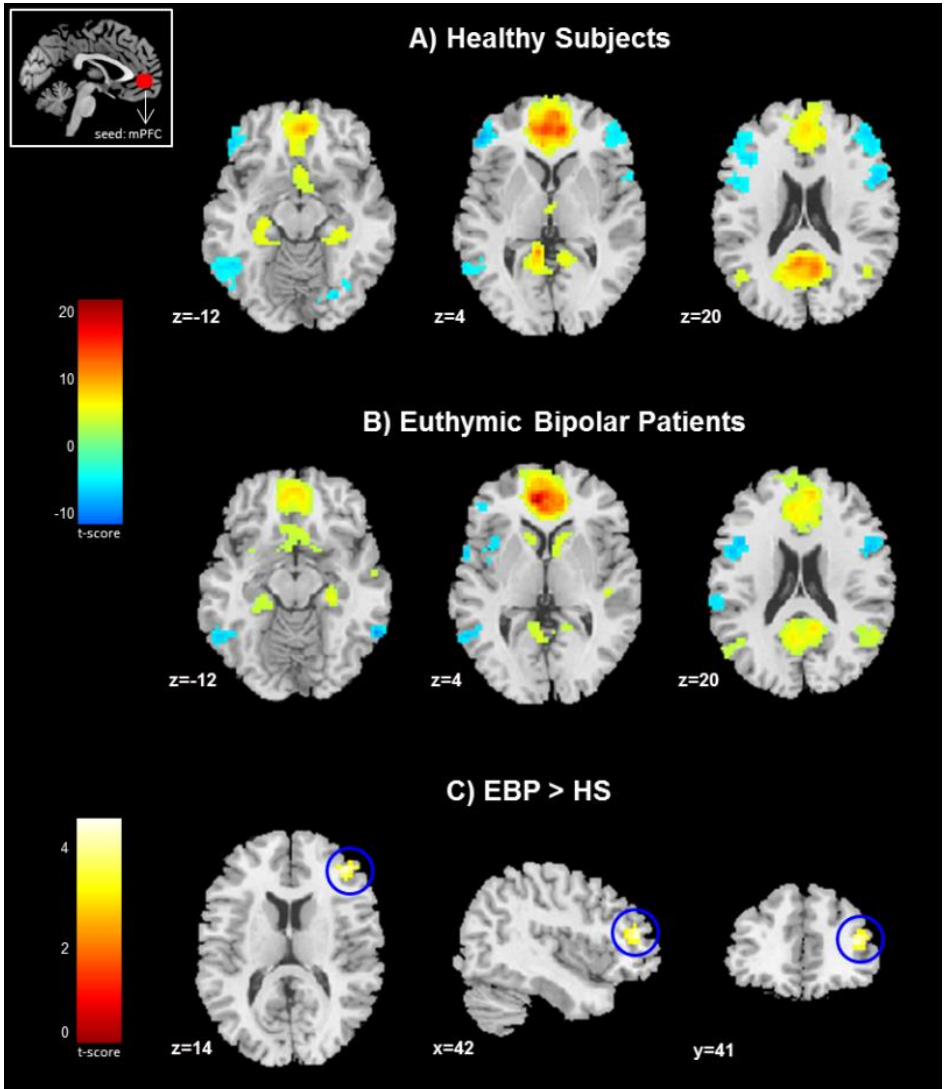
Imagerie en tenseur de diffusion

Favre et al, ENIGMA Bipolar Disorder Group, Neuropsychopharmacology 2019

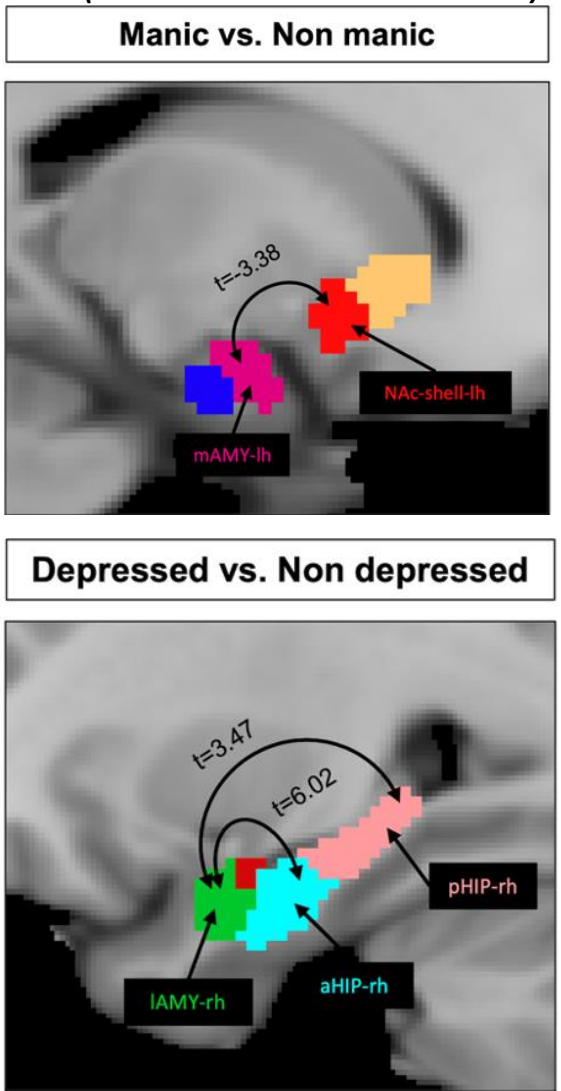


IRM fonctionnelle de repos

Favre et al., Journal of affective disorders



