

# Des monnaies corrodées ensemble: comment les rendre lisibles?

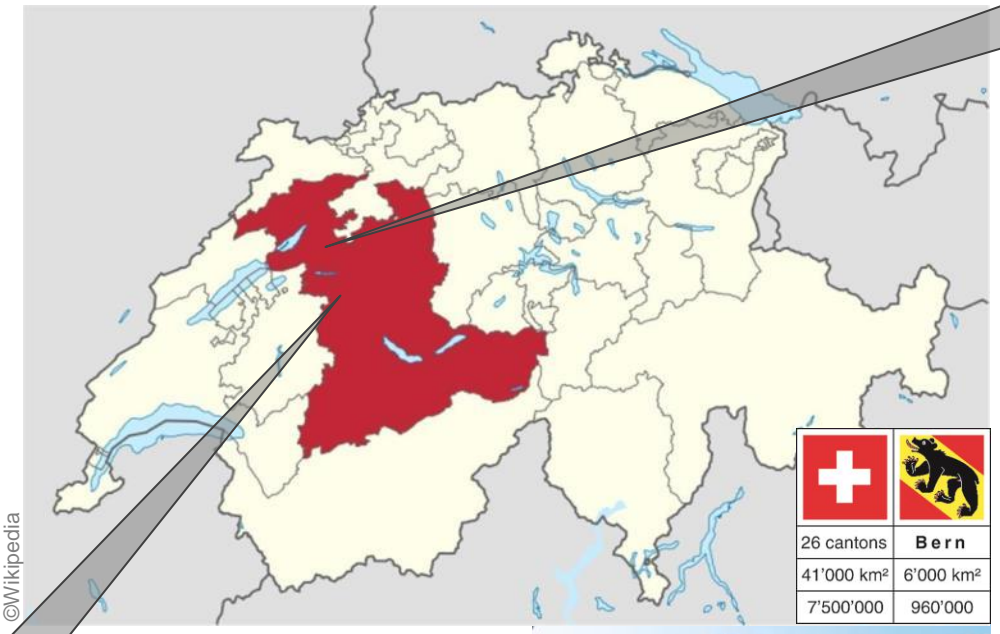


Sabine Brechbühl

Service archéologique du Canton de Berne, Suisse

<http://www.erz.be.ch/archaeologie>  
[sabine.brechbuehl@erz.be.ch](mailto:sabine.brechbuehl@erz.be.ch)

# Le contexte: fouille d'un cimetière médiéval



©Wikipedia

- Schüpfen, canton de Berne, Suisse



©ADB



©ADB

- Service archéologique cantonal de Berne



©ADB

26 cantons	<b>Bern</b>
41'000 km <sup>2</sup>	6'000 km <sup>2</sup>
7'500'000	960'000



# Quels objets à restaurer?



Restes d'une bourse monétaire



Couteau avec manche en bois



©ADB

©ADB

©ADB

# Combien de monnaies? Comment les rendre lisibles?



# Quelles difficultés lors de la restauration?

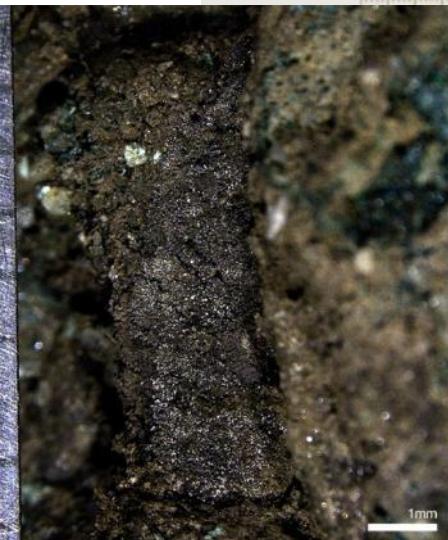


## Etat

- Monnaies en alliage d'argent, bractéates, fins, friables, corrodés
- concrétions dures et épaisses

## Comment les séparer?

- Mécanique: trop fragile
  - Chimique: incontrôlable
  - Electrochimie: Pas d'expérience
- ▶ Risque trop élevé!



