

MRi-Share

IRM cérébrale dans une cohorte d'étudiants



Bernard Mazoyer

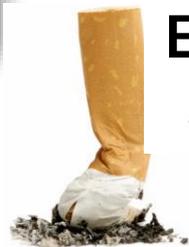
Groupe d'Imagerie Neurofonctionnelle

Institut des Maladies Neurodégénératives, UMR5293

bernard.mazoyer@u-bordeaux.fr



NeuroIRM en population

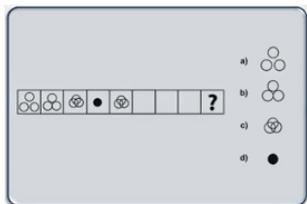


Environnement & style de vie

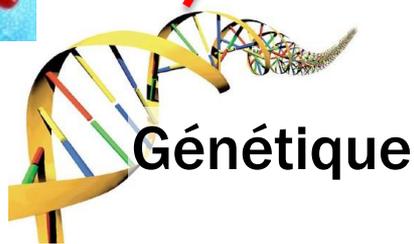


Santé

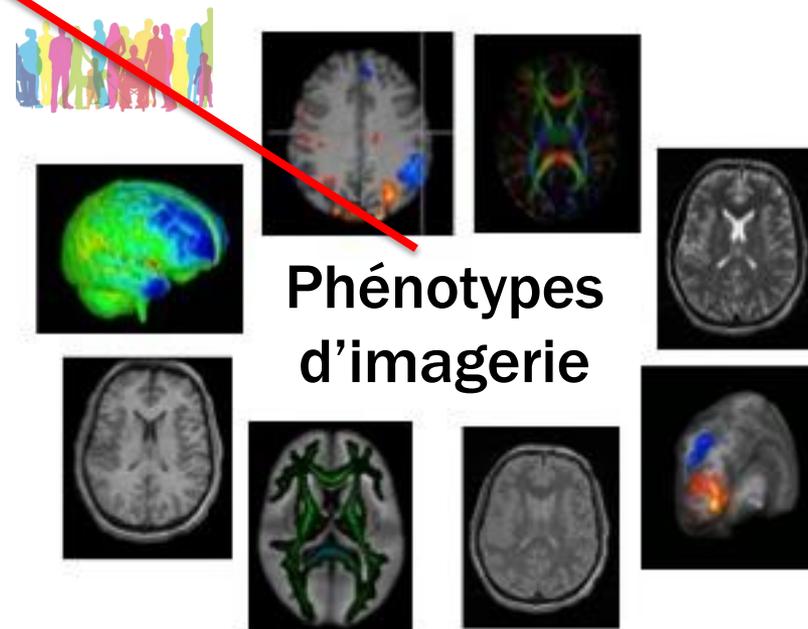
Cognition



Biologie



Génétique



Phénotypes d'imagerie

adapté de S Smith, FMRIB, Oxford



NeuroIRM en population

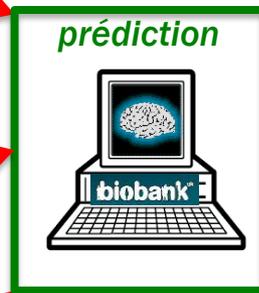
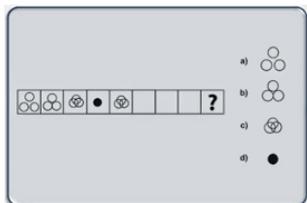


Environnement & style de vie

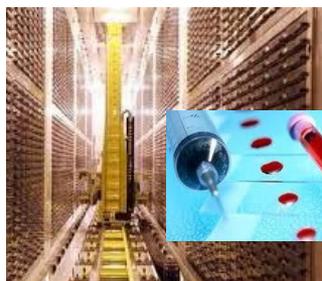
Santé



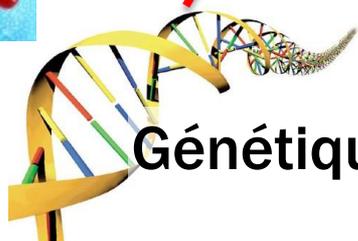
Cognition



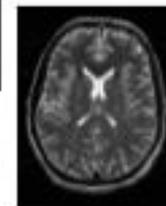
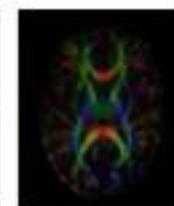
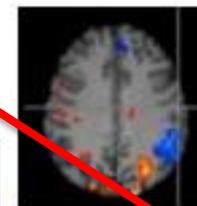
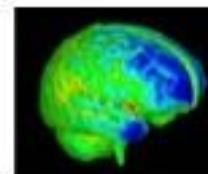
Intervention personnalisée