Krystal et al., Mol Psychiatry 2024 (revisions under review)



PLAN

1) Contexte médical

2) Imagerie psychiatrique en pratique clinique

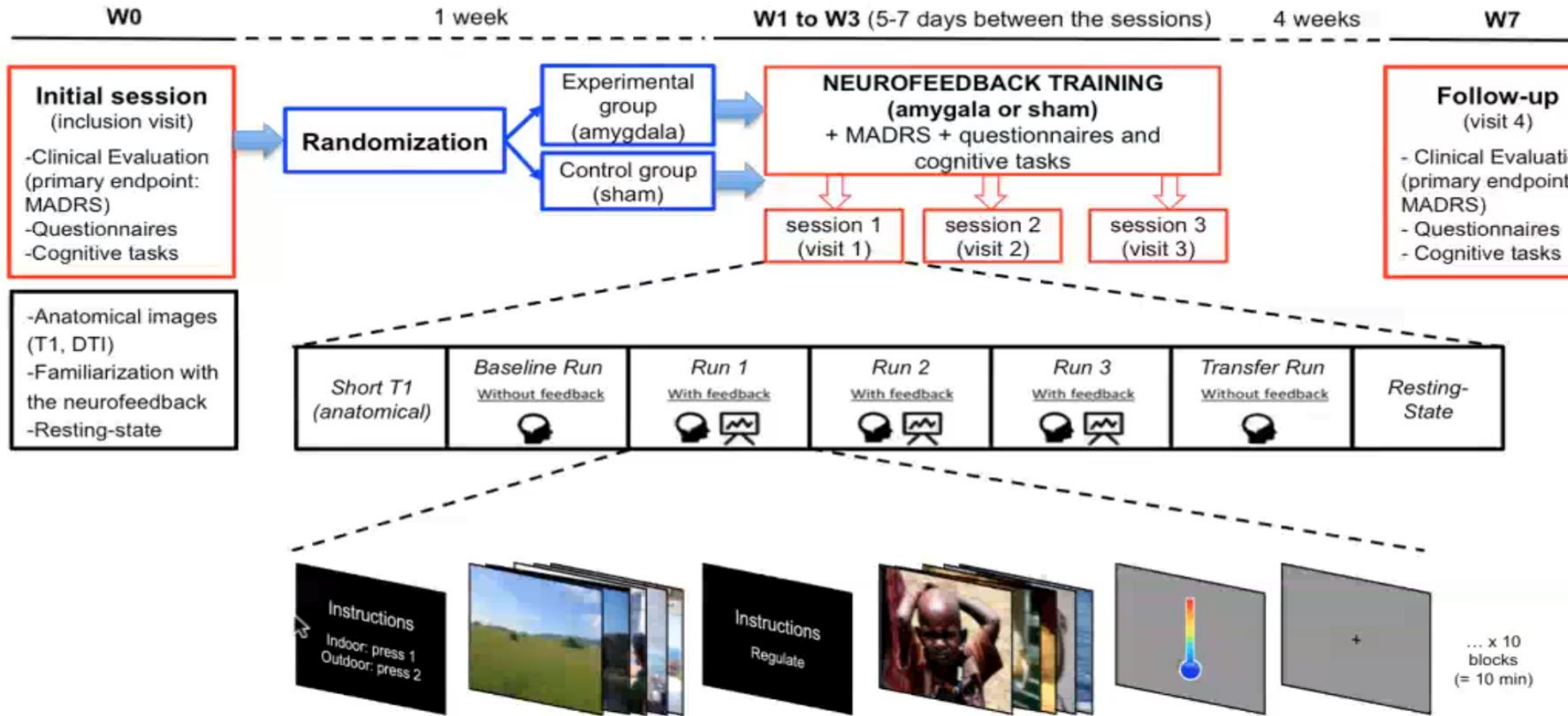
3) Recherche clinique en imagerie psychiatrique

