

Détection automatique des anomalies sulcales de la région centrale associées aux Dysplasies Corticales Focales

Charles Mellerio¹, Pauline Roca¹, Francine Chassoux², Denis Rivière³, Arnaud Cachia^{4,5}, Jean-François Mangin³, Bertrand Devaux², Jean-François Meder¹, Catherine Oppenheim¹

1. Service d'imagerie, CH Sainte-Anne, Paris Descartes, UMR S894, Paris, France

2. Service de Neurochirurgie, CH Sainte-Anne, Paris, France

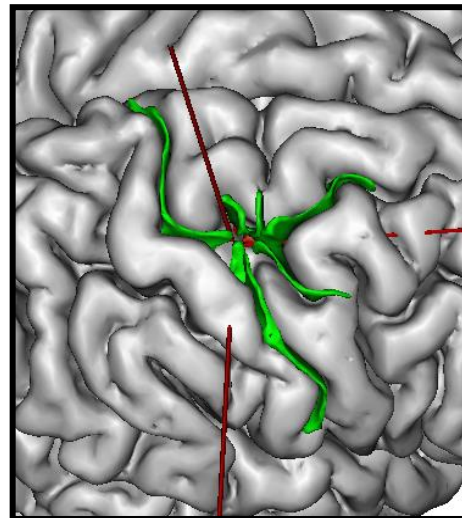
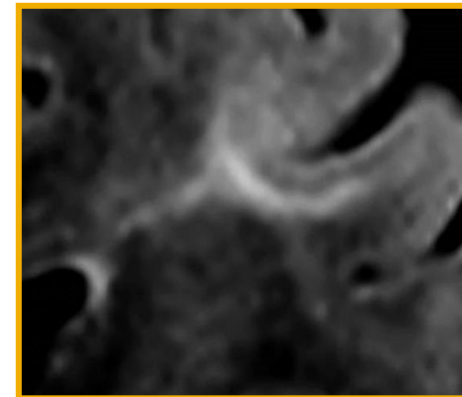
3. Neurospin, CEA, Saclay

4. Centre de Psychiatrie & Neurosciences, CH Sainte-Anne, U894 INSERM/Paris Descartes



Dysplasie corticale focale

- Dysplasie corticale focale (DCF):
 - 1^{ère} cause d'épilepsie partielle pharmaco résistante opérée chez l'enfant ; 3^{ème} cause chez l'adulte
 - IRM positive = facteur pronostic indépendant d'évolution favorable après chirurgie
- MAIS jusqu'à 40% d'IRM négative
(Mellerio AJNR 2012)



Nouveaux critères de détection ?

Pourquoi la région centrale ?

1. Localisation fréquente des DCF

~40% des DCF selon les series¹

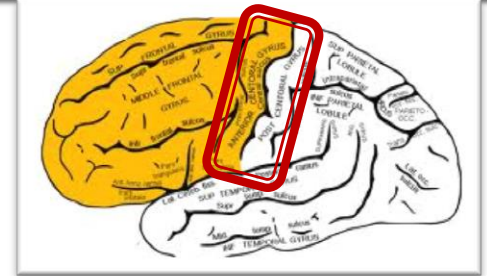
2. Anatomie « stable »

Peu de variabilité interindividuelle

3. Risque fonctionnel

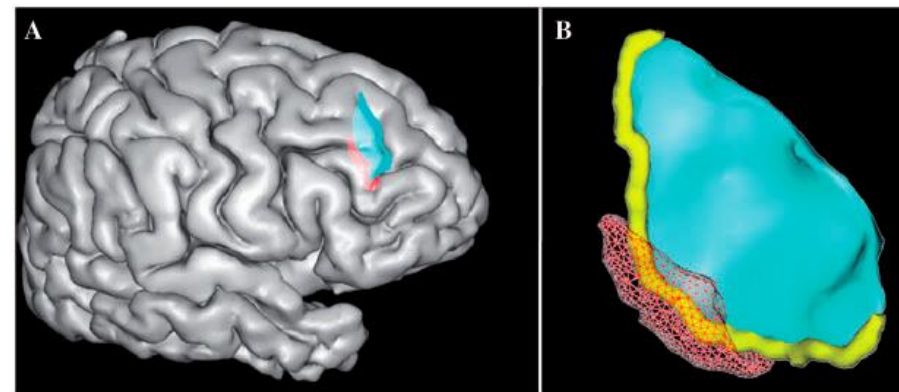
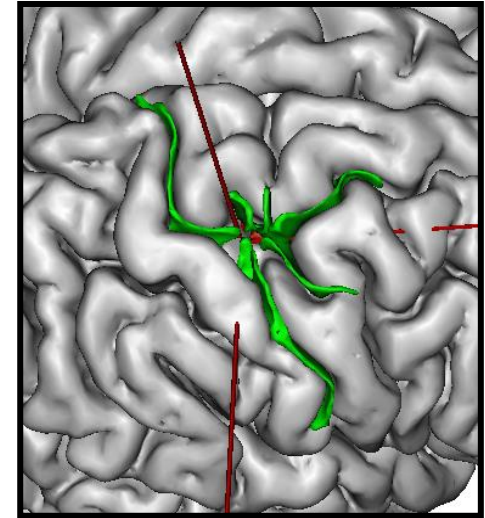
Chirurgie à haut risque

