

Construction de modèles anatomiques : de COMOBIO à ADONIS, vers KidPocket

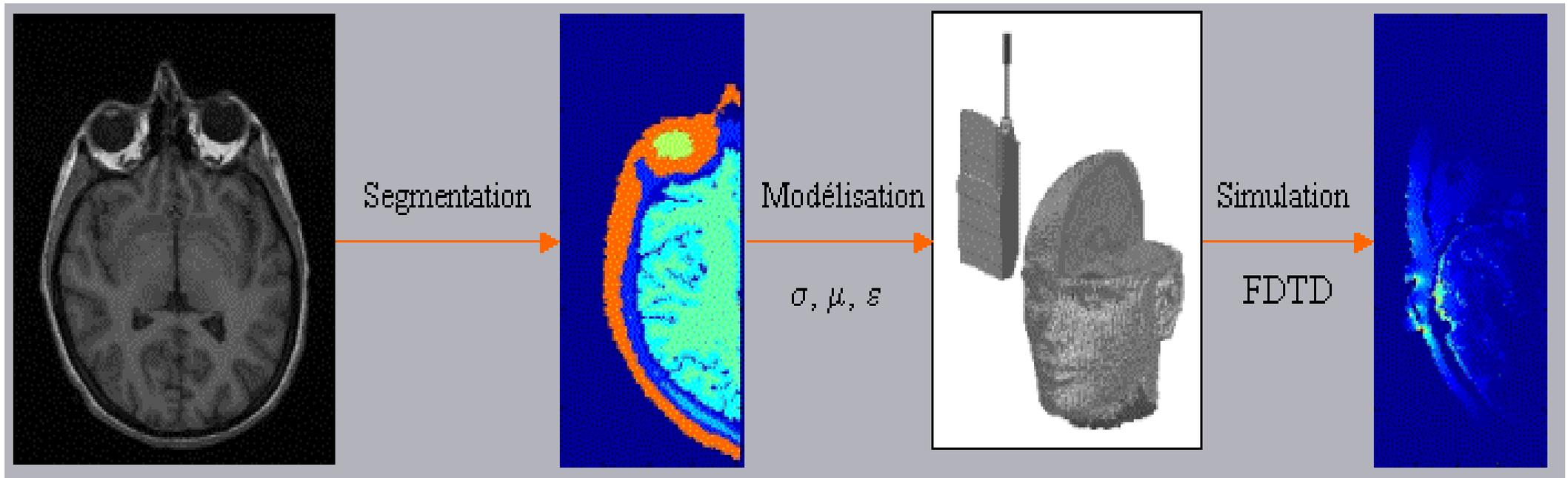
Travaux menés à Télécom ParisTech

Isabelle Bloch

Construction de modèles réalistes à partir d'images médicales

- Représentation des connaissances (anatomie, types d'images, relations spatiales...) et raisonnement spatial.
- Segmentation d'images médicales 3D et reconnaissance de structures
 - par divers formalismes (morphologie mathématique, modèles déformables, ensembles flous, fusion d'informations...),
 - introduction de modèles de représentation de connaissances.
- Contrôle de la topologie et déformations homotopiques de divers types de structures discrètes (voxels, tétraèdres, complexes cellulaires).
- Modélisation et maillages 3D.
- Déformations et adaptation de maillages, par des méthodes d'informatique graphique.

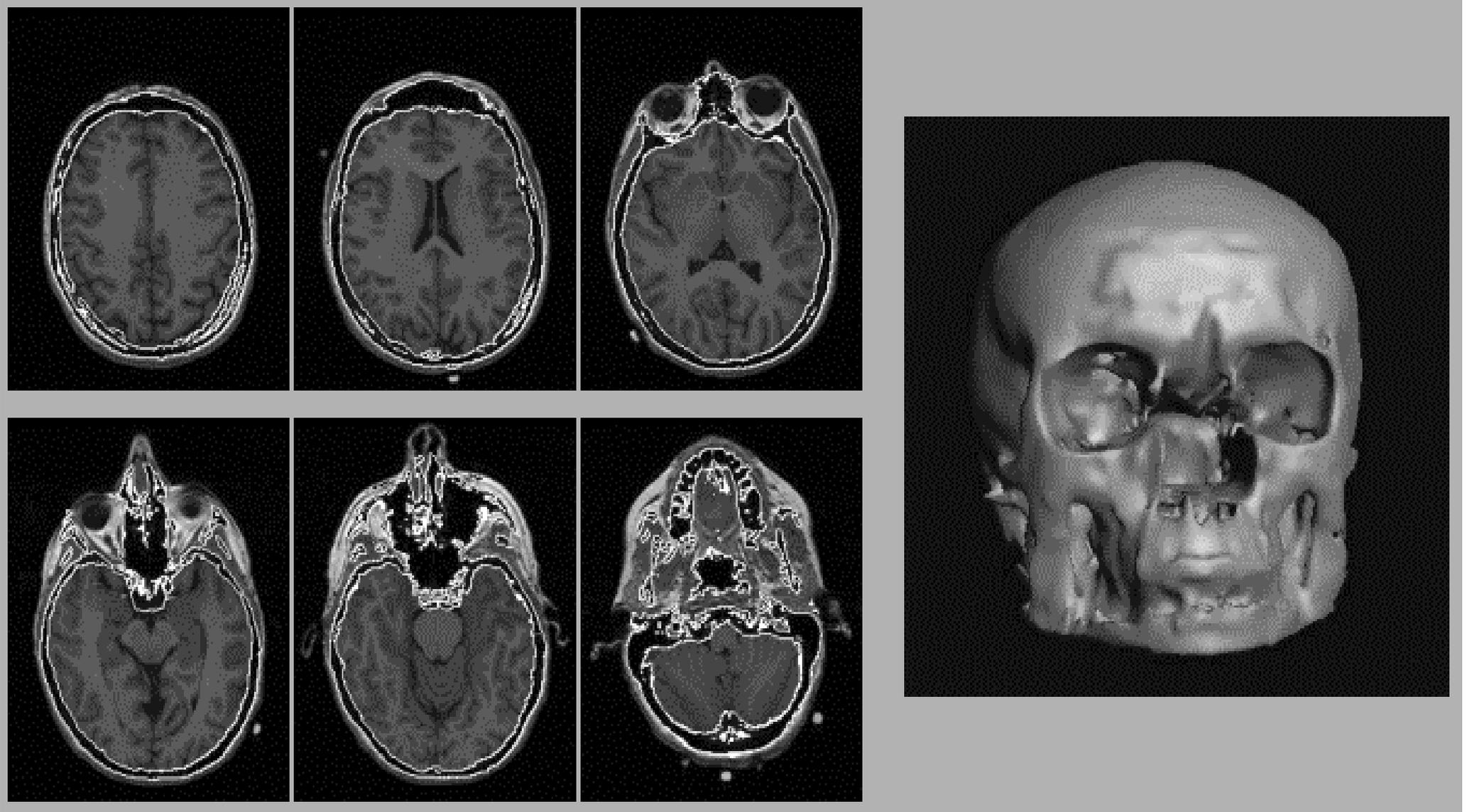
Modélisation des structures anatomiques et dosimétrie numérique



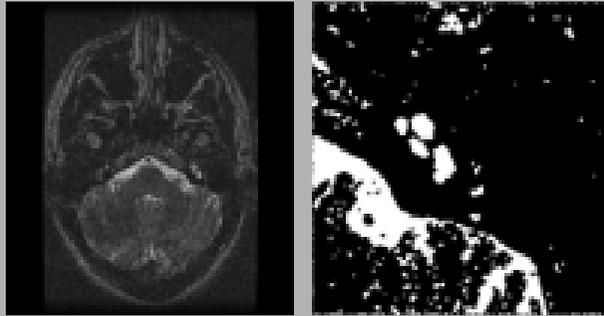
Un peu d'histoire...

- Stage de Christian Dale à FT (1995-1996)
- Thèse d'Hilmi Rifai (1996 - 1999)
- Thèse de Jérémie Pescatore (1998 - 2001)
- Projet RNRT COMOBIO (1999 – 2002) : post-docs de Petr Dokladal, Jorge Marquez
- Projet RNRT ADONIS (2003 – 2006) : post-docs de Najib Gadi, Jasmine Burguet
- Projet FEMONUM de la fondation Santé et Radiofréquences (2007 – 2009)
- Projet ANR KidPocket (2009 – 2012)
- ... à suivre...

