

GUIDAGE DE L'EXÉRÈSE TUMORALE PAR STRATÉGIES TEMPS RÉEL INNOVANTES PER- OPÉRATOIRES

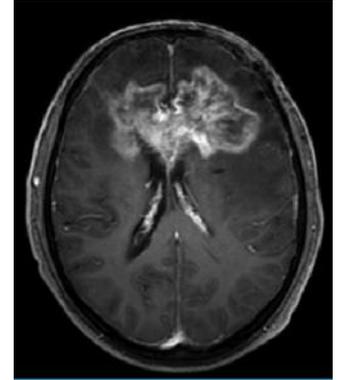
E LABYT, F POUPON, V AUBOIROUX, P DURAND,
D LE BIHAN, F BERGER

leti

Journées Scientifiques Imagerie Interventionnelle FLI | Labyt Etienne | 09/11/15

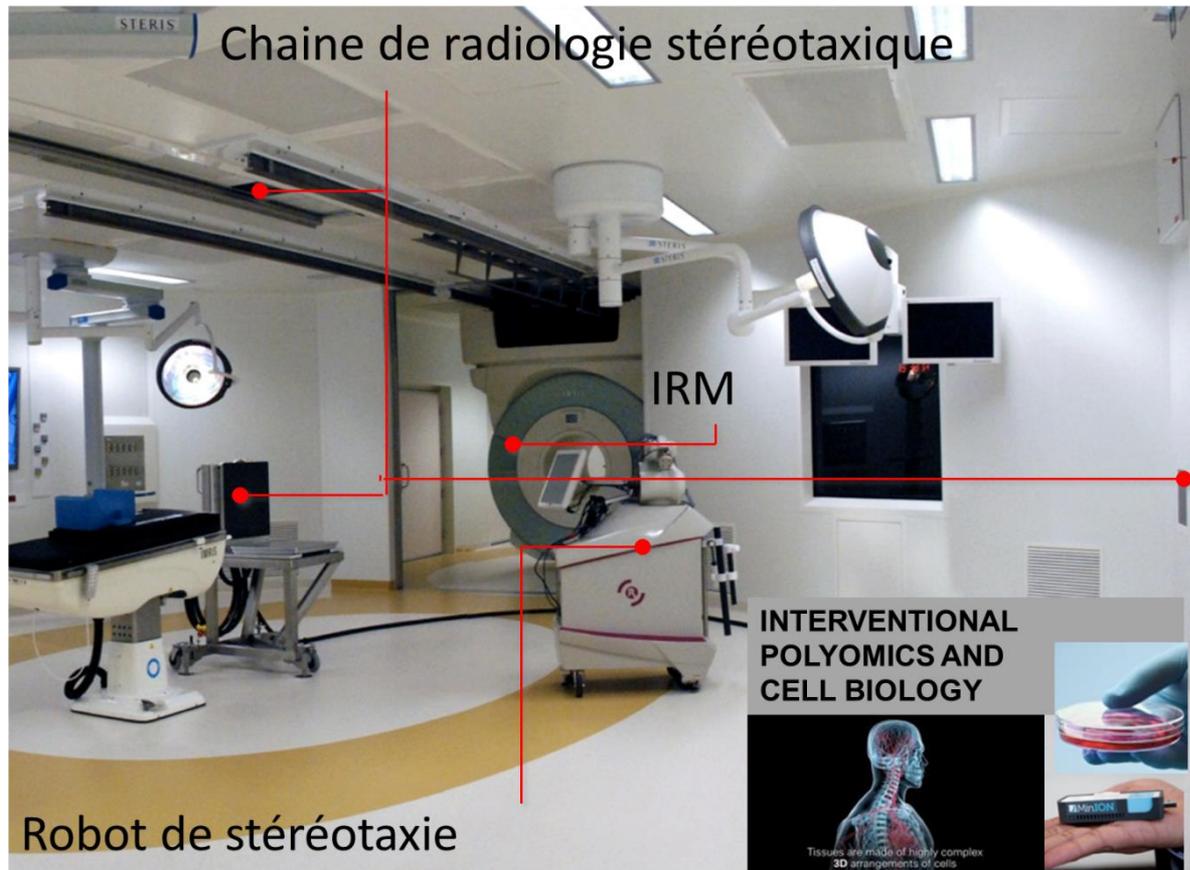
EXÉRÈSE TUMORALE

- **Basé sur l'aspect macroscopique des tissus**
- **Apport complémentaire de l'imagerie préopératoire:**
 - IRM (prise de contraste), imagerie nucléaire
 - données d'imagerie fonctionnelle (IRMf)
- **Précision du geste chirurgical altérée**
 - Par la déformation des structures (affaissement des tissus)
 - Par les saignements (visualisation difficile)
- **Séquences classiques IRM non applicables (trop longues, iatrogènes) pour un guidage per-opératoire**