4) Innovations thérapeutiques guidées par l'imagerie

5) Intérêt d'un réseau national

Neurofeedback

Real time fMRI Neurofeedback of the amygdala in bipolar disorder



rTMS : non invasif, ciblé par IRM fonctionnelle

- Protocole SAINT (80% efficacité chez dépression résistante) reposant sur IRMf repos
- Stimulation des voxels du Cortex PréFrontal dorsolatéral les plus fortement connectés au CCA subgénual (hyperactivé) pour favoriser le contrôle
- Séries de courtes impulsions magnétiques orientées vers le cerveau, permettant de stimuler les neurones ciblés via une dépolarisation
- Protocole condensé et intensifié (50 séances sur 5 jours contigus)

PLAN

1) Contexte médical

2) Imagerie psychiatrique en pratique clinique

3) Recherche clinique en imagerie psychiatrique

4) Innovations thérapeutiques guidées par l'imagerie

5) Intérêt d'un réseau national

Preuve de concept : ARIANES

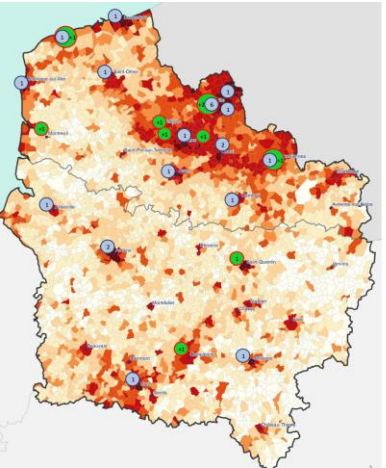
www.arianes.fr

***A**ssociation pour la **R**echerche en **I**magerie **A**vancée en **N**eurosciences **E**t **S**anté mentale*

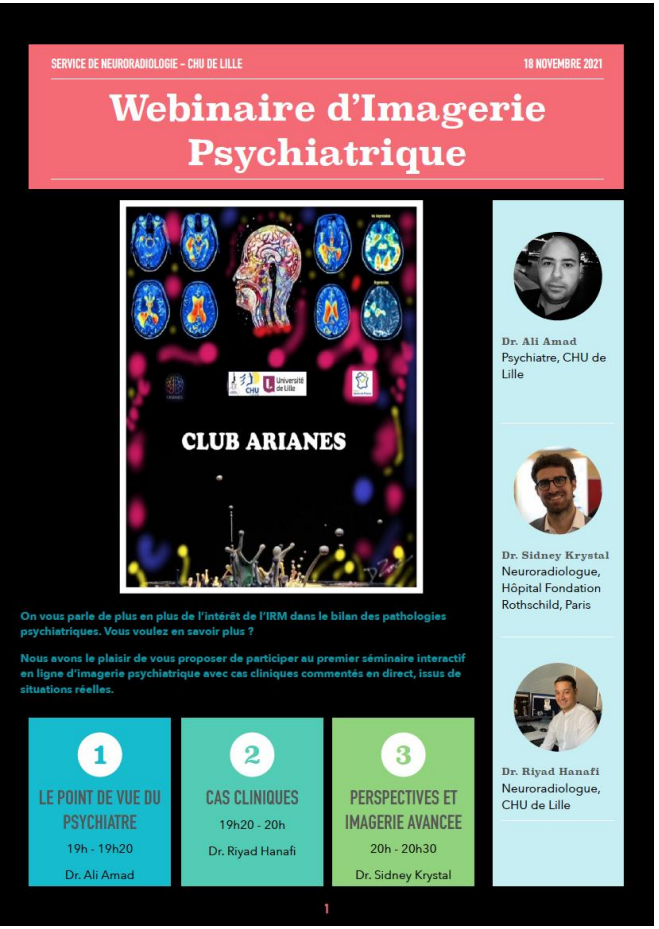
Maillage des IRM 3T et Activités de soin

