

Définition de la pente

Modèle hydrologique (ou modèle classique)

Gradient maximum entre un point de mesure et ses quatre ou huit voisins ; la ligne de plus grande pente définit la trajectoire d'écoulement des eaux de ruissellement

Problèmes (connus) : la mesure dépend de la précision de l'échantillon : un sillon ou un fossé peut influencer fortement la trajectoire et ne pas apparaître sur les cartes à facteur d'échelle plus élevé

Modèle 'agricole' : classement de terre

La tolérance de pente pour l'utilisation d'équipements agricoles se base sur une mesure de gradient entre deux points distants de plusieurs mètres (correspondant à la largeur des machines) ;

Les « petites » fluctuations du niveau de sol (bruits de mesure, sillons, ...) ne devraient pas avoir d'impact sur le classement de la parcelle

La densité de sondage (5 m) des anciennes bases ERRUISSOL semble a priori bien calibrée pour l'estimation générale.

Problèmes :

Les limites de zones à déclasser sont plus floues (+/- 5 m) qu'espéré (+/- 1m) compte tenu de la densité de la cartographie (MNT LiDAR) de base

Les variations locales (talus, fossés, essentiellement) ne sont pas prises en compte car globalement atténuées

Modèle 'prairies inondables'

L'idée est de détecter (sur l'ensemble de la RW) toutes les parcelles de type prairie susceptibles d'être utilisées pour la rétention temporaire d'eau de ruissellement (« bassins d'orage naturels ») à l'aide de dispositifs de digue de faible hauteur (40 cm à 2 m)

La recherche de prairies inondables repose sur plusieurs critères :

- A partir de la classification SIGEC : code 61 (?)
- Traversées ou longées par un axe de ruissellement ERRUISSOL
- De faible pente (?) le long de l'axe d'écoulement : maximiser la longueur inondable par rapport à la hauteur de digue
- De différence de niveau significative entre les limites de parcelle et l'exutoire
- Longées par un talus (axe de route ?) au niveau de l'exutoire
- ...

Modèle 'champs à nu'

L'idée est de détecter, sur base des déclarations SIGEC, ou par interprétation des images SENTINEL, les risques de grandes zones quasi planes mises à nu en période de risque d'orage (champs labourés, pépinières ?, ...)

Les pentes sont estimées à partir de la géométrie de la parcelle de bord à bord dans toutes les directions

Le risque d'accumulation d'eau « stagnante » est évalué à partir de deux paramètres pour chaque direction : pente moyenne et longueur de bord à bord ; la superficie totale de la parcelle est aussi prise en compte



Choix de l'outil cartographique

Depuis 1991, la Direction de l'Agriculture de la Région Wallonne utilise la solution cartographique Geos (actuellement version 7, plus d'informations sur www.geos7.be). Cet outil présente de nombreux avantages dans le cadre de ce type d'étude :

- Entièrement développé en Belgique, l'intégralité des codes sources est aisément disponible et adaptable en fonction de nouveaux besoins spécifiques ; l'adjonction définitive de fonctionnalités peut être réalisée suivant un protocole de validation simplifié ;
- L'outil a été conçu dès l'origine dans l'idée de mixer les informations issues de différentes origines :
 - Image ou vecteur
 - graphiques (dessin, dxf, ...) ou topologiques (réseau, e00, ...)
 - avec ou sans base de données attachée
 - ...
- Il permet en outre de mixer directement des fonctions topographiques (calculs géométriques, lotissements, profils, ...) avec des procédures thématiques (croisements, statistiques, ...) appliquées indifféremment sur des données vectorielles ou matricielles ;
- Il dispose d'un outil simple de programmation pour réaliser des prototypes de procédures avant leur implémentation dans le code distribué ;
- Il dispose d'une structure d'accès aux données permettant de traiter dans son ensemble l'intégralité des bases de données cartographiques disponibles en Région Wallonne.