CLINATEC

- Bloc opératoire doté d'une imagerie interventionnelle multimodale (dont IRM per-op 1,5T)



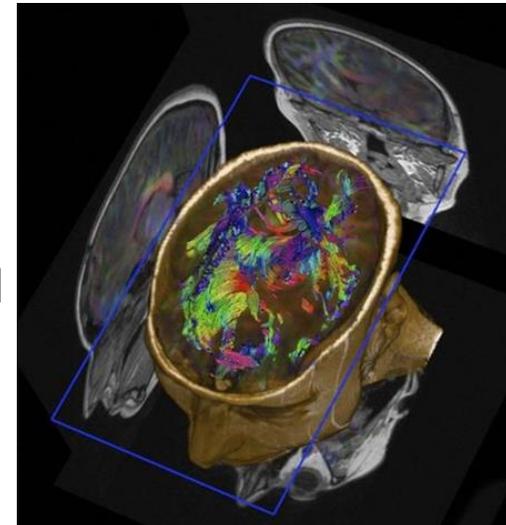
CLINATEC

- Bloc opératoire doté d'une imagerie interventionnelle multimodale (dont IRM per-op 1,5T)
- Équipe médico-chirurgicale en partenariat avec le CHU
- Equipe ingénieurs en imagerie



NEUROSPIN

- Expertise en méthodologie IRM
- Développement:
 - de séquences rapides d'acquisition
 - de traitements temps-réel des données IRM

