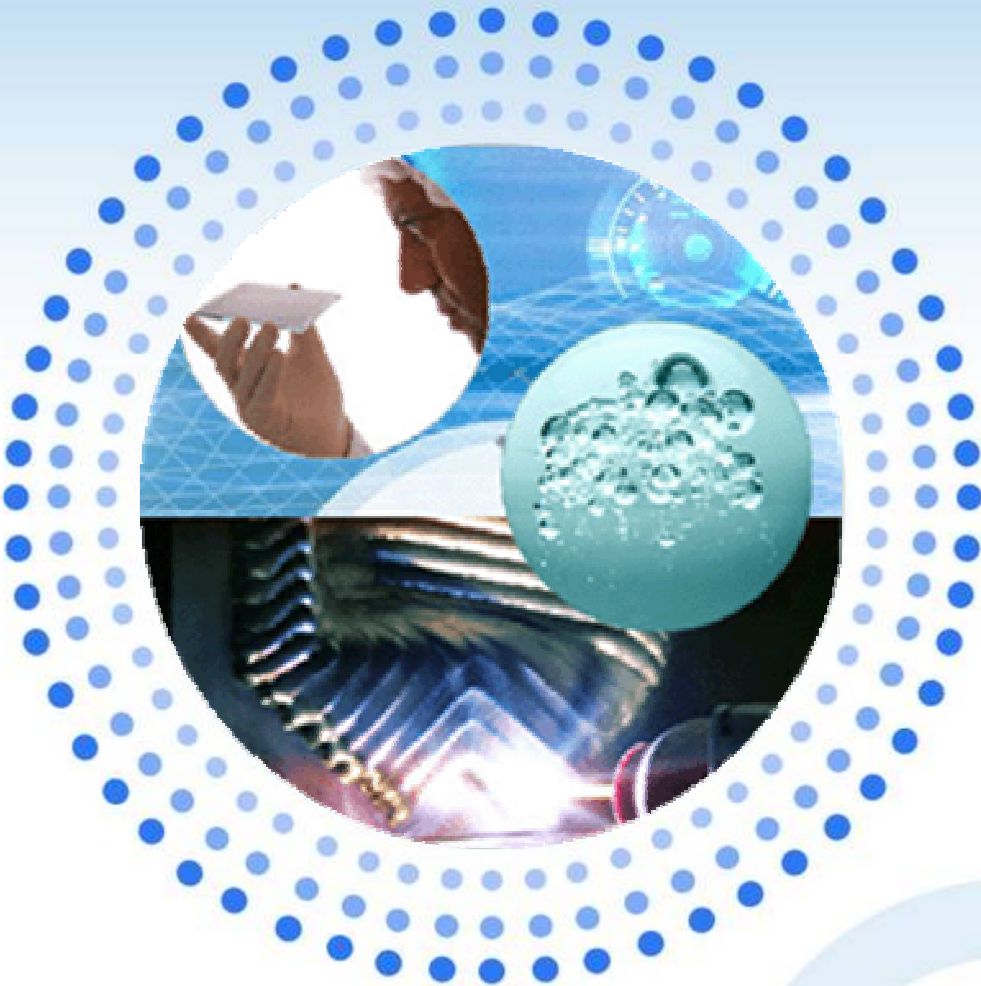


EBSD 3D

Principe de la technique
et exemples d'utilisation





Sommaire

- ◎ Introduction
- ◎ Principe de la technique
- ◎ Quelques exemples d'utilisation
- ◎ Future développements possibles
- ◎ Conclusion



Introduction

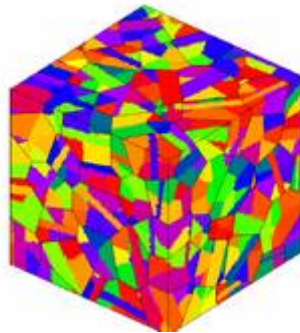
EBSD 3D pourquoi ?