# Examen par imagerie aux rayons x

## Objectif

- Rendre lisibles les monnaies virtuellement

## Questions

- Réalisable techniquement?
- Temps de travail nécessaire?
- Comment gérer les fichiers?

## Gain

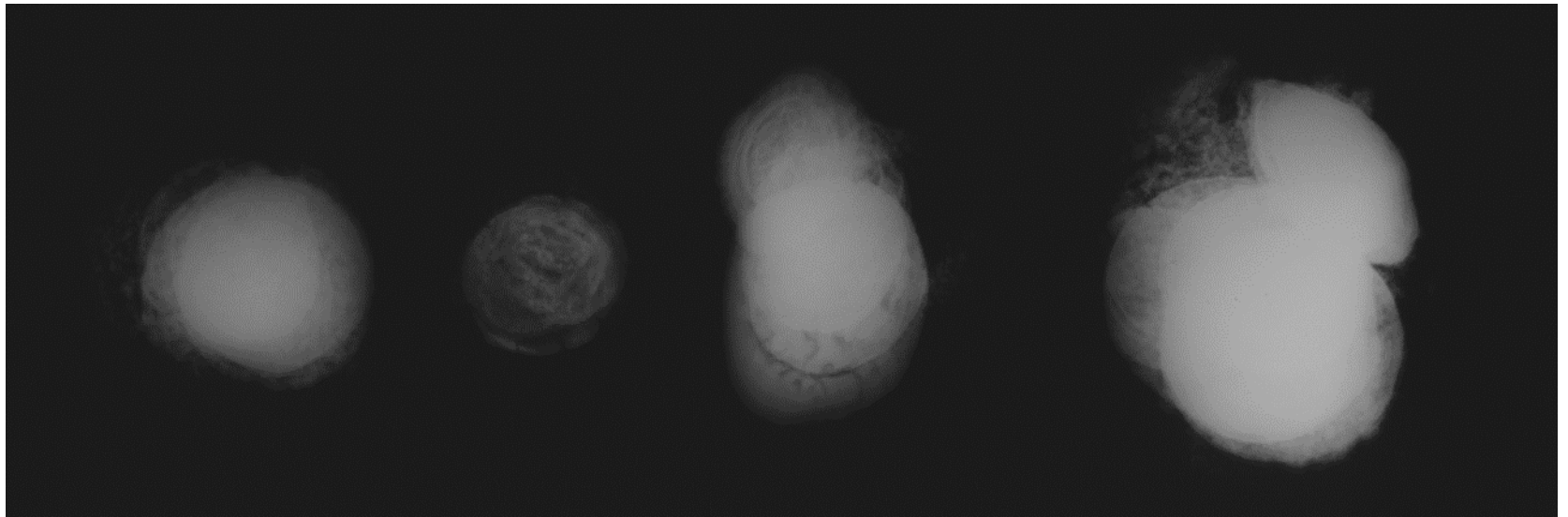
- Non destructif
- Documentation de l'état et de la situation dans l'espace