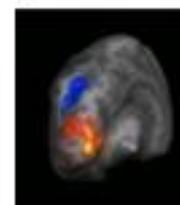
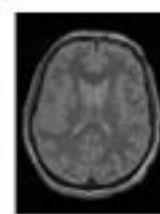
Biologie



Génétique



Phénotypes d'imagerie



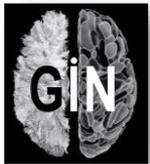
adapté de S Smith, FMRIB, Oxford



NeuroIRM en population



- Identifier des **marqueurs-imagerie** pour des processus d'intérêt
 - *Phénotypes-imagerie intermédiaires entre niveaux moléculaires et cognitifs*
 - *Plus précoces que phénotypes comportementaux*
 - *Gain de sensibilité/spécificité*
- Etablir des **valeurs de références** de ces “I-marqueurs”
 - *Prédire le risque individuel de valeurs hors-normes*
 - *Définition de population à risque*
- En caractériser les **sources de variance** et “facteurs de risque”
 - *Comparer les relations entre différents facteurs et différents biomarqueurs*
 - *Politiques de dépistage, de prévention, et d'intervention en santé publique*
- Obtenir des informations sur leurs **corrélats moléculaires**
 - *Impact sur le développement de nouvelles stratégies d'intervention*
- Contribuer à la construction de **mega-meta-données**
 - *Reproductibilité et gain de puissance (multi-effets faibles, maladies rares, ...)*

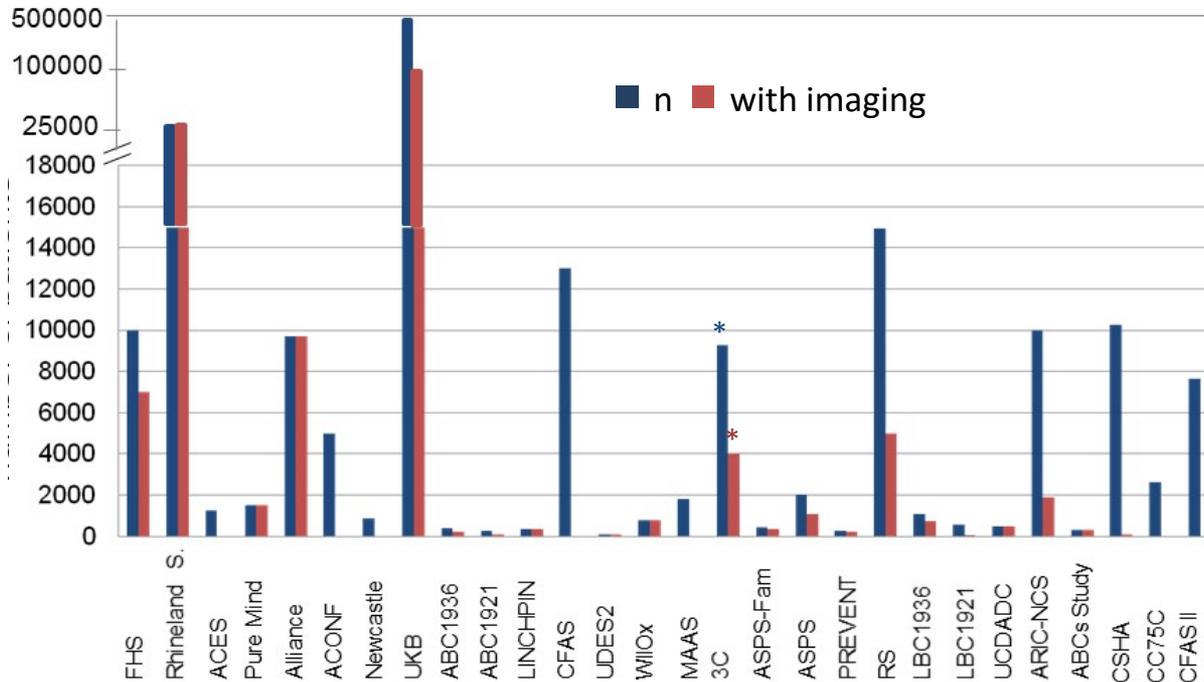


NeuroIRM en population



○ Sujets âgés

- **22 cohortes** depuis 1990, 600 000 sujets (150 000 avec IRM)