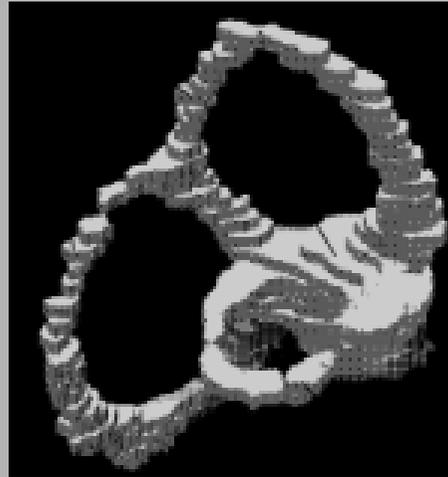
Segmentation et modélisation du crâne (H. Rifai)



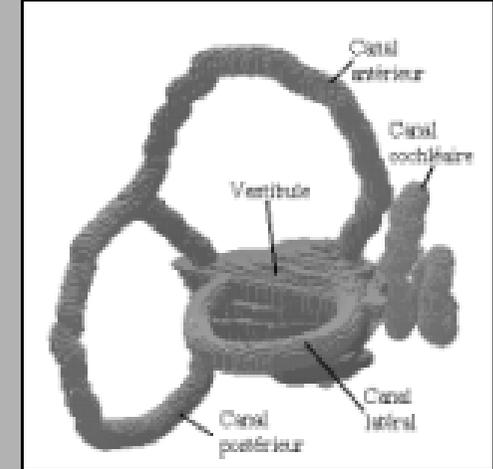
Segmentation et modélisation de l'oreille interne (H. Rifai)



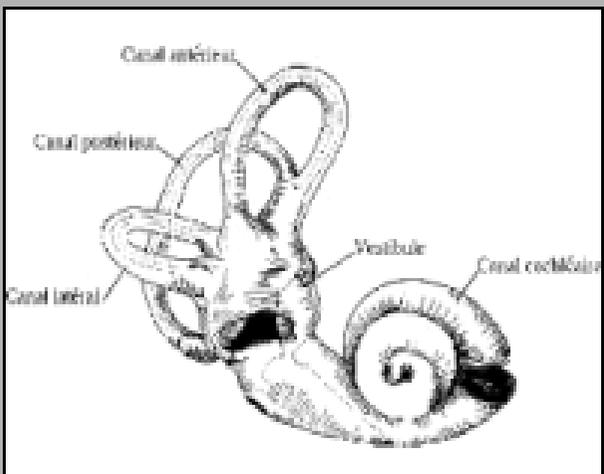
Segmentation du volume
IRM de haute résolution