## Perte

- Poids des monnaies



# Examen par radiographie



©ADB



©ADB

## Résultats

- 27 monnaies dont 0 lisible

## Difficultés

- Superposition des images

# Examen par tomographie aux rayons x



©ADB/Empa



## Systeme MicroDETECT

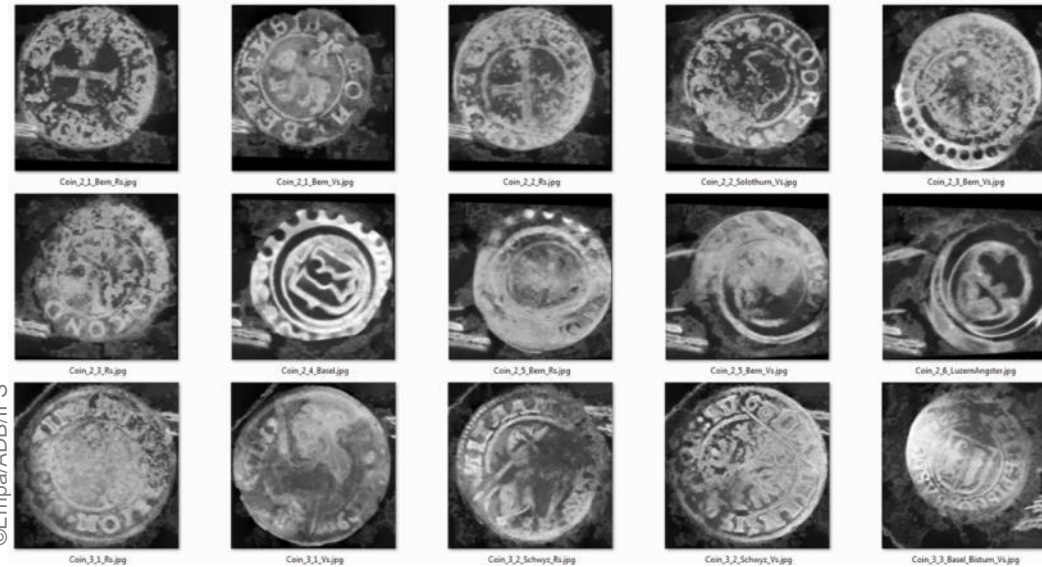
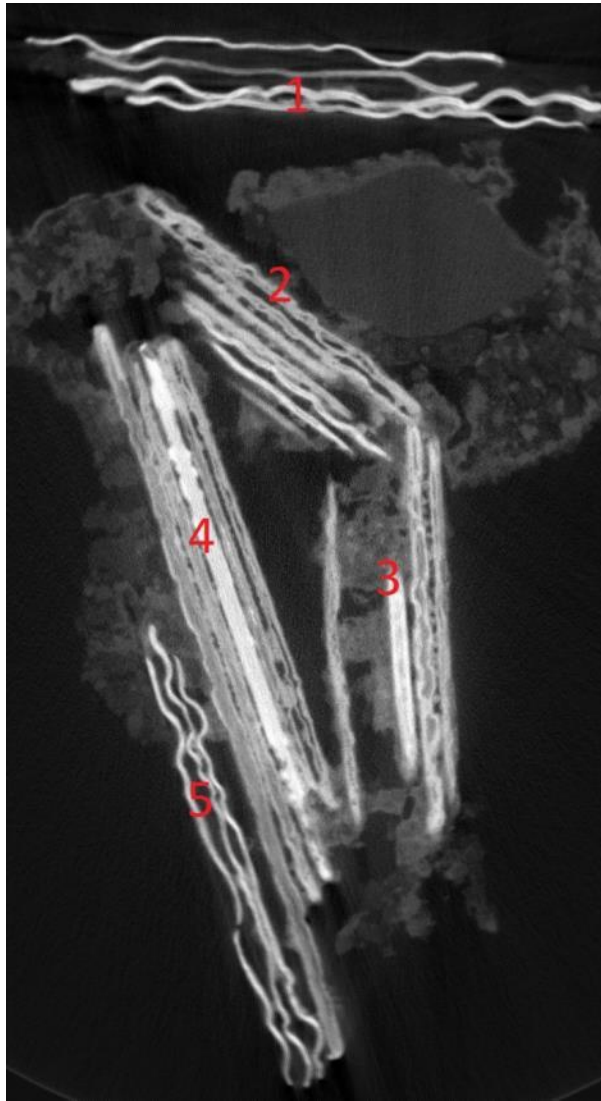
- Résolution max 10 $\mu$ m
- Voltage max 300 kV
- Taille max 25x25x75cm