Wardlaw et al. submitted

○ Sujets jeunes

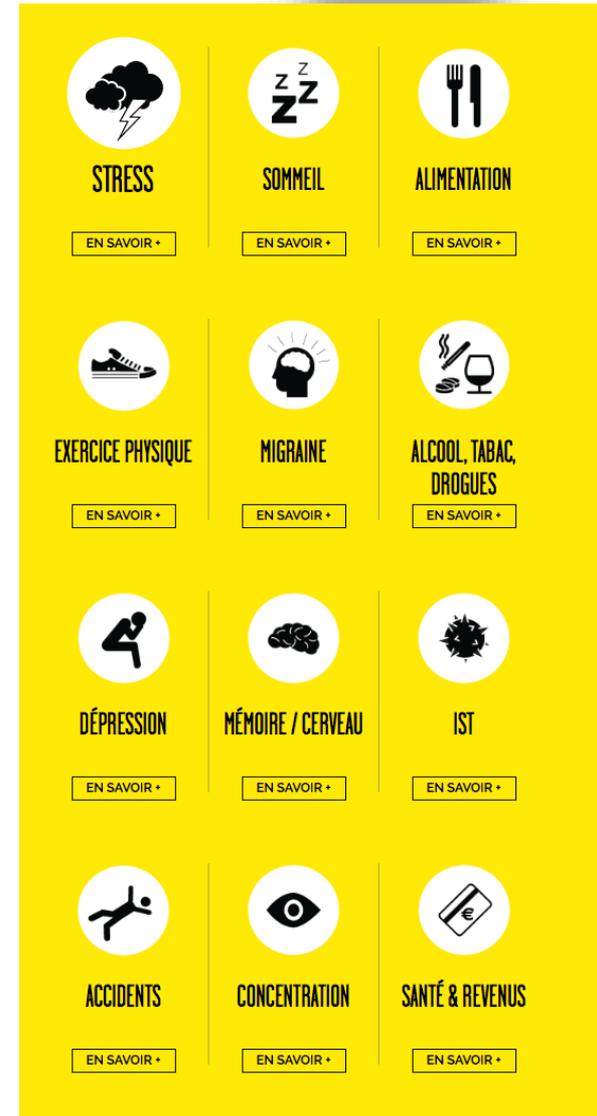
- **Imagen** (EU-2008): 2000 ados (14 ans), santé mentale et conduite à risques
- **Saguenay** (CAN-2007): 1000 ados (12-18 ans), cerveau x gène x environnement
- **i-Share** (F-2012): 30 000 étudiants (18-30 ans), santé



La cohorte i-Share



- **Une grande étude sur la santé des étudiants**
 - Mieux évaluer les problèmes de santé et les difficultés de prise en charge
 - Aider à mettre en place une politique de santé adaptée
 - Faire progresser les connaissances sur certaines maladies (migraine, dépression, IST, conduites à risque,...)
- **Un projet collectif ambitieux**
 - 30 000 étudiants suivis pendant 10 ans
 - Forte mobilisation d'équipes de chercheurs et médecins des Universités et écoles de Bordeaux, et de l'Université Versailles Saint-Quentin
 - Financé dans le cadre des Investissements d'Avenir
 - PI: C Tzourio (Inserm U1219, U Bordeaux)
- **Une plateforme ouverte de données multivariées**
 - ATCD médicaux
 - Style de vie
 - Conduites à risque
 - Compétences cognitives
 - Omiques (2000)
 - Imagerie cérébrale (2000)





