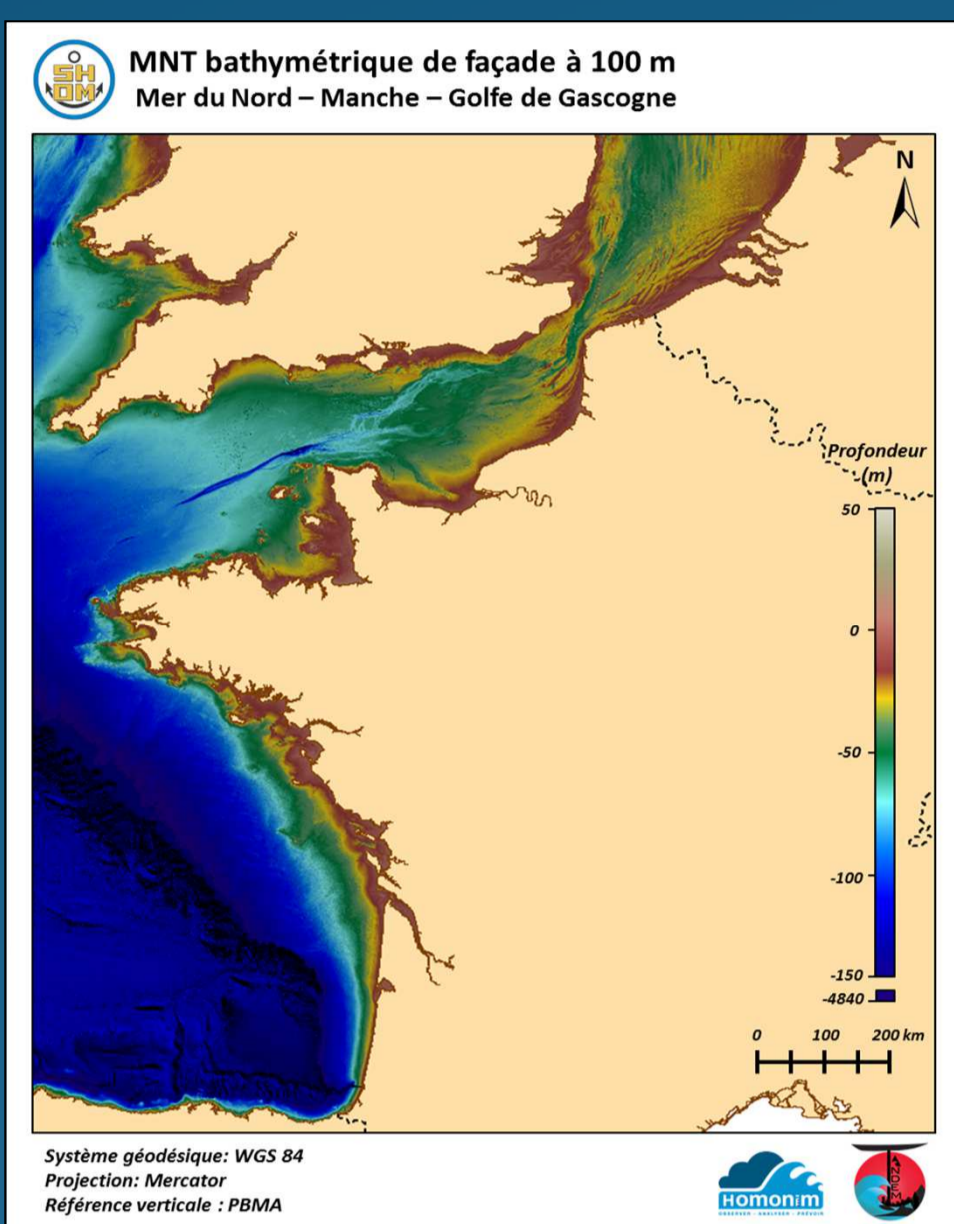


Camille Charpy⁽¹⁾, Thierry Schmitt⁽²⁾, Laurie Biscara⁽²⁾, Aurélie Maspataud⁽²⁾, Laure Avisse⁽²⁾, Ronan Créach⁽²⁾

