

Présentation Stage

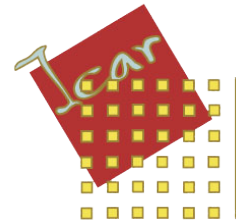
Automatisation de la segmentation des os de la base du crâne



MASTER SCIENCES
ET NUMERIQUE POUR LA SANTÉ

David ABEZA

27/ 07/ 2018



LIRMM

Gérard SUBSOL

Valentin Favier



Déroulement

1. Contexte

2. Evaluation travail existant

3. Améliorations

4. Conclusion



Thèse de Valentin Favier

Scanner Rayon X

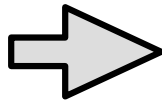
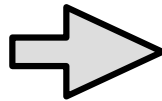
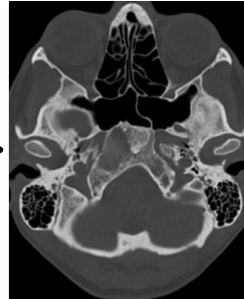
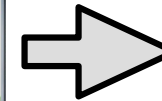
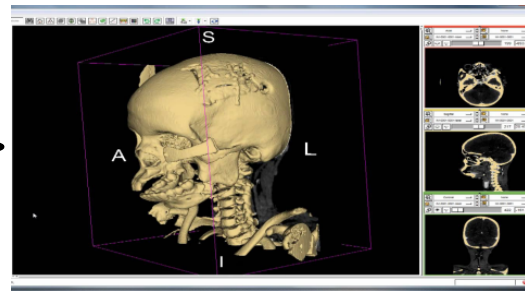


