Création et traitement des rasters

Données pour la séance

Sources des données :

Sondes bathymétriques de 2014 : Levé SHOM n.o.
Beautemps beaupré n°S201406900 disponible ici.

Raster bathymétrique de 2021 :

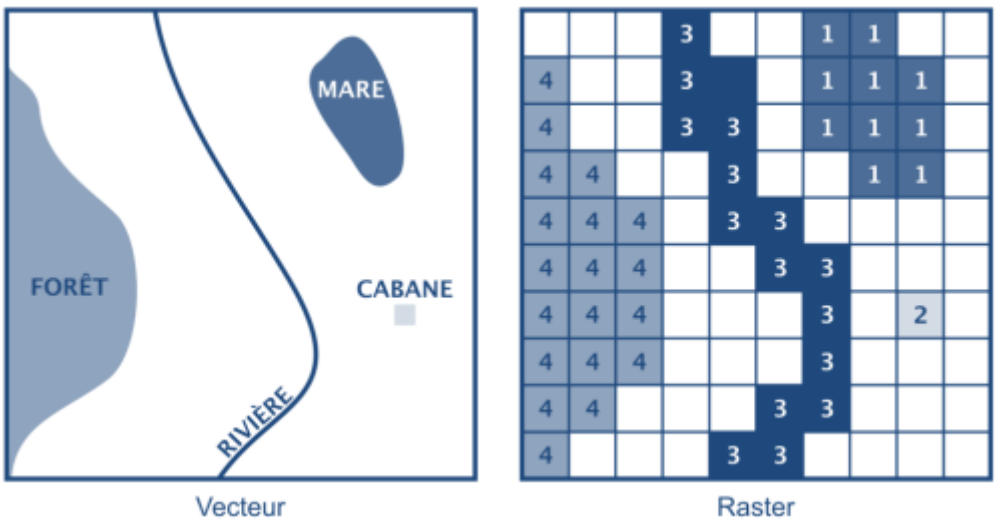
- Mission SISMAORE https://doi.org/10.17600/18001331.
- Thinon, I. et al. 2022 “Volcanism and tectonics unveiled in the Comoros archipelago between Africa and Madagascar” CR GEOSCIENCES.
- Feuillet, N. et al. 2021. Birth of a large volcanic edifice offshore Mayotte via lithosphere-scale dyke intrusion. Nat. Geosci. 14, 787–795. https://doi.org/10.1038/s41561-021-00809-x

Raster bathymétrique provenant de la GEBCO - The General Bathymetric Chart of the Oceans

Définition

Une donnée raster est une matrice ou grille à 3 dimensions où le pas de la maille (ou pixel) représente la résolution spatiale. On distingue 2 types de donnés raster :

- Les images (photographies aériennes) : l’information concerne la couleur, elle est généralement codée en RVB ou CMJN.
- Les grilles : l’information contenue dans la matrice de pixel concerne une valeur quantitative (température, altitude, profondeur, ...).