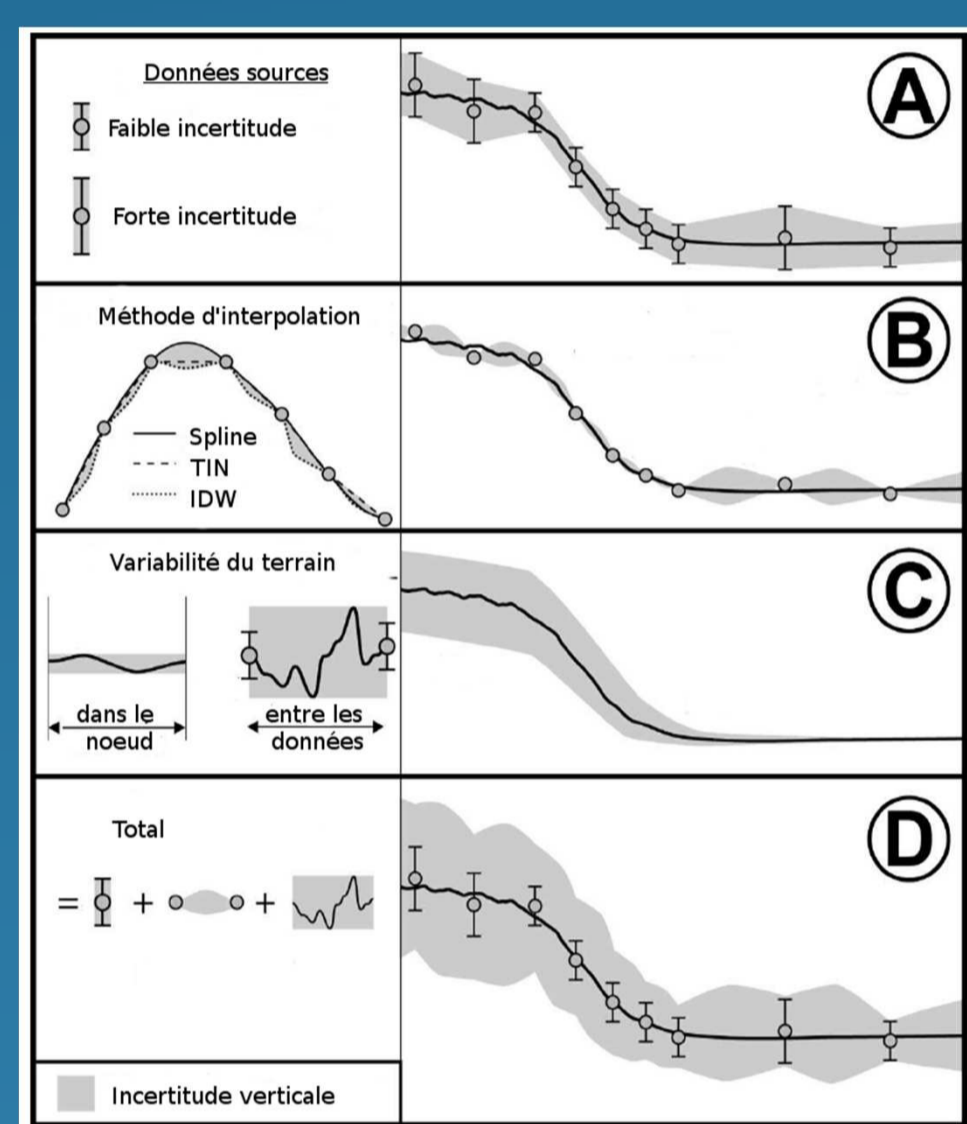
Contexte & problématique



Exemple de MNT produit par le SHOM (voir présentation de Biscara et al.)

- ✓ Le SHOM génère des MNT dans le cadre des Politiques Publiques Maritimes et Littorales (Vigilance Vagues-Submersion, prévision des effets des tsunamis).
- ✓ La production de ces MNT s'appuie à la fois sur les sondes bathymétriques mesurées et sur une étape d'interpolation.

- ✓ L'incertitude au nœud de chaque grille combine celle provenant des données sources, celle provenant de la méthode d'interpolation utilisée ainsi que celle liée à la variabilité du terrain et à l'échantillonnage.
- ✓ Un grand nombre de méthodes d'interpolation peuvent être utilisées. Ce choix est laissé à l'appréciation du producteur du MNT.



Sources des incertitudes d'un MNT bathymétrique (d'après Hare et al.)

Objectifs : Evaluer numériquement les performances des méthodes d'interpolation.

Méthodes

- ✓ Méthode d'évaluation basée sur un algorithme de bootstrapping :
 1. Échantillonnage du jeu de données source sous-échantillonnage + points de contrôle
 2. Interpolation à partir de l'échantillonnage
 3. Comparaison des résultats de l'interpolation avec les données de contrôle
- ✓ Analyse des performances en fonction du choix de l'algorithme, de leurs paramètres, de la densité et de la répartition des sondes.