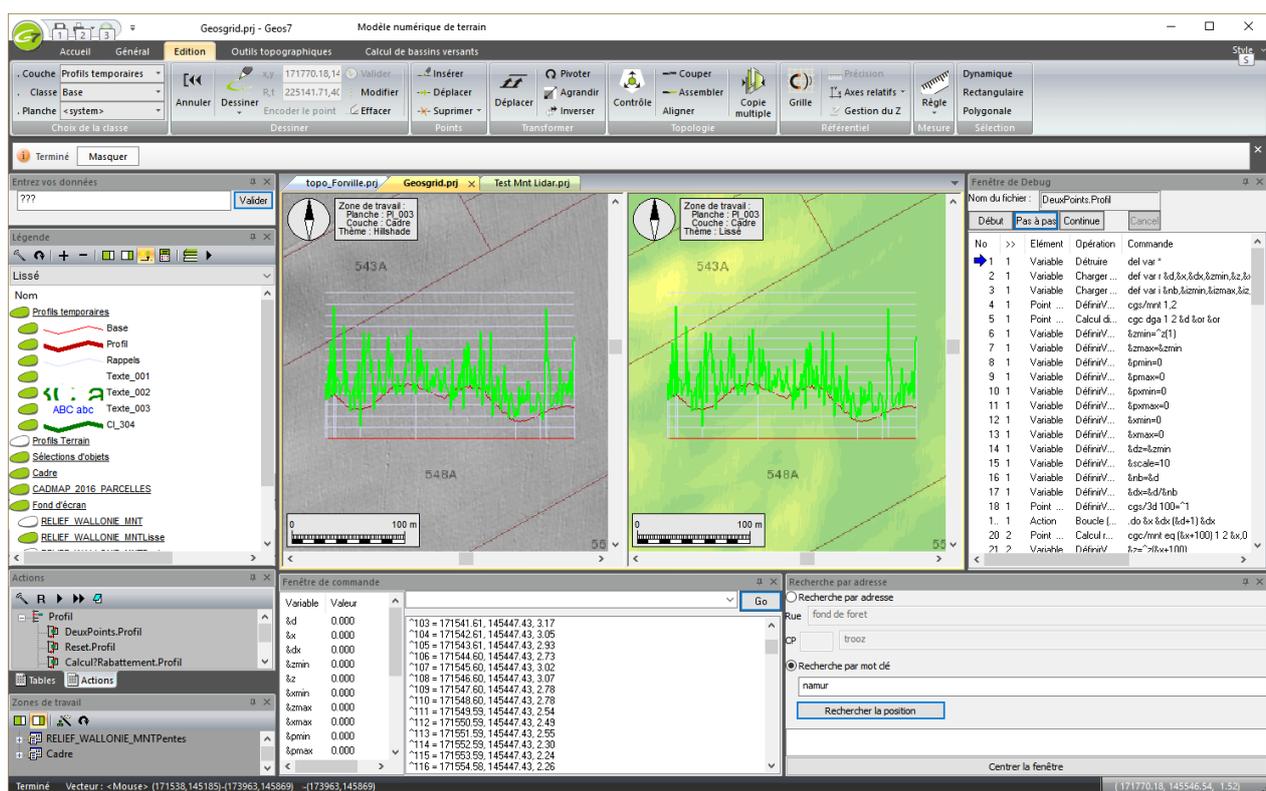


Figure 3 : Environnement de travail cartographique Geos7

Champ cultivé

Mesures de départ :

Photo aérienne et MNT : on perçoit un décrochement au tout début du profil (fossé entre cultures)