## Examen

- 2 scans
- Durée 3-4 heures
- Taille fichiers 44.3GB
- Résolution 18.2 $\mu$ m
- Attention à l'emballage des objets: bien les fixer



# Visualisation 2D: multi layered tiff's



©Empa/ADB/IFS

## Résultats

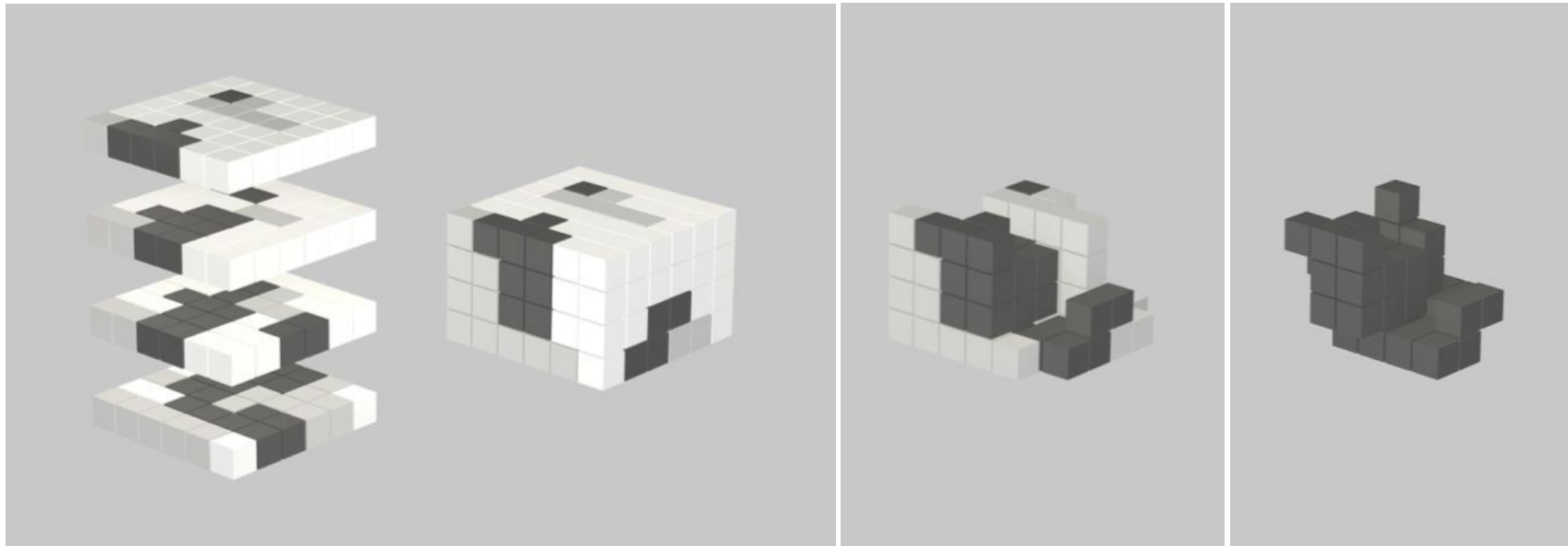
- 35 monnaies dont 18 lisibles

## Difficultés

- Orientation dans l'espace



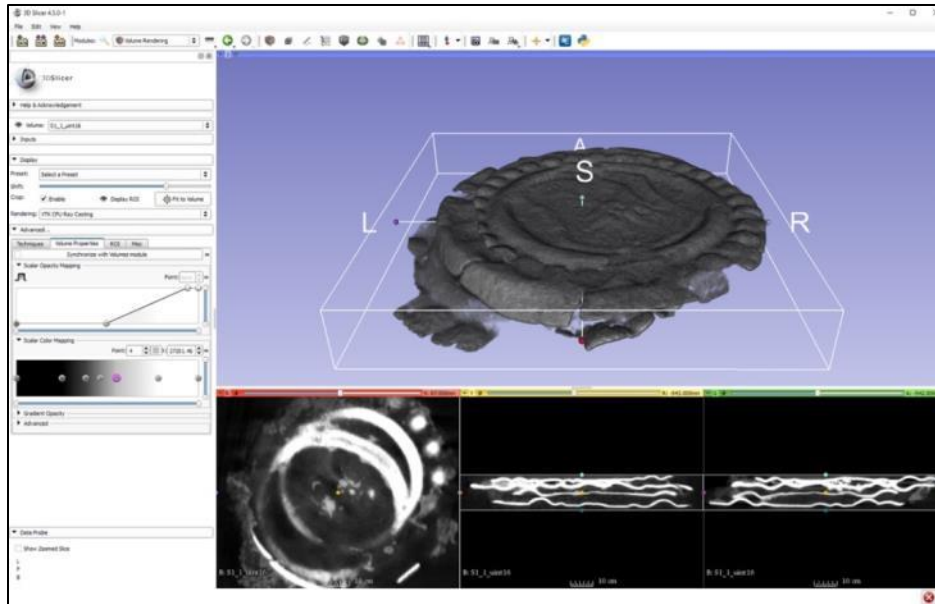
# Visualisation 3D: Comment faire?



## Soustraire des valeurs de gris, dans l'espace

- Eliminer virtuellement les concrétions, le sédiment
- L'argent fournit un bon contraste aux rayons x

# Visualisation 3D: Freeware 3D Slicer



## Résultats

- 46 monnaies dont 40 lisibles

## Difficultés

- Séparer les monnaies très rapprochées



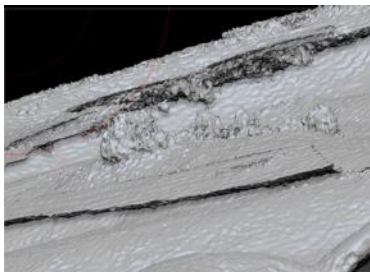
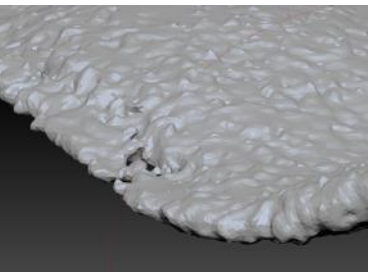
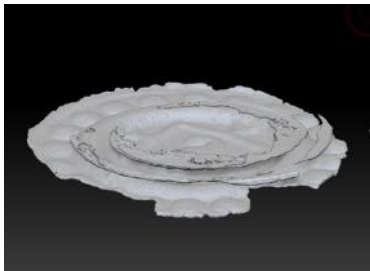