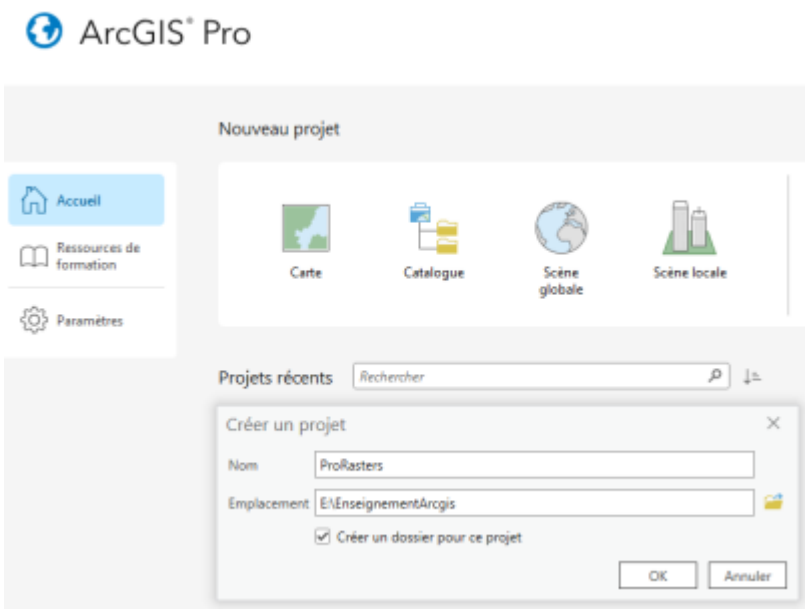


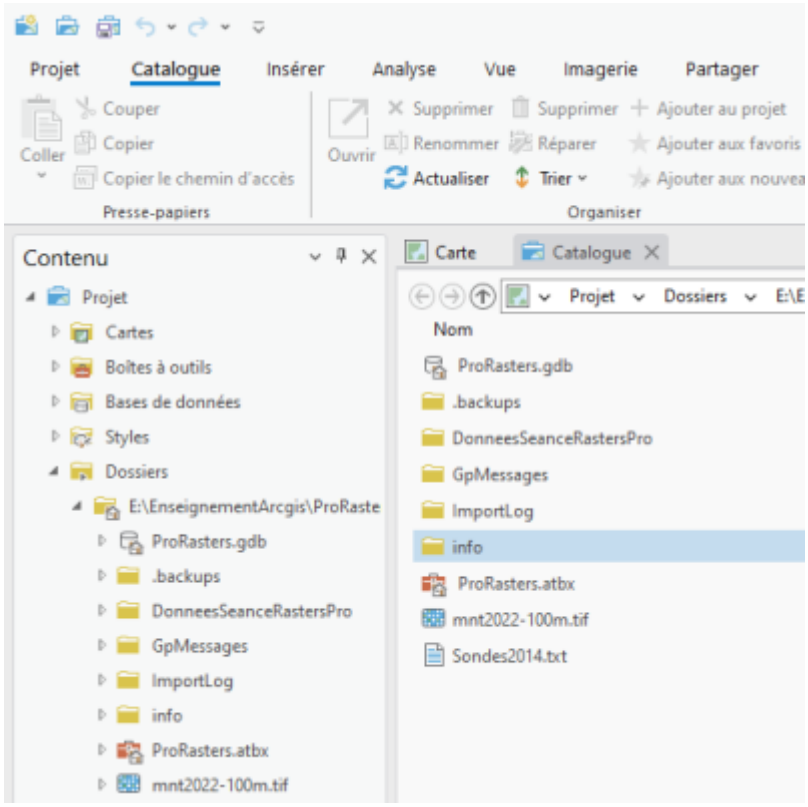
Eléments d'une même zone représentés sous la forme de données vecteur et raster.

L'objectif de cette séance et de traiter et créer des rasters bathymétriques des pentes sous-marines volcaniques de Mayotte afin d'évaluer l'évolution morpho-bathymétrique de la région entre les années 2014 et 2021.

1. Création d'un nouveau projet

Créez un nouveau projet pour la séance et copiez les données téléchargées dans le répertoire du nouveau projet.





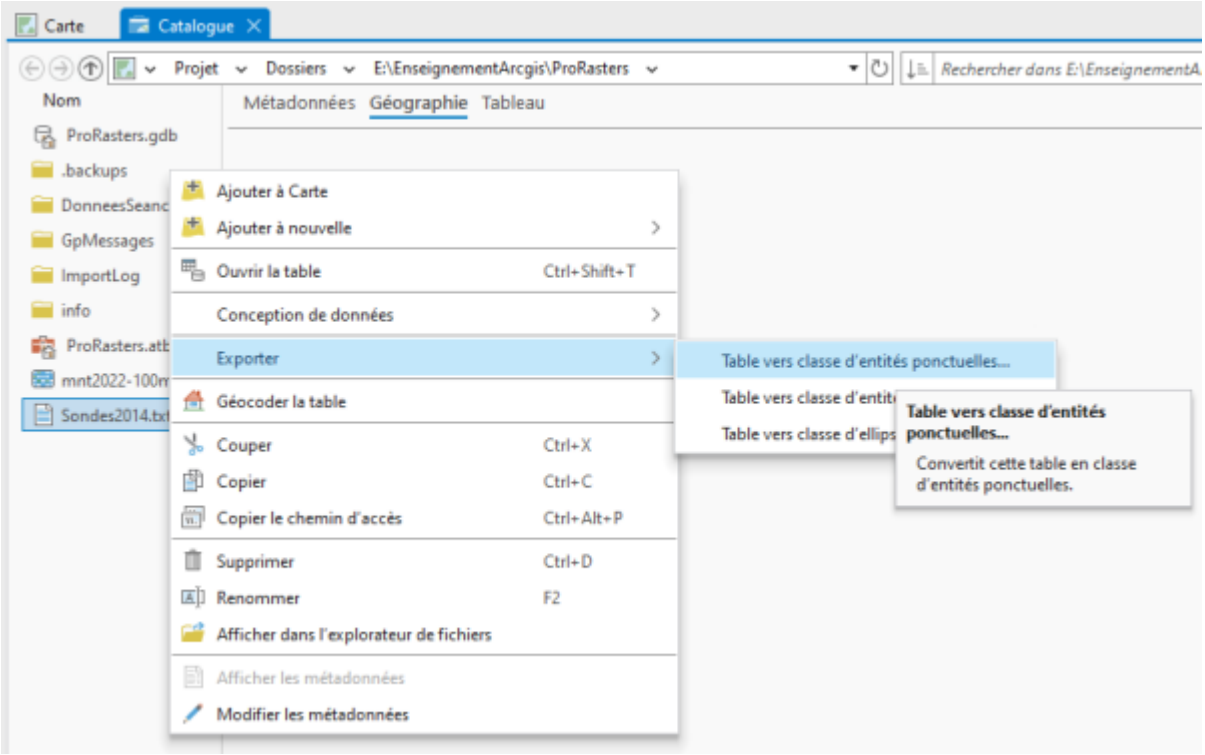
2. Visualisation du raster bathymétrique de Mayotte de 2021