Intérêt d'une localisation précise



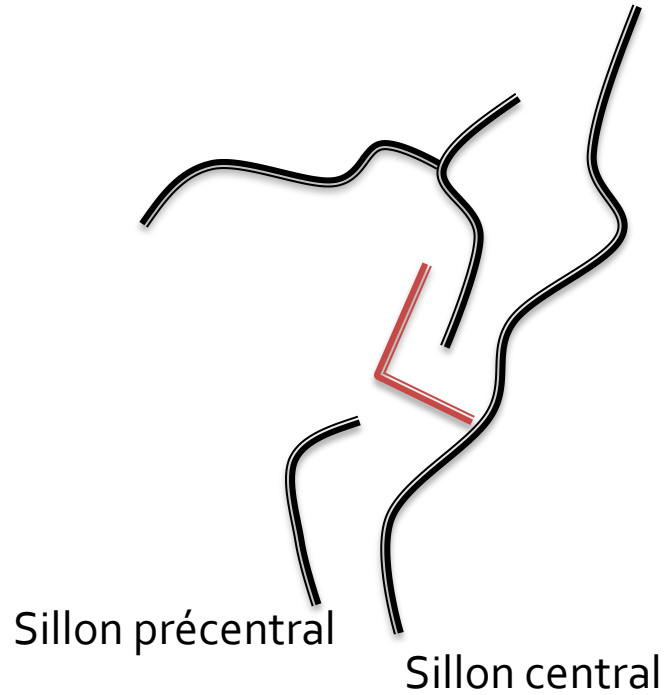
Pourquoi analyser les sillons ?

1. Anomalies qualitatives
 - Convergence de branches secondaires
 - Morphologie aberrante
 - Motifs récurrents
2. Anomalies quantitatives
 - Profondeur
 - Longueur