IRM dans i-SHARE: objectifs



○ Evolution de la neuroanatomie entre 18 et 30 ans

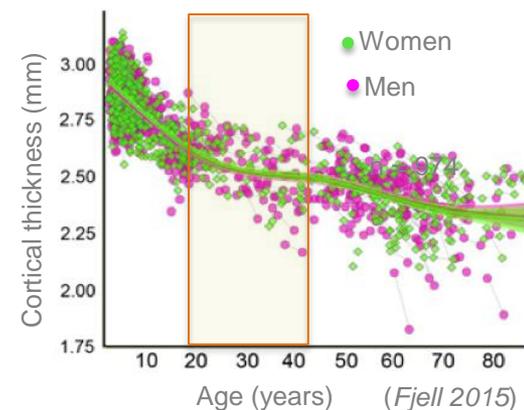
- Myélinisation et connectivité
- Relations entre neuroanatomie et compétences académiques
- Corrélats neuraux de certaines neuropathologies

○ Phénotypage des asymétries cérébrales

- Variabilité: facteurs génétiques et environnementaux
- *EU-FLAG-ERA Human Brain project (Francks/Crivello/Carreiras)*

○ Marqueurs « imagerie » précoces des neuropathologies liées à l'âge

- Interactions gène x environnement sur l'architecture cérébrale anatomique et fonctionnelle
- *ERC-Starting grant SEGWAY (S Debette)*





MRI-Share: protocole



1. Web: Inscription i-Share

- Inscription à la cohorte i-Share
- Questionnaire de latéralité
- Tests cognitifs
- Documentation MRI-Share



2. CHU: Inclusion MRi-Share/Bio-Share

- Recueil du consentement
- Visite médicale, prélèvement de sang
- RDV examen IRM



3. IBIO: examen IRM

- Examen IRM (1h)
- Questionnaire de repos (10mn, tablette)
- Tests cognitifs (30 min, tablette)

Cohorte Mri-Share (30/03/2016)

- Début : 03/11/2015
- Inclus: 550
- Acquis: **400** (≈ 30 /sem)
 - F/H = **2.0**
 - Age: **22,3** \pm 2.1 ans [18,7 30,2]
 - Droitiers: F:91% H:78%