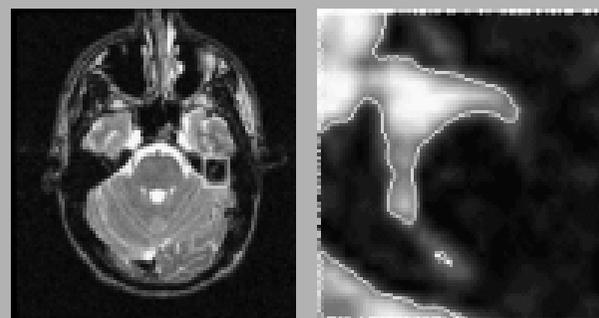
Suivi



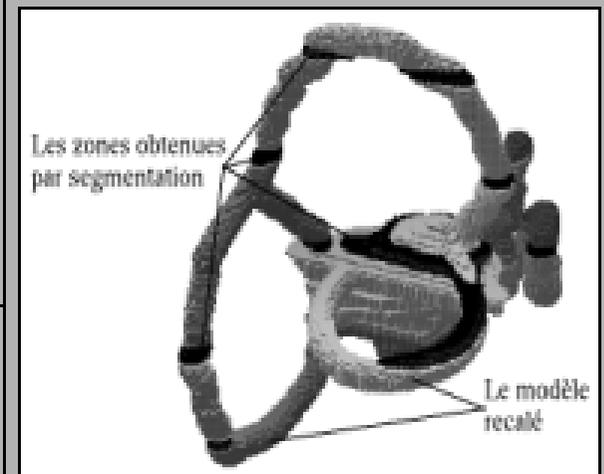
Reconstruction



Connaissances anatomiques

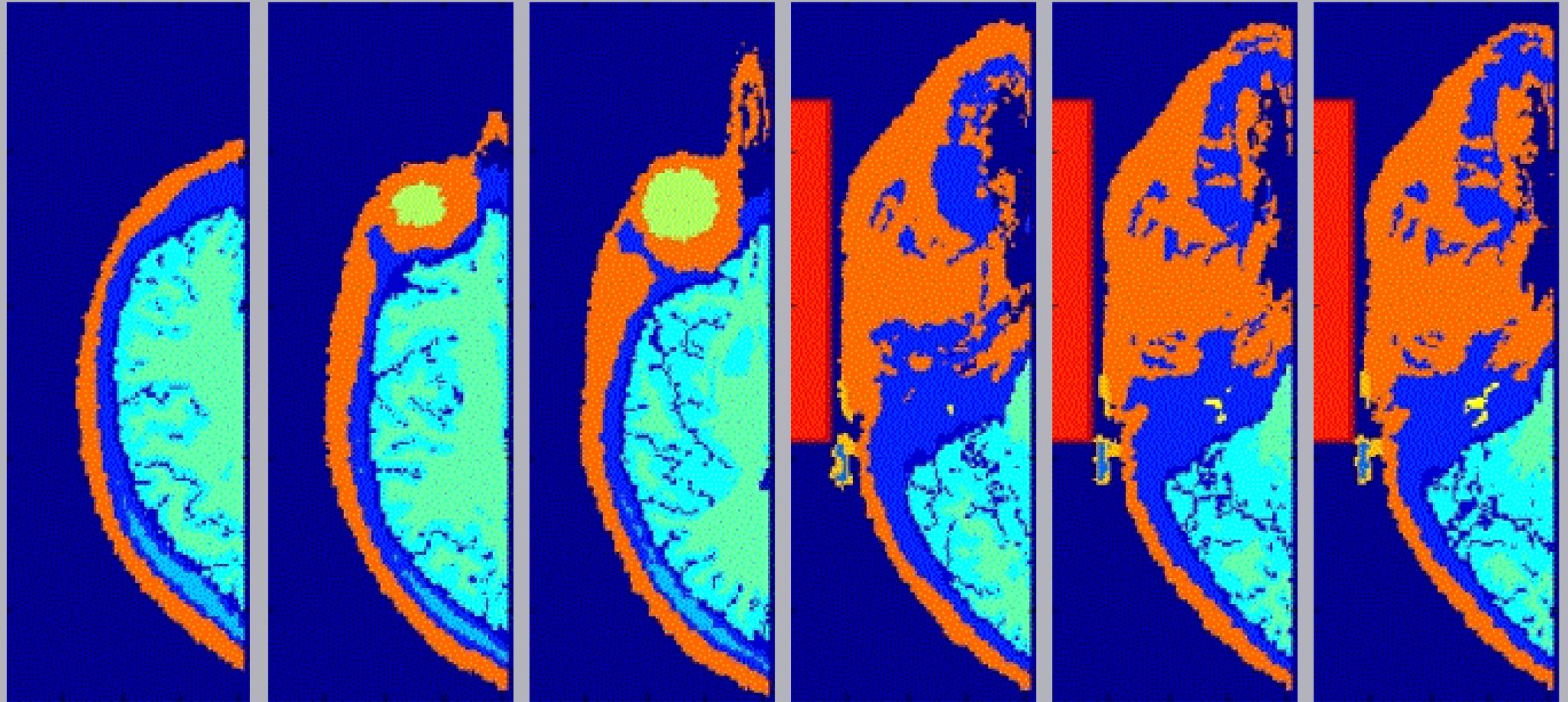


Volume IRM de résolution
courante



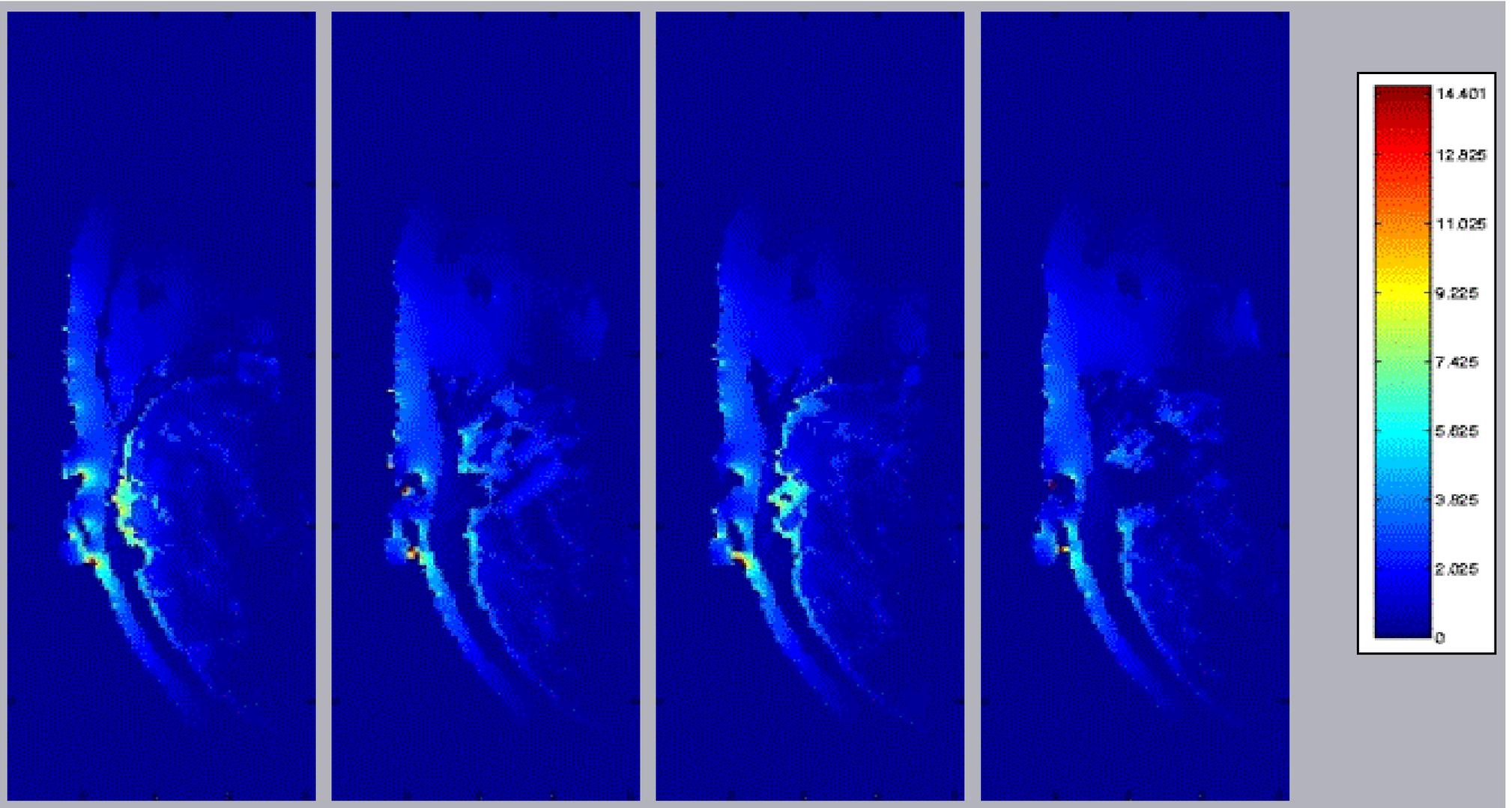
Recalage et reconstruction

Modèle : voxels étiquetés

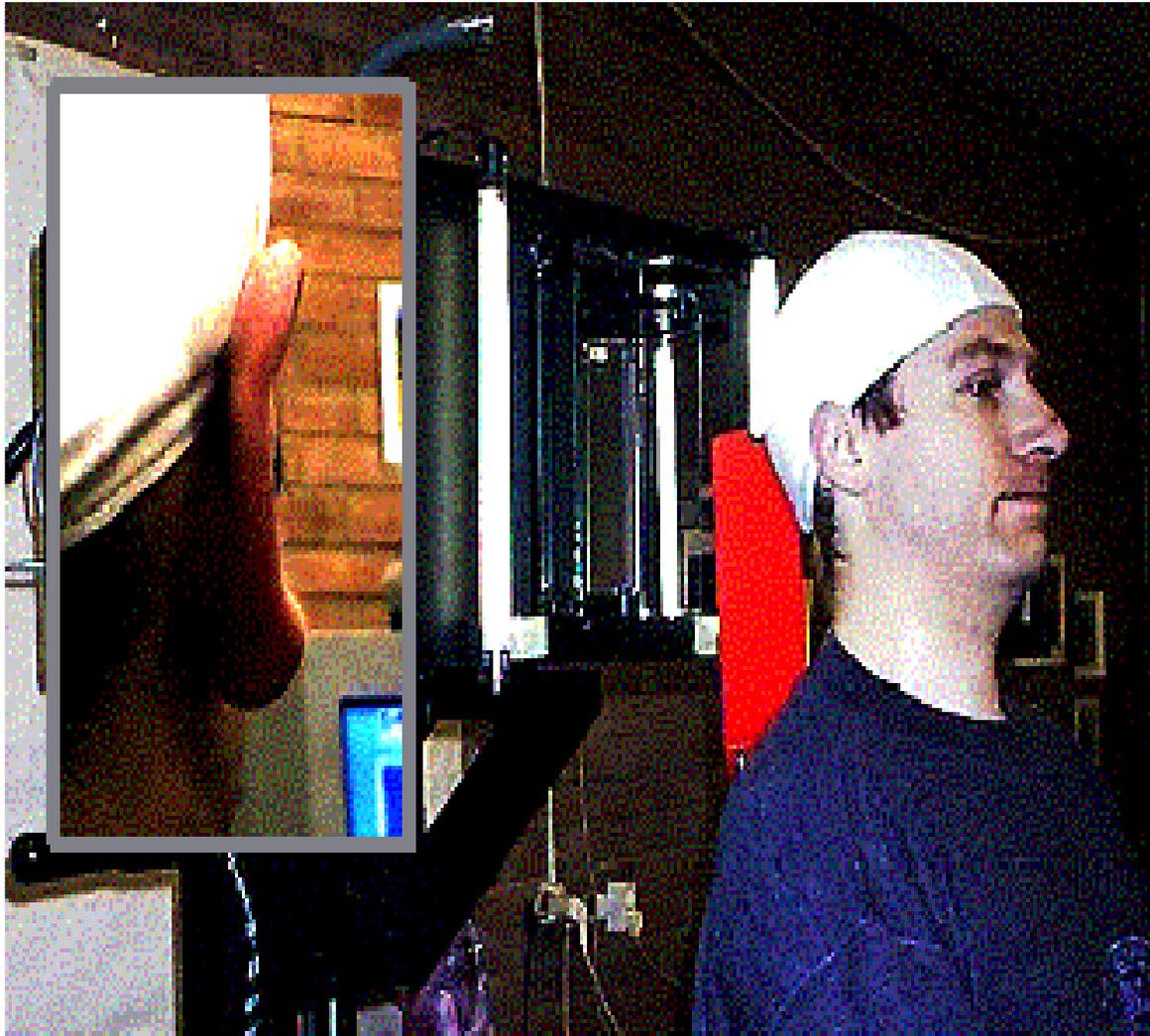


 <u>métal</u>	 <u>or. int.</u>	 <u>LCR</u>	 <u>m. blanche</u>
 <u>air</u>	 <u>oeil</u>	 <u>pavillon</u>	 <u>m. grise</u>
 <u>peau</u>	 <u>cartilage</u>	 <u>os</u>	 <u>moelle</u>