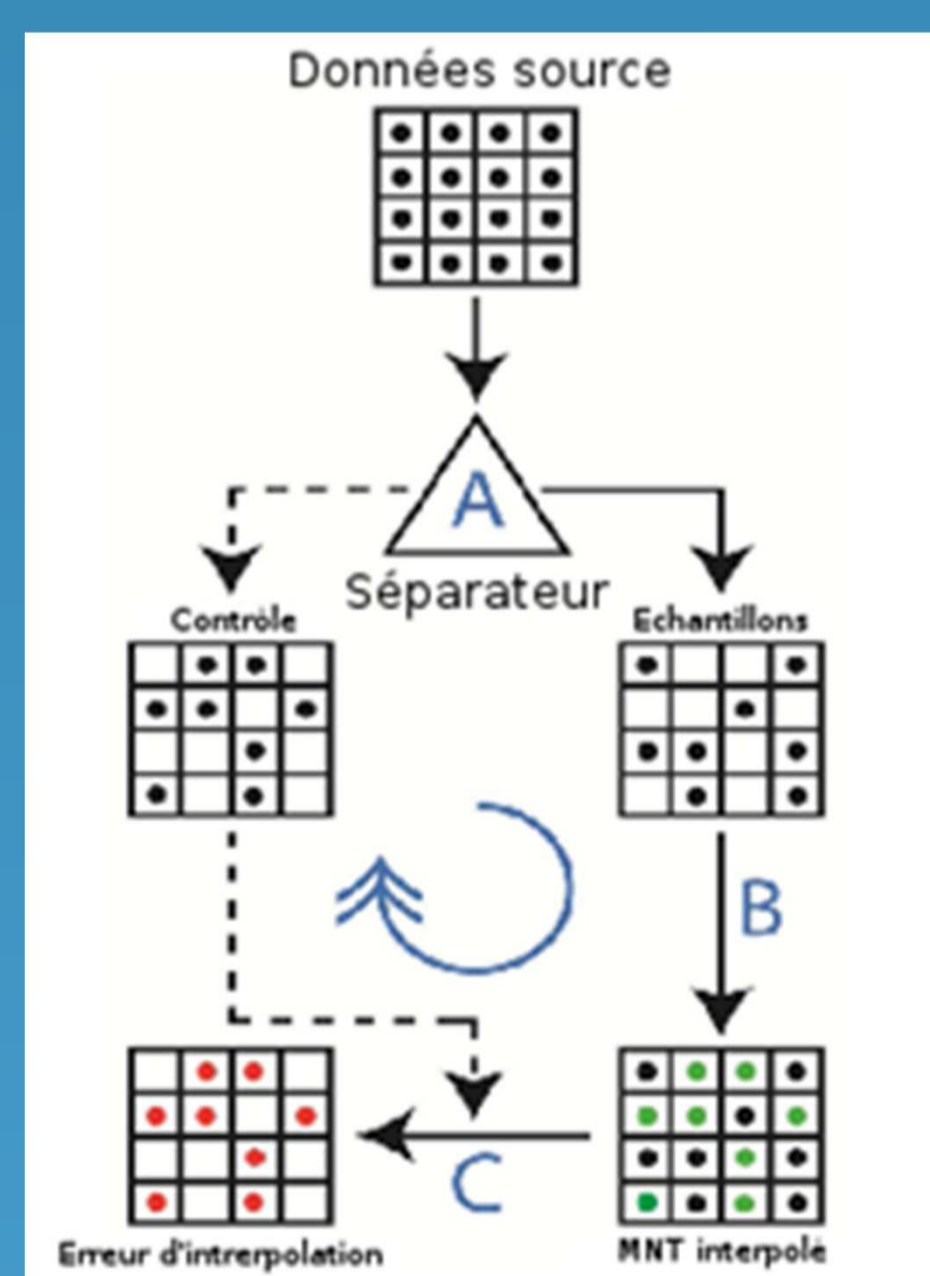
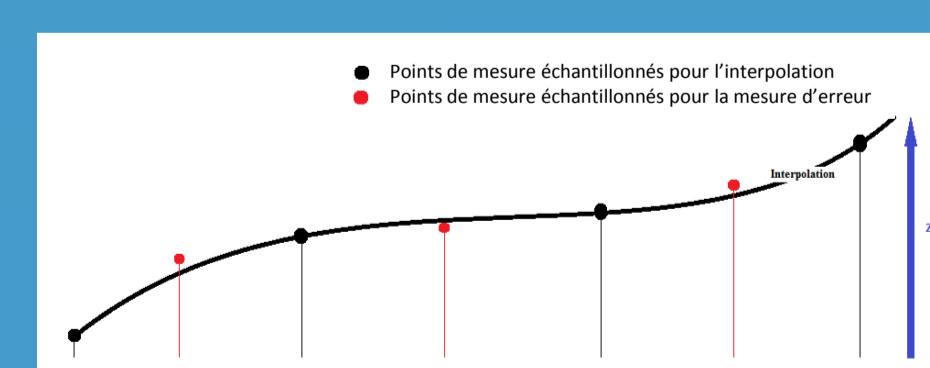