MRI-Share: séquences d'acquisition

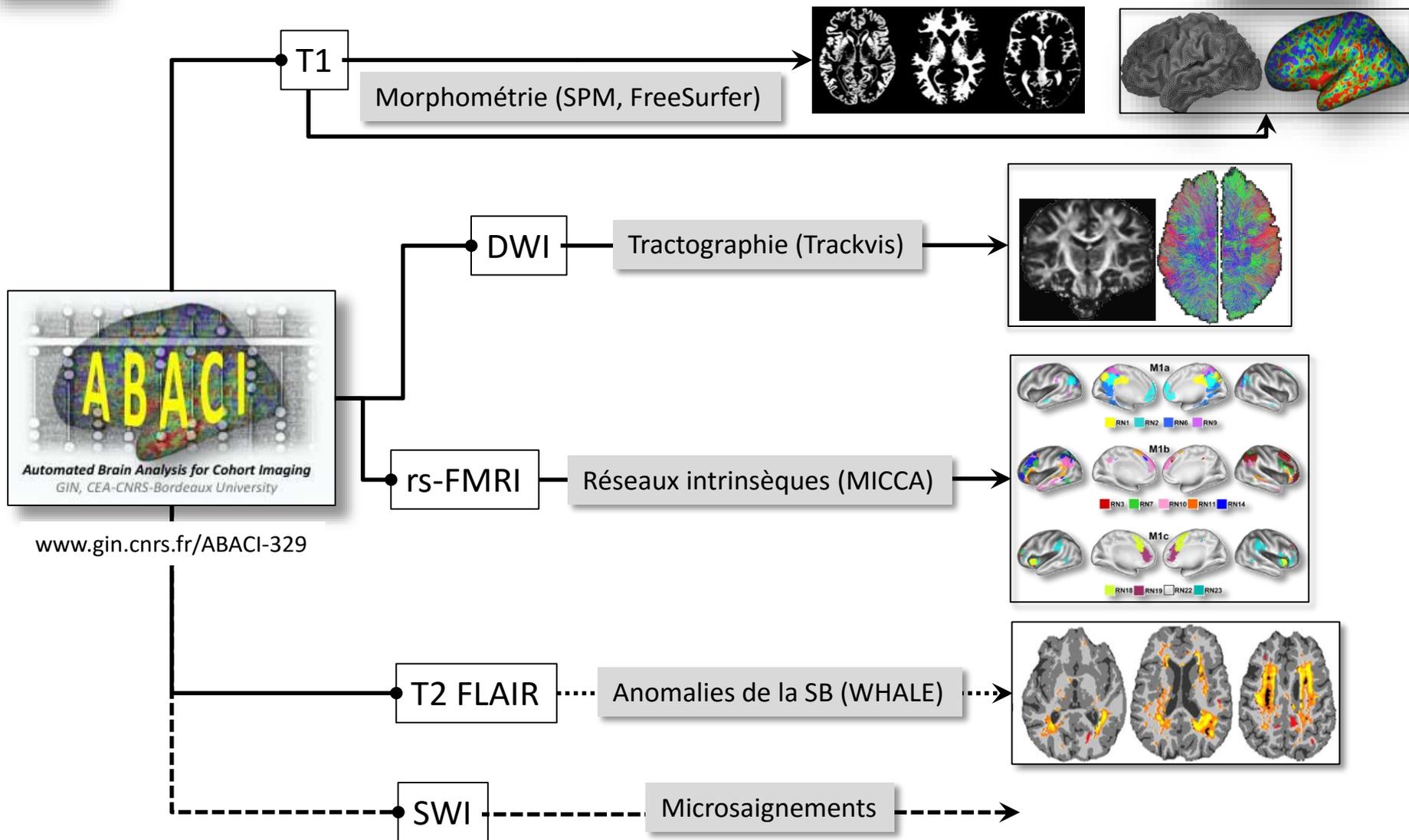


IRM: SIEMENS PRISMA 3T
 Gradients: 80mT/m 200 T/m/s
 Antenne tête: 64 canaux

		Voxel (mm ³)	TR (ms)	TE (ms)	TI (ms)		Durée
T1	2D SAG	0.6x0.6x3.5	200	2.4	-		1'04
T1	3D SAG	1.0x1.0x1.0	2000	2.0	880		4'54
T2 FLAIR	3D SAG	1.0x1.0x1.0	5000	394.0	1800		5'50
DWI	2D AXI	1.7x1.7x1.8	3540	75.0	-	multiband x3 b0/2xd8 b300/d8 b1000/d32 b2000/d60	9'45
SWI	2D AXI	0.8x0.8x3	24	9.4	-	-	2'15
T2*	2D AXI	2.4x2.4x2.4	850	35.0	-	multiband x6 1058 volumes resting state	15'06