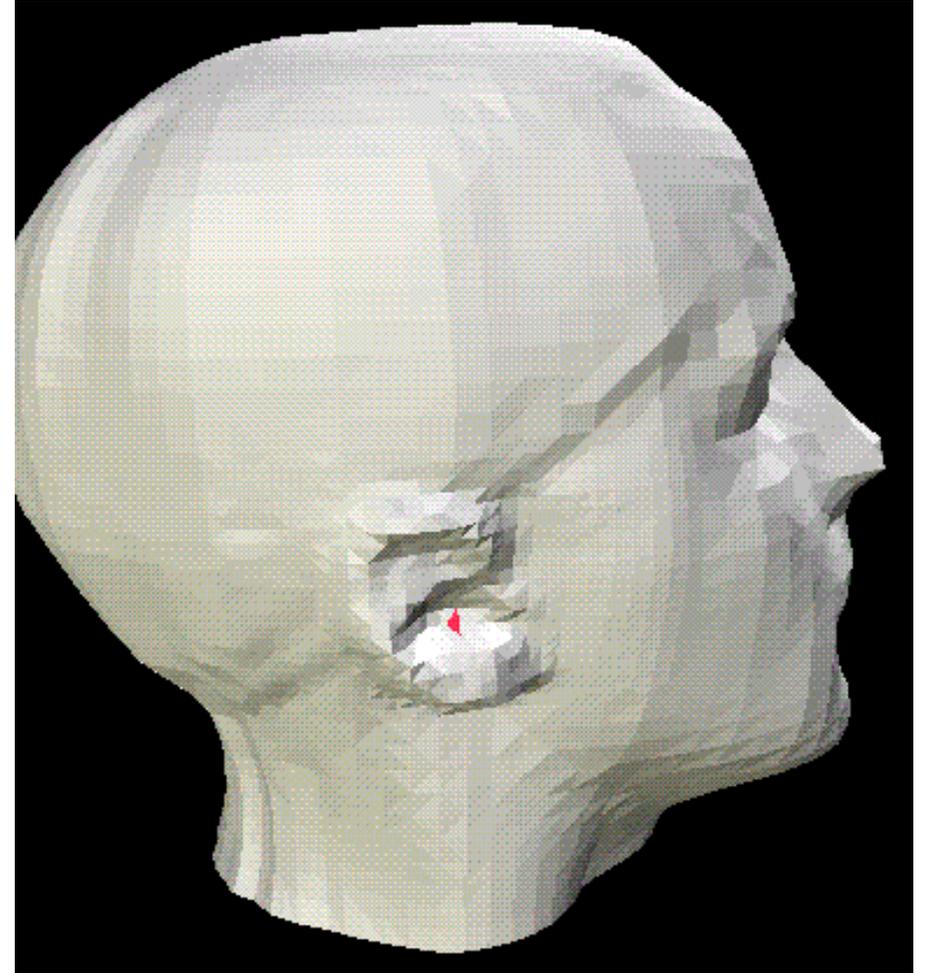
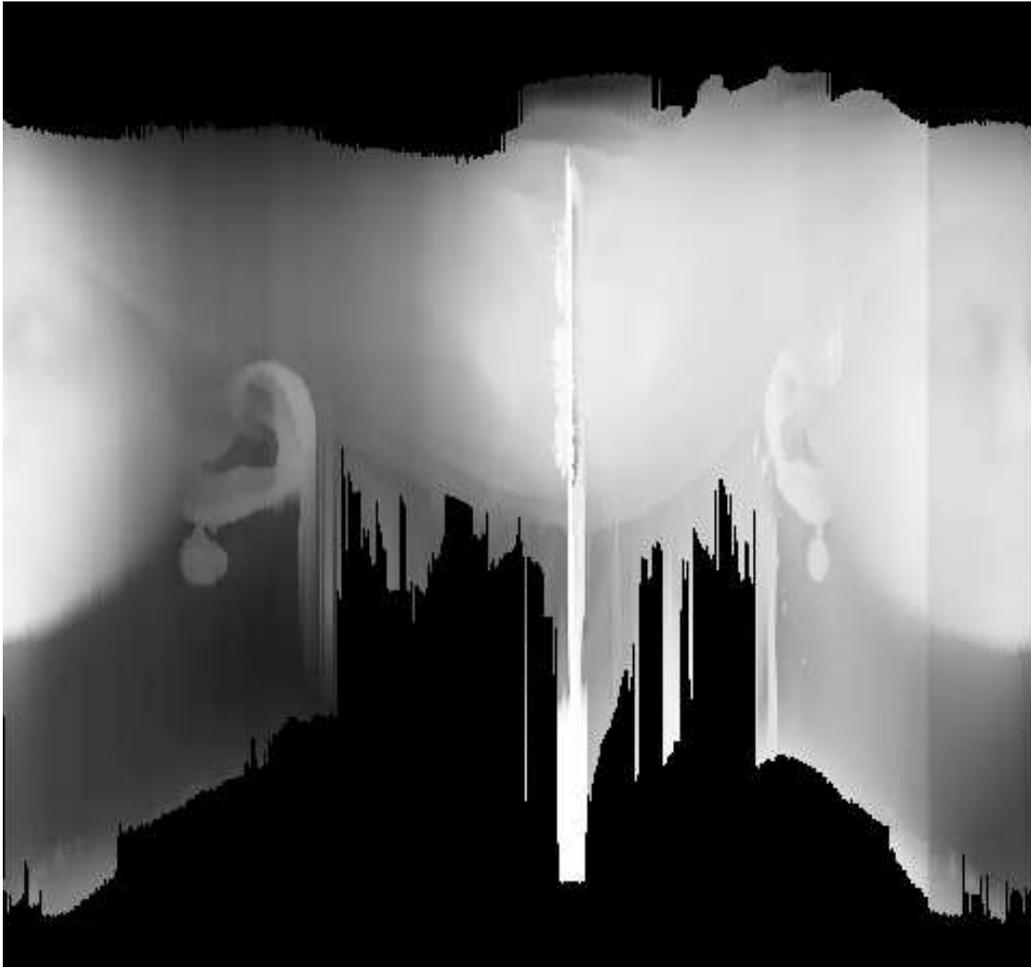
Résultats de simulation



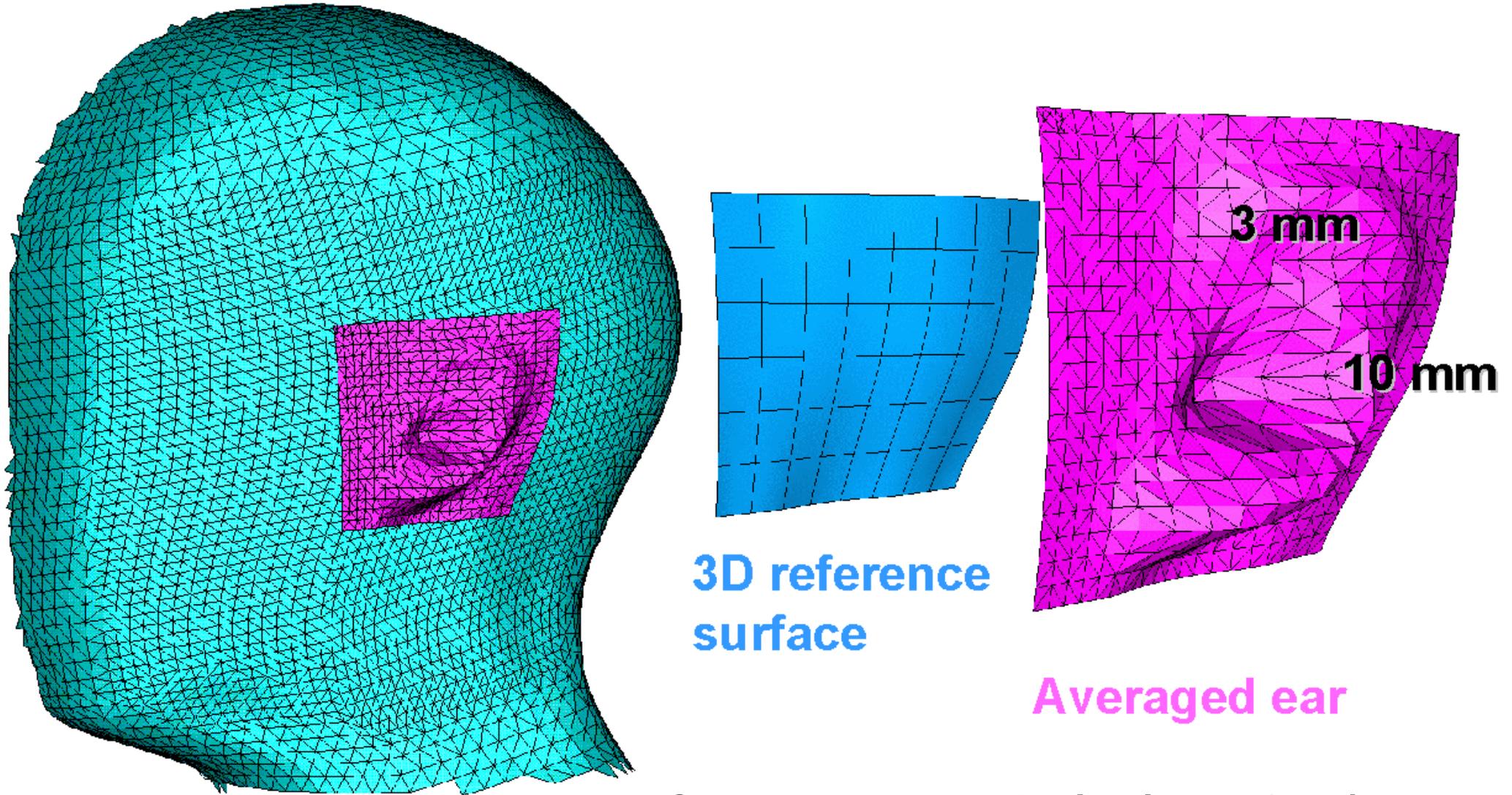
Projet COMOBIO : modélisation de l'oreille