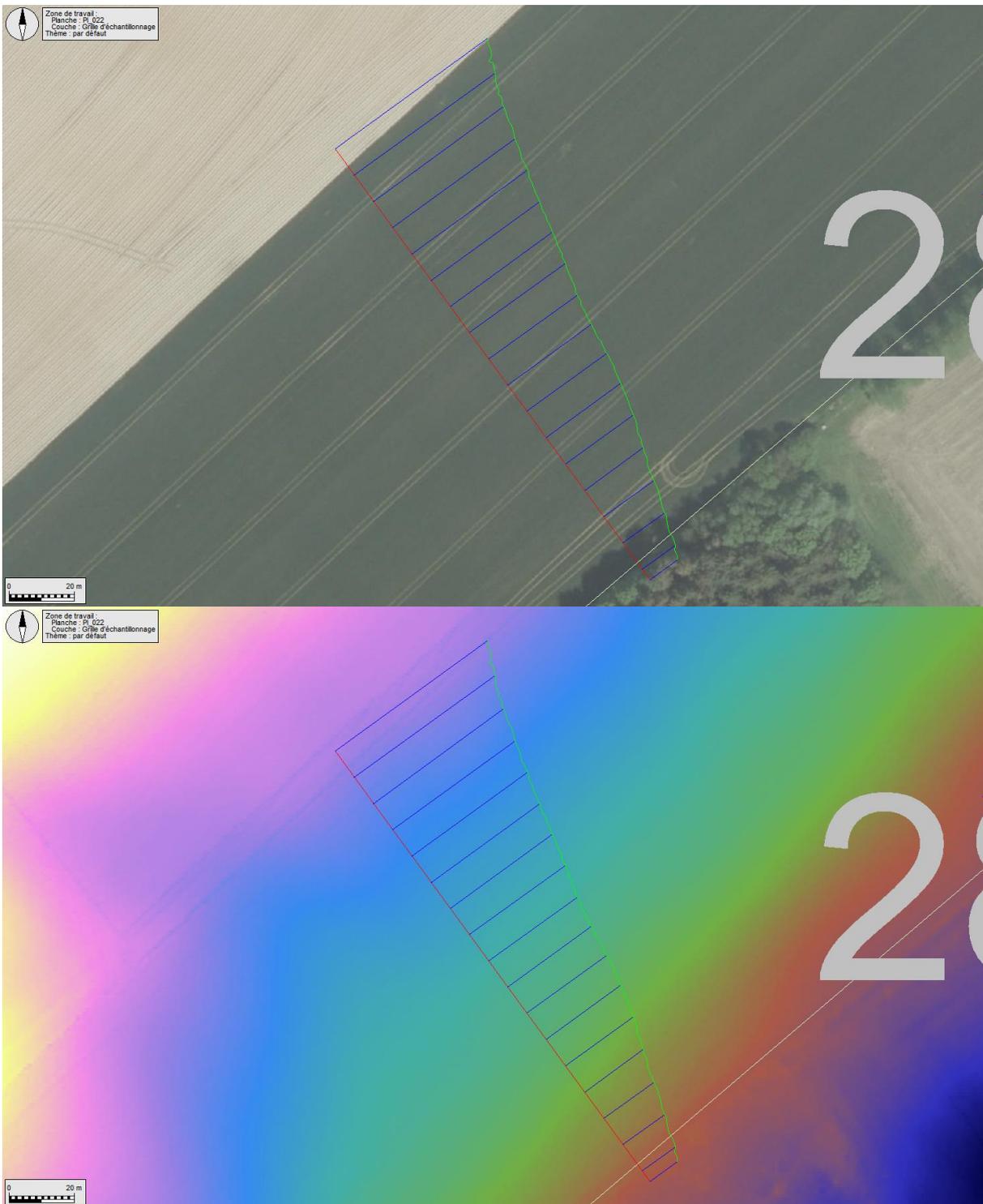


Figure 5 : Profil d'une terre cultivée

Carte des pentes

Les variations sont relativement faibles dans la parcelle ;

Les fossés/sillons entre cultures sont perceptibles (pente localement plus importante)