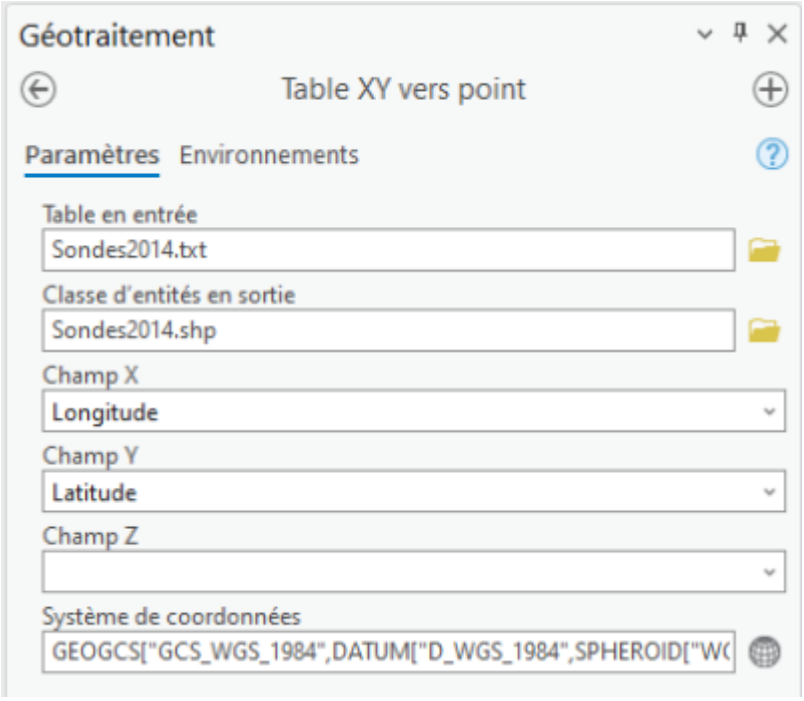
- Chargez le raster bathymétrique (MNT) des pentes de Mayotte de 2021 "**mnt2021-100m**".
- Appliquez une symbologie adaptée.

3. Création d'un raster à partir des lots de sondes de 2014

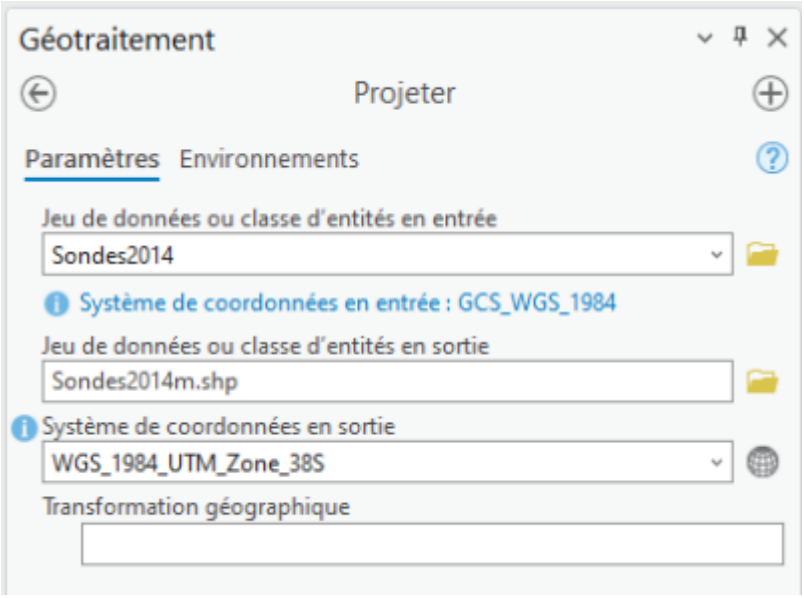
Le fichier "**Sondes2014.txt**" contient les données d'un sondage bathymétrique réalisé par le SHOM en 2014. Il s'agit d'un fichier texte avec une valeur de sonde bathymétrique par ligne. Les positions sont en degrés (latitudes et longitudes) et les profondeurs en mètres.

Le fichier de sondes au format texte doit dans un premier temps être convertit en fichier de formes : **Exporter - Table vers classe d'entités ponctuelles**.





