



Modèle de dilution

Modèle de dilution

Principe

Ce modèle permet de simuler des phénomènes avec accumulation suivant une épaisseur (exemple : MET, scanner X...)

Remplacement de l'opération union du schéma booléen par l'opérateur '+'

Les objets ne sont pas forcément "binaire"

→ les objets sont représentés par des fonctions $Z(x)$

→ les objets sont implantés suivant un processus de point de Poisson

→ le modèle est obtenu en prenant la somme de tous les objets implantés

$$Z_i(x) = \sum_{(t_k, x_k) \in P} \{Z'_{it_k}(x - x_k)\}$$

Modèle de dilution

Paramètres



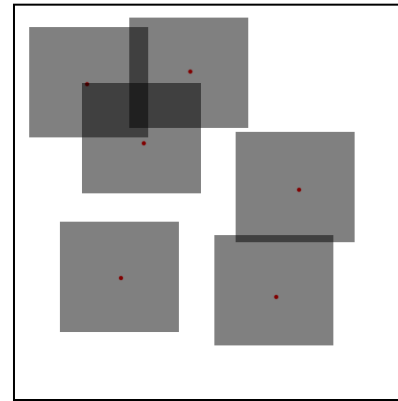
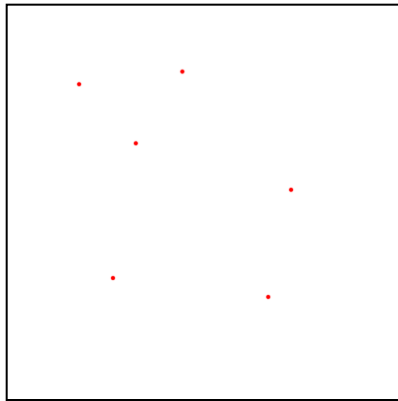
Comme pour le schéma booléen:

- quantité de grains (toujours lié à un processus de points de Poisson)
- morphologie des grains

Modèle de dilution

Comment on génère une réalisation

- Génération d'un processus de point de Poisson
→ "germes" localisant ou implanter des grains
- Génération des grains (si ceux-ci sont aussi aléatoire),
placement aux germes précédemment implantés, addition avec les
grains précédemment implantés



Modèle de dilution

Caractérisation

Mesure de la covariance centrée (moyenne nulle)

→ lien direct avec le covariogramme transitif des grains

covariogramme transitif : "covariance" des grains (cette fois-ci approche fonction) → dépend de la géométrie des grains

$$\overline{C}(h) = \theta g(h)$$

$$\overline{C}(h) = E\{(Z(x) - E\{Z\})(Z(x+h) - E\{Z\})\}$$

$$g(h) = \int_{R^n} E\{Z'_t(x-y)Z'_t(x+h-y)\}dy$$

Modèle de dilution

Application*

Raffinage : amélioration des supports de catalyseur pour augmenter la sélectivité et l'activité

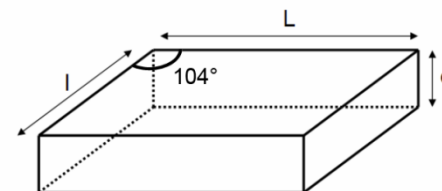
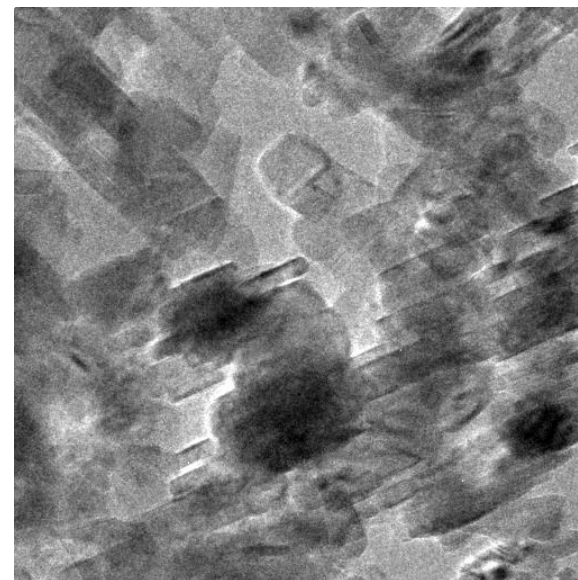
- lié à la morphologie du support
- lié à la morphologie des grains constituant le support