Connaissance des plans des joints de grains, à coupler avec l'analyse 5 paramètres.

Plane boundaries defined by triple junctions in two adjacent layers Greg Rohrer

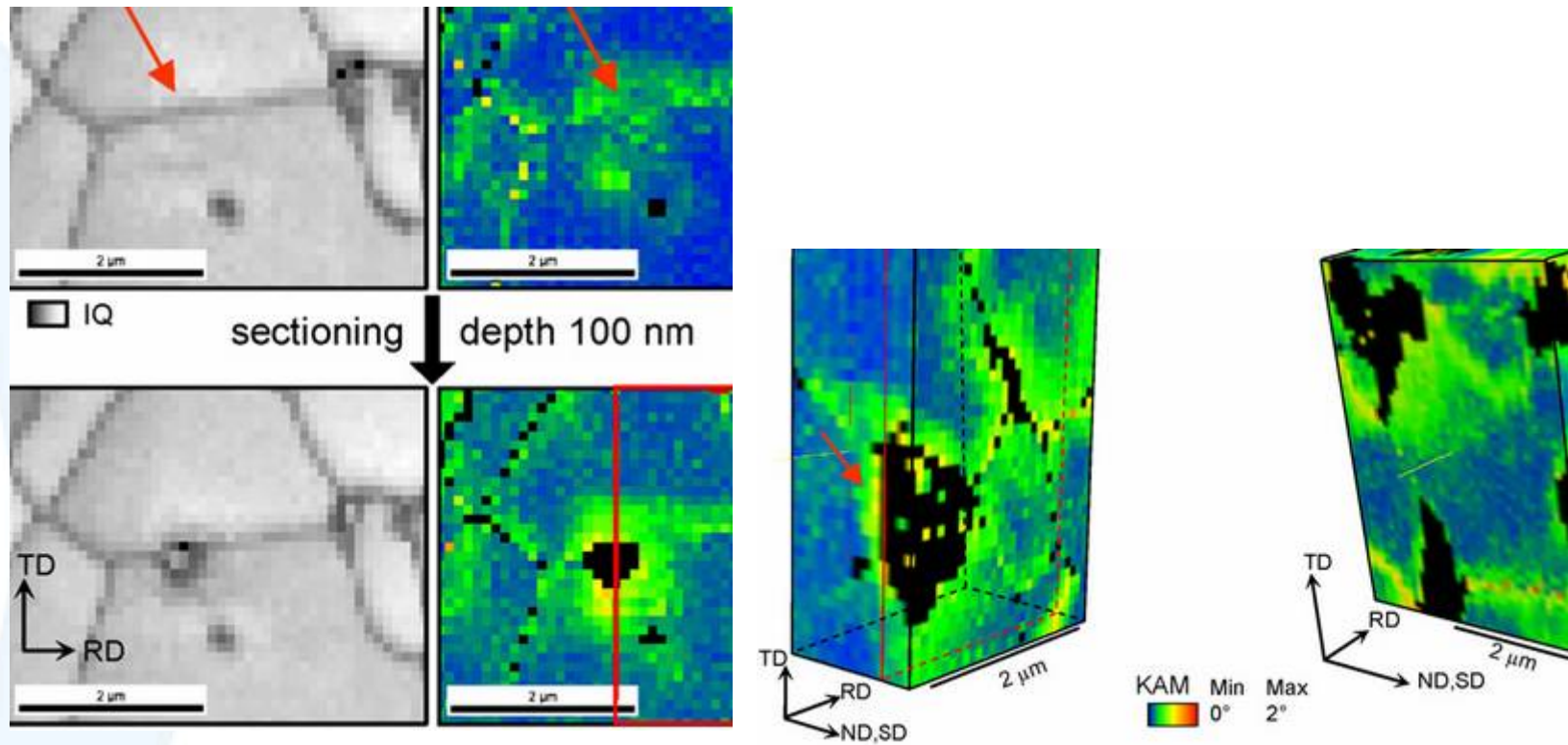
Triangulation the interfaces for defining the grain boundaries Tony Rollett

Connaissance de la vraie microstructure 3D pour une simulation synthétique (voronoï) plus réaliste.