Avant toute analyse spatiale, il est indispensable de projeter les données vectorielles, afin d'obtenir un référentiel XYZ dans la même unité, ici en mètres. La transformation du système de coordonnées d'un élément s'effectue avec le **géotraitement - Projeter**. Le système géodésique utilisé sera le **WGS_1984_UTM_Zone_38S**.

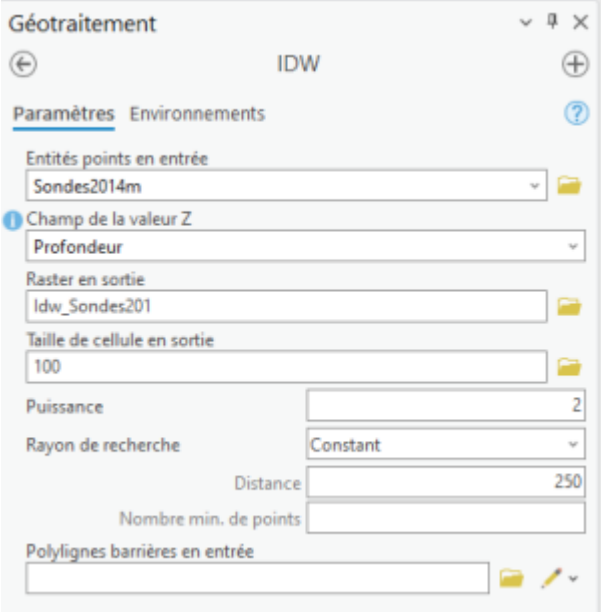


4. Conversion du lot de sondes en raster : le maillage

Le maillage calcule les valeurs des cellules d'un raster à partir d'un nombre limité de points situés à proximité de la cellule. Plusieurs méthodes sont disponibles pour créer des rasters à partir de données vectorielles ponctuelles, le choix dépendant du phénomène à modéliser et de la répartition des points d'échantillonnage. L'**IDW** (Inverse Distance Weighted) est une méthode d'interpolation qui détermine la valeur des cellules en calculant une moyenne pondérée à partir des valeurs des points du voisinage. La pondération est inversement proportionnelle au carré de la distance séparant le centre de la cellule des points du voisinage. Cette méthode d'interpolation est particulièrement adaptée pour des données éparses dont la répartition est relativement régulière, ce qui est le cas ici.

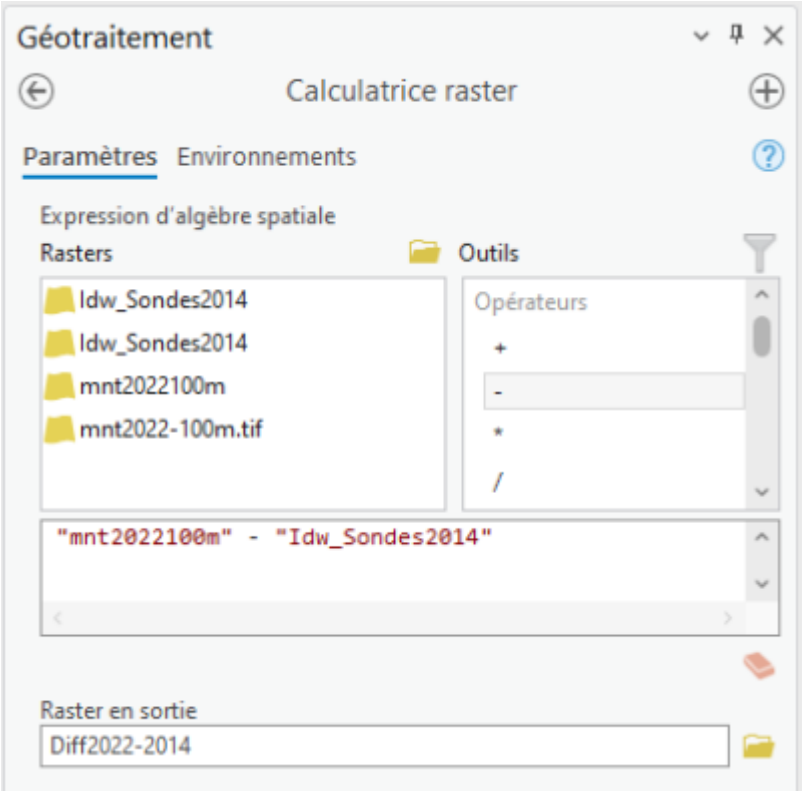
- La définition d'une Puissance plus faible donne d'avantage d'influence aux points éloignés, générant ainsi une surface plus lisse. Par défaut laisser la valeur 2.
- La taille de cellule en sortie dépend de l'espacement moyen entre les données. Utilisez l'outil **Mesurer la distance** afin d'estimer cette taille.
- Le Rayon de recherche limite le nombre de points en entrée pouvant être utilisés pour calculer chaque surface interpolée.
- L'utilisation de polylignes barrières en entrée permet de limiter la recherche de points d'échantillonnage. Une polyligne peut représenter un trait de côte, une limite de bassin versant par exemple.

