

# ENDOSCOPIE VIRTUELLE

IMI - Projet Majeure - CPE Lyon

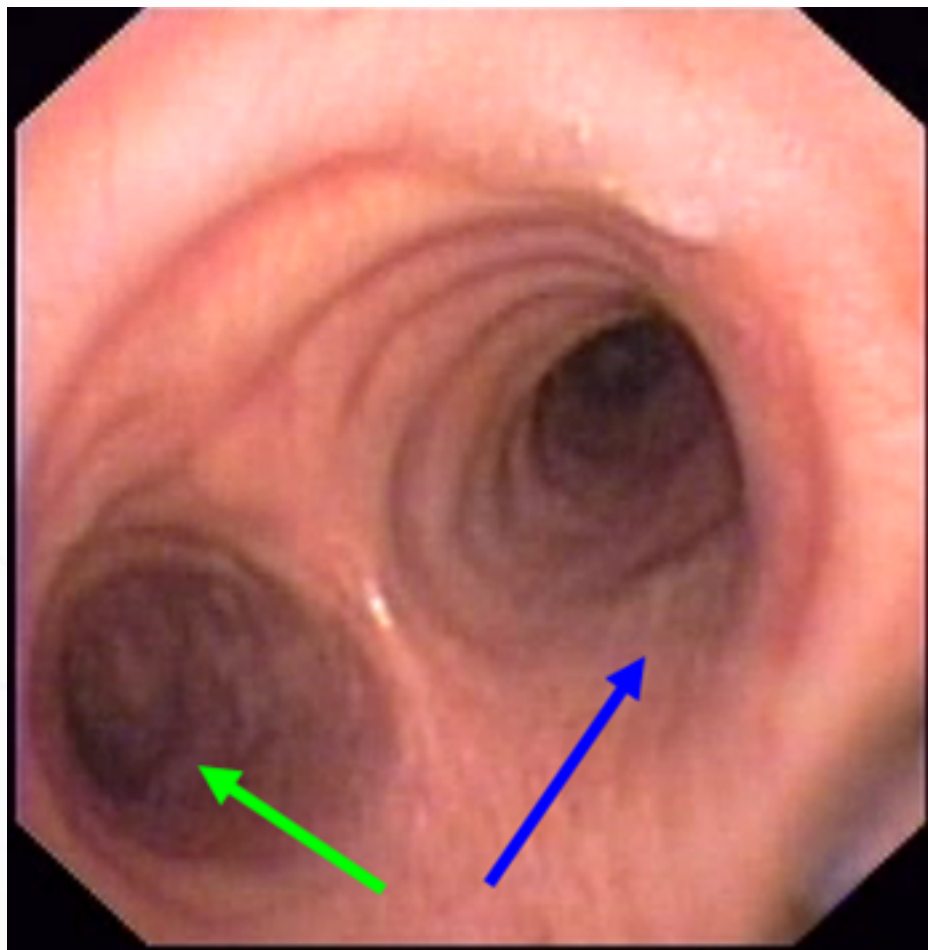
Camille Farineau (camille.farineau@cpe.fr) - Nicolas Ranc (nicolas.ranc@cpe.fr)