Données et reconstruction (J. Marquez)

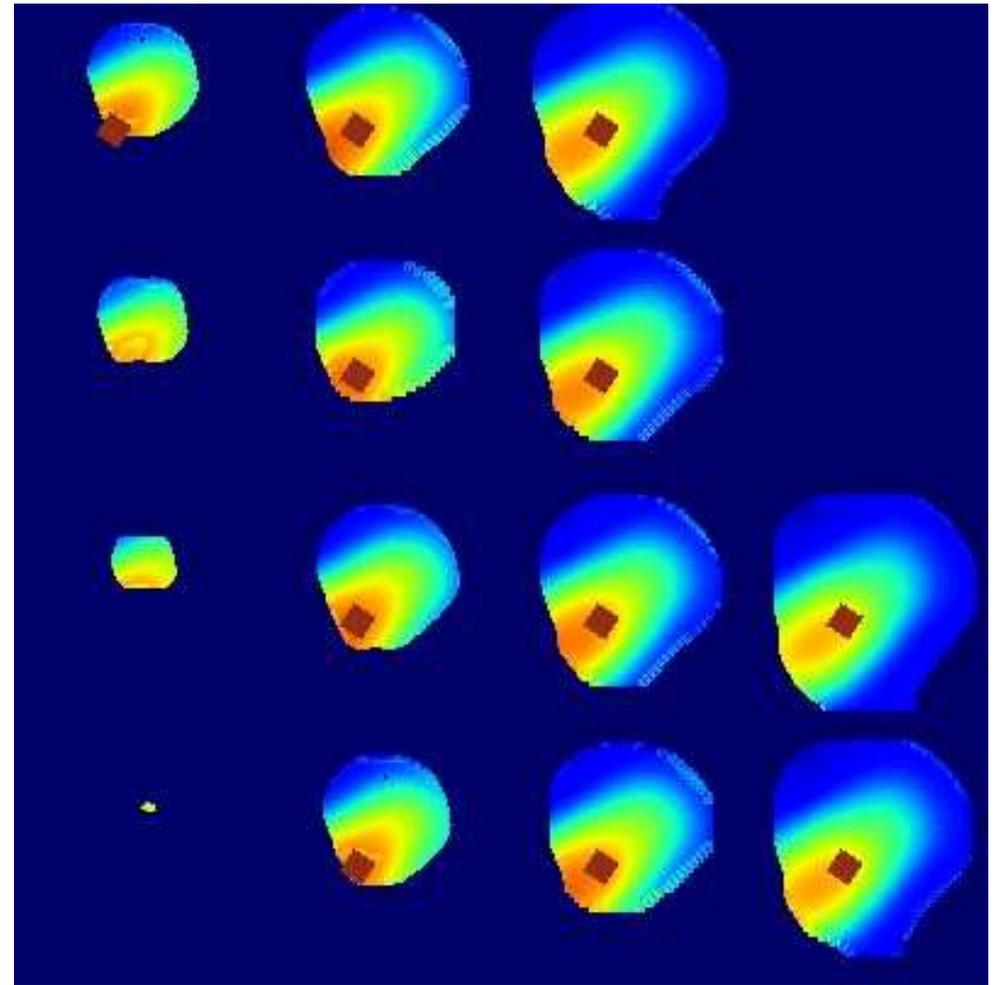
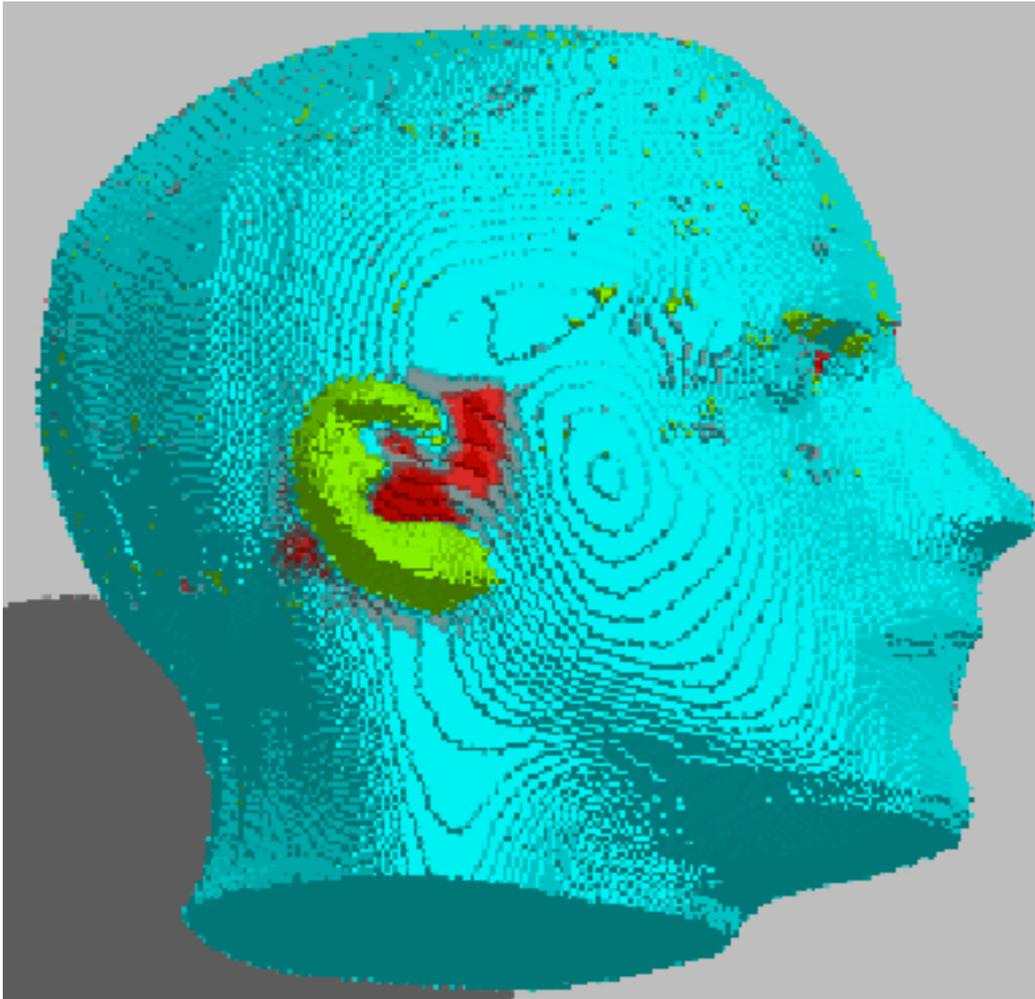


