

REASSOCIATION VIRTUELLE DE FRAGMENTS OSSEUX

LA PROBLEMATIQUE : améliorer la gestion des Restes Humains Fragmentaires en situation DVI

CONTEXTE DVI

Identification de victimes
de catastrophes de masse



Fragments osseux
nombreux en cas
d'accident aérien,
explosion

Analyses génétiques
destrucrices et chères

MDCT-scan intégré au
protocole DVI

Réassociation physique des
fragments utilisée comme
outil d'identification

OBJECTIF DE RECHERCHE:

A partir des modèles obtenus par MDCT-scan, développer une méthode de réassociation virtuelle des fragments osseux
→ diminuer le nombre de prélèvement génétique
→ favoriser l'analyse anthropologique.

TRAVAIL PRELIMINAIRE : REVUE DE LITTÉRATURE SUR LES METHODES DE RE-ASSOCIATION VIRTUELLE

1) Acquisition des fragments

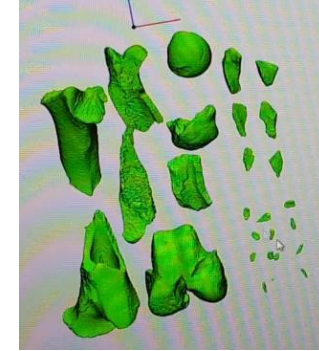
Paramètres MDCT-scan établis (1,25mm/0,8mm)

2) Segmentation

Automatic Placing Seeds technique avec Mimics®

3) Post-processing et modélisation

CloudCompare®



4) Extraction des surfaces fracturées

Analyse de rugosité avec CloudCompare® + seuillage

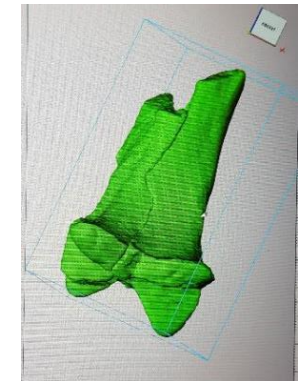
5) Choix des fragments appariés

Par l'opérateur

6) Recalage des fragments

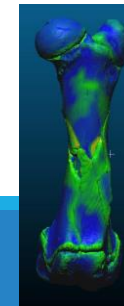
Recalage des surfaces fracturées par l'opérateur (N-points registration) + ICP
+ Recalage des fragments sur les surfaces fracturées par ICP

CODAGE?

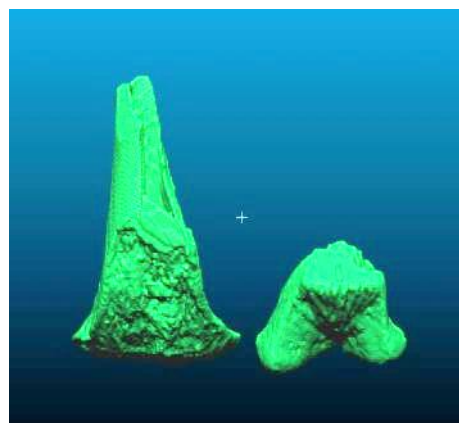


7) Validation de la reconstruction

Distance moyenne entre l'os reconstruit et l'os intact

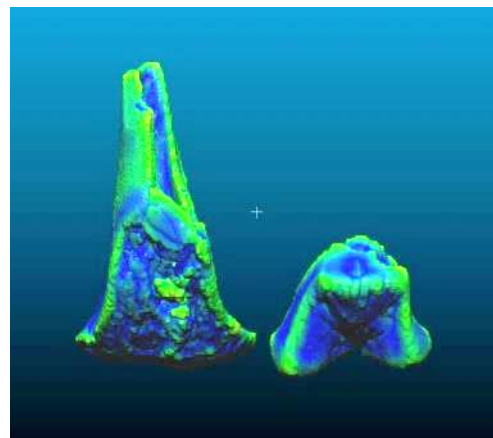


Matériel et Méthodes : Méthode de ré-association virtuelle (CloudCompare®)