Catalyseurs avec support à base de nanoparticules de boehmites

- caractérisation des nanoparticules de boehmites
- utilisation d'images MET

Segmentation individuelle des particules impossible

- approche modèle aléatoire, utilisation d'un modèle a priori



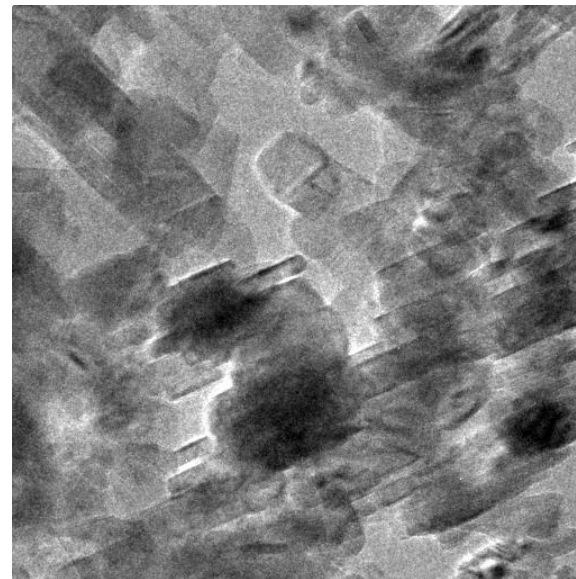
*M. Moreaud, R. Revel, D. Jeulin and V. Morard, Size of boehmite nanoparticles by TEM images Analysis, Image Anal. Stereol., 28 (2009) 187

Modèle de dilution

Application

Procédure:

- débruiter les images et supprimer les artéfacts blanc de diffraction
 - mesurer la covariance centrée
 - calculer numériquement des covariogrammes transitifs pour différentes morphologie (L, I, e)
 - _modèle 3D
 - _rotation 3D uniforme
 - _projection sur un plan
 - _mesure de la covariance
- A réaliser pour x particules