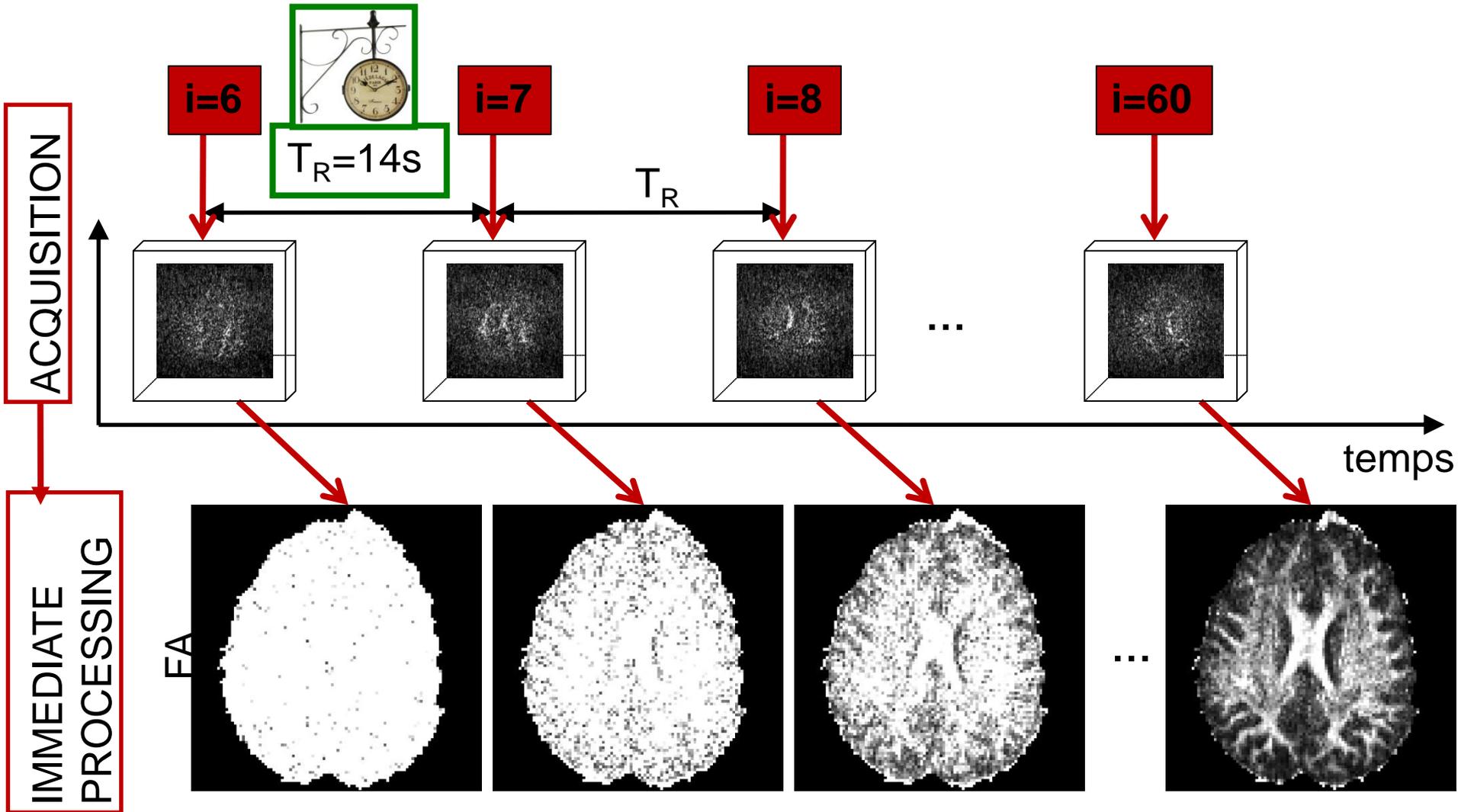


AMÉLIORER L'EXÉRÈSE TOUT EN ÉPARGNANT LES STRUCTURES FONCTIONNELLES

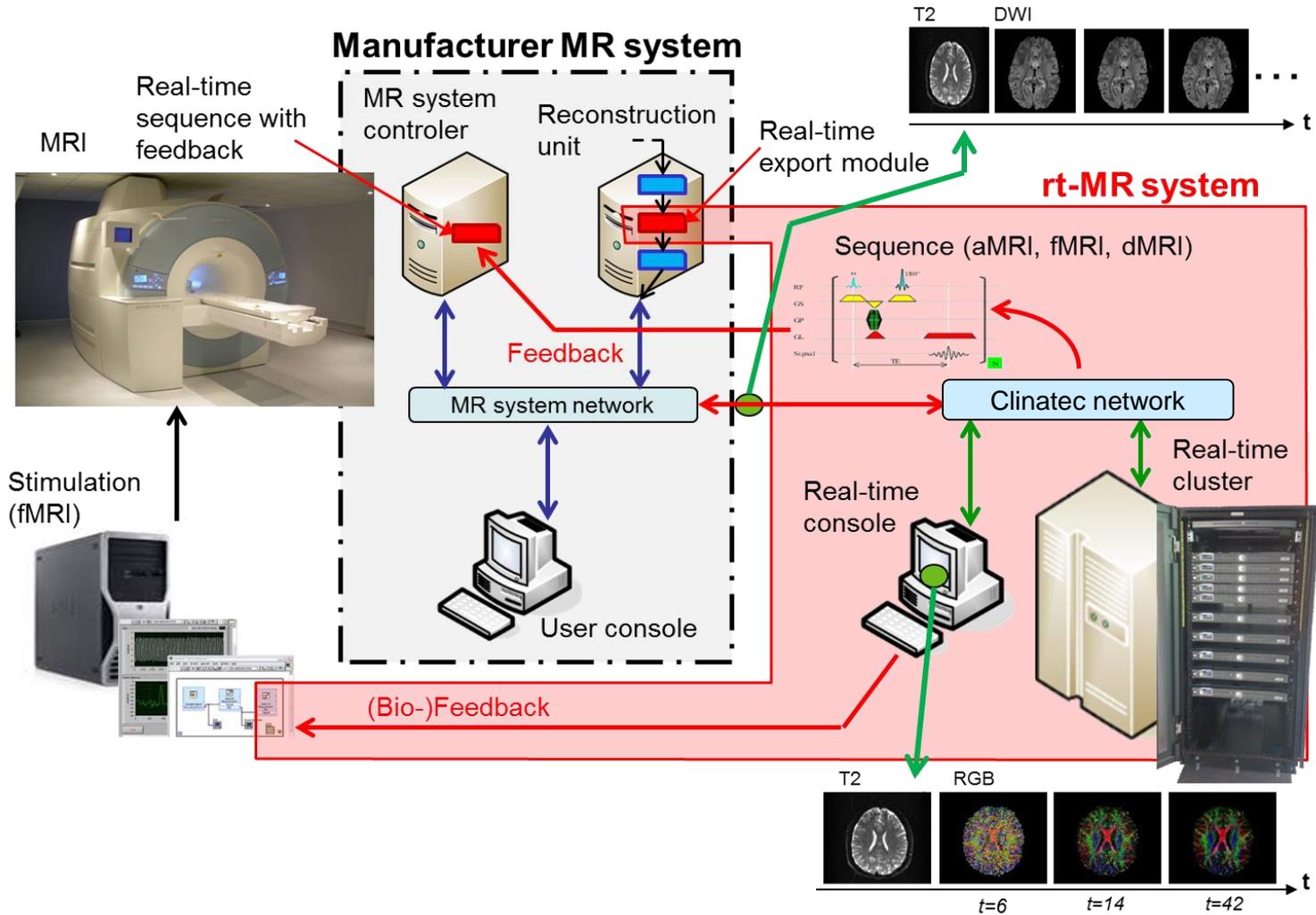
- **Séquences rapides**
 - permet d'envisager une évaluation quantitative per-opératoire de l'infiltration tumorale
- **Diffusion, tractographie, imagerie fonctionnelle temps-réel**
 - s'approcher au plus près tout en épargnant les structures fonctionnelles
- **Orienter les prélèvements biopsiques**
 - optimiser les traitements post-chirurgicaux (chimiothérapie, radiothérapie)