Phénotypes cérébraux



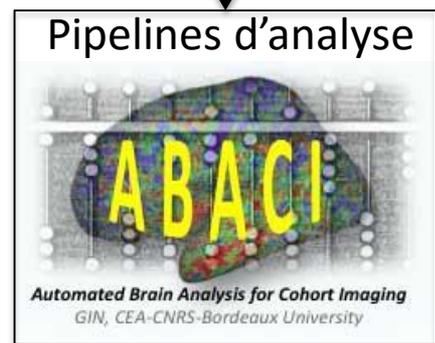
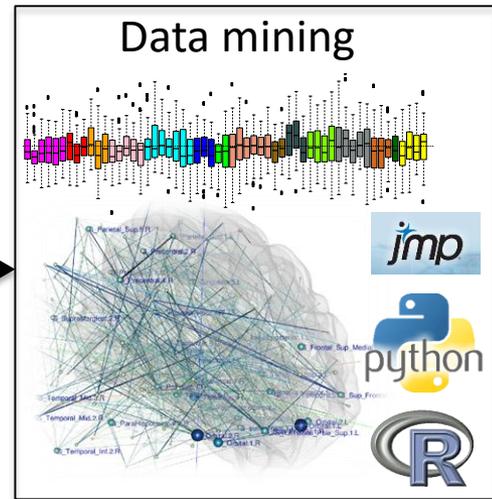
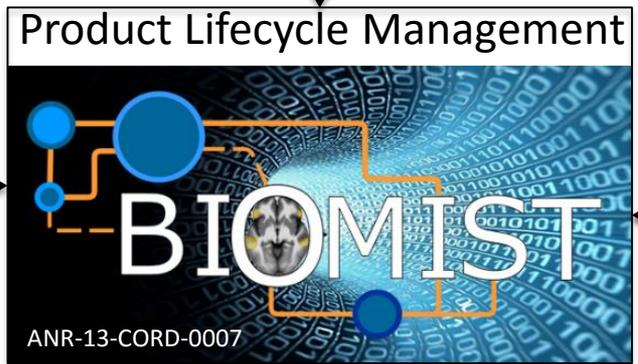
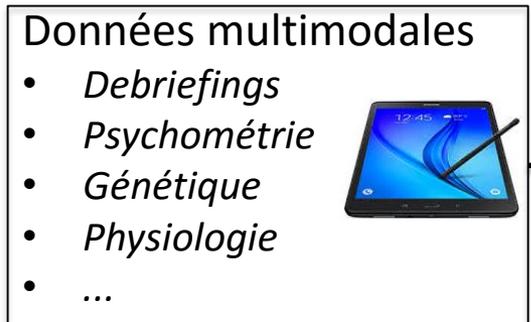
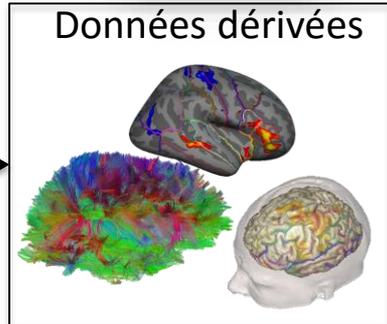
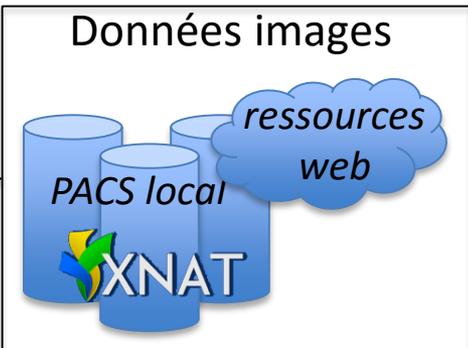
CTR-3023R-LBX TRAIL

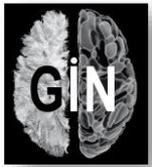


Ecosystème de données



Données images





Contrôle qualité dans MRi-Share



○ Identifiant

- attribué par le médecin recueillant le consentement
- entrée manuelle par technicien IRM > transfert automatique dans la base
- **vérification par le médecin de permanence IRM:**
 - *agenda vs feuille de manip vs liste des IRM de la base*
 - ***enquête immédiate si anomalie***

○ Images

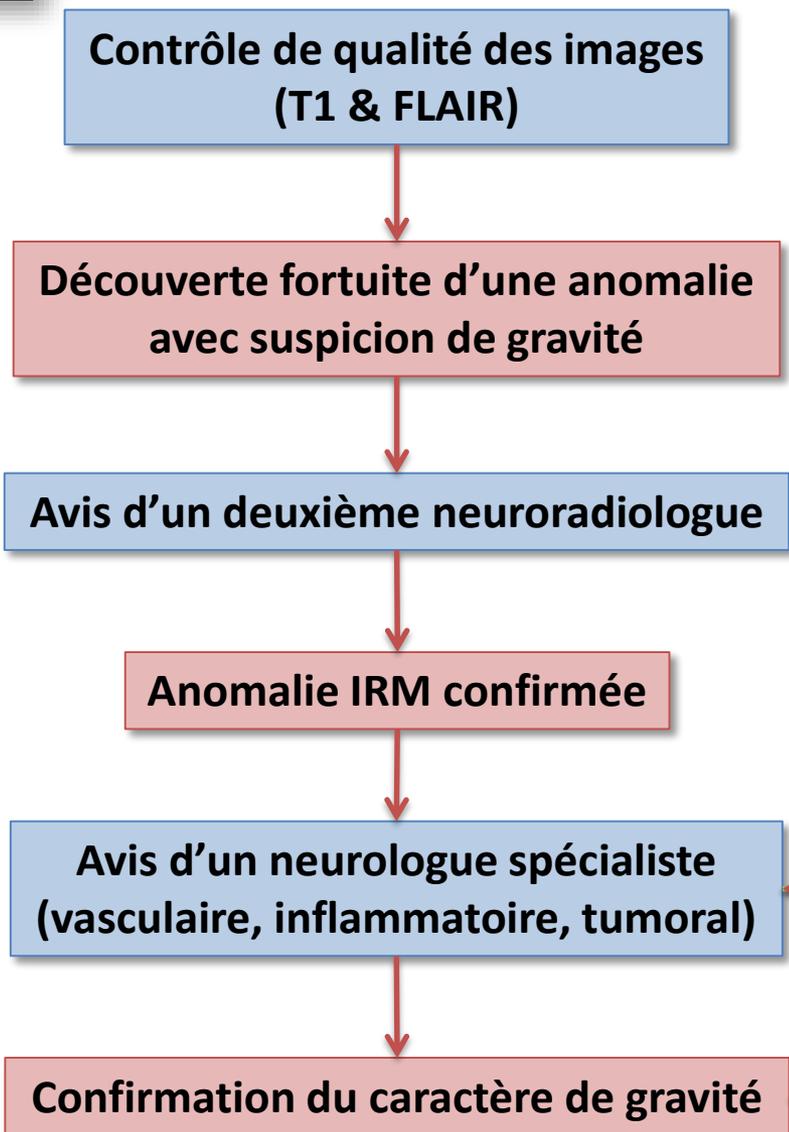
- **contrôle visuel par le médecin de permanence IRM**
- *vérification de l'aspect du T1 et du T2 FLAIR > fortuits*
- *enregistrement des artefacts de mouvements, de susceptibilité*
- ***marquage de l'examen si anomalie***
- **contrôle automatique lors du transfert dans la base de chaque séquence**
 - *vérification des paramètres de la séquence*
 - *vérification nombre de coupes et du nombre d'images*
 - ***marquage de l'examen et si anomalie***