Image 3D



Reconstruction 3D



Impression 3D



Planification
Préopératoire

Entraînement /
simulation

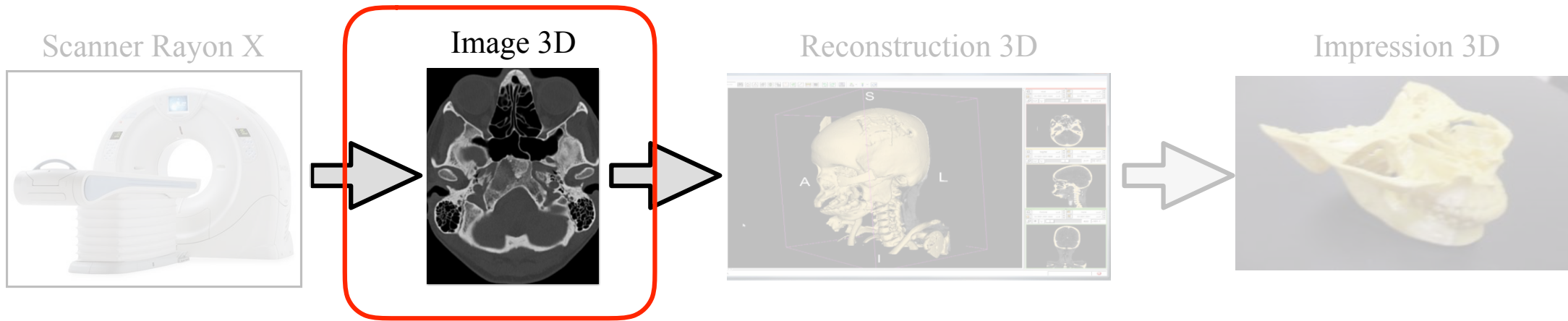
Finalité
Cours
Anatomique

Test
Dispositifs

Test
Techniques



Thèse de Valentin Favier



Planification
Préopératoire

Entraînement /
simulation

Finalité
Cours
Anatomique

Test
Dispositifs

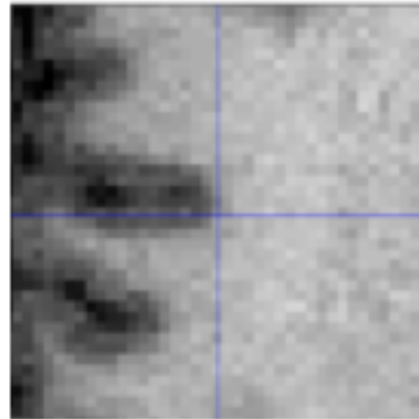
Test
Techniques



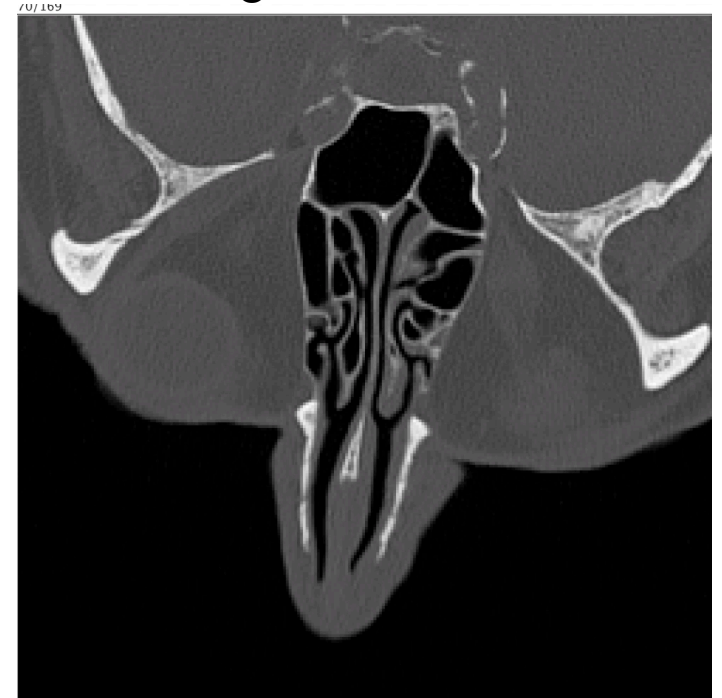
- Effet Volume Partiel
100 μm

- Voxel pavé

- Bruit



- Image 3D d'un scanner



Déroulement

1. Contexte

2. Evaluation travail existant

3. Améliorations

- Principe de fonctionnement

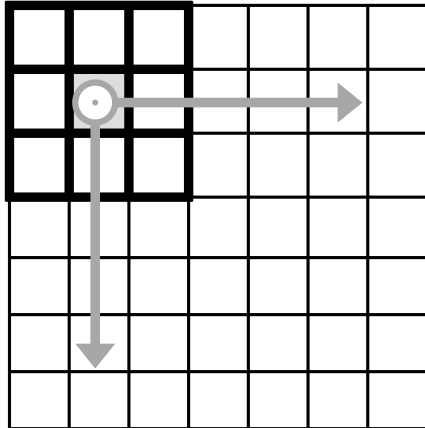
4. Conclusion

- Résultats et problèmes

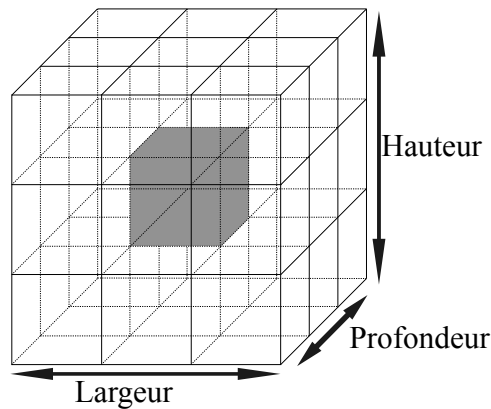


Principe de fonctionnement

Navigation



Bloc



Première version

7 conditions d'entrée :

- image à traiter
- méthode
- seuil de densité osseuse
- image témoin
- taille du bloc en X, Y et Z

Abréviations :

- voxel : V
- blocs : B
- seuil : S

Programme :

for all V_{Trt} (image à traiter)