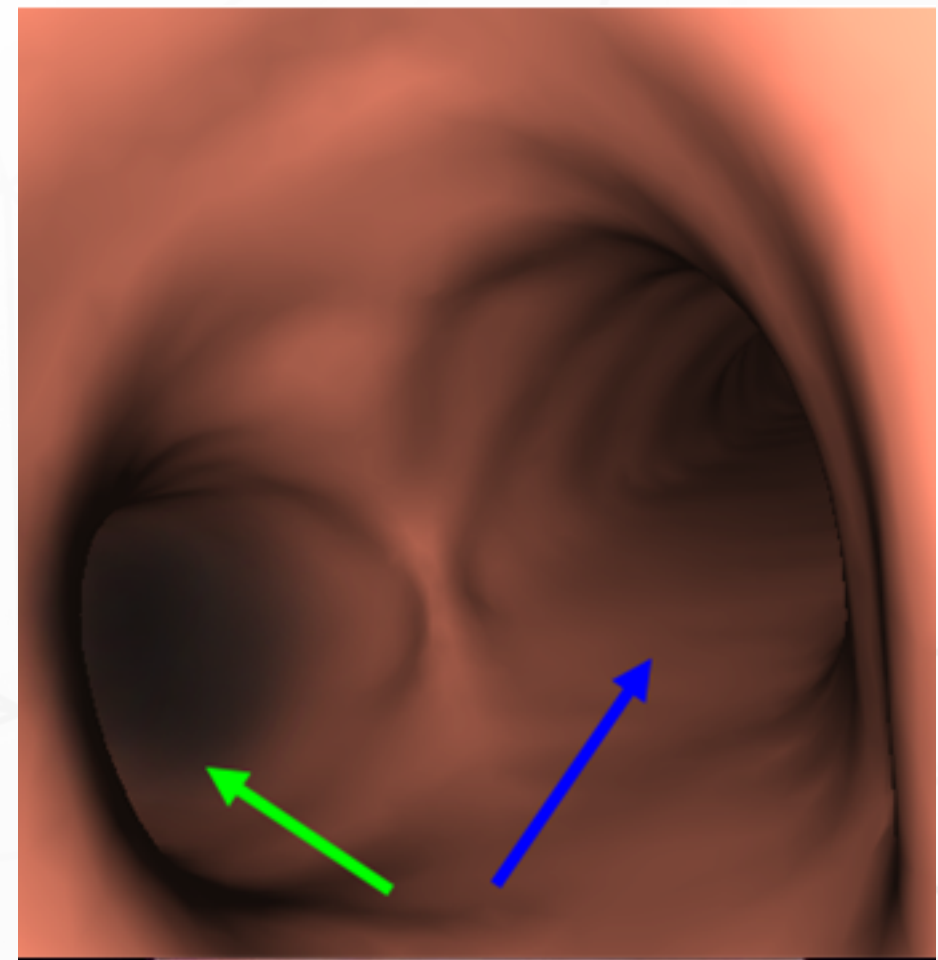
## Sommaire

1. Contexte
2. État de l'art
3. Implémentation
4. Démonstration
5. Limitation
6. Gestion de Projet
7. Conclusion

## 1. Contexte

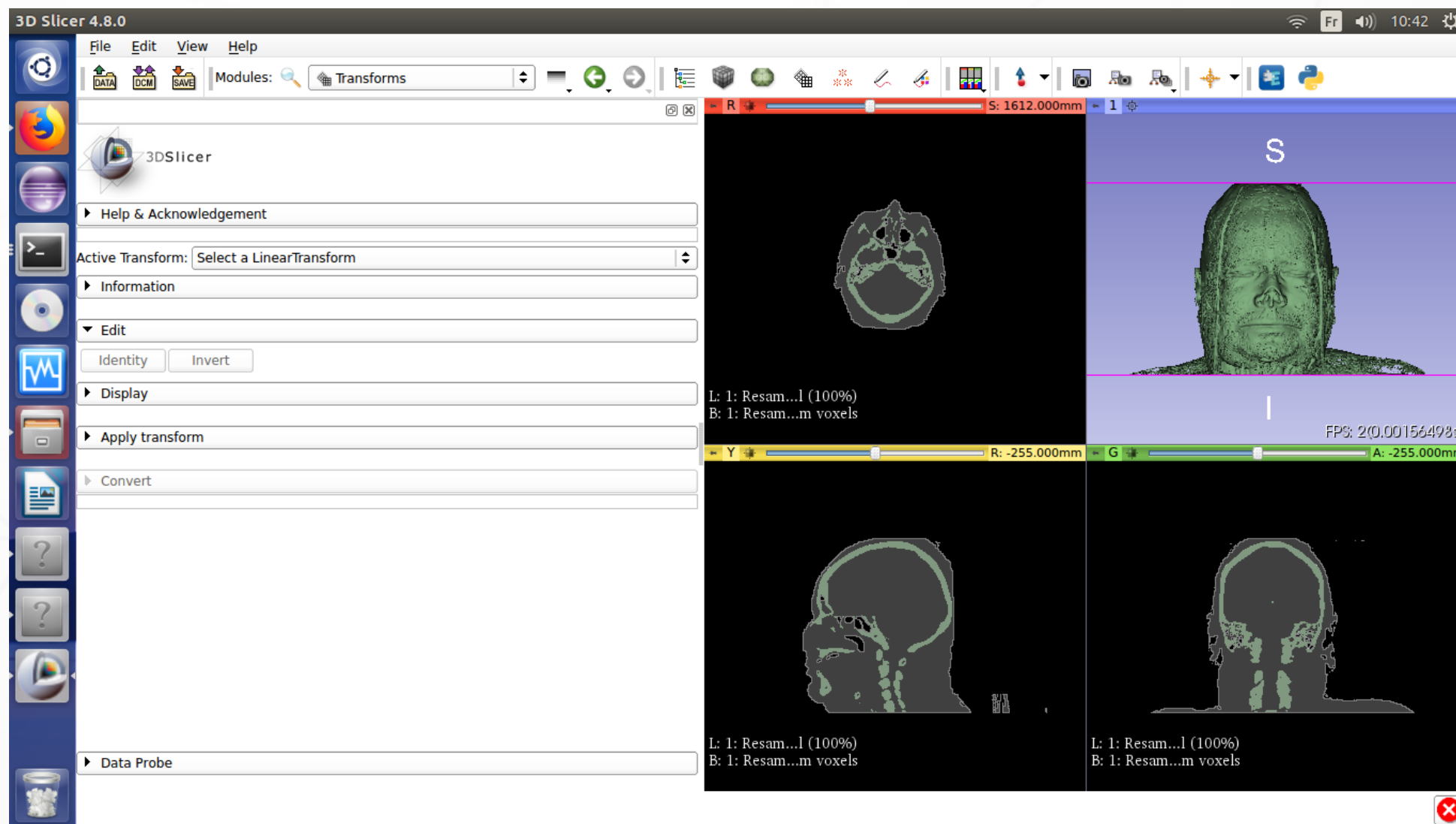


**Endoscopie Réelle**



**Endoscopie