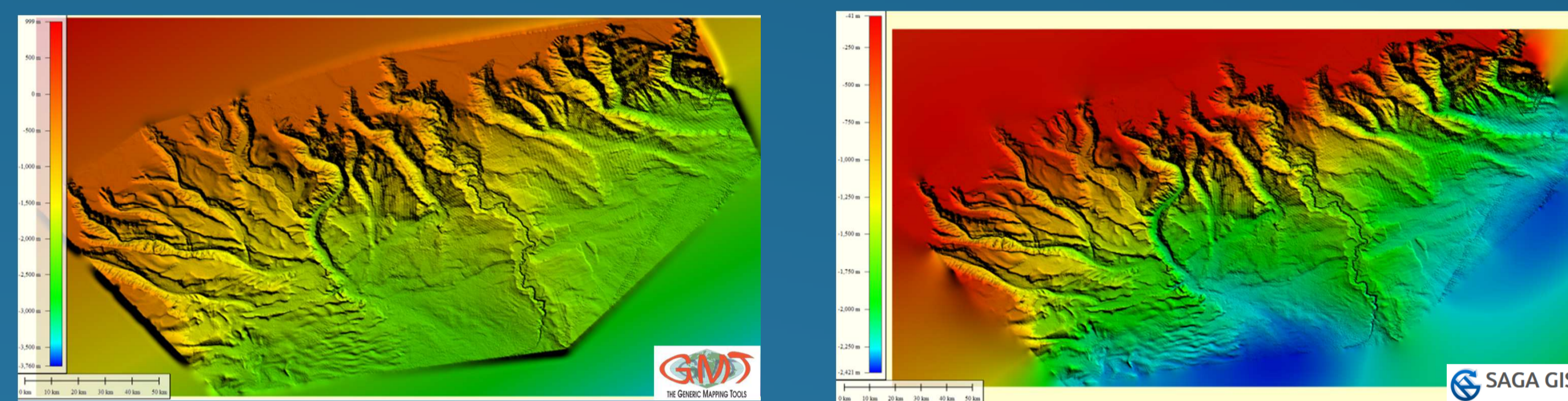
Schéma conceptuel de l'algorithme de bootstrapping (d'après Amante)