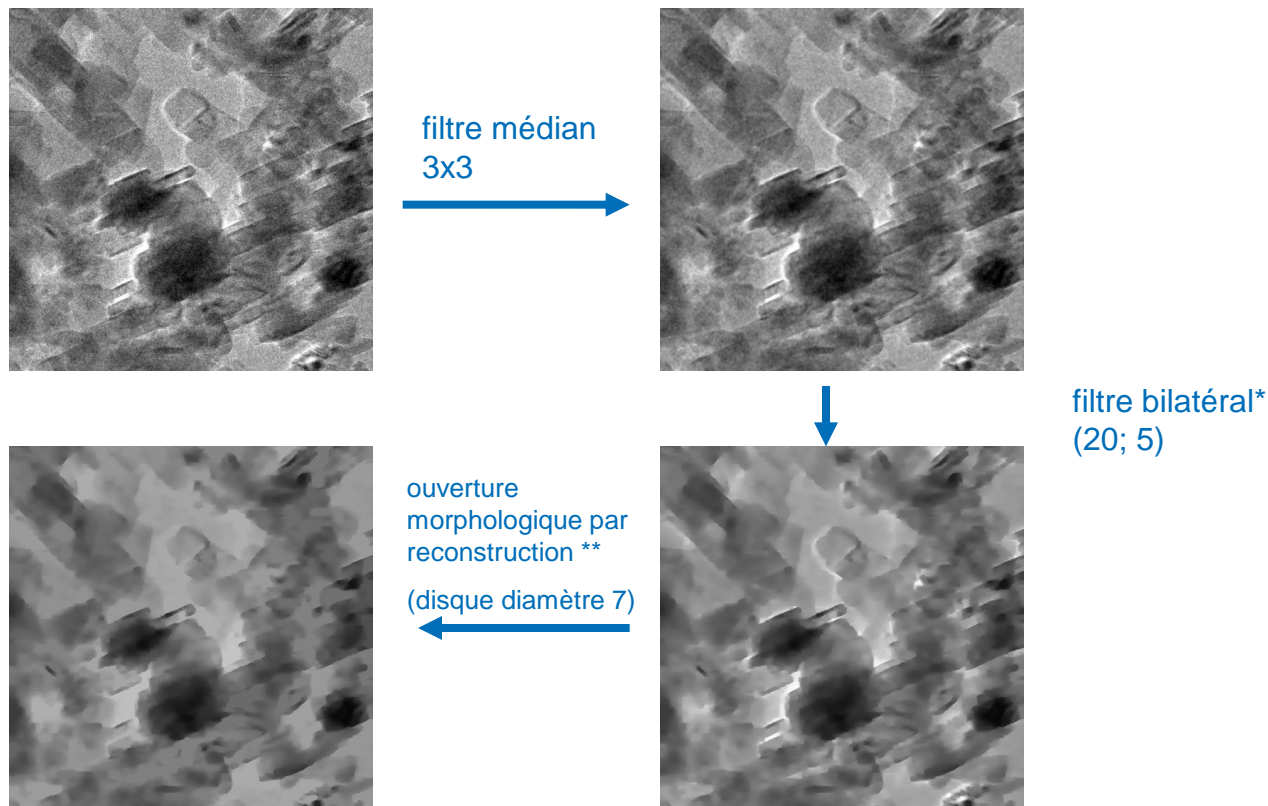


- ajuster covariance et covariogramme pour estimer L, I et e moyen

Modèle de dilution

Application

Débruiter



*Tomasi C, Manduchi R (1998). Bilateral filtering for gray and color images. Proc. of International Conference on Computer Vision, IEEE : 839-846

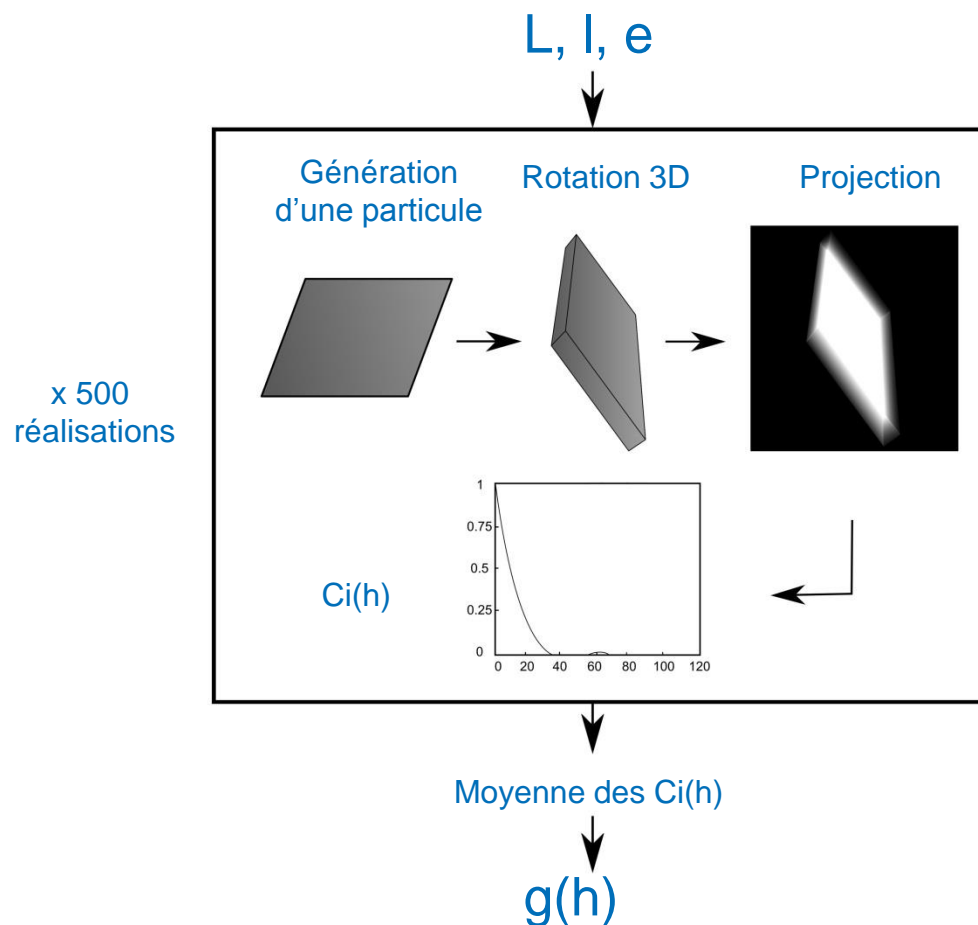
**Serra J (1982). Image analysis and mathematical morphology. Ac. Press, London.