Virtuelle**

## 2. État de l'art

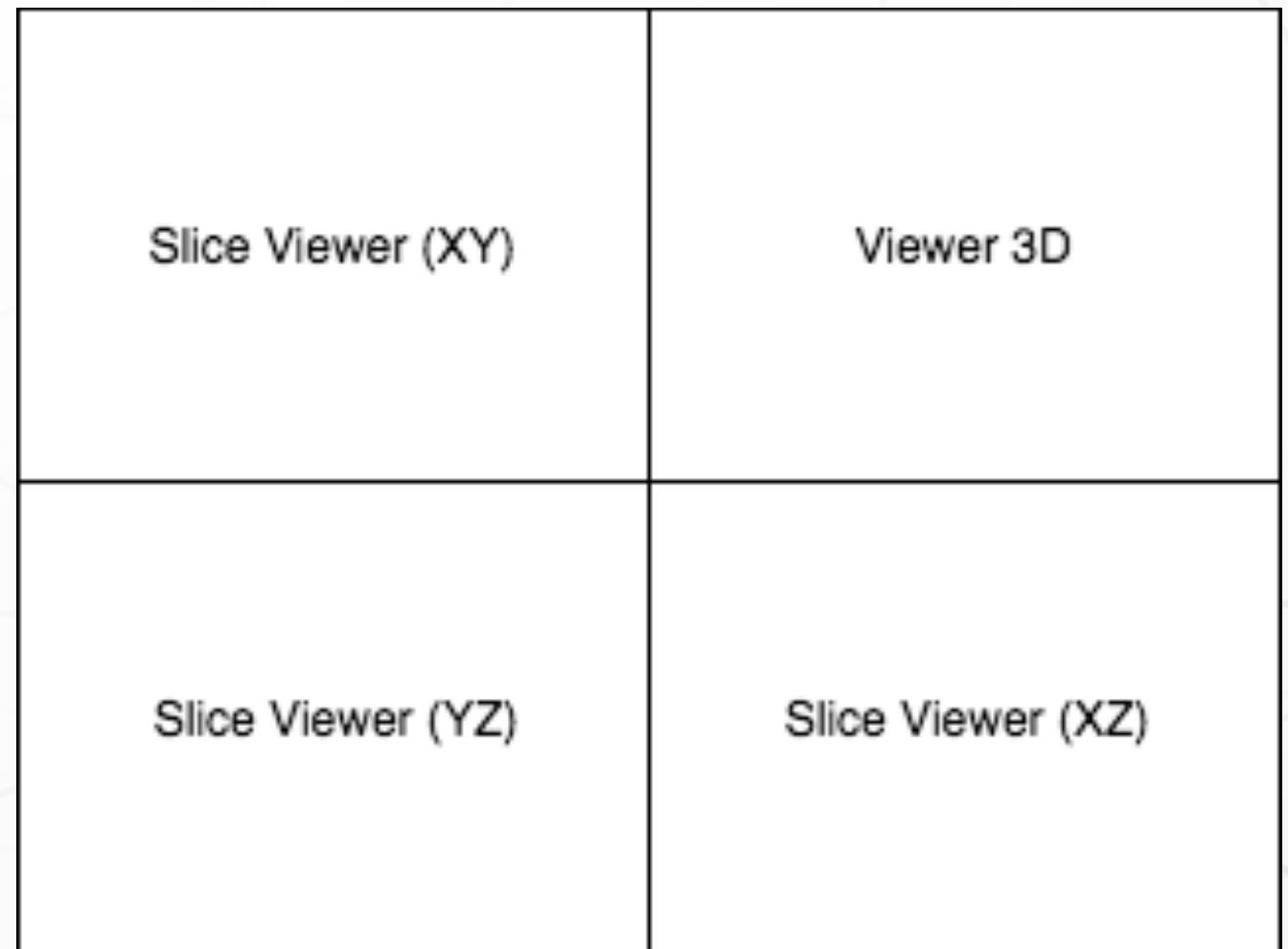


3D Slicer

## 3. Implémentation

### Approche

- Viewer simple
- Reconstruction surfacique automatique
- Utilisation de VTK : développement en C++
- Interaction avec souris, clavier, contrôleur