calcul $B(V_{Trt})$

if $V \in B > \text{Seuil densité os}$ P1

calcul $S(B)$

if $S(B) < V_{Trt}$

alors $V_{Bin} = 1$

else $V_{Bin} = 0$

else $V_{Bin} = 0$

- condition en entrée

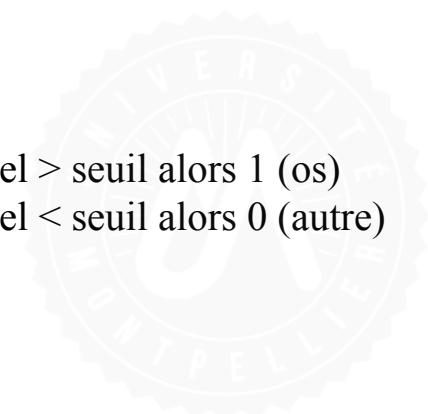
Présence os relatif

Seuil local

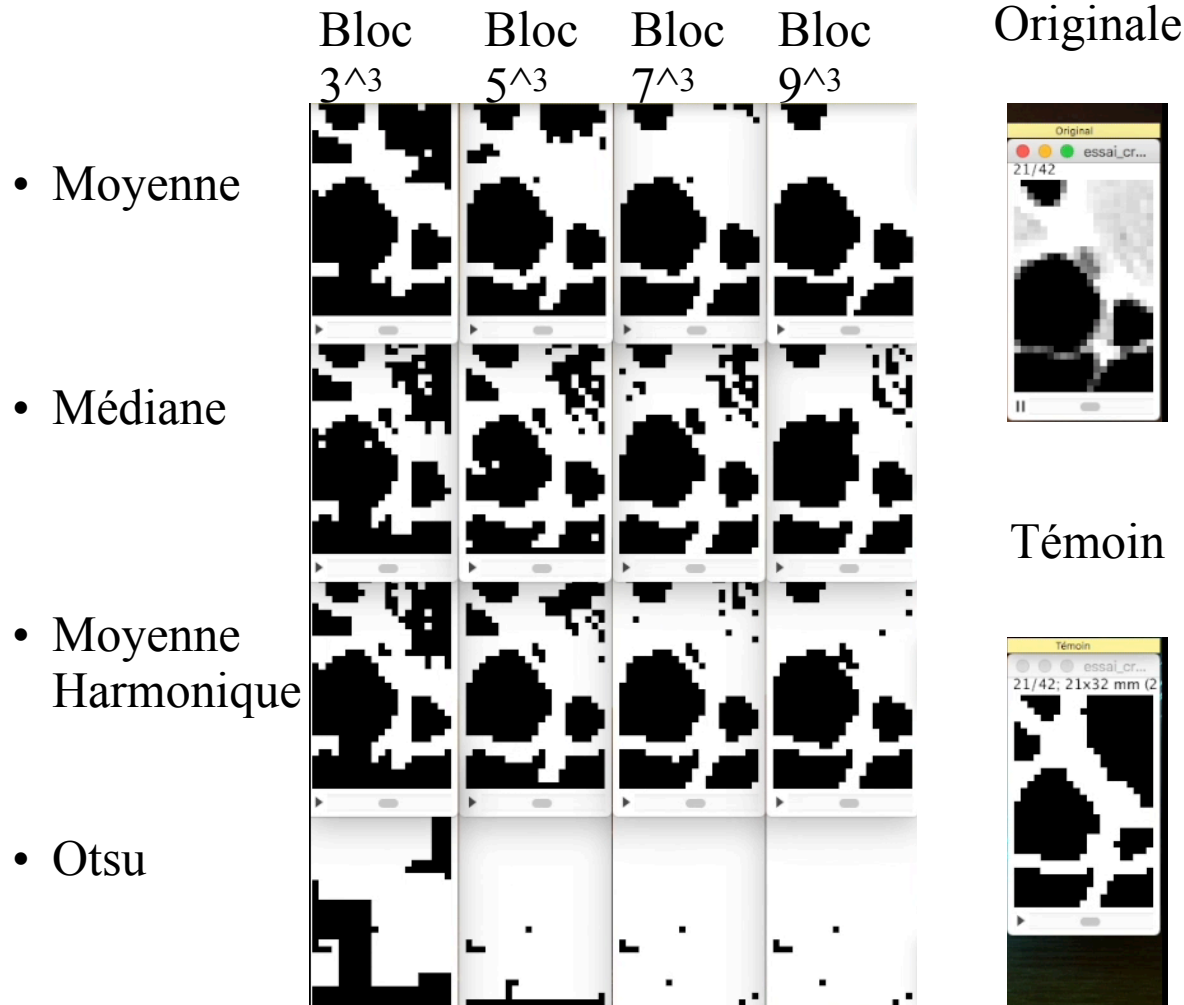
- * Moyenne
- * Mediane
- * Moyenne Harmonique
- * Otsu

Compare

- * Voxel $>$ seuil alors 1 (os)
- * Voxel $<$ seuil alors 0 (autre)



Résultats et problème



- Méthodes de calcul
 - Otsu
 - Meilleure Apparente

Témoin



Bloc

- Détection
- Bruit



Déroulement

1. Contexte

2. Evaluation Travail existant

4. Conclusion

3. Améliorations

- **Conditions ajoutées & modifications**
- **Programmation Otsu**
- **Résultats finaux**