**Vincent L (1993). Morphological Grayscale Reconstruction in Image Analysis : Applications and Efficient Algorithms. IEEE Transactions on Image Processing 2(2): 176-201

Modèle de dilution

Application

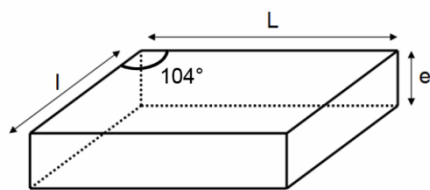
Création des covariogrammes transitifs numériques



Modèle de dilution

Application

Calage d'un modèle → obtention de L , l et e , taille moyenne des nanoparticules de boehmite

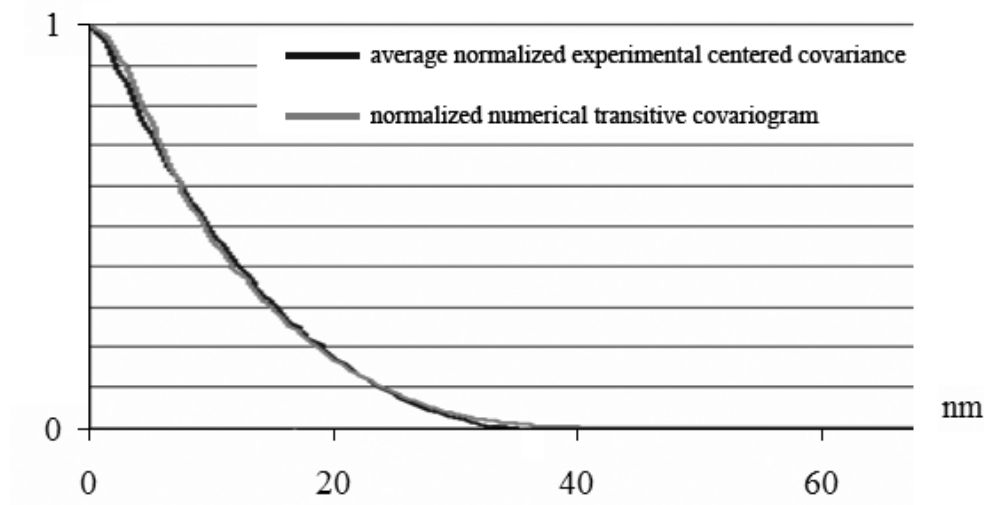


Meilleur fit pour:

$L = 35.5 \text{ nm}$

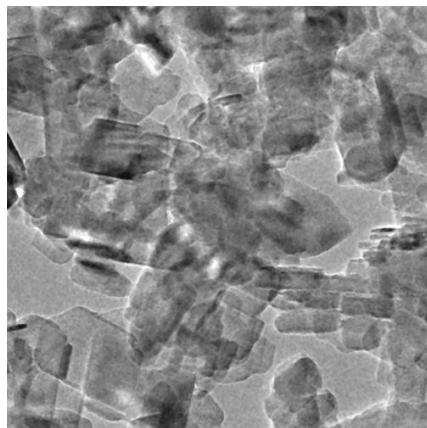
$l = 36 \text{ nm}$

$e = 5.5 \text{ nm}$

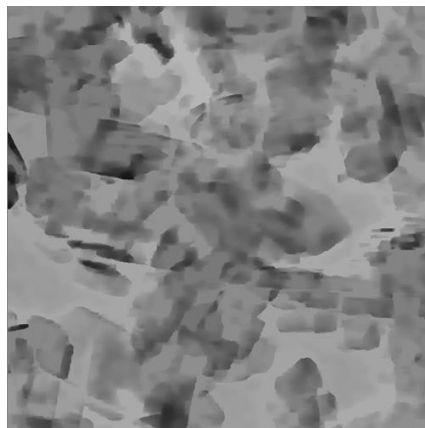


Modèle de dilution Application

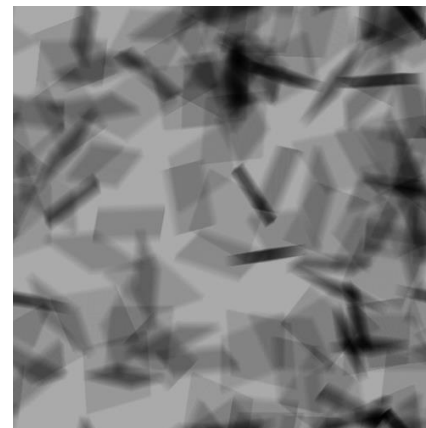
Simulation



réel



réel débruité



simulation