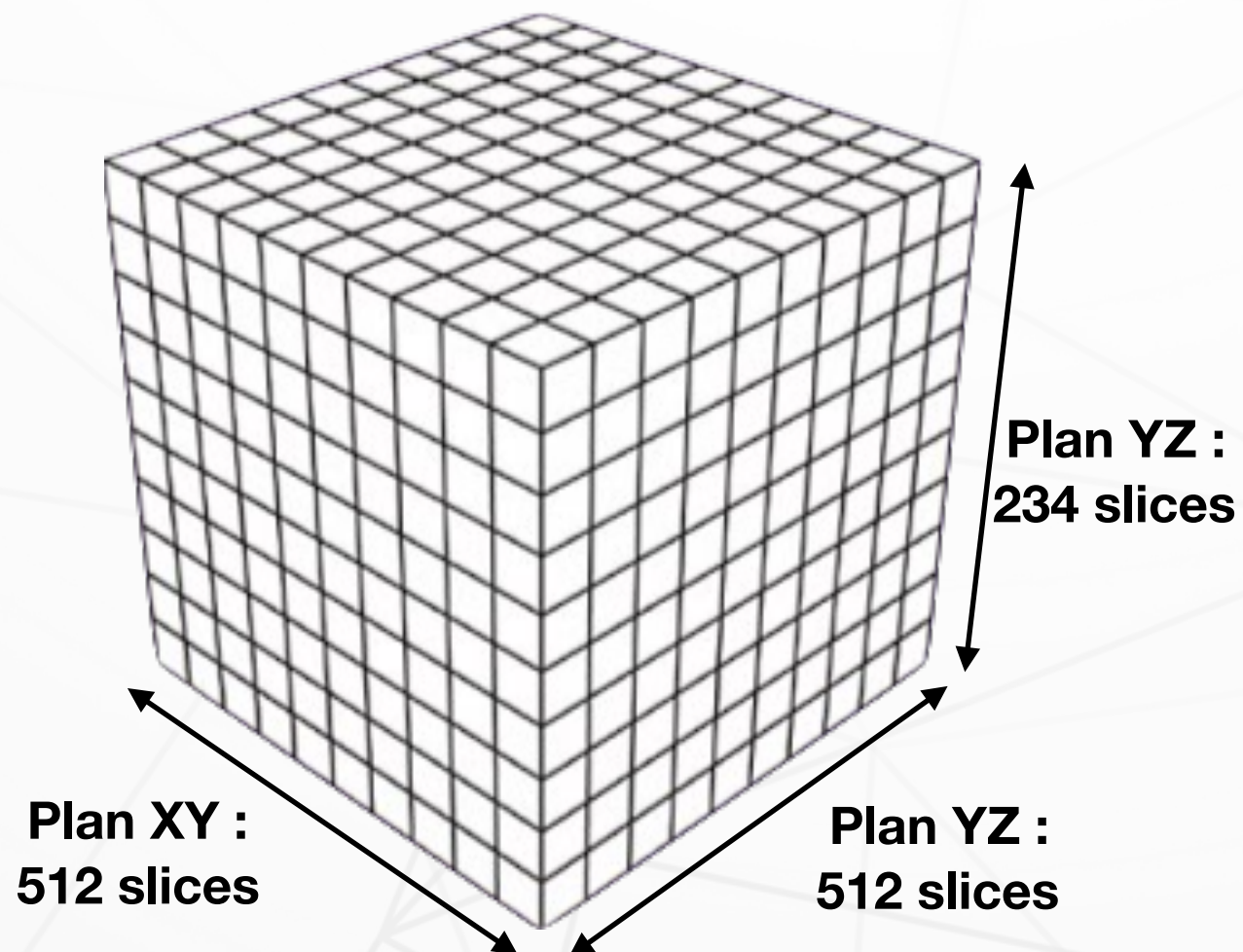


**Fig : Schéma du FourPaneViewer**

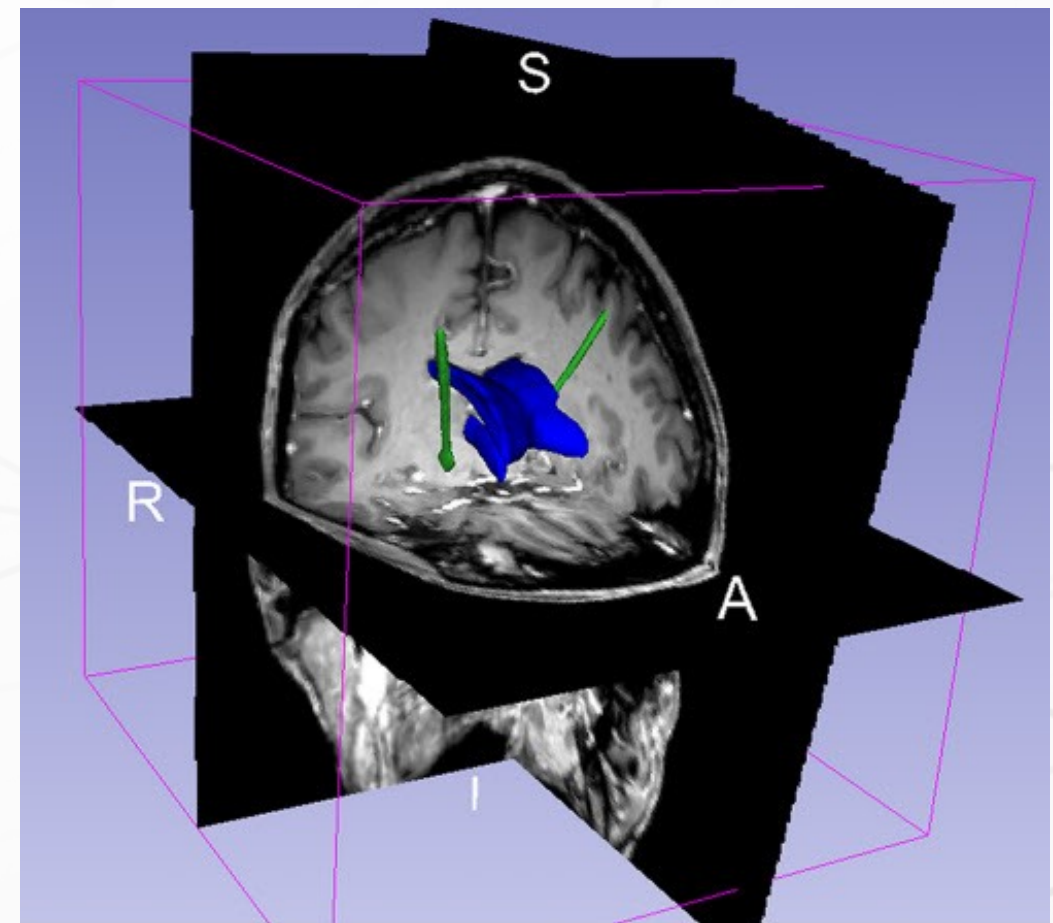


## 3. Implémentation

### Données IRM



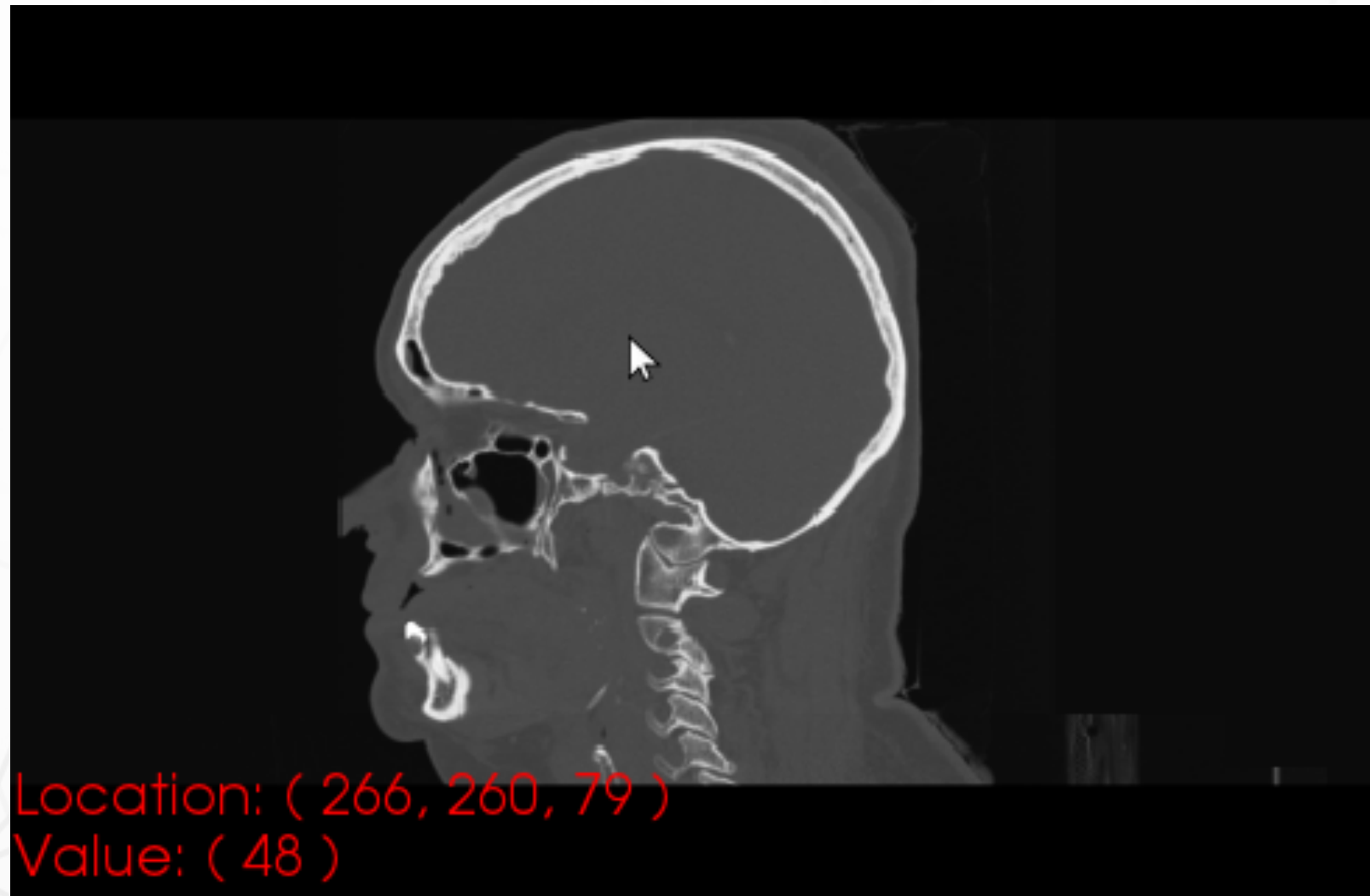
**Fig : Volume de données IRM**



**Fig : Plan en vue 3D**

## 3. Implémentation

### Visualisation des slices

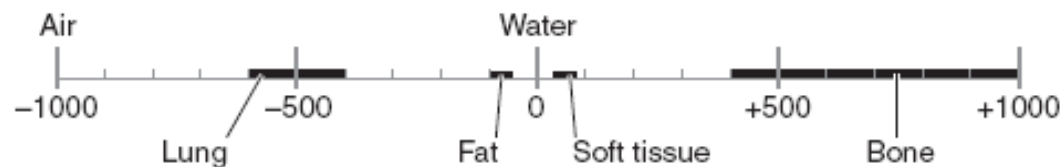