Effectuez le maillage des sondes bathymétriques en raster avec le **géotraitement - IDW**.



5. Calcul de la différence de bathymétrie entre 2014 et 2021

La **Calculatrice raster** est un outil puissant qui permet d'exécuter des opération mathématiques sur des rasters et entre les rasters. Ici nous allons soustraire deux rasters : 2021 - 2014.

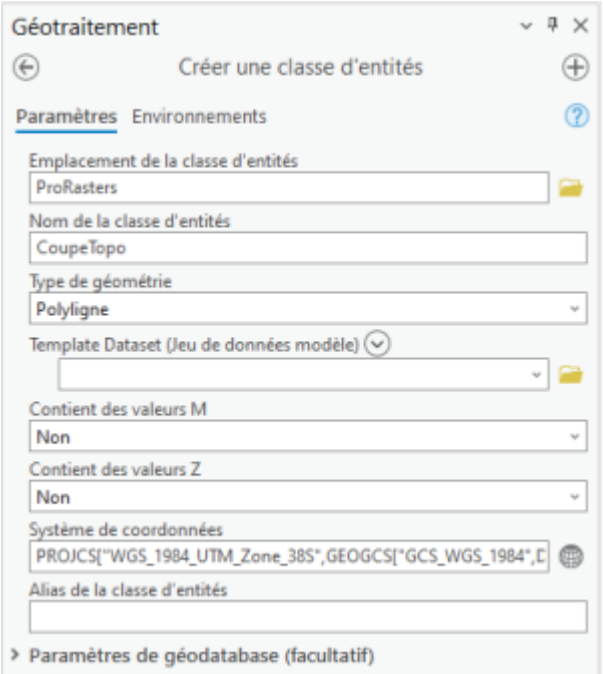


- Visualisez ce différentiel bathymétrique avec une symbologie adaptée.
- Afin de mieux visualiser le changement de bathymétrie vous pouvez tracer des isolignes avec un pas de 100 m avec le **Géotraitement - Isoligne**.

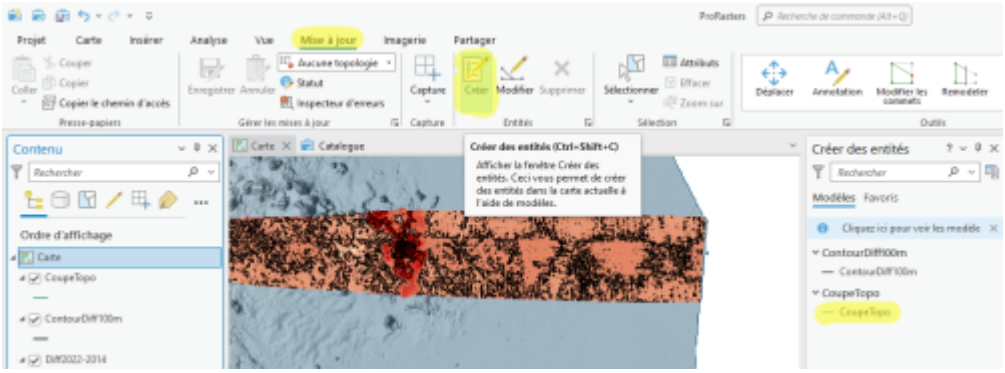
6. Réalisez un diagramme de profil

Les diagrammes de profil permettent de visualiser l'évolution d'un paramètre, ici la différence de bathymétrie, sur une distance continue le long d'une ligne.

Tout d'abord vous allez devoir créer une classe d'entité polyligne : **Géotraitement - Créer une classe d'entité**

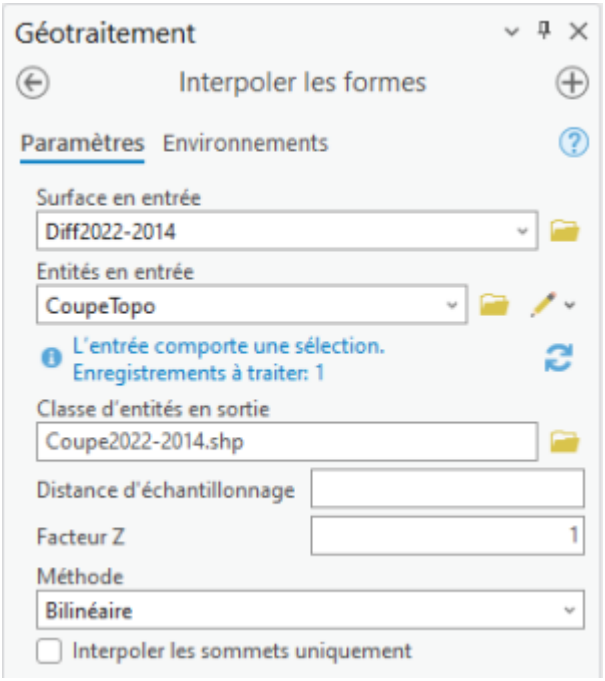


Ensuite tracez une polyligne le long du profil que vous souhaitez réaliser.