APPLICATION COMPLÉMENTAIRE

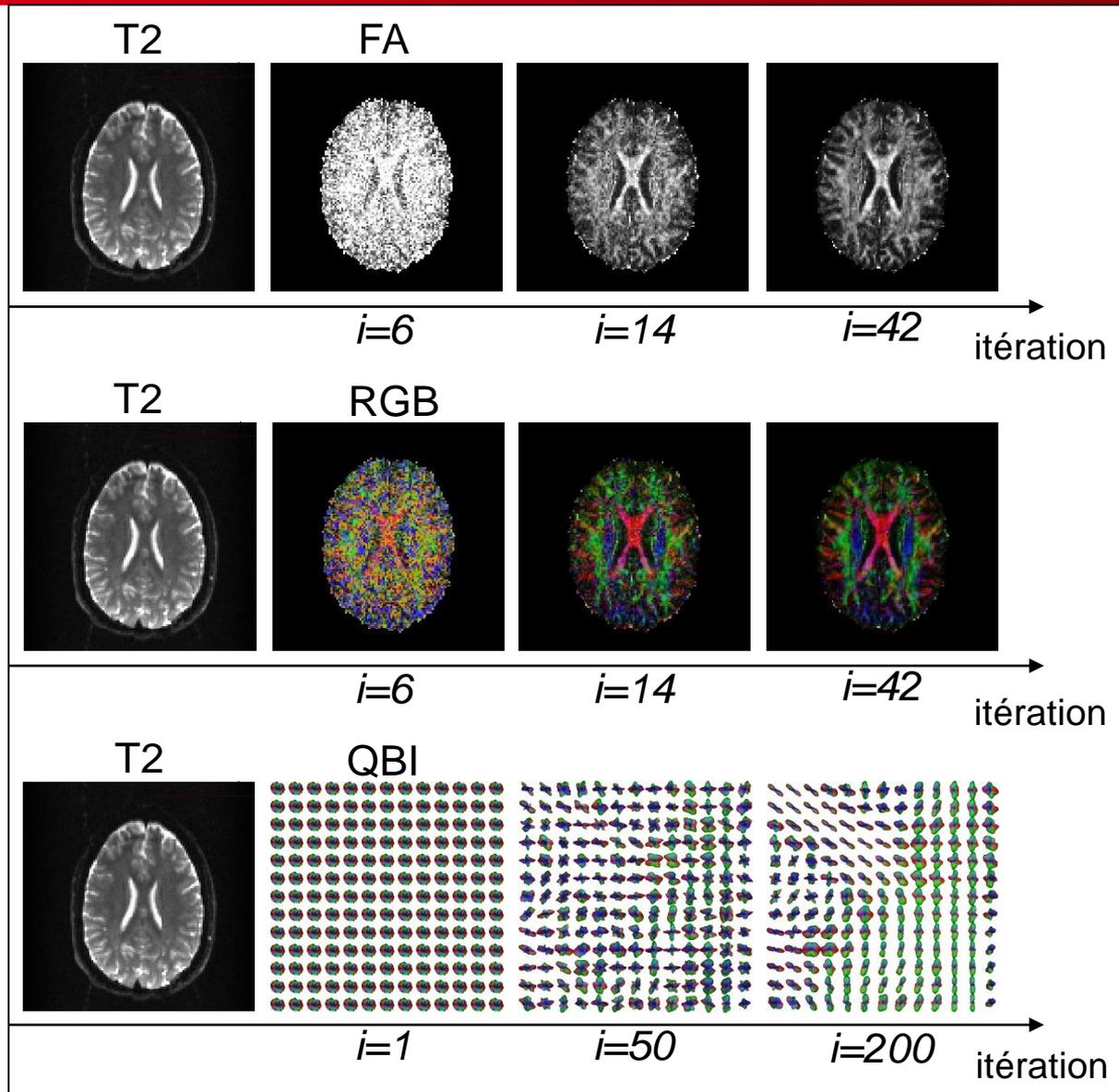
- **Suivi prospectif des patients après chirurgie**
 - évaluation IRM « express » à chaque consultation