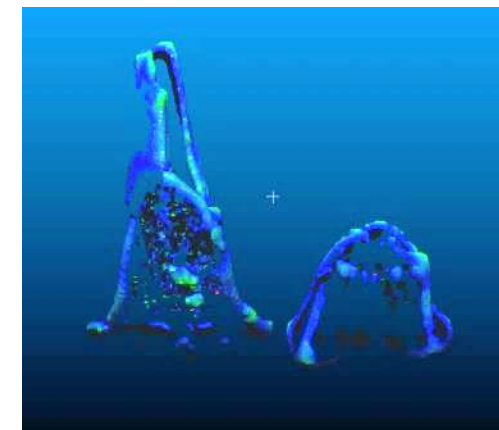


Choix des surfaces
complémentaires
par l'opérateur

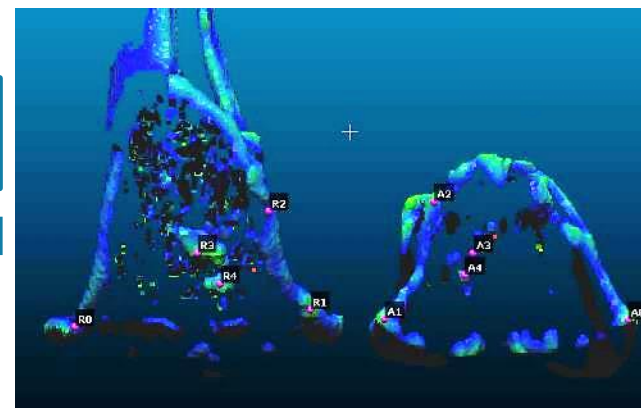
Analyse de
rugosité



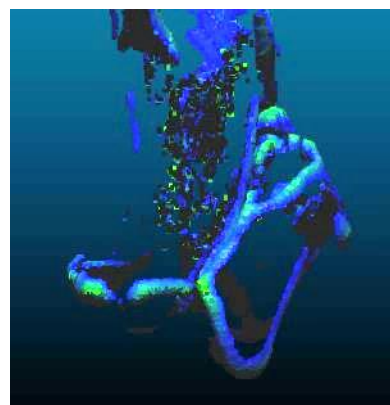
Extraction des
surfaces fracturées
(seuil de rugosité)



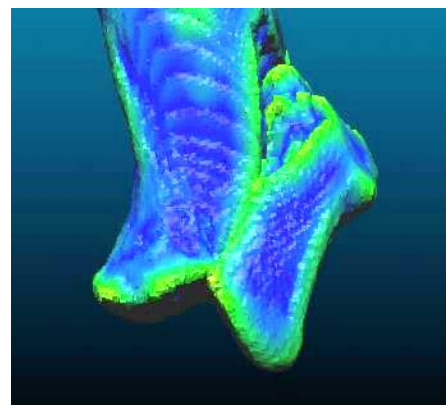
Recalage par
landmarks choisis
par l'opérateur



Recalage
automatique (ICP)



Recalage
automatique
(ICP)