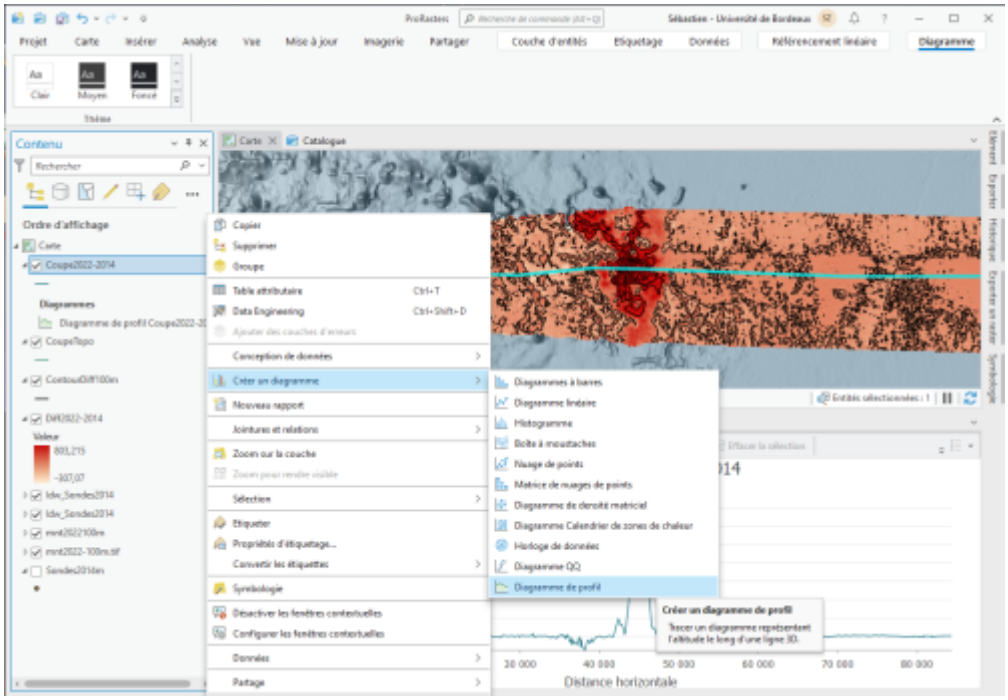


Enregistrez la mise-à-jour.

Afin de pouvoir tracer le profil cette polyligne doit être transformée en **ligne 3D**. La 3e dimension, ici le différentiel bathymétrique, doit être intégré à la ligne par le **Géotraitement - Interpoler les formes**.

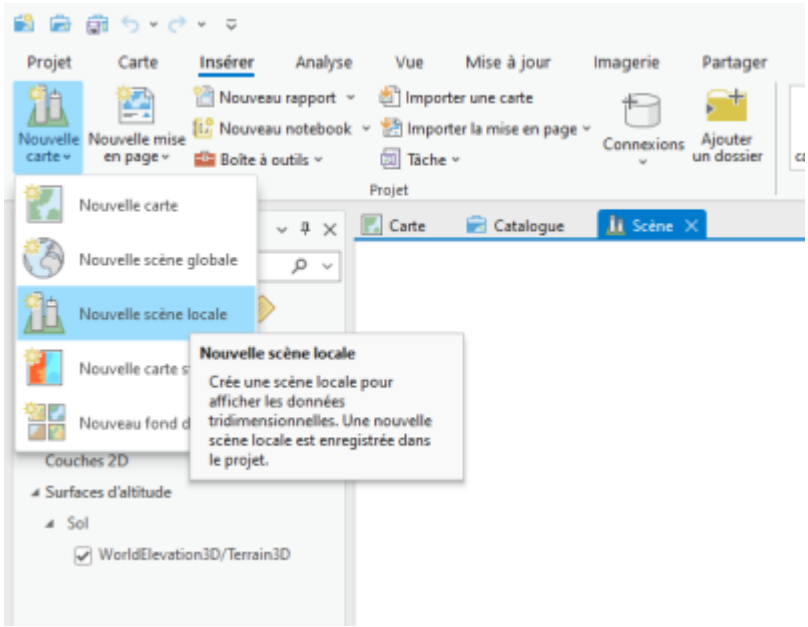


Le diagramme de profil peut alors être crée et visualisé.