Poupon et al. (2008), Deriche et al. (2009)

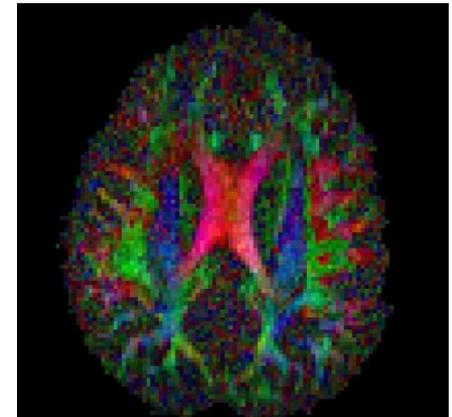
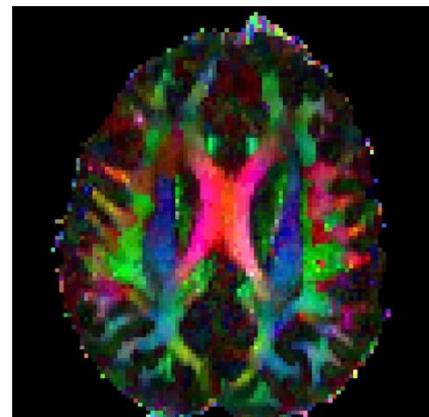
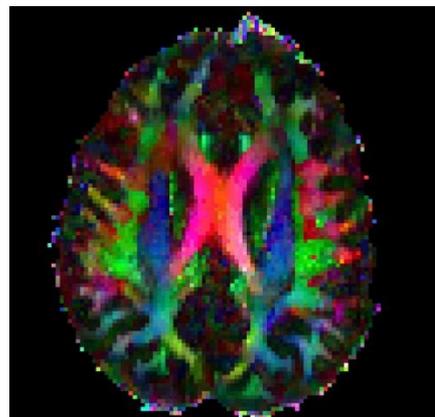
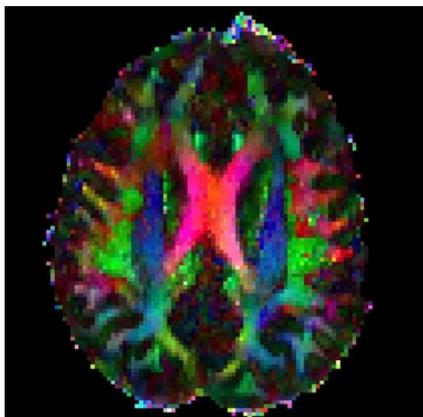
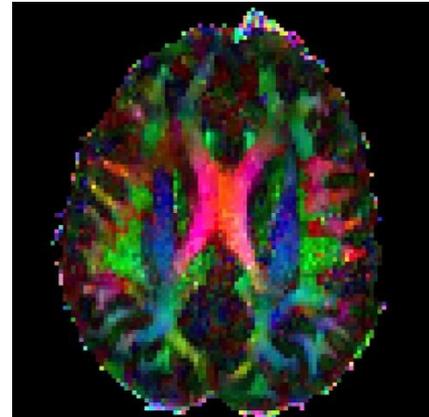
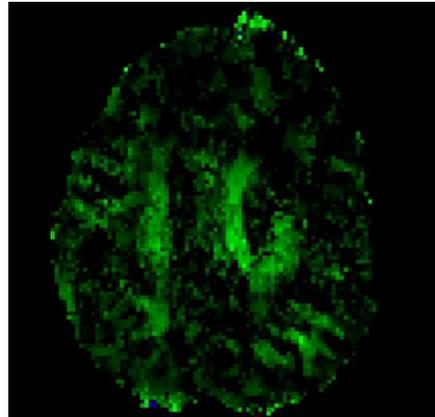
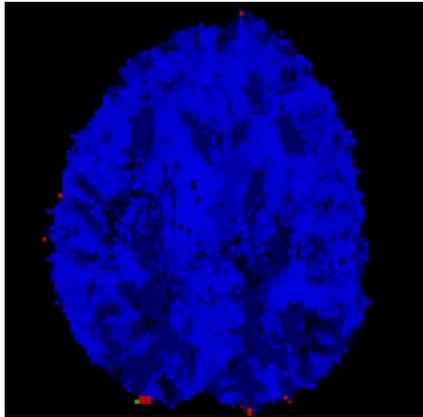


Poupon & Riff (2009)



Cartes encodées en couleurs (aQBI):