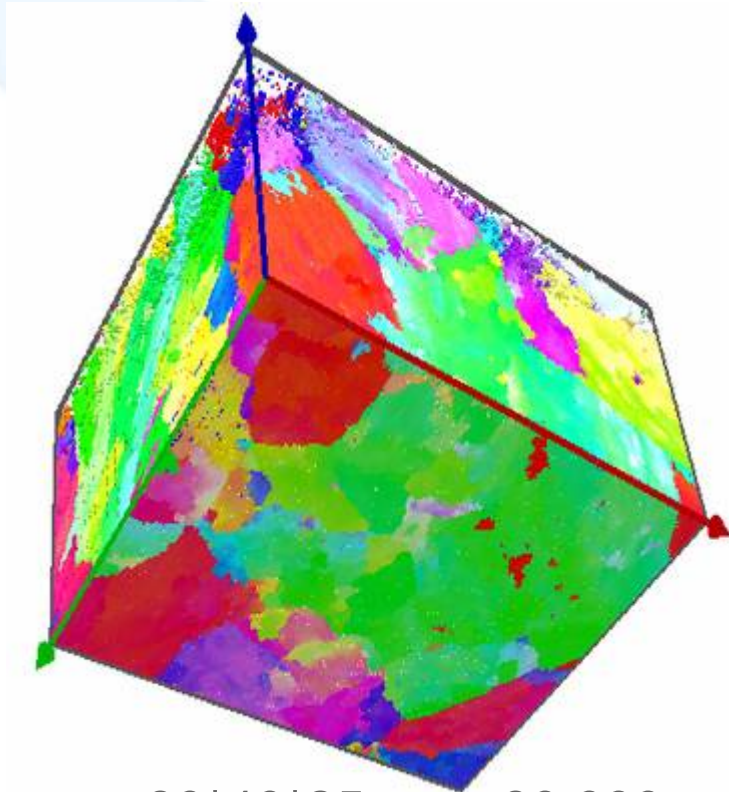


Interpréter des mesures de déformations locales sans les artéfacts dus à l'absence d'informations tridimensionnelles.

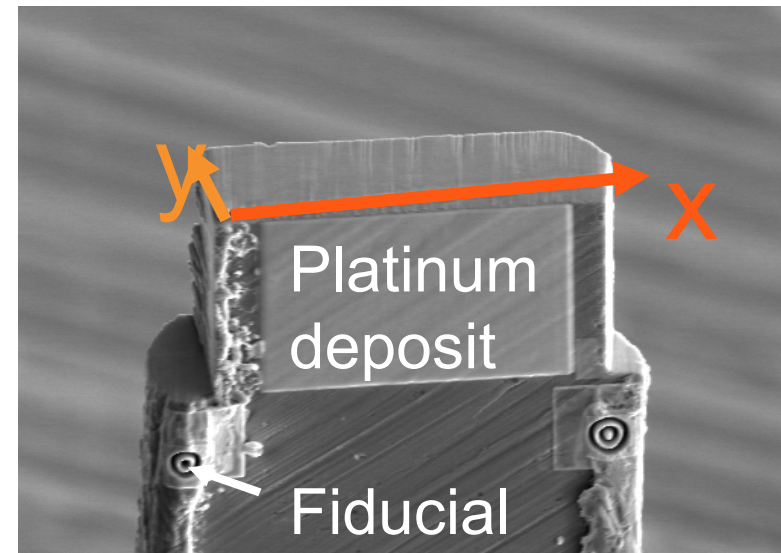




Caractérisation de la microstructure



$80 \times 40 \times 25 \mu\text{m} = 80\,000 \mu\text{m}^3$
75 hours collection time