Conditions ajoutées & modifications

Dernière version

Programme :

for all V_{Trt} (image à traiter)

```
if  $V_{Trt} >$  seuil absolu os  
| alors  $V_{Bin} = 1$   
else if  $V_{Trt} <$  seuil absolu air  
| alors  $V_{Bin} = 0$   
else calcul  $B(V_{Trt})$   
| calcul  $\sigma(B)$   
| if  $\sigma(B) <$   $\sigma_{min}$   
| | alors  $V_{Bin} = 0$   
| else if %  $V \in B$   
| | calcul  $S(B)$   
| | if  $S(B) <$   $V_{Trt}$   
| | | alors  $V_{Bin} = 1$   
| else  $V_{Bin} = 0$ 
```

- Cas 3 • Seuil air absolu
- Cas 4 • Seuil os absolu
- Cas 5 • Seuil écart type
- P1 • Présence osseuse en % osseux
- Cas 1
- Cas 2 • Comparaison seuil-calculé /voxel

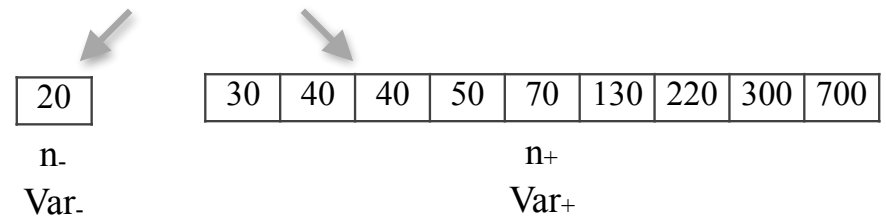


200	201	200
202	205	198
199	187	200

- Tableau au départ

300	20	700	40	70	220	130	30	50	40
-----	----	-----	----	----	-----	-----	----	----	----

- 2 sous ensembles

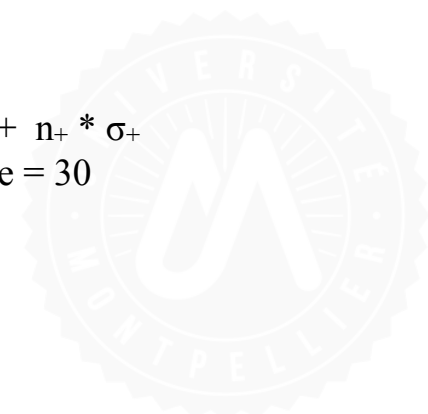


- Tri par ordre croissant

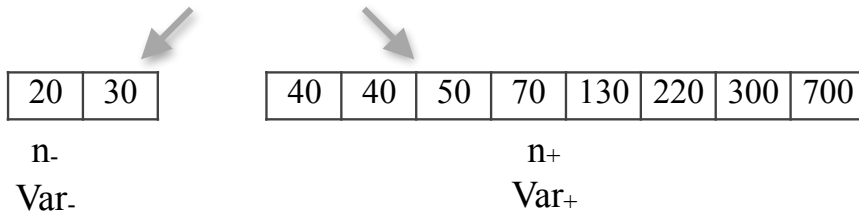
20	30	40	40	50	70	130	220	300	700
----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

- Calcul

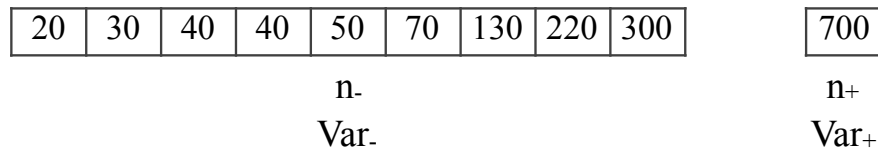
$$\text{Val_min} = n_- * \sigma_- + n_+ * \sigma_+$$
$$\text{Voxel_Frontière} = 30$$



- Nouveau sous-ensemble



- Répète



- Calcul

$$\text{Val} = n_- * \sigma_- + n_+ * \sigma_+$$

- Comparaison $\text{Val} < \text{Val}_{\min}$?