**Fig : Visualisation d'une slice suivant l'orientation YZ**

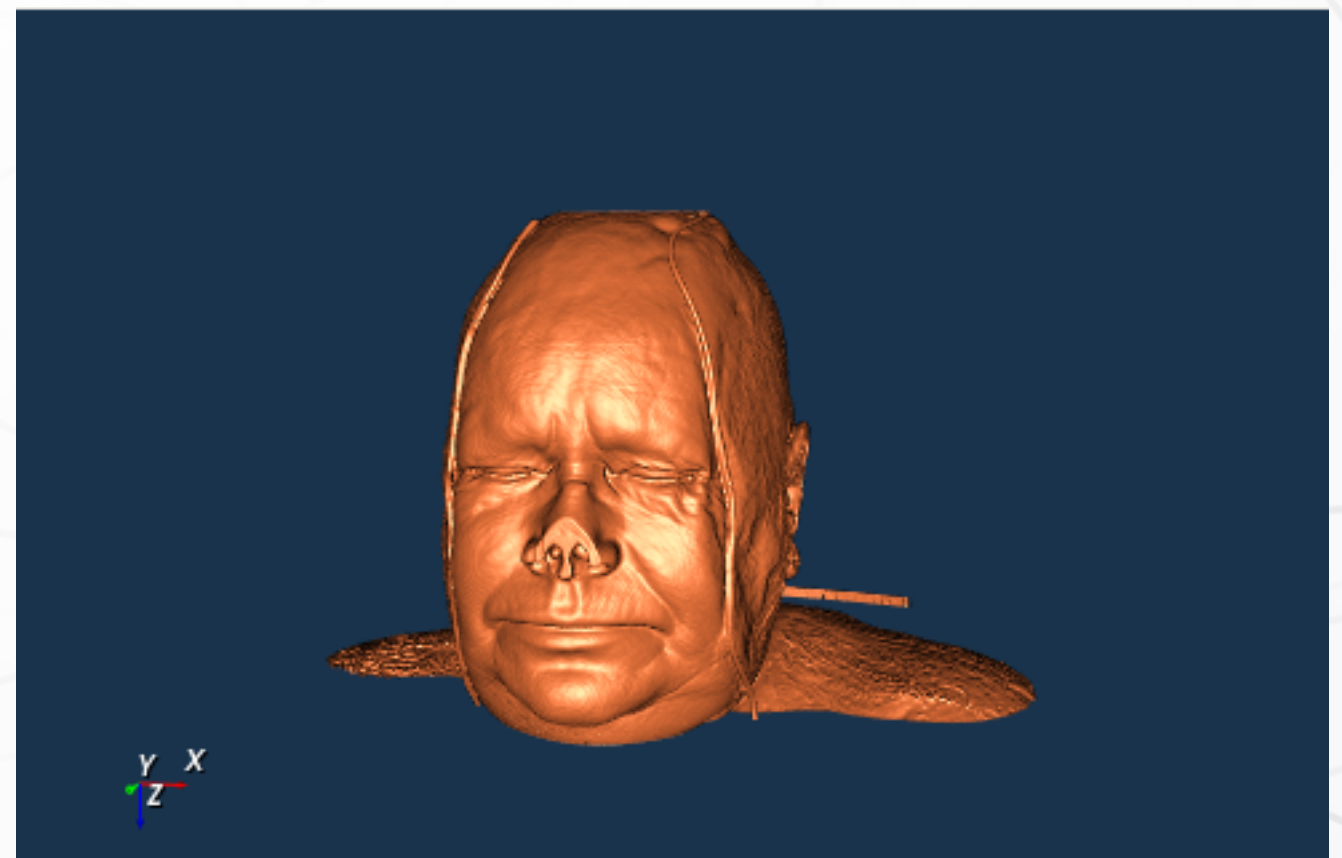
## 3. Implémentation

### Reconstruction surfacique

- Reconstruction d'une isosurface grâce à Marching Cubes
- Possibilité de reconstruire plusieurs surfaces avec différentes isovalue
- Isovalue suit l'échelle de Hounsfield