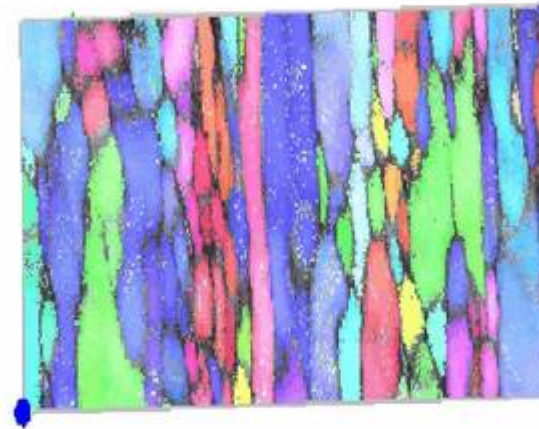
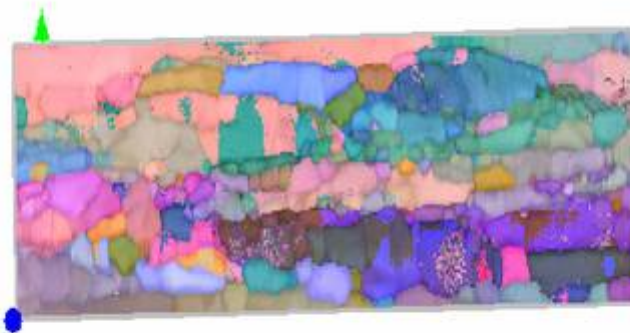
Caractérisation de la microstructure

Acier ODS

$15*10*5\mu\text{m}$

step size= $0,3\mu\text{m}$

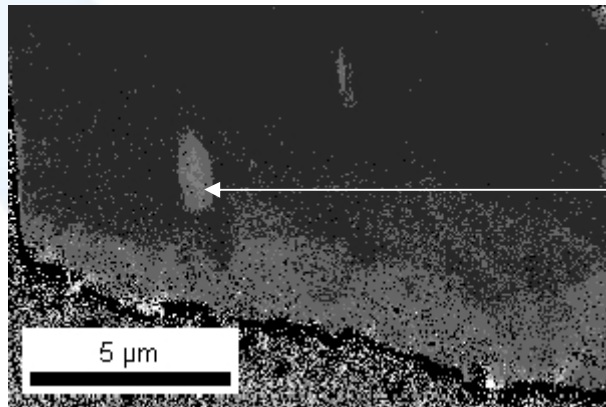
? hours collection time



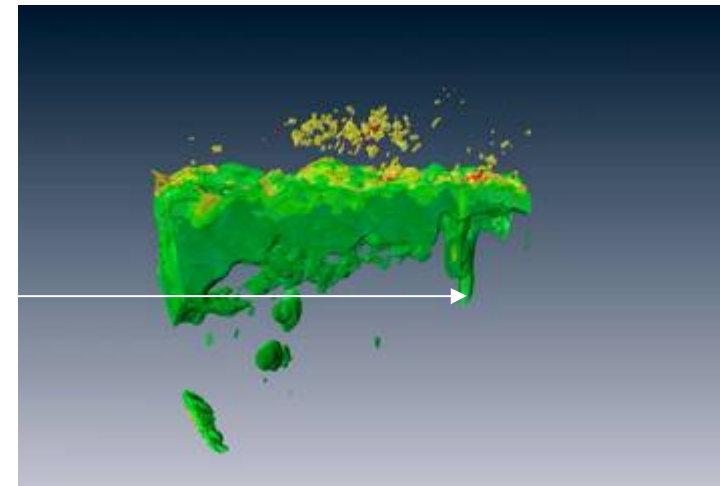


Couplage ebsd + imagerie Z contraste : étude fatigue corrosion

Analyse des désorientation et reconstruction
3D avec AMIRA : effet de la fatigue



Bandes de
glissement
persistantes
(PSB)



Calcul d'un Kernel Average
misorientation (KAM) sous OIM
d'ordre 5, pour chaque slice en
séparant les désorientations via une
échelle en niveau de gris tout les 0.5°
entre 0° et 3° de désorientation. Cette
gamme de désorientation permet de
voire apparaître des bandes de
déformation de 3° de désorientation.