○ Phenotypes

- **contrôle automatique après passage dans le pipeline de traitement**
 - *détection d'outlier pour les différents phénotypes*
 - ***marquage du sujet si anomalie***

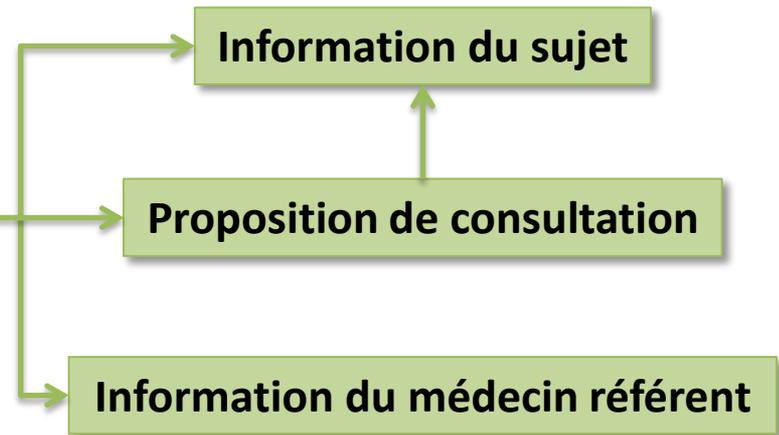


Gestion des découvertes fortuites



Découvertes fortuites

- HSB: 17% dont 6% \geq 3HSB
 - essentiellement punctiformes ($\varnothing < 2\text{mm}$)
- Ayant un caractère de gravité: 2%
 - SEP (1), Tumeurs (3), Hétérotopies (2)





Remerciements



Médecins investigateurs

Stéphanie Debette

Louise Kelfo

Emmanuel Mellet

Caroline Roussillon

Nathalie Tzourio-Mazoyer

Christophe Tzourio

ARC et techniciens

Amandine André

Aurore Capelli

Vincent Durand

Guy Perchey

Etudiants-relais MRi-Share

Médecins experts référents

Bruno Brochet

Hugues Loiseau

Thomas Tourdias

Support administratif

Jean-Philippe Fougère

Clothile Pollet

Analyse et gestion des données

Fabrice Crivello (resp. ABACI)

Christophe Delalande

Pierre-Yves Hervé

Marc Joliot (resp. BIOMIST)

Laurent Petit

Nicolas Vinuesa

Laure Zago (resp. tests cognitifs)

Ingénieurs de la société CADESIS

Financeurs

IA « Cohorte i-Share »

IA « LabEx TRAIL »

ERC-Starting Grant « SEGWAY »

Région Aquitaine