Average Ear Integrated to Phantom

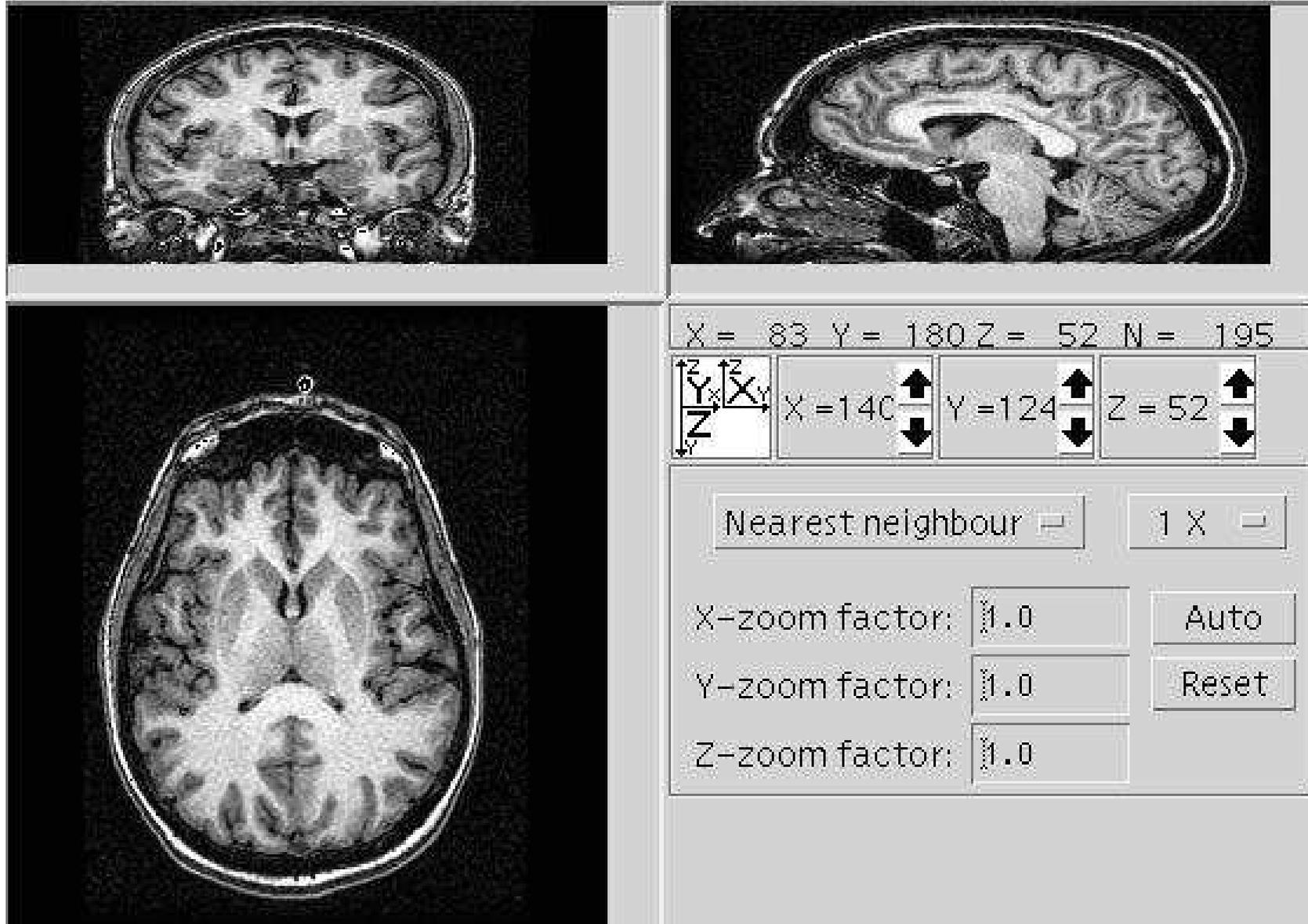


Oreille moyenne intégrée au fantôme générique (J. Marquez)

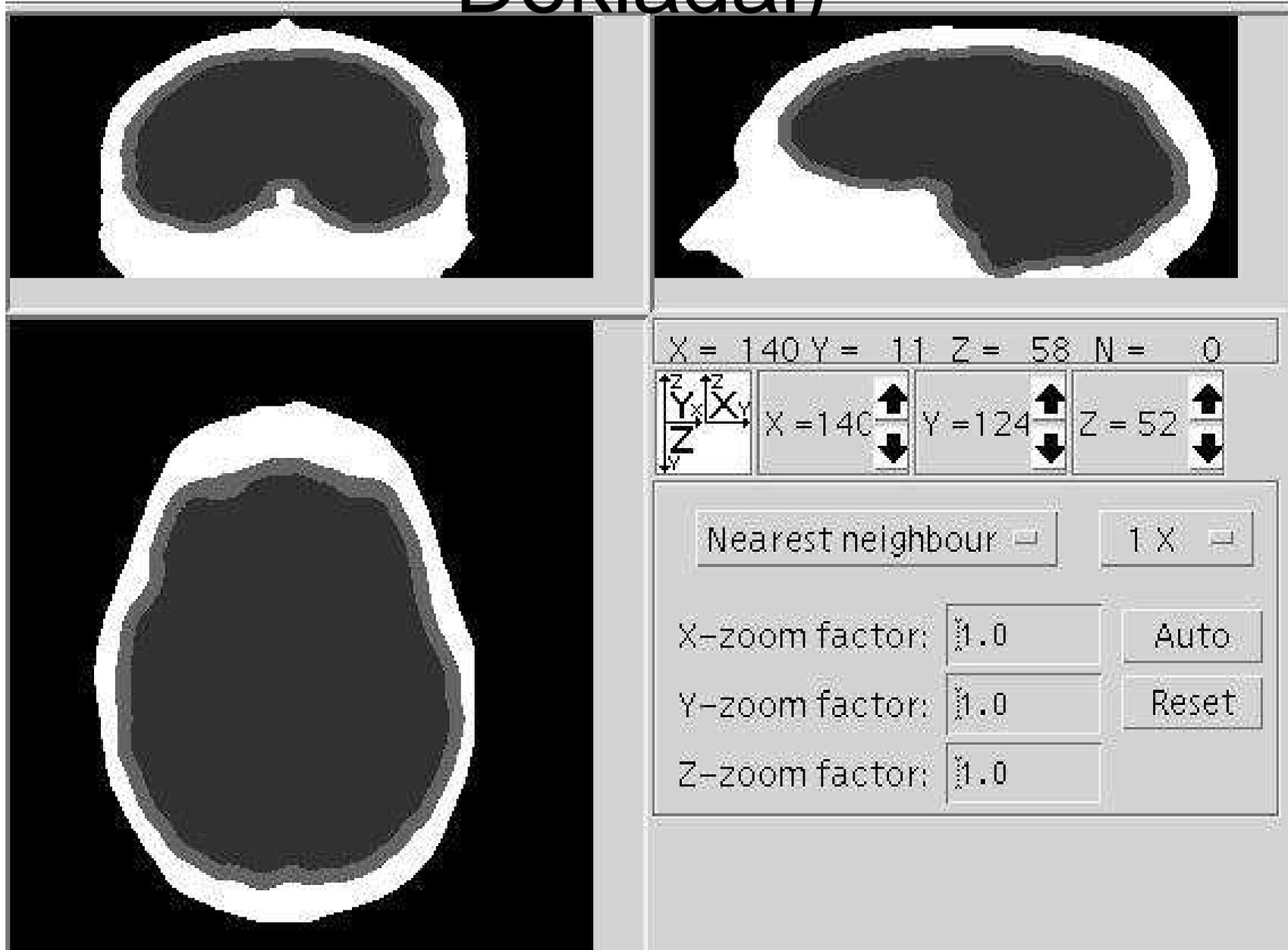
Modèle et résultats de simulation (DAS maximum dans un cube de 10g)



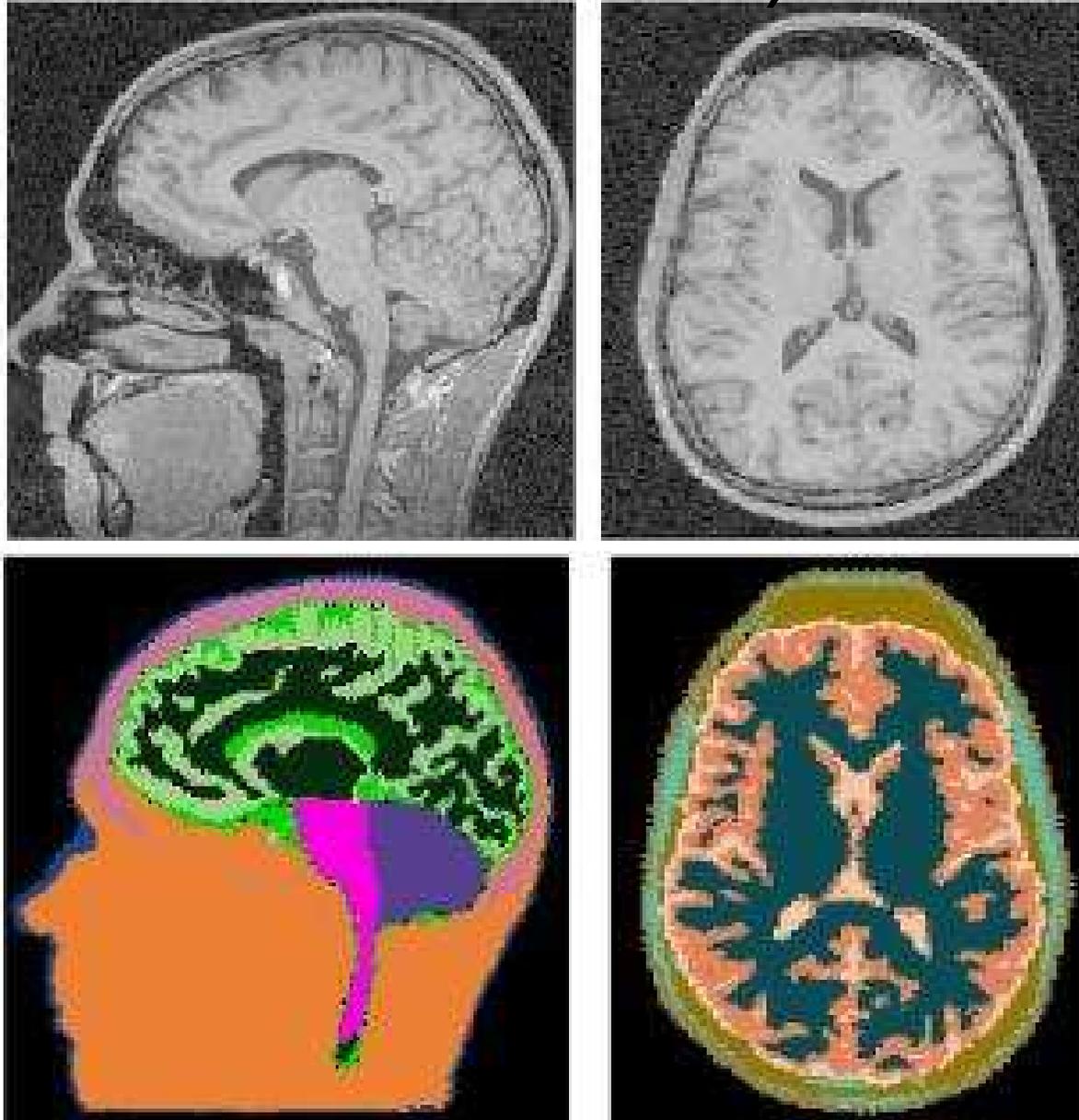
Projet COMOBIO : modèles réalistes de têtes d'adultes