MATERIAL AND METHODS : for 12 porcine femurs



MDCT-scan
Segmentation

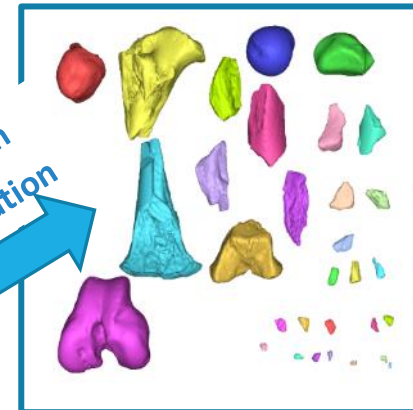


.DICOM
.STL

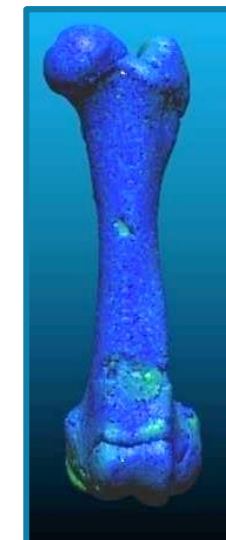
Fragmentation
Blunt Force Trauma



MDCT scan
Segmentation

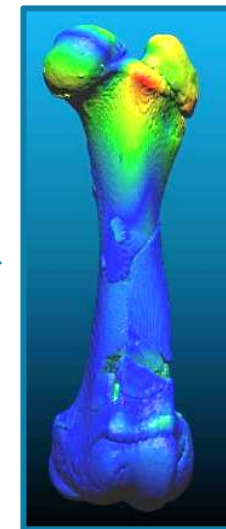


MDCT scan
Segmentation



.DICOM
.STL

VIRTUAL
RECONSTRUCTION



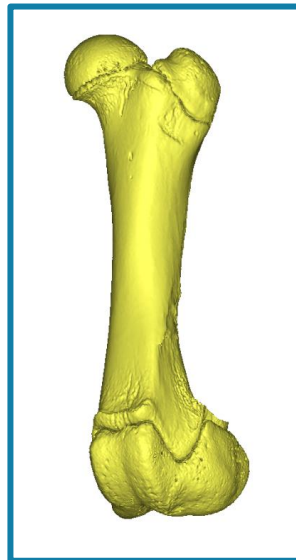
.STL



MATERIAL AND METHODS : for 12 porcine femurs

Environ 75 Go de données sur DDE

INTACT BONE



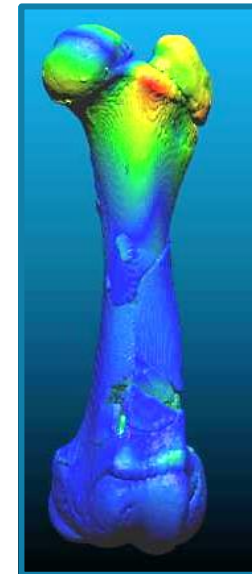
.DICOM
.STL

FRAGMENTED BONE



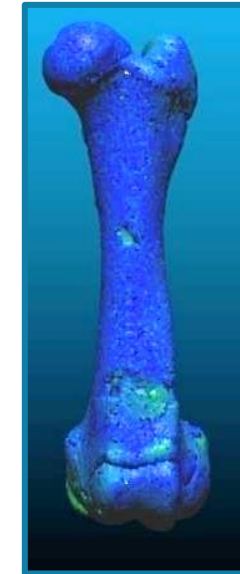
.DICOM
.STL

VIRTUAL
RECONSTRUCTION



.STL

PHYSICAL
RECONSTRUCTION



.DICOM
.STL



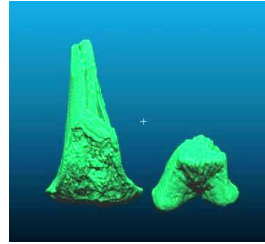
OBJECTIFS DU STAGE

ETAPES OPERATEUR-DEPENDANTES REDUITES A :

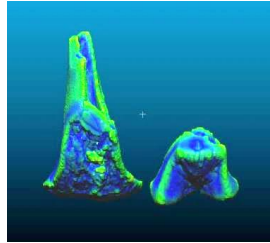
- ☐ La sélection des surfaces appariés

- ☐ La sélection des landmarks sur les surfaces fracturées (à automatiser par la suite)

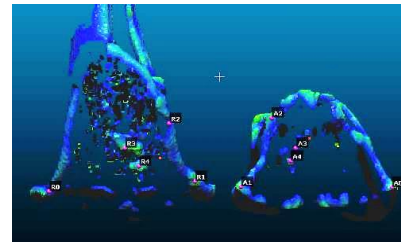
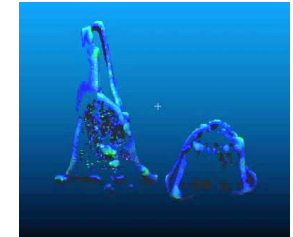
RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE ET PREMIERES ETAPES DE CODAGE:



- ☐ Création d'un nuage de points (10 000 points/ point size = 5)
- ☐ Roughness analysis (Heat Kernel =5 / Point size =5)



- ☐ Extraction des surfaces fracturées par seuillage (Roughness value > 1,00)



- ☐ Recalage des surfaces fracturées (N-points) + ICP
- ☐ Recalage des surfaces des fragments sur les surfaces fracturées (Apply transformation + ICP)
- ☐ Validation par calcul de distance entre nuages de points