- $b=3000 \text{ s}\cdot\text{mm}^2$ @ 3T
- SH maximum order of 6

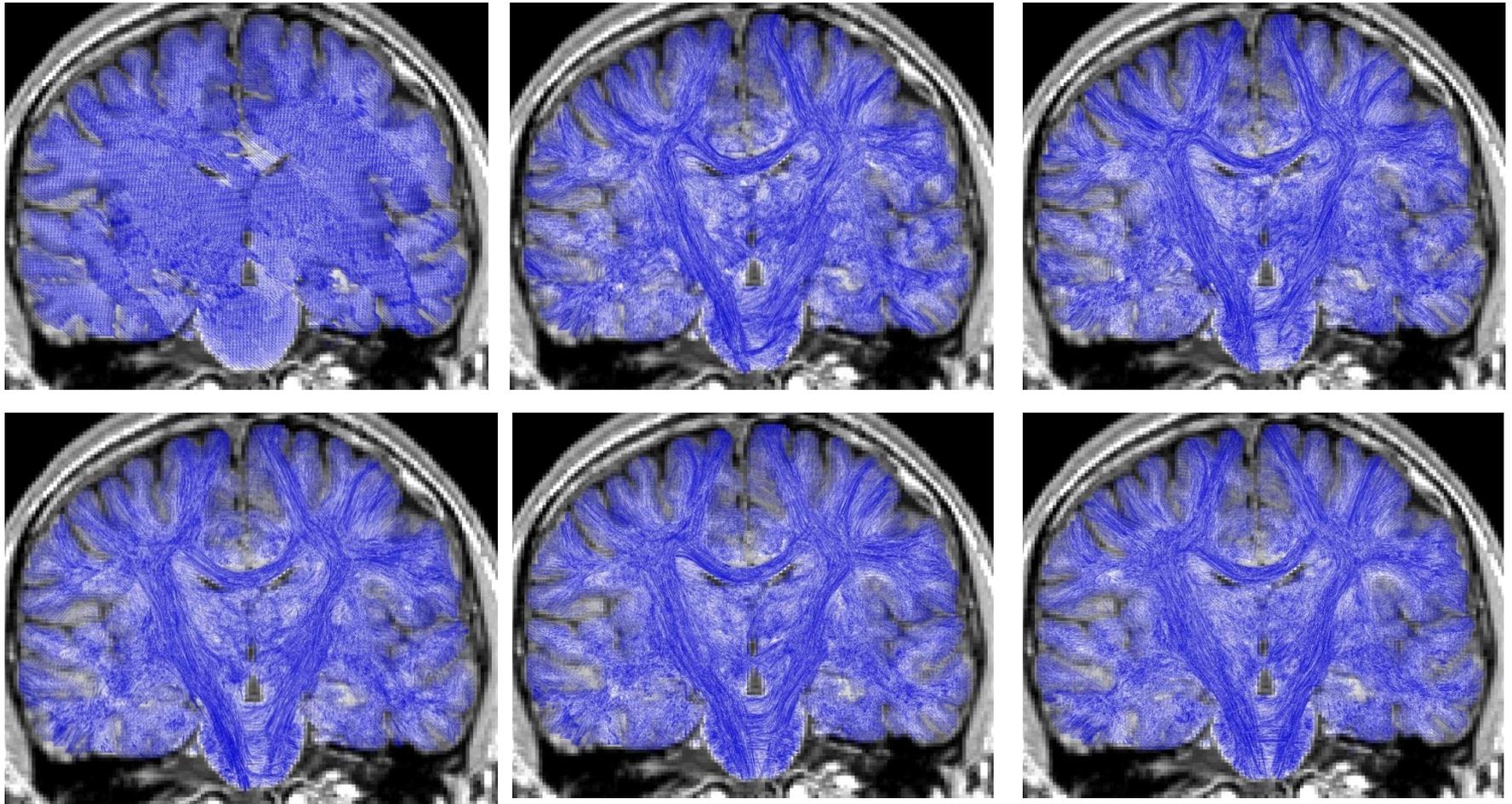


LMMSE & KF

raw

Brion & al. (2013)

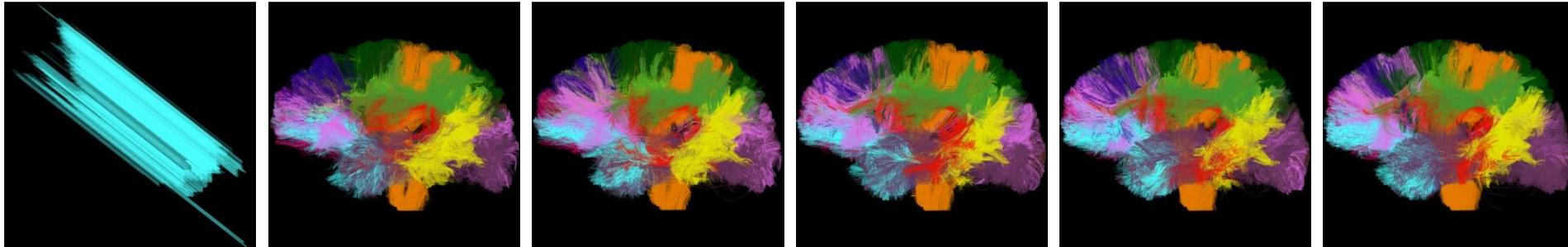
- $b=4500 \text{ s}\cdot\text{mm}^2$ @ 3T
- streamline deterministic tractography class
- aQBI model with a maximum SH order of 4