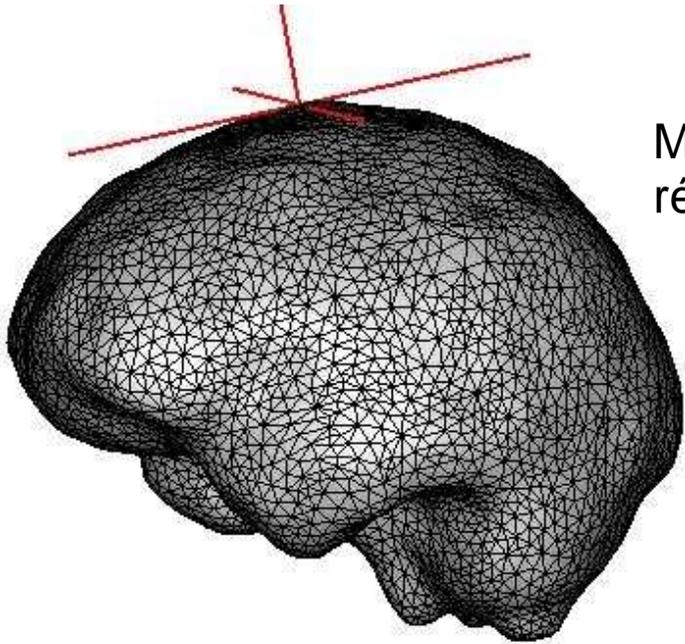
Segmentation homotopique (P. Dokladal)



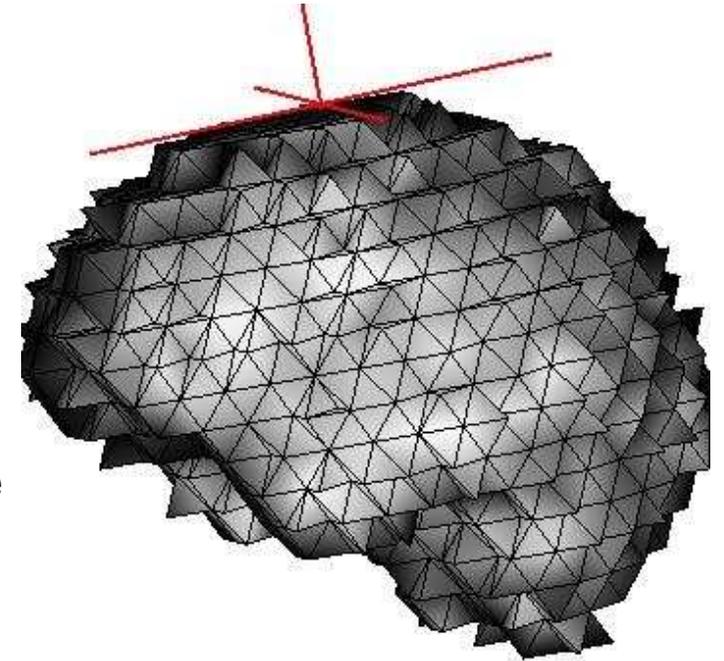
Modèle : voxels étiquetés (P. Dokladal)



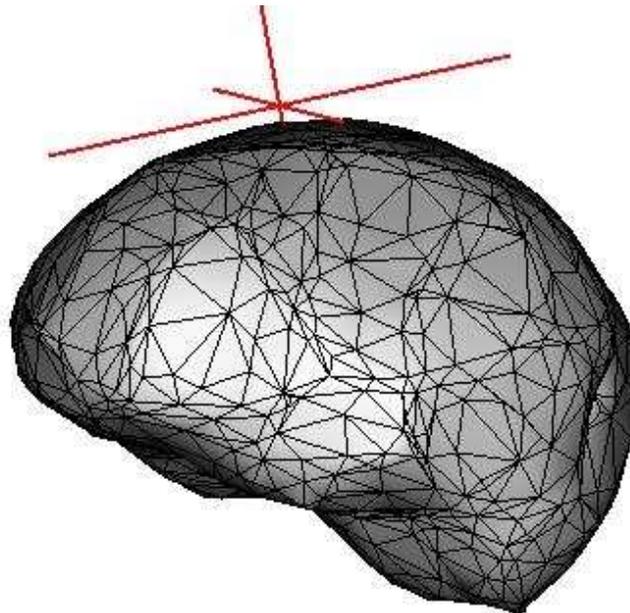
Maillages (J. Pescatore)



Maillage de haute
résolution



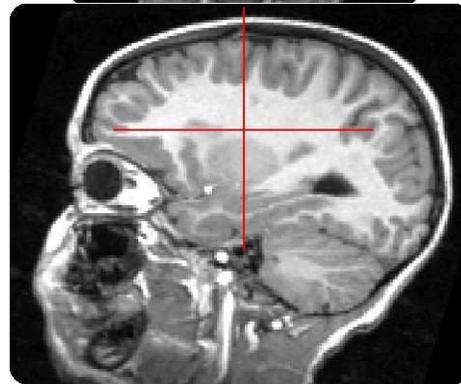
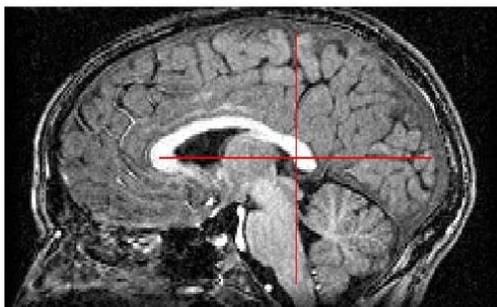
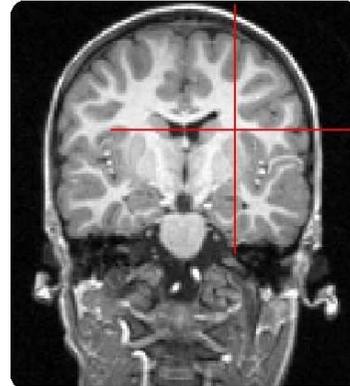
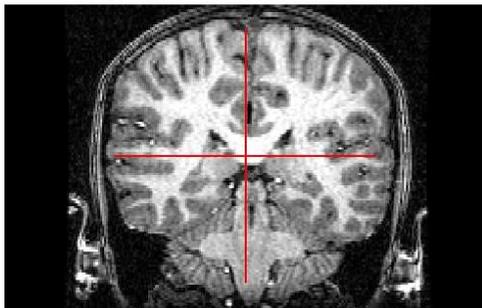
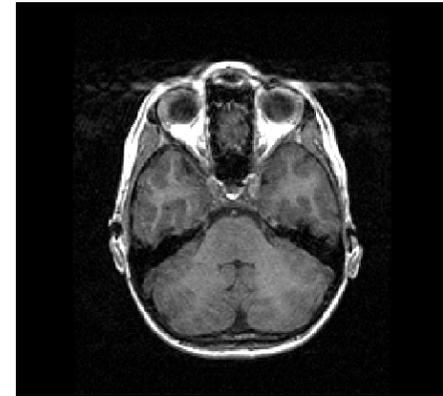
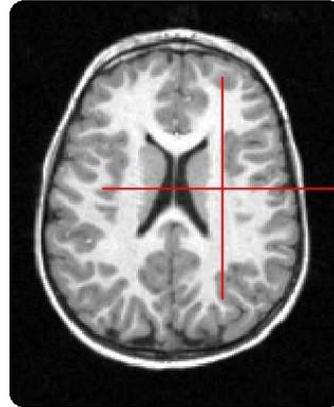
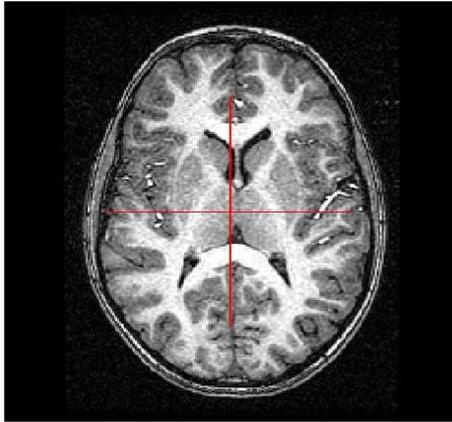
Surface d'un maillage
tétraédrique