Bone	+400 → +1000
Soft tissue	+40 → +80
Water	0
Fat	-60 → -100
Lung	-400 → -600
Air	-1000

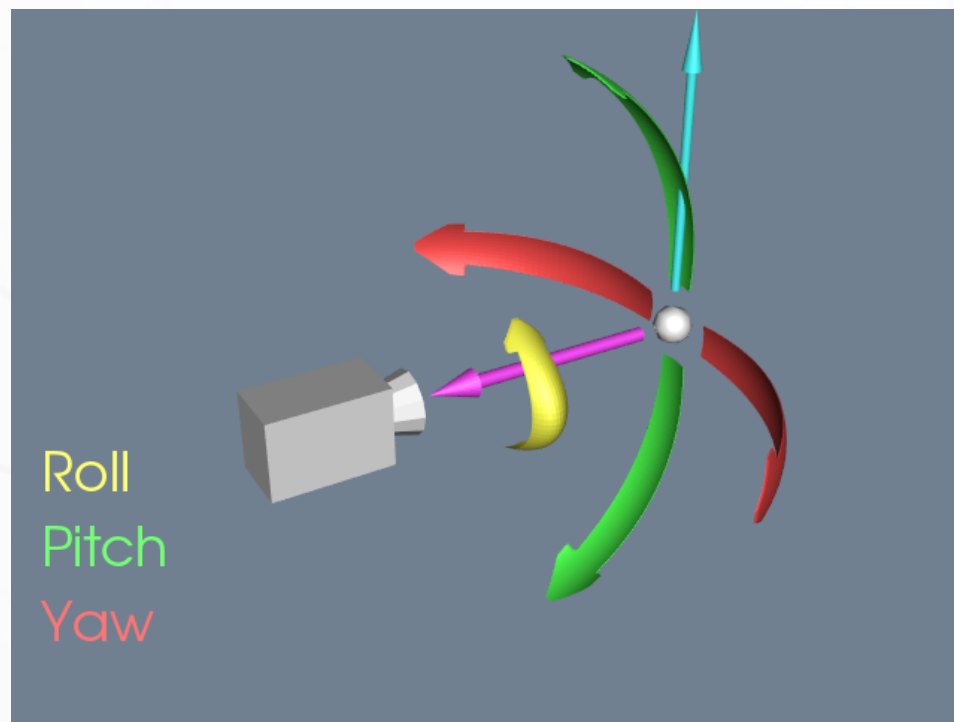


**Fig : Visualisation 3D de la surface**

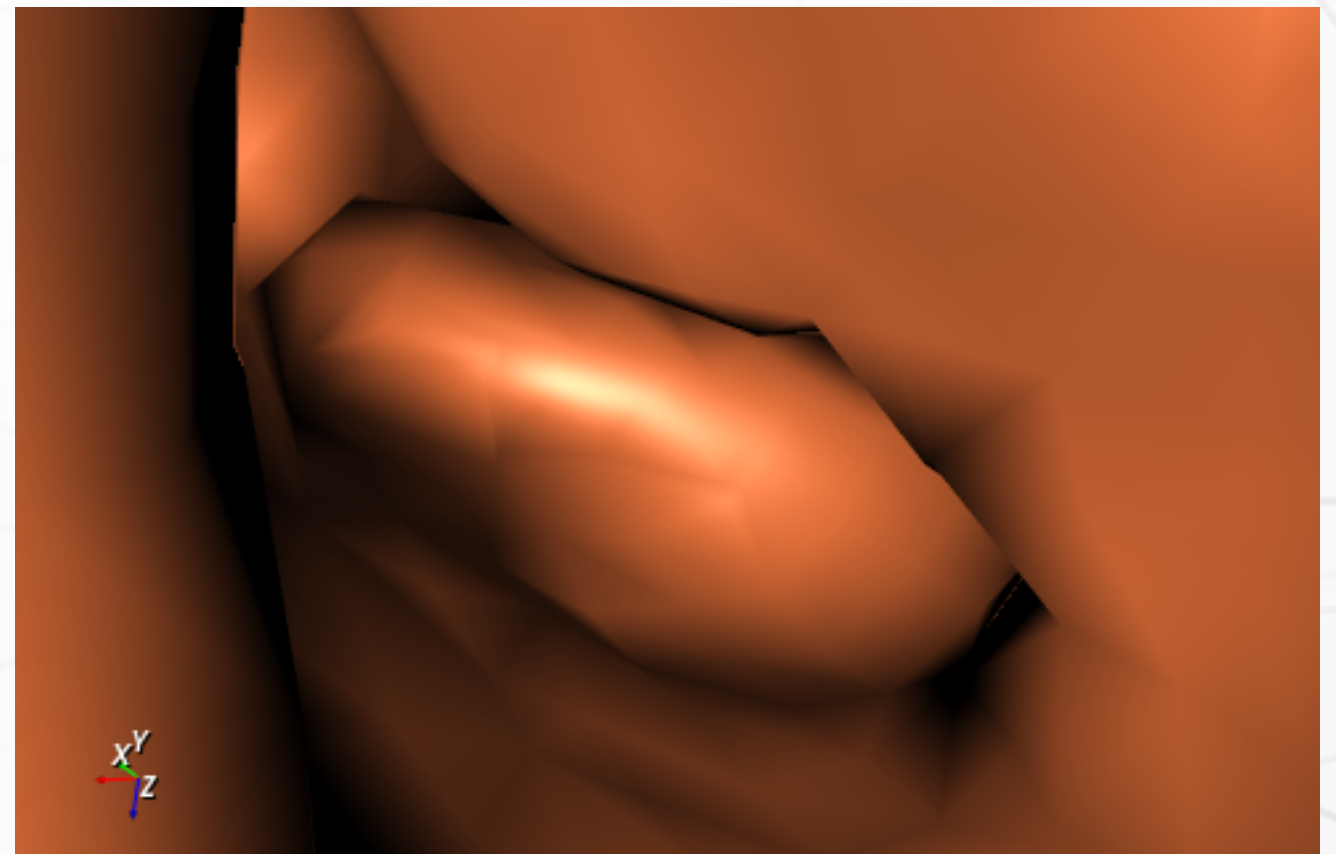


## 3. Implémentation

### Navigation dans l'espace 3D



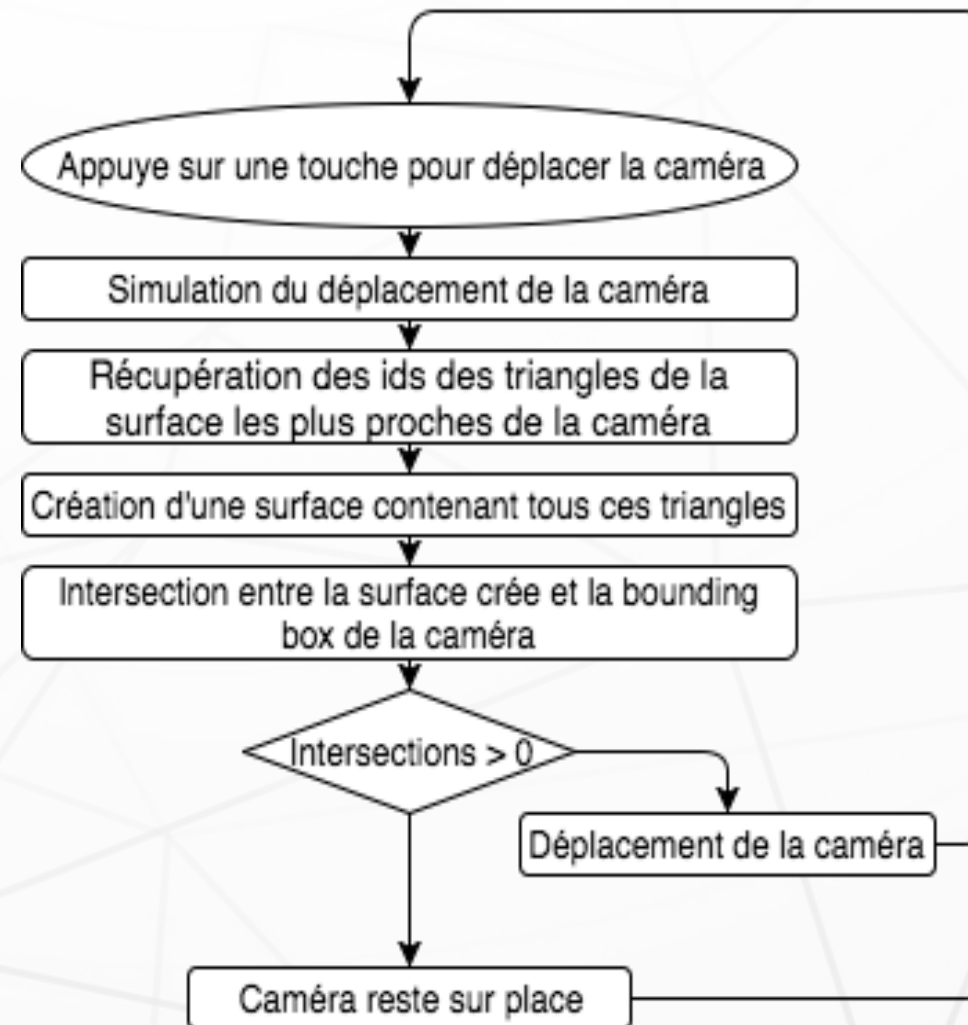
**Fig : Modèle de caméra**



**Fig : Visualisation dans l'espace 3D**

## 3. Implémentation

### Collision entre caméra et surface



**Fig : Visualisation d'une slice suivant l'orientation YZ**

## Démonstration

## 4. Limitations

- Faible résolution / Lissage des surfaces => Détection de symptômes limité
- Pas de multithreading ou d'implémentation GPU
- Reconstruction surfacique sur tout le volume => segmentation de la zone d'intérêt et reconstruction de cette seule zone
- Ajout de curseur sur les slices

## 5. Gestion de projet

- Fonctionnement itératif
- Réunion régulièrement
- Planning prévisionnel
- Git repository / Code commenté / ReadMe / Doc Doxygen