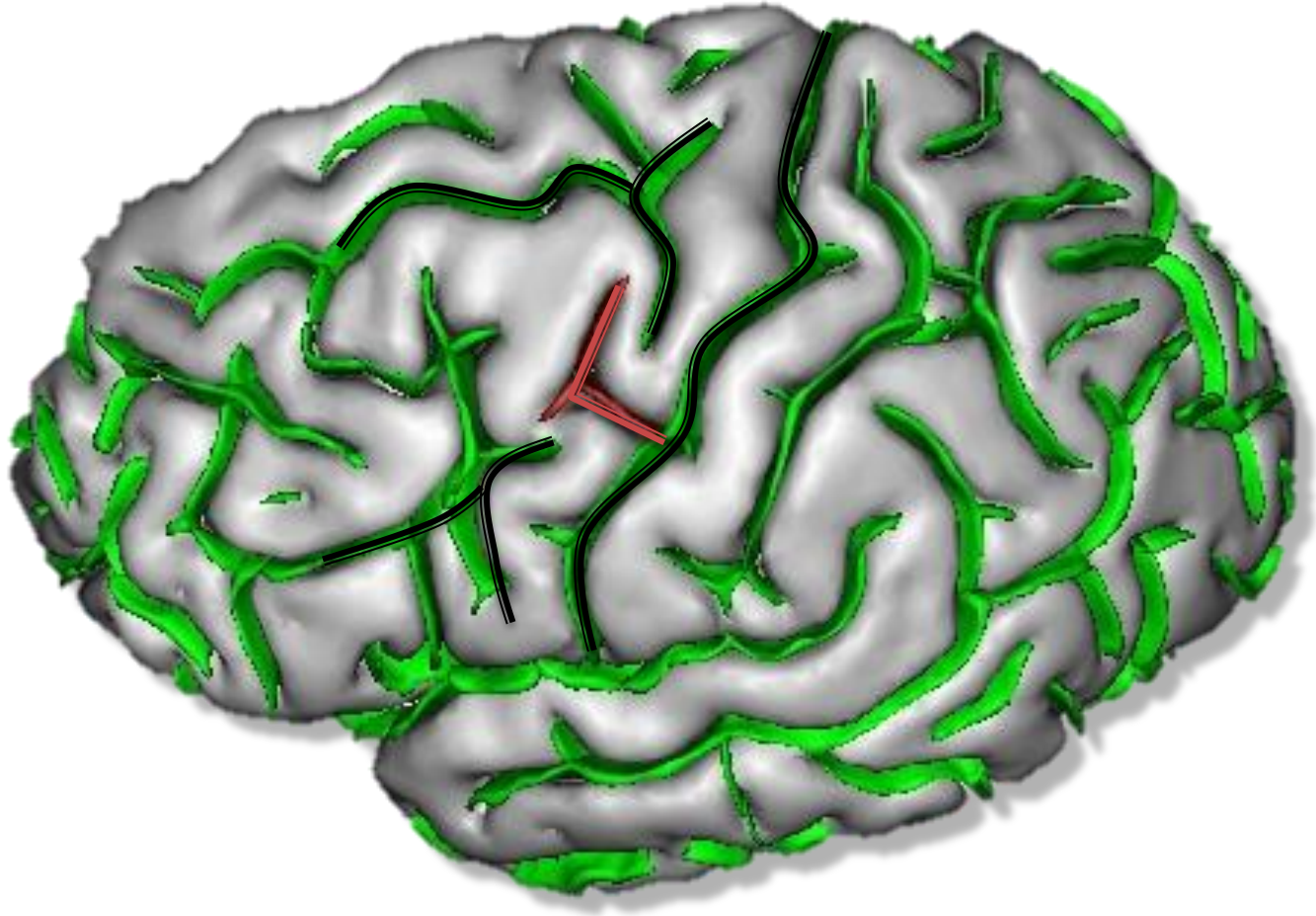


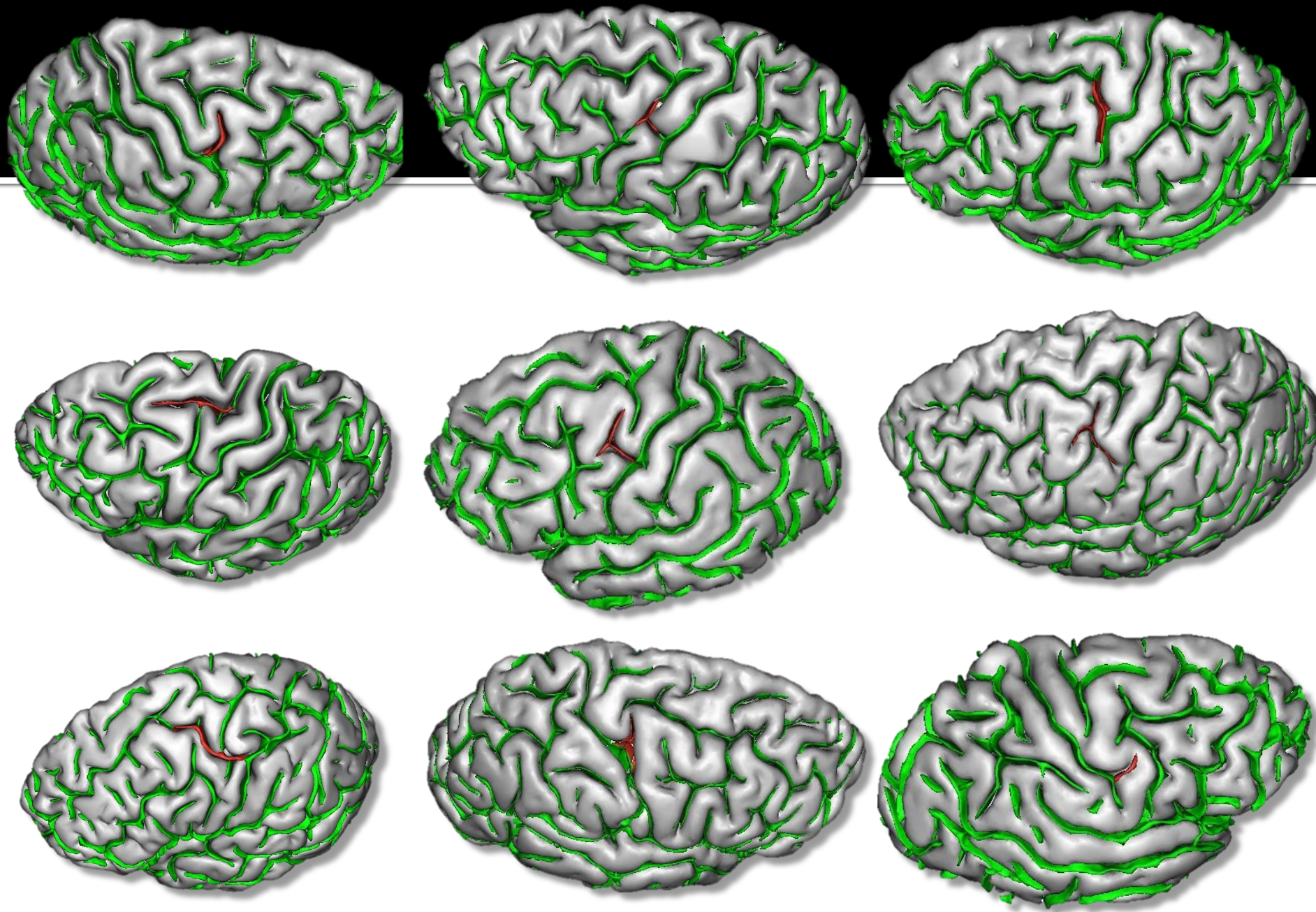
➤ La dysplasie se situe au fond du sillon aberrant