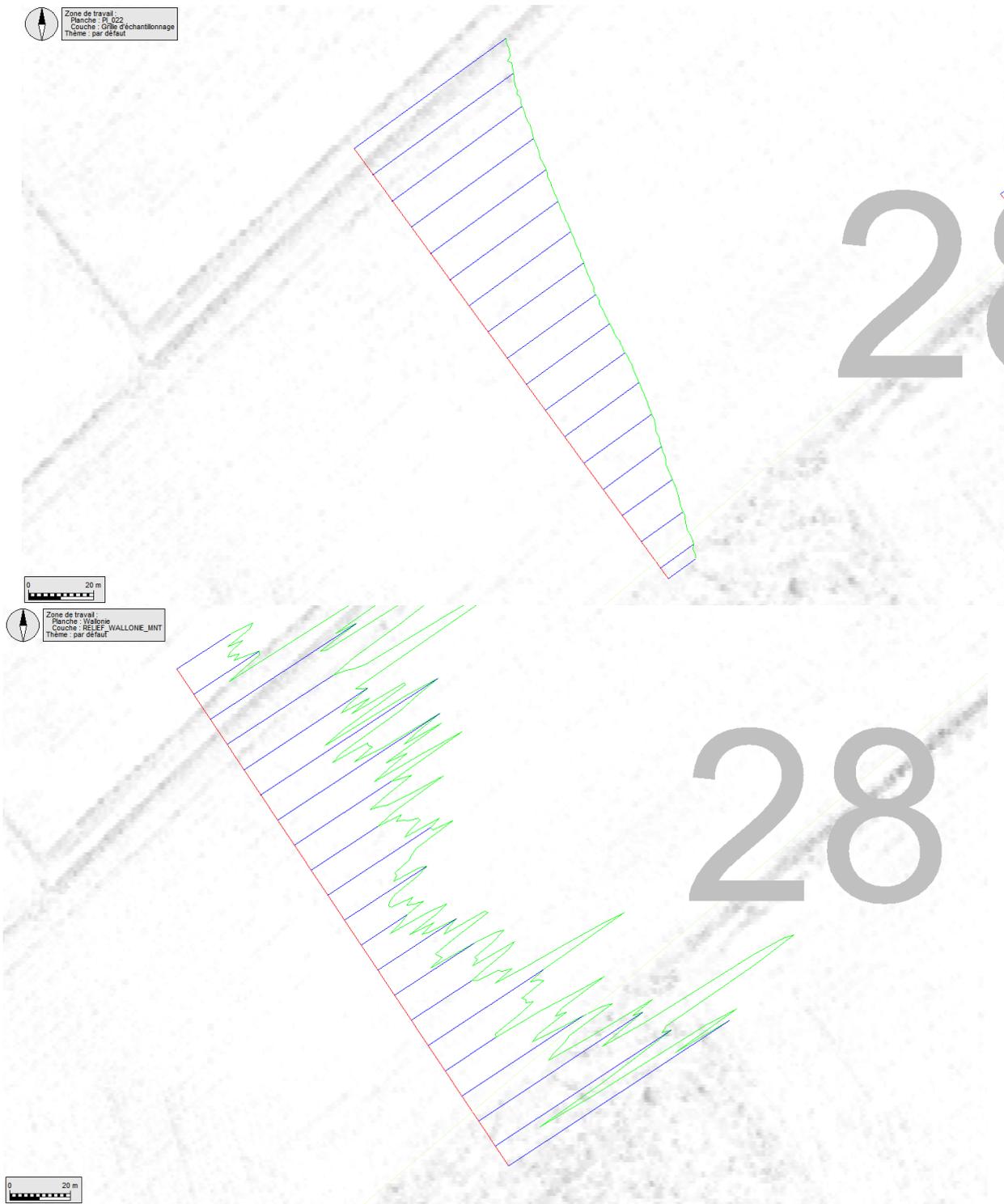


Figure 6 : Variabilité de l'information LiDAR

Méthodologie de reconstruction

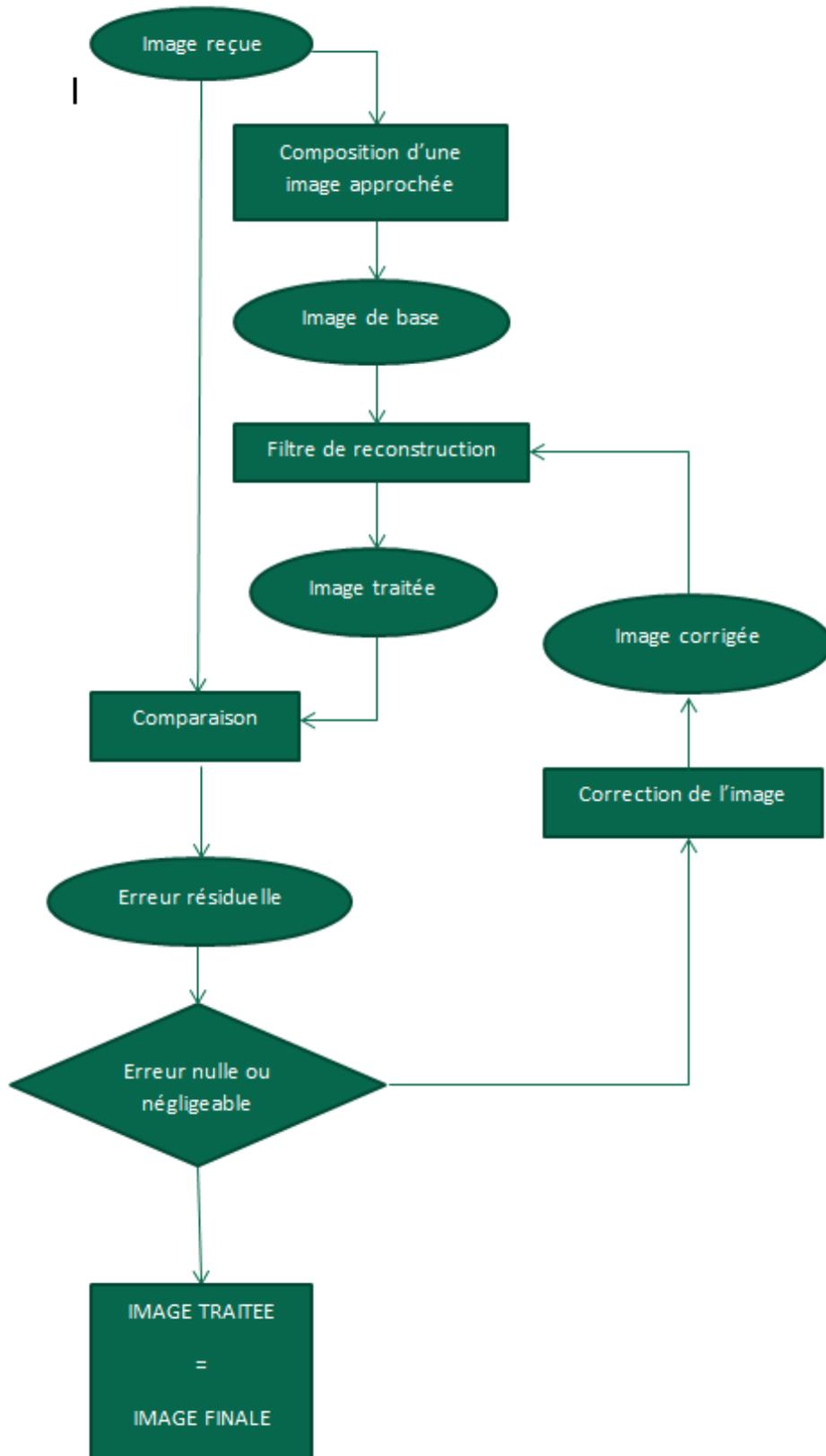


Figure 17 : Algorithme de reconstruction selon la méthode de Richardson-Lucy



La méthode générale de reconstruction utilisée est fortement inspirée de l'algorithme de dé-convolution développé par Richardson et Lucy (1972 – 1974).

Une description succincte de la méthode peut être consultée sur :

https://en.wikipedia.org/wiki/Richardson%E2%80%93Lucy_deconvolution

Les avantages de cette approche sont multiples dans le cadre de cette étude :

- La méthode a été initialement appliquée dans des domaines (imagerie médicale, astronomie) où la très faible quantité d'information ne permet pas d'appliquer des méthodes classiques (Transformation de Fourier discrète, essentiellement).
- Le caractère itératif du processus permet de maîtriser très finement les différentes facettes des bruits du signal d'origine (ici, LiDAR) de manière optimale en modulant l'interprétation de l'erreur en fonction du niveau de reconstruction.
- Il permet en outre de reconstruire l'image *idéale* par étape en ciblant à chaque fois sur l'impact des erreurs instrumentales et/ou des éléments perturbateurs (ornières, ...) en fonction de la phase de reconstruction

A chaque itération, le processus conduit à deux images intermédiaires :

- L'évolution vers l'image résultat idéale
- Un masque de tolérance déterminant les seuils d'*erreur admissible* pour les étapes suivantes

Au final, l'image reconstituée devra correspondre en tout point à l'image de départ dans les limites de ces seuils.