Maillage lissé

Projet ADONIS (N. Gadi, J. Burguet)

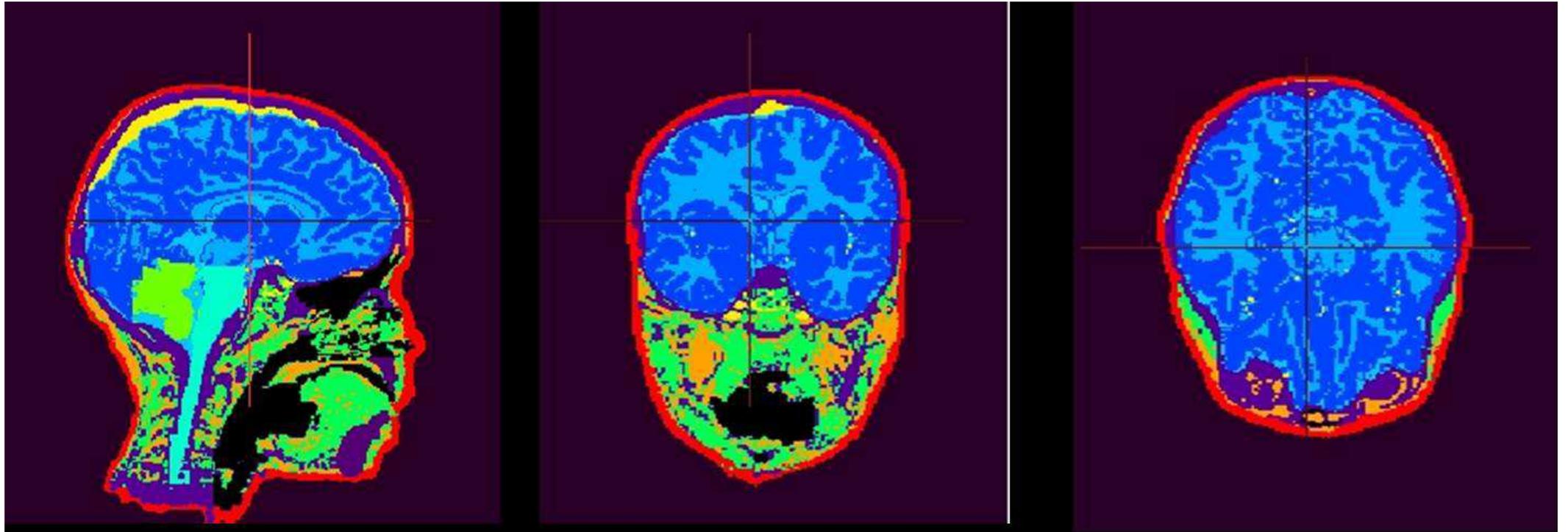
Exemples d'images (Necker, Cochin, CHU Nîmes)
Enfants de 3 à 16 ans



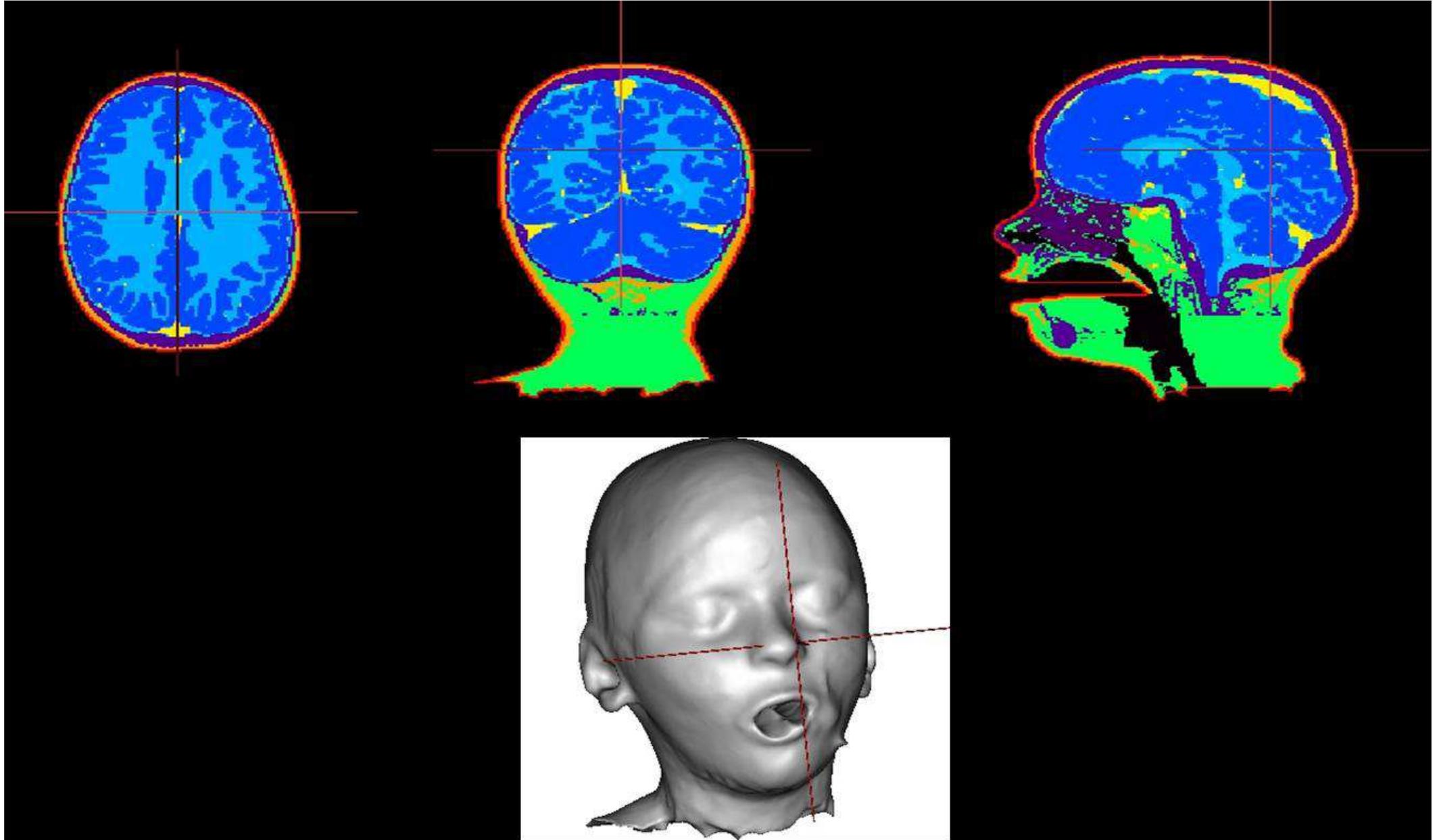
	5 - 10 yo	> 10 yo
Peau	0,5 - 1,5 (mm)	1 - 2 (mm)
Graisse	0 - 1 (mm)	1 - 2 (mm)
Crane	2 - 7 (mm)	3 - 8 (mm)
Dura	0,5 (mm)	1 (mm)
CSF	0 - 1,7 (mm)	0 - 2 (mm)

Réf : A. Drossos et al, « The Dependence of Electromagnetic Energy Absorption Upon Human Head Tissue Composition in the Frequency Range of 300-3000 MHz », Microwave Theory and Techniques, IEEE Transactions on , Volume: 48 , Issue: 11 , Nov. 2000

Exemple : enfant de 4 ans



Exemple : enfant de 5 ans



Projet ANR KidPocket

T2 : Développement de modèles d'enfants et d'outils permettant leur déformation

- 3 modèles hétérogènes "corps entier" d'enfants (dont au moins deux de sexes opposés) couvrant les âges de 5-8 ans, 8-12 et 12-16 ans.
- Outils de déformations simplifiées des modèles hétérogènes.
- Outils de déformations anatomiquement correctes de modèles hétérogènes de corps humains.