DCF du sillon central : motif précentral récurrent

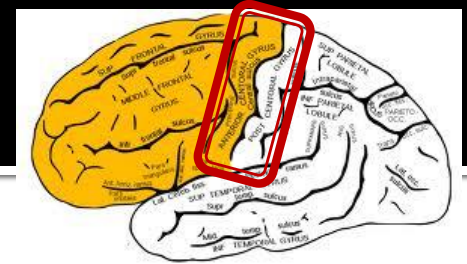


DCF du sillon central : motif précentral récurrent





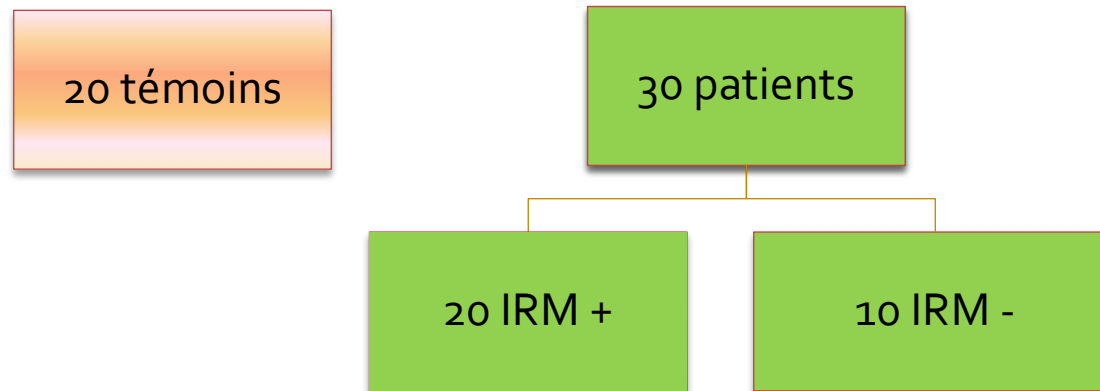
Méthodes



Etude rétrospective, IRM 1.5 T GE

Patients opérés d'une DCF de la **région centrale**

Référence : site de la chirurgie



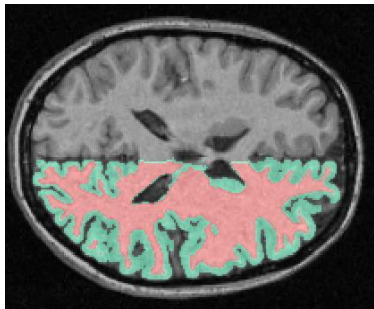
1. Analyse de l'énergie locale associée à chaque sillon
2. Visualisation individuelle
3. Comparaison patients vs témoins