7. Visualiser les changements bathymétriques en 3D

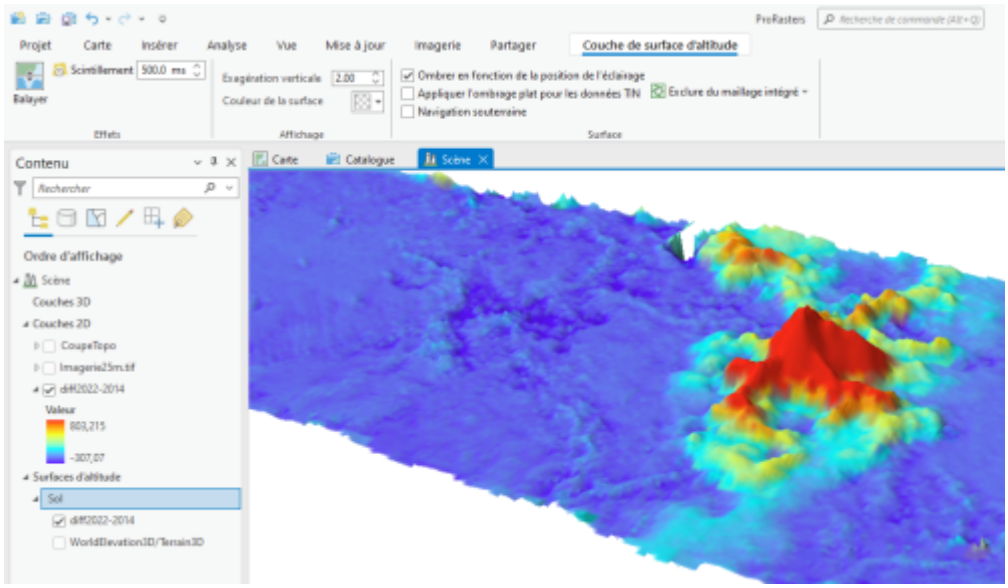
Nous allons maintenant basculer en vue 3D afin d'améliorer la visualisation des rasters bathymétriques. Commencez par créer une **nouvelle scène locale**.

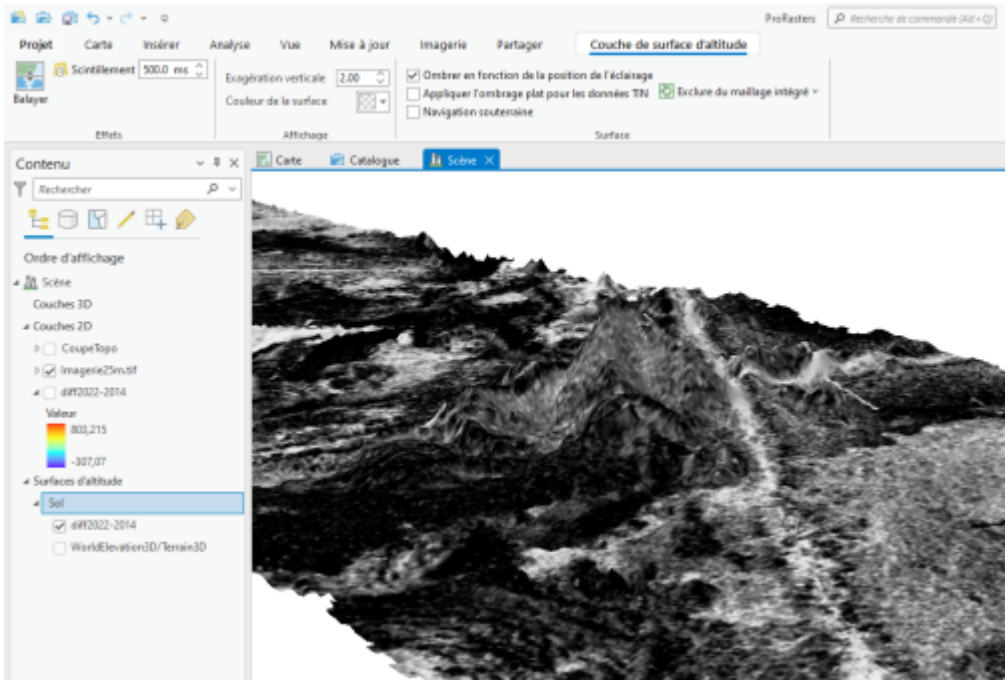


La surface d'altitude sert de base altimétrique pour la visualisation de toutes les autres couches.