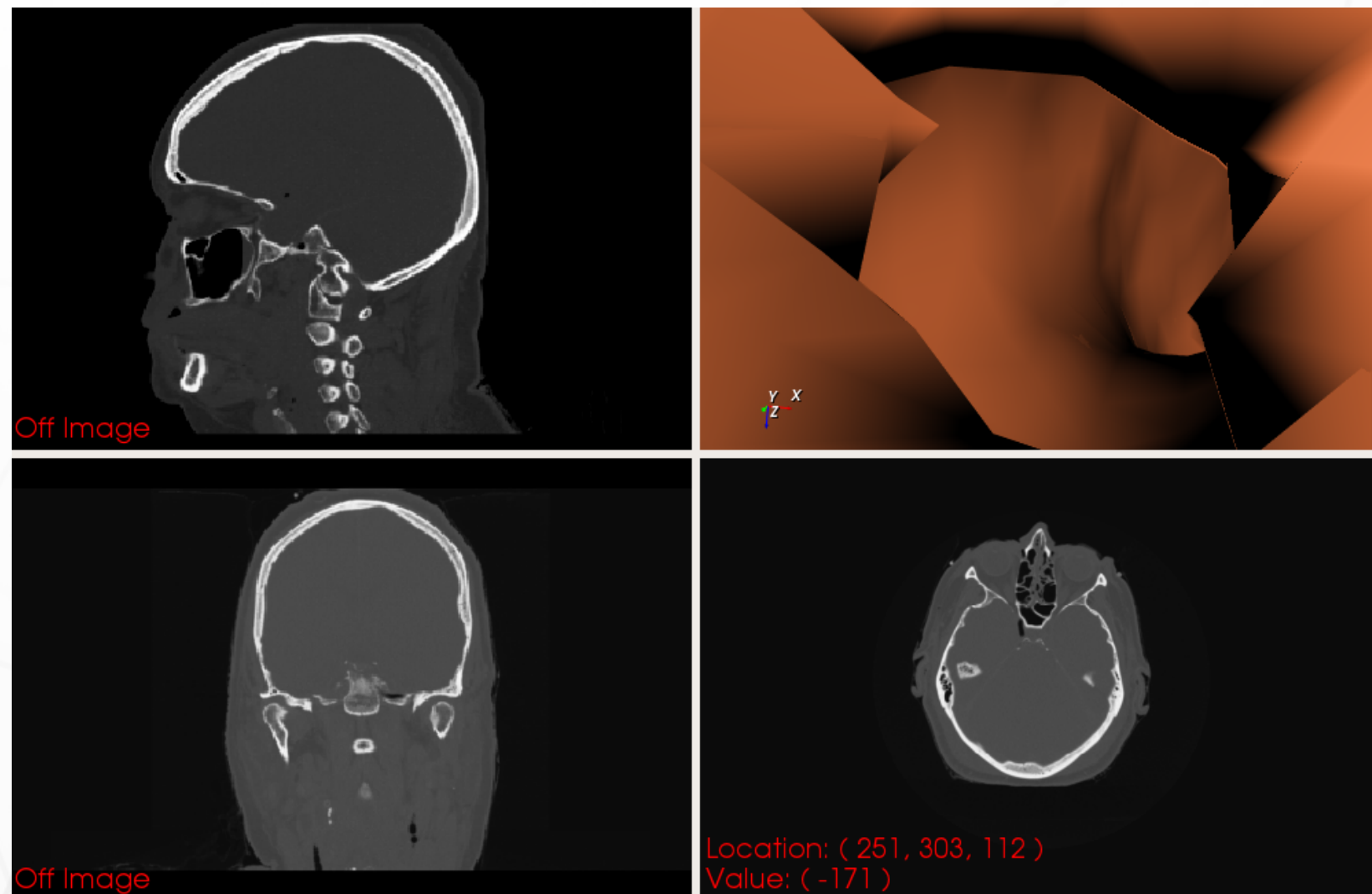
TASKS LIST

	Owner	Date	Task	Remarks
<input checked="" type="checkbox"/>	Nicolas	12/12 - 15/12	Recherche bibliographique / État de l'art	Logiciel : 3D Slicer
<input checked="" type="checkbox"/>	Camille	12/12 - 15/12	Recherche bibliographique / État de l'art	Utilisation des DICOM files
<input checked="" type="checkbox"/>	Camille	12/15/18	Utilisation de 3D Slicer	Workflow pour l'endoscopie : Visualiser les slides, segmentation et rendu 3D, chemin pré-établi dans le modèle 3D, visualisation 3D
<input checked="" type="checkbox"/>	Nicolas	19/12 - 20/12	Découverte VTK / Installation Librairies (Qt5 / VTK)	<b>Important</b> : Utiliser Qt5 et VTK8
<input checked="" type="checkbox"/>	Camille	19/12 - 20/12	Découverte de VTK / Installation Librairies (Qt5 / VTK)	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nicolas	8/1 - 11/1	Interface Four Pane Viewer (Qt)	<b>Important</b> : Regarder exemple de VTK (FourPaneViewer)
<input type="checkbox"/>	Camille	8/1 - 9/1	Interface Four Pane Viewer	Utilisation interface « maison » simple avec Qt (problème gestion app et load DICOM Files)
<input checked="" type="checkbox"/>	Nicolas	9/1 - 12/1	Visualisation des slices	ResliceImageViewer dans VTK ?
<input type="checkbox"/>	Camille	8/1 - 9/1	Segmentation	<b>Changement</b> : Reconstruction surfacique Marching Cubes
<input checked="" type="checkbox"/>	Camille	9/1 - 13/1	Reconstruction 3D	<b>Marching Cubes</b> ou RayCastOnGpu
<input checked="" type="checkbox"/>	Nicolas	12/1 - 13/1	Correction Bug du Four Pane Viewer	Problème : Utilisation du clavier (SegFault), et diver bugs
<input checked="" type="checkbox"/>	Nicolas	13/1 - 16/1	Visualisation 3D	Gestion Caméra, Déplacement avec Clavier
<input checked="" type="checkbox"/>	Camille	16/1 - 21/1	Collision Caméra	Problème de ressources : Trop de triangles, obligation utiliser box locale
<input checked="" type="checkbox"/>	Camille	16/1 - 16/1	Utilisation Manette de jeu pour la visu	Utilisation Dualshock 4 (Sony) : GitHub dsdvr4
<input type="checkbox"/>	Nicolas	16/1 - 22/1	MultiThreading	Utilisation VTK SMPTools
<input type="checkbox"/>	Nicolas	16/1 - 22/1	Implémentation GPU	Utilisation VTK-m,
<input checked="" type="checkbox"/>	Camille	19/1 - 22/1	Poster	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nicolas	19/1 - 22/1	Poster	
<input checked="" type="checkbox"/>	Camille	22/1 - 23/1	Préparation Présentation	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nicolas	22/1 - 23/1	Préparation Présentation	

Fig : Planning prévisionnel



## 6. Conclusion



**Fig : Viewer final**