Brainvisa
Morphologist
<http://brainvisa.info>

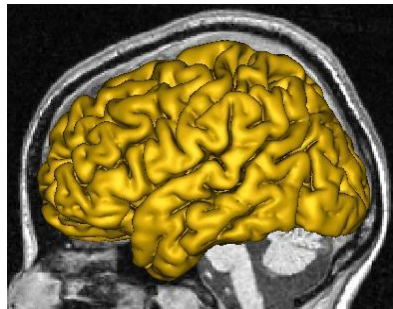
Reconnaissance automatique des sillons

[Rivière, Med Im Analysis 2002]

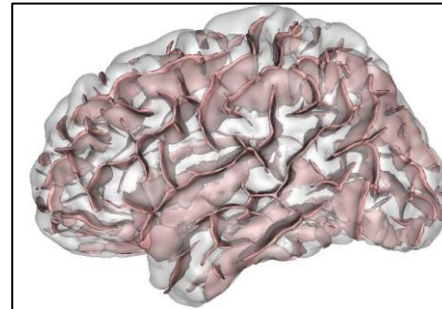
Segmentation
LCR/Gris/Blanc



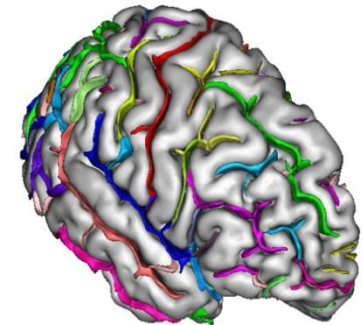
Interface
Gris/LCR



Graphe des
sillons

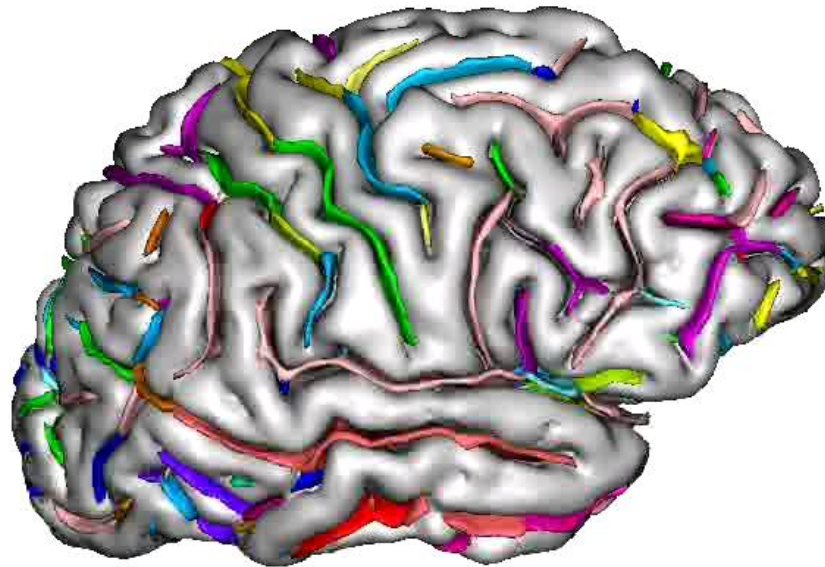


Labellisation



Reconnaissance automatique des sillons

[Rivière, Med Im Analysis 2002]



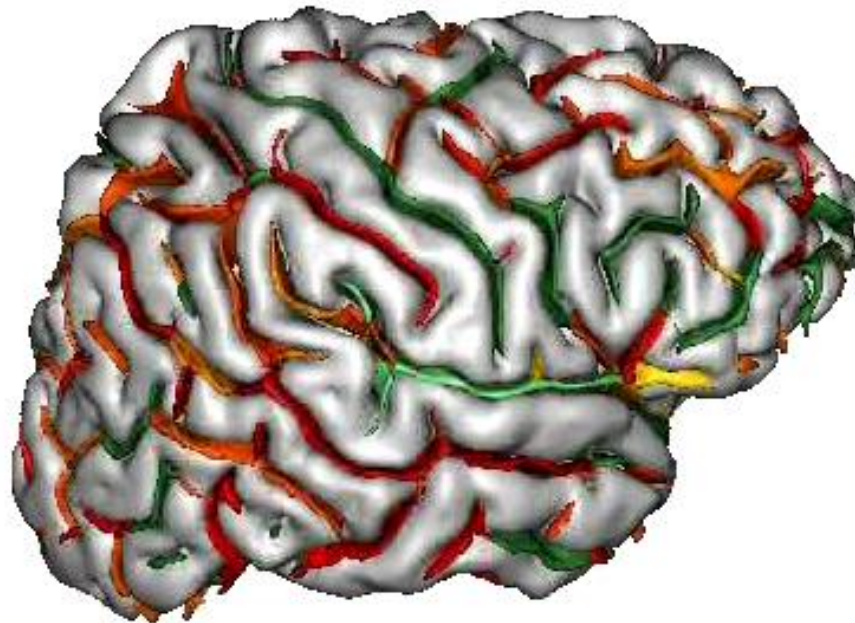
Détection automatique des sillons :