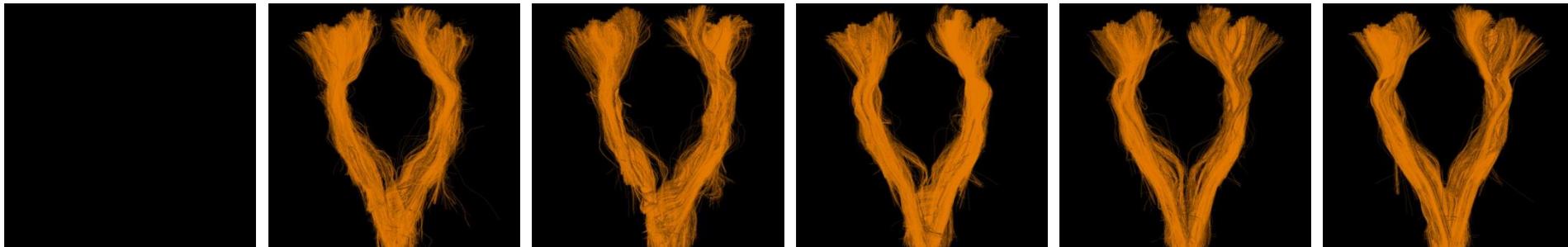
Brion & al. (2013)

Clustering des fibres & labeling (*Guevara et al. 2011*)

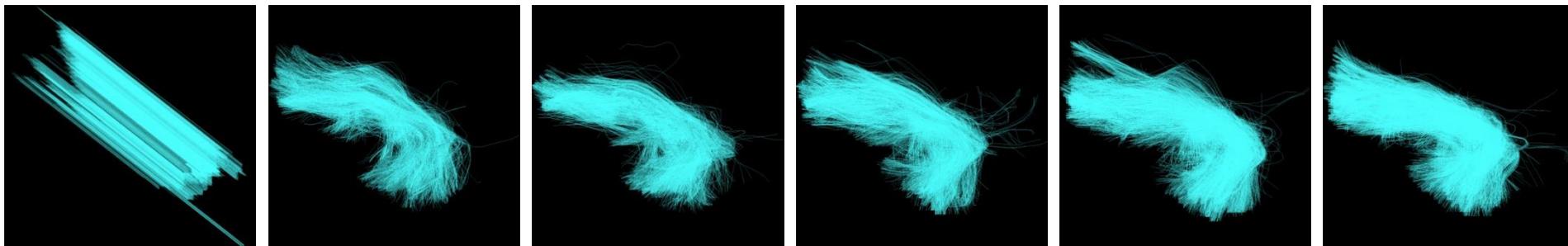
Tous (vue sagittale)



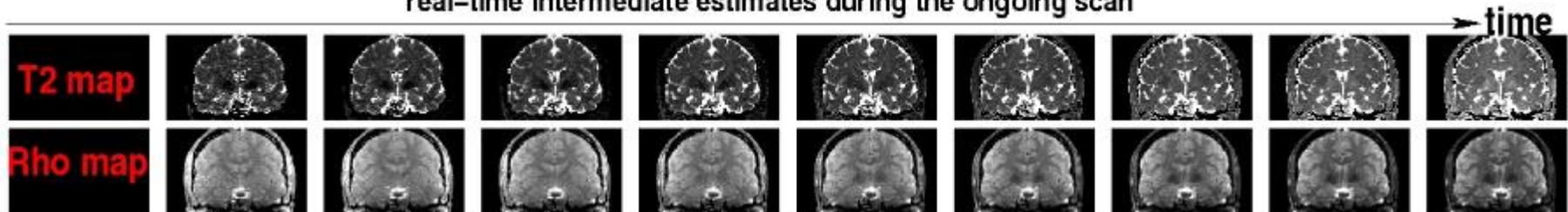
Faisceau corticospinal (vue coronale)