Exportation des données sous
forme d'images. Ouverture sous
AMIRA des 50 slices, seuillage
des désorientations en fonction de
leurs niveaux de gris.
Reconstruction de la
microstructure sous AMIRA



Couplage ebsd + imagerie Z contraste

Analyse des images BSE et reconstruction de la couche d'oxyde 3D avec AMIRA : effet de la corrosion

Les images BSE sont générées avec le détecteur EBSD avant chaque scan. Le bruit électronique issue de l'amplificateur a été filtré via « Image J » par une transformée de Fourier (FFT).

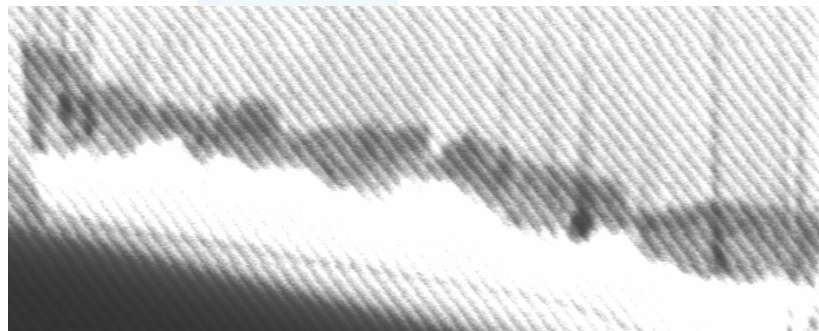


Figure 3 – Image bruitée brute

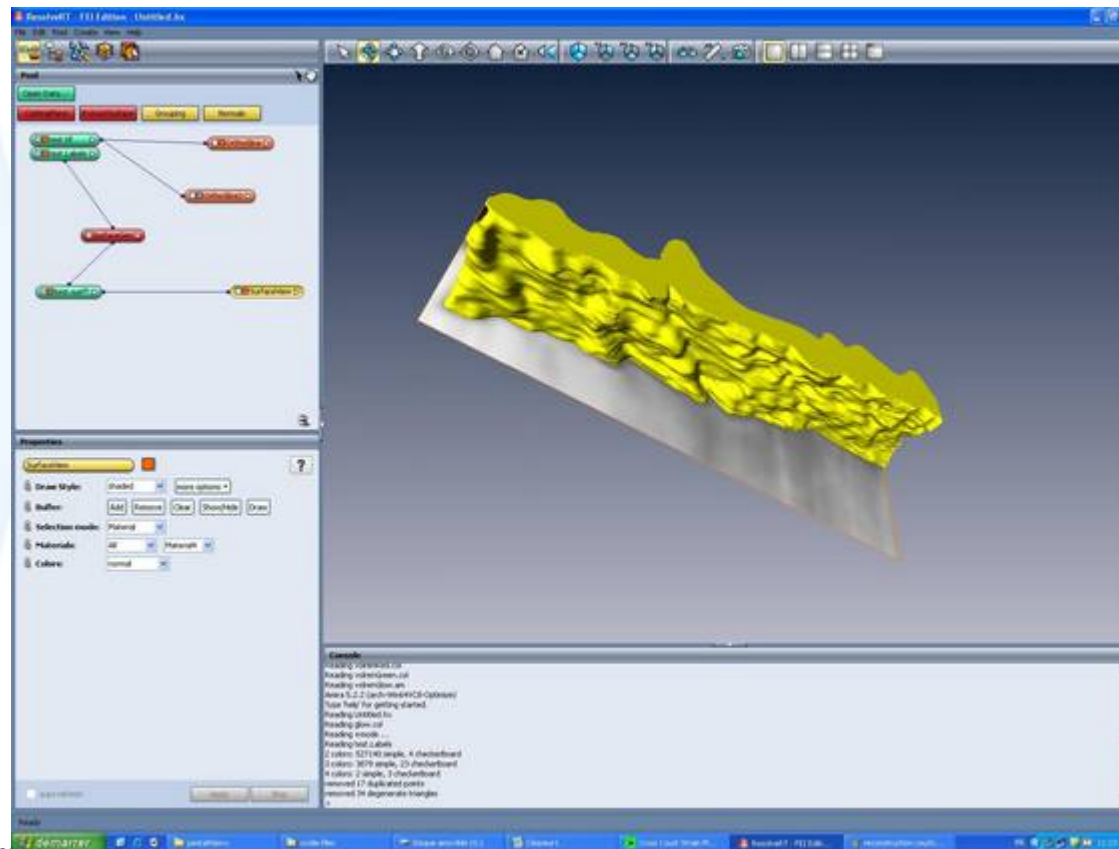


Figure 4 – Image filtrée par FFT



Couplage ebsd + imagerie Z contraste

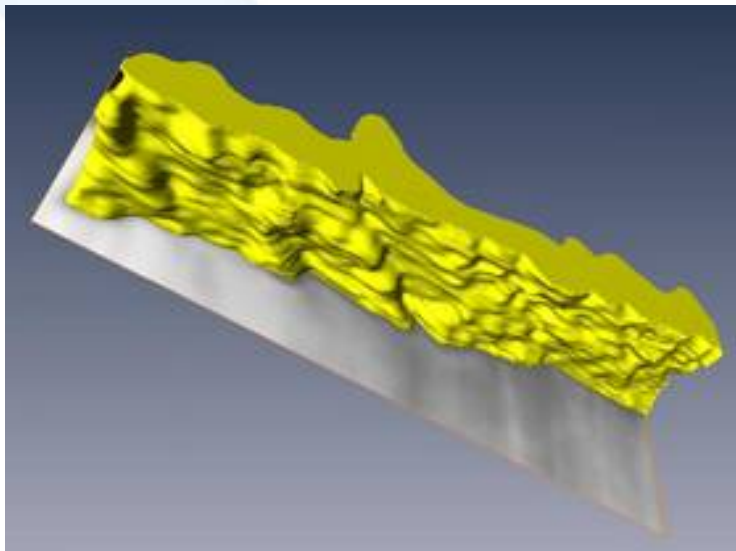
Les images sont ensuite ouvertes sur AMIRA et recadrées afin de se focaliser sur la zone d'intérêt. La reconstruction s'effectue par seuillage sur les niveaux de gris correspondant à la couche d'oxyde.