- Oui : Nouvel Val_{\min} et $\text{Voxel}_{\text{Frontière}}$
- Non : garde Val_{\min} & $\text{Voxel}_{\text{Frontière}}$

- Sort voxel Frontière

$\text{Voxel}_{\text{Frontière}}$



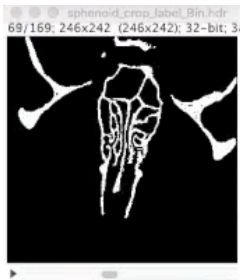
Résultats finaux

Améliorations

Originale



Témoin



OTSU

MOYENNE

MEDIANE

5x5x3

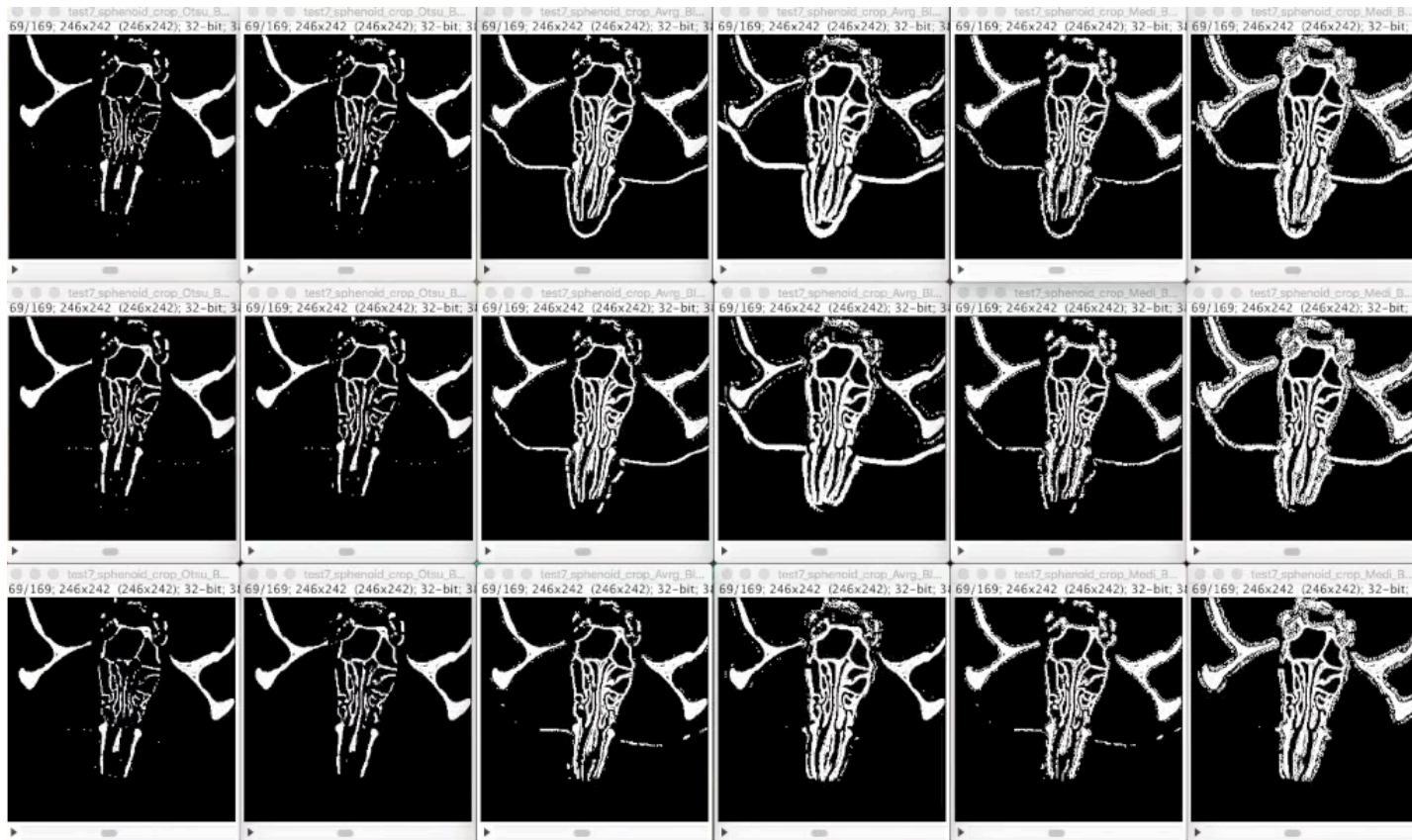
11x11x9

5x5x3

11x11x9

5x5x3

11x11x9



0 %

1 %

10 %

Test plusieurs méthodes concluant

Optimiser méthode Otsu

Augmenter taille bloc

Post traitement des images



Merci de votre attention.



Annexe : échelle des densités d'absorptions des divers tissus