Amélioration de la qualité et de la pertinence des soins en permanence

- ✓ Homogénéisation des protocoles IRM
- ✓ Fourniture d'outils de post-traitement
- ✓ Facilite la possibilité d'un deuxième avis par télé-expertise



Maillage des IRM 3T et Formations



Un environnement pour la formation continue en radiologie : e-learning

- ➢ **Echanges multidisciplinaires**
- ✓ Discussion de cas cliniques
- ✓ Présentations techniques et cliniques
- ✓ Publications scientifiques associées

ARIANES – Webinar – Imagerie psychiatrie

LE POINT DE VUE DU PSYCHIATRE

19h – 19h20

Dr. Ali Amad

CAS CLINIQUES

19h20 – 20h

Dr. Riyad Hanafi

PERSPECTIVES ET IMAGERIE AVANCEE

20h – 20h30

Dr. Sidney Krystal

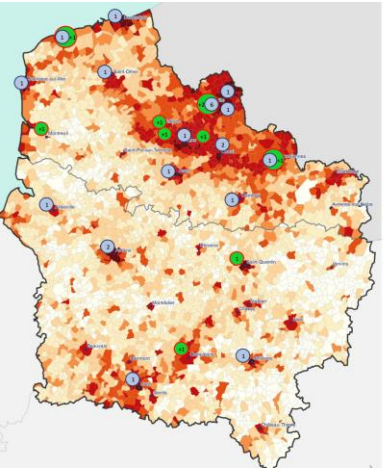
- https://g4-hdf.fr/sante-mentale/

ARIANES

Maillage des IRM 3T et Recherche

Un environnement pour la recherche clinique en neurosciences

- ✓ Constitution de cohortes de patients (anonymes)
- ✓ Fourniture d'outils de post-traitement et d'IA



Hauts-de-France
Nord Pas-de-Calais Picardie
IRM 3T

- ❑ **Psychiatrie**
- ❑ **AVC**
- ❑ **SEP**
- ❑ **Neuropédiatrie**
- ❑ **Parkinson**
- ❑ **MA²**
- ❑ **Epilepsie**
- ❑ **Oncologie**