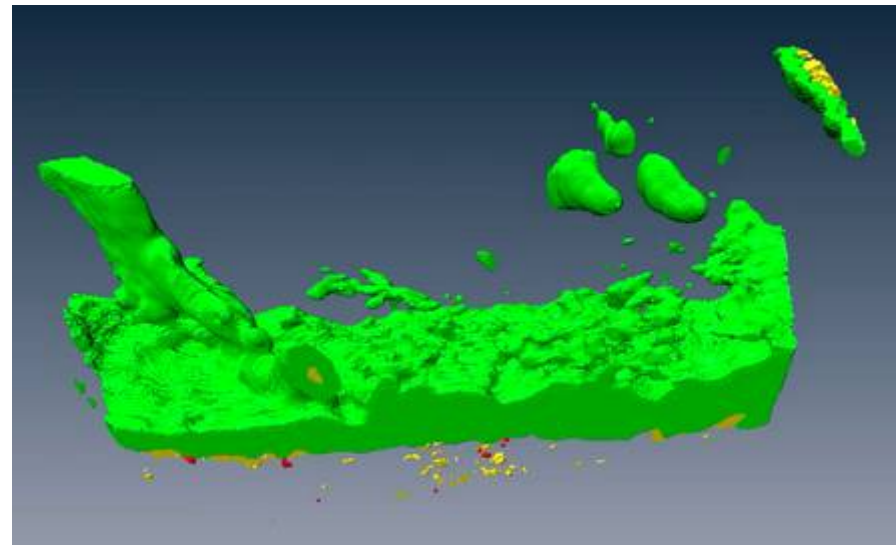


Couplage ebsd + imagerie Z contraste

Reconstruction 3D de la couche d'oxyde : présence de 4 bandes d'intrusion/extrusion d'oxydation



Reconstruction 3D de la microstructure : présence de 4 bandes de fortes désorientation (PSB), rendered in green.



Problème les deux cubes



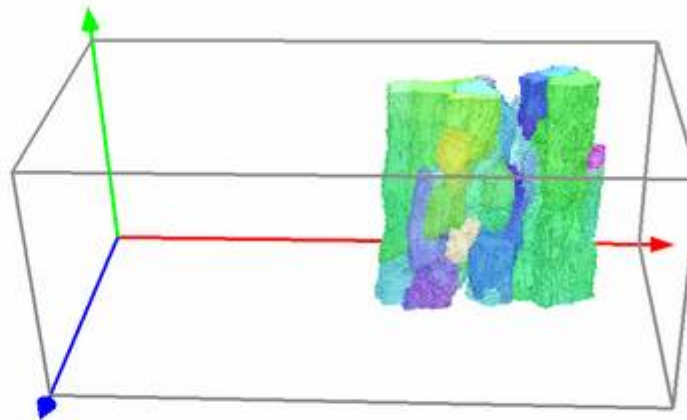
Traitement des données

HKL 3D viewer / OIM 3D

- 1) Traitement des données brutes
 - Alignements des slides selon un critère d'orientation
 - Fonctions usuelles : clean-up / crop

- 2) Analyse des données - définition des grains (angle de désorientation, pixels)

Visualisation





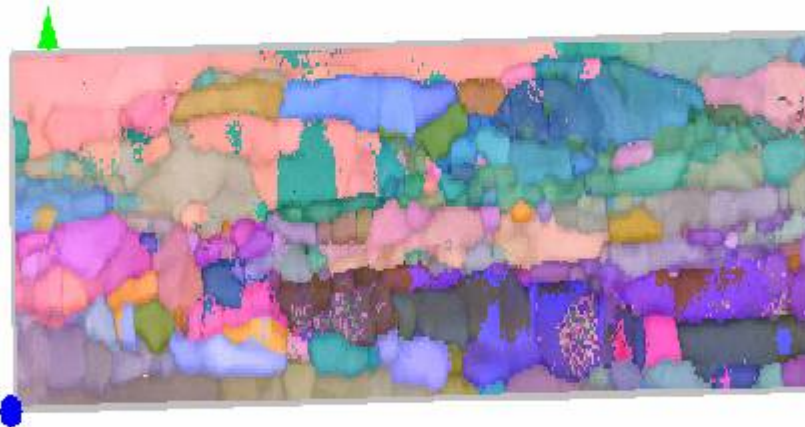
Traitement des données

HKL 3D viewer / OIM 3D

2) Analyse des données - définition des grains (angle de désorientation, pixels)

Taille, forme, désorientation moyenne interne → caractérisation statistique de la microstructure

3) Visualisation (IPF, Euler...)



HKL-Oxford: grains boundaries analysis



Traitement des données

Et après...? → Maillage de la microstructure

Problématiques:

- Format des données d'entrée
- Taille des données
- Maillage des joints de grains
- Maillage d'un champ
- ...

Solution disponible:

succession de logiciels dont AMIRA logiciel non libre

Perspective

Solution intégrée dans SALOME en accès libre