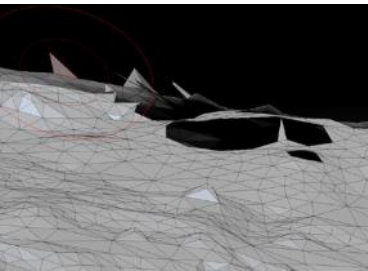
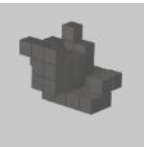
# Visualisation pour le public: Impression 3D et reconstruction graphique réaliste

## Résultats

- Très réaliste

## Difficultés

- Temps de travail ↑
- Savoir faire ↑



# Bilan

- Lisibilité de monnaies réalisable et étude «virtuelle» possible
- Traiter, exploiter, archiver les fichiers = compliqué
- Temps de travail ↑, savoir faire ↑, collaboration ↑



## Questions aux restaurateurs et scientifiques

- Séparation des monnaies possible? Comment?
- Résolution minimale nécessaire pour la lecture des monnaies?
- Cas similaires?

# Merci pour votre attention 😊



## Merci à mes collègues

- Christian Weiss, Dr. des., IFS, Archéologue Numismate
- Max Stöckli, ADB, Graphiste
- Mathieu Plamondon Ph.D, EMPA, Scientist / Computed Tomography