- Critères **morphologiques** spécifiques à chaque sillon : Longueur, profondeur, orientation, ...
+ **relation** de chaque sillon avec son environnement
- À partir d'une base d'apprentissage de 60 témoins
- Traitement itératif

BRAINVISA® - Morphologist

Reconnaissance automatique des sillons

Evolution des énergies locales



Configuration différente de la base d'apprentissage



Energie haute

Sillon pathologique ??

Energie basse

= bonne reconnaissance

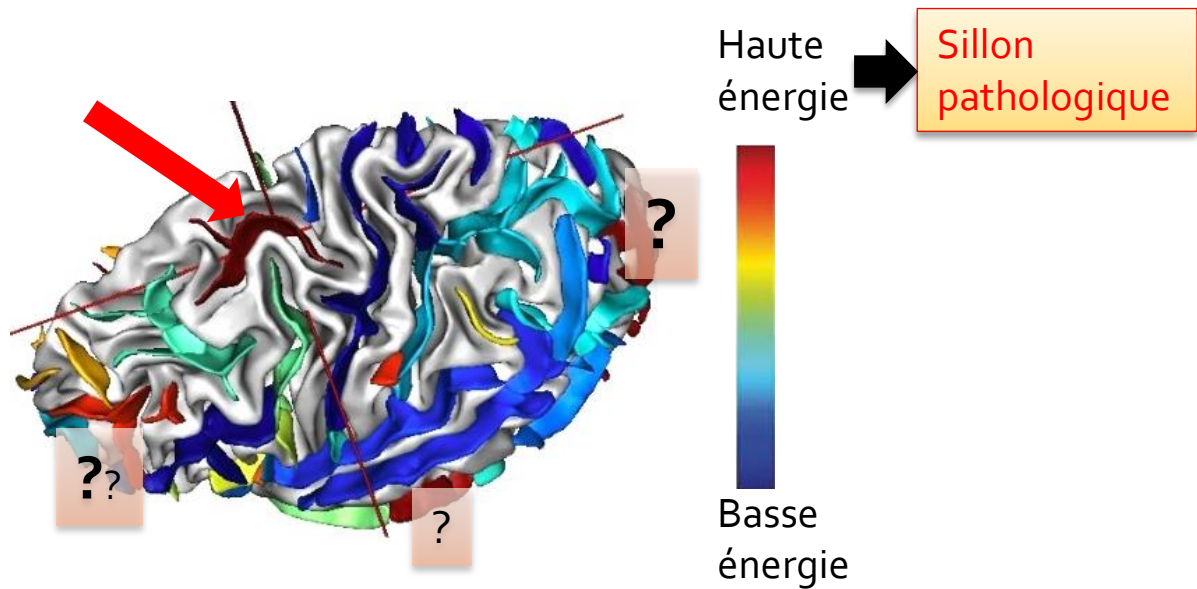
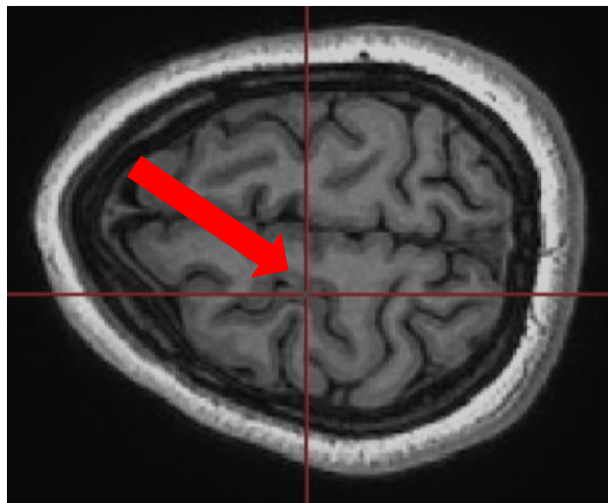
Configuration identique à la base d'apprentissage