Résonance des IRM

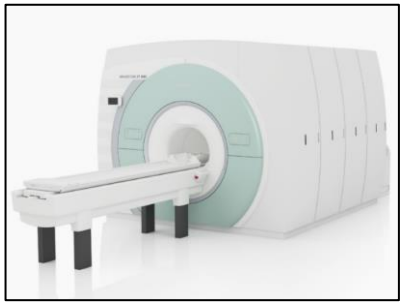
Maillage des IRM 3T

↔

Larges cohortes du réseau 3T régional

↕ IA

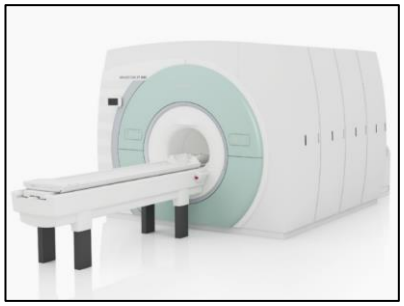
Acquisition d'une IRM 7T



↔

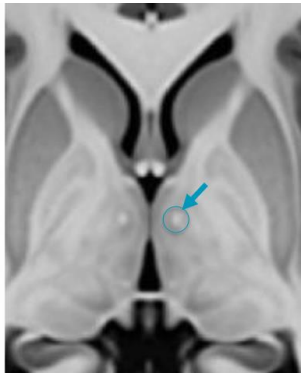
Création de cohortes spécifiques à 7T

Acquisition d'une IRM 7T régionale



- ✓ Apprendre l'information acquise en IRM 7T et la déployer sur les IRM 3T

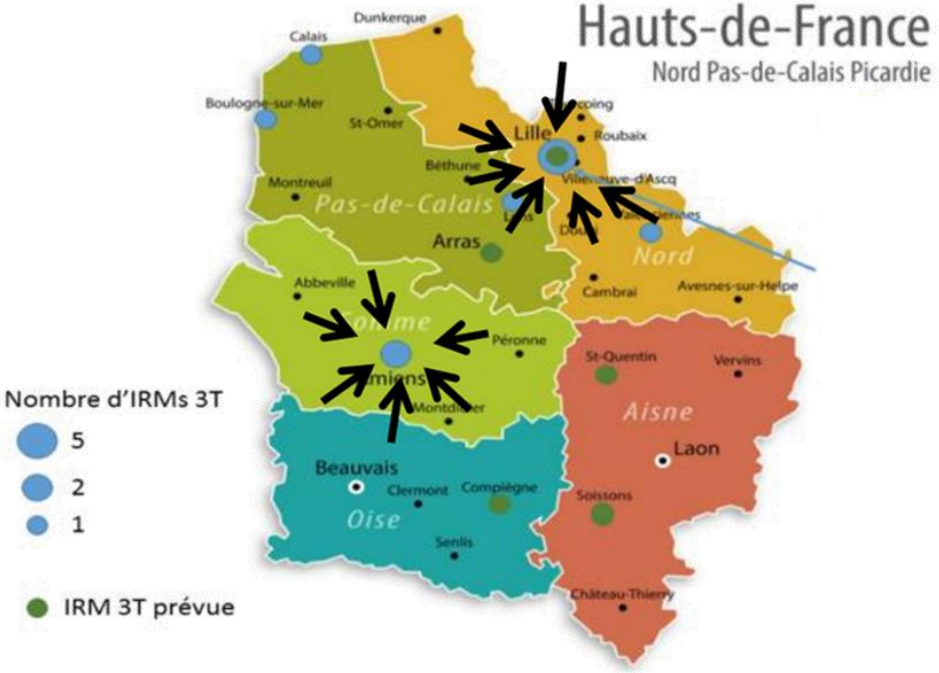
IRM 3T



IRM 7T

Déploiement des biomarqueurs

Données



Déploiement des biomarqueurs

Données

Algorithme

Apprentissage fédéré
Limite les contraintes RGPD
Eco-responsable

Carte des référents en Imagerie psychiatrique

Imagerie et santé mentale

Pr Jean-Pierre PRUVO – Dr Sidney KRYSTAL

jppruvo@gmail.com
krystal.neuroimaging@gmail.com