Vue schématique du résultat de la méthode de bootstrapping en 2-D

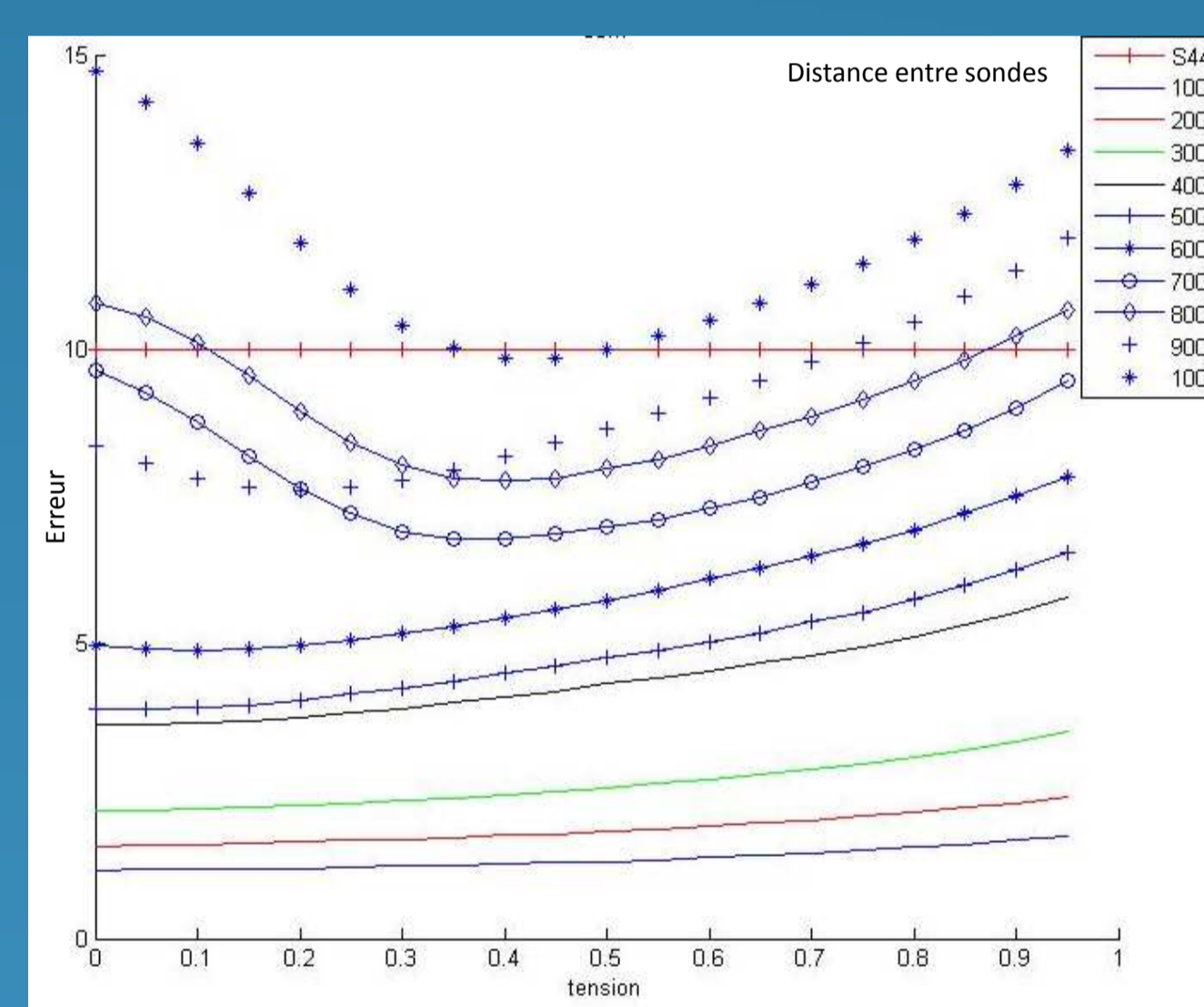
Résultats

- ✓ COMPARAISON ENTRE DEUX ALGORITHMES D'INTERPOLATION : à configuration similaire (mêmes données sources) et à décimation similaire, deux algorithmes d'interpolation sont comparés. L'exemple de SAGA GIS (Multilevel B-Spline) et GMT (Surface) est donné au travers des figures ci-dessous. Des abaques ont été générés et permettent de choisir l'algorithme d'interpolation approprié.



Exemple de comparaison de deux méthodes d'interpolation

- ✓ OPTIMISATION DU PARAMETRAGE D'INTERPOLATION : L'ajustement du paramètre de tension de la fonction « surface » de GMT est présenté par la figure ci-dessous. L'estimation de l'erreur (ordonnée) est représentée en fonction du paramètre de tension (abscisse) et en fonction de la distance entre les sondes (courbes de couleur de l'espacement des sondes entre 100 m et 1000 m).



Evaluation de l'erreur d'interpolation en fonction de la distance entre sondes et de la tension de l'algorithme surface de GMT

Pour une distance inférieure à 500 m, la variation du paramètre de tension influe faiblement sur l'erreur d'interpolation. Pour une distance supérieure à 700 m, l'erreur évolue significativement, montrant une valeur de tension optimale entre 0,3 et 0,4.

Conclusions & Perspectives

- ✓ Une méthode d'analyse des performances d'algorithme d'interpolation a été implémentée et testée (évaluation intrinsèque des paramètres d'interpolation ou inter-comparaison d'algorithmes d'interpolation).
- ✓ Le producteur de MNT dispose d'arguments et d'un outil logiciel lui permettant de choisir les caractéristiques de l'interpolation.
- ✓ Les fonctions développées pourront être interfacées dans des logiciels de GIS (Qgis, CARIS BathyDataBase,...)

Développement logiciel

- ✓ Fonctions d'échantillonnage (aléatoire et contrôlée), d'interaction avec les méthodes d'interpolation et d'analyses statistiques développées en Python.

Références

- La gamme de MNT bathymétriques pour la modélisation hydrodynamique – Projet Homonym et Tandem, L. Biscara, A. Maspataud, T. Schmitt, R. Créach, Colloque merigéo, Brest 24-26 Novembre 2015
 - Gridding with Continuous curvature splines in tension, W. H. F. Smith and P. Wessel, SEG, 1990
 - Modeling Bathymetric uncertainty, R. Hare, B. Eakins, C. Amante, L. Taylor, CHS, CIRES, NGDC, 2011
 - Accuracy of Interpolated Bathymetric Digital Elevation Models, C. J. Amante, B.A., College of the Holy Cross, 2009