Résultat

Sillons associé à une haute énergie	Patients (%)
Région centrale homolatérale	100%
Centré exactement sur la lésion	25%
Voisinage immédiat	58,3%

83% proche de la lésion

Exemple

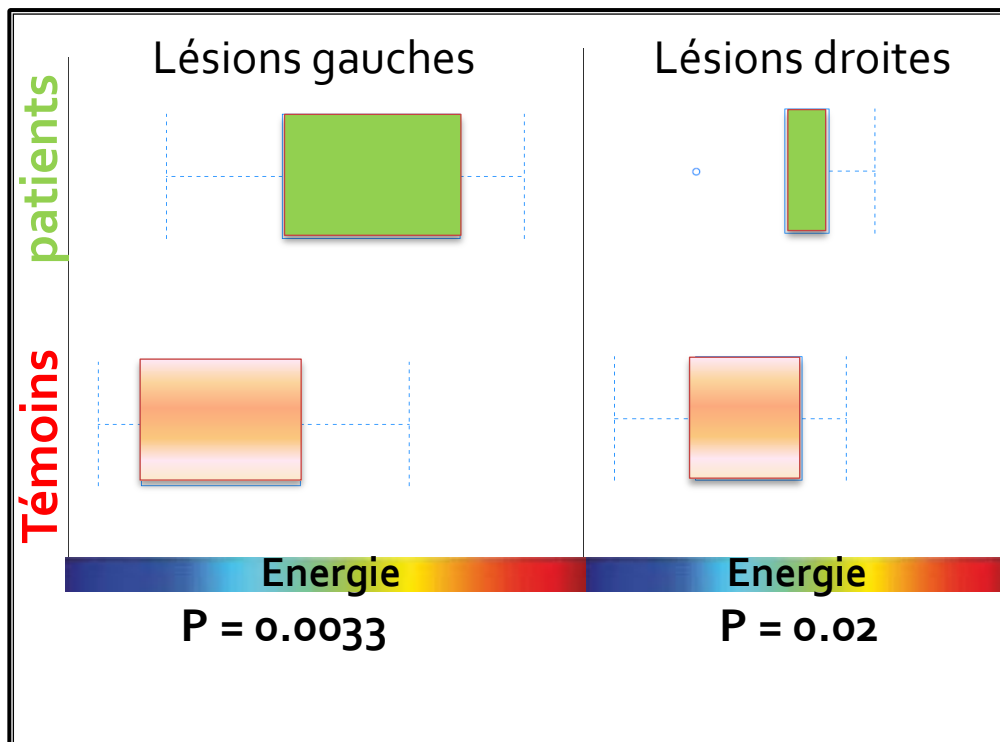


Zone de forte variabilité interindividuelle

Comparaison au groupe contrôle

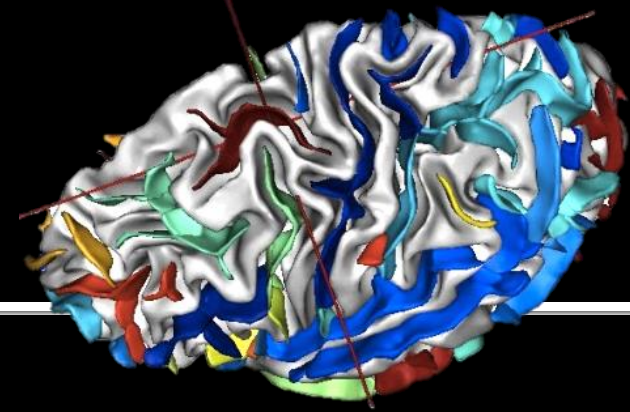
Différence significative
en région centrale

Energie des **patients** > Energie des **témoins**



**Configuration
sulcale anormale**
des patients porteurs
d'une **DCF** en région
centrale

Conclusion



- Analyse de l'énergie locale des sillons :
 - Energie élevée à proximité des sillons porteurs de DCF
 - Méthode prometteuse de détection
- Analyse individuelle ?
 - 17 % non centré sur la DCF + Energies hautes à distance
 - Intégration d'autres informations : clinique, EEG, PET...