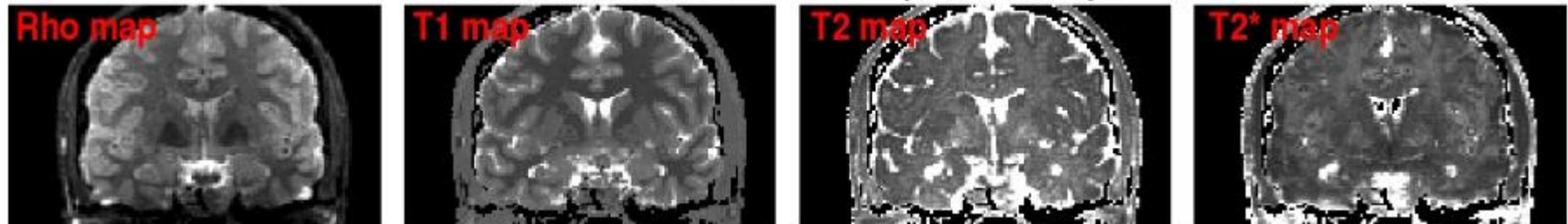
Faisceau unciné (vue sagittale)



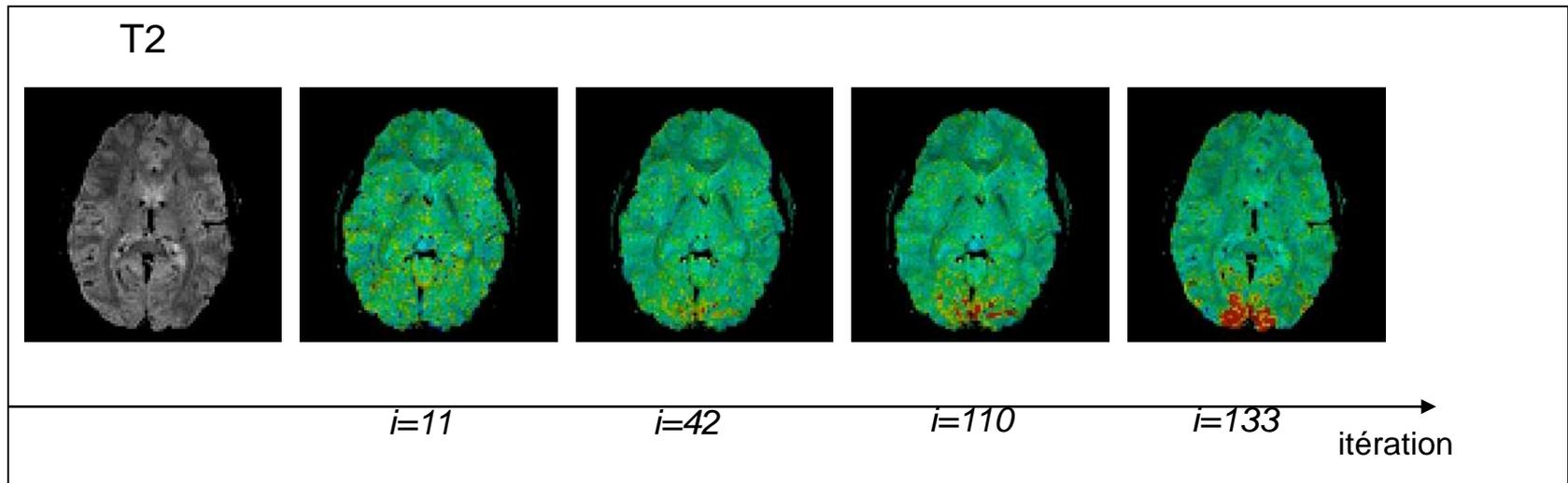
real-time intermediate estimates during the ongoing scan



Final estimates of Rho / T1 / T2 / T2* quantitative maps



Poupon & al. (2010)



INTEGRATION AU WORKFLOW CHIRURGICAL

- Des séquences rapides
- Des traitements temps réel
- De l'utilisation des imageries temps réel

VALIDATION

- Technique (opérabilité)
- Clinique (Essai clinique MAP_EFNI autorisé par l'ANSM et CPP)
 - Simulation imagerie peropératoire (chez des volontaires sains)
 - Conditions réelles (exérèse chirurgicale)

FINANCIÈRE

- Budget amorce de 12 k€ (financement FLI – WP Imagerie Interventionnelle)



PLATEFORME

- IRM
- Bloc opératoire

HUMAINES

- V Auboiron, N Aubert et moi-même
- Equipe LRMN NeuroSpin (CEA Saclay)
- Equipe médico-chirurgicale CHU

Clinatec



NeuroSpin



Merci de votre attention



Journées Scientifiques Imagerie Interventionnelle FLI

leti