Chargez dans **Surface d'altitude - Sol** le raster de différentiel bathymétrique 2021-2014. Chargez dans **Couches 2D** les différentes couches que vous souhaitez visualiser en 3D. Ces couches peuvent être des points, polylignes, polygone ou rasters. Ici vous allez pouvoir charger la coupe topo, le raster de différentiel bathymétrique mais également l'imagerie du fond (**Imagerie25m.tif**).

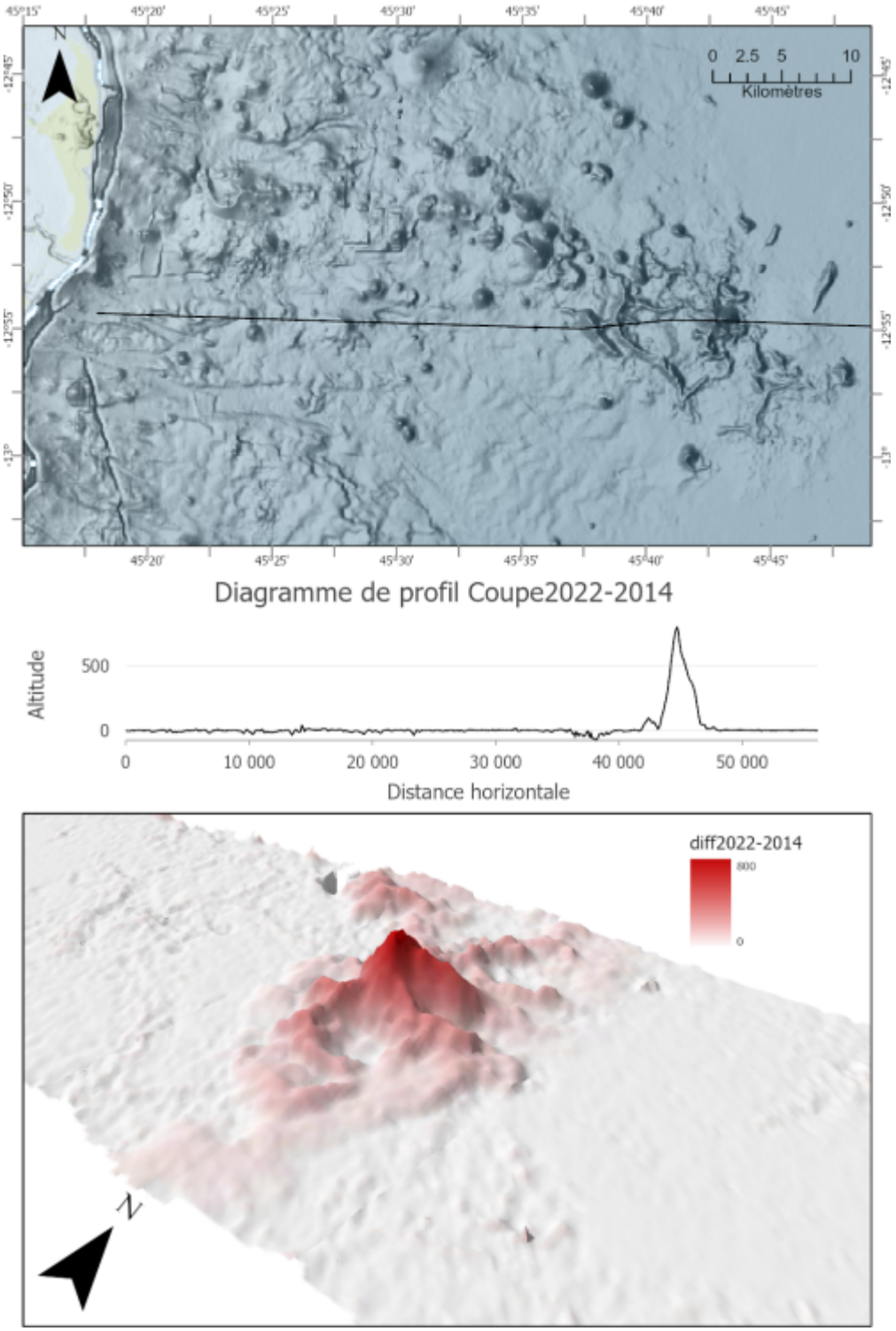
Essayez de modifier l'exagération verticale, rajouter des ombres et modifiez les avec les paramètres d'éclairage de la scène (**Vue - Scène - Eclairage**).





8. Créez une mise en page

Sur cette mise-en-page intégrez la bathymétrie de 2021, de diagramme de profil et la vue 3D.



9. Calculs dérivés d'un MNT

La boîte à outils **Outils Spatial Analyst - Surface** de l'**ArcToolbox** offre un jeu d'outils permettant de générer rapidement un ombrage directionnel (outil **Ombrage**), des isocontours (outils **Isoligne**), une carte des pentes (outil **Pente**) à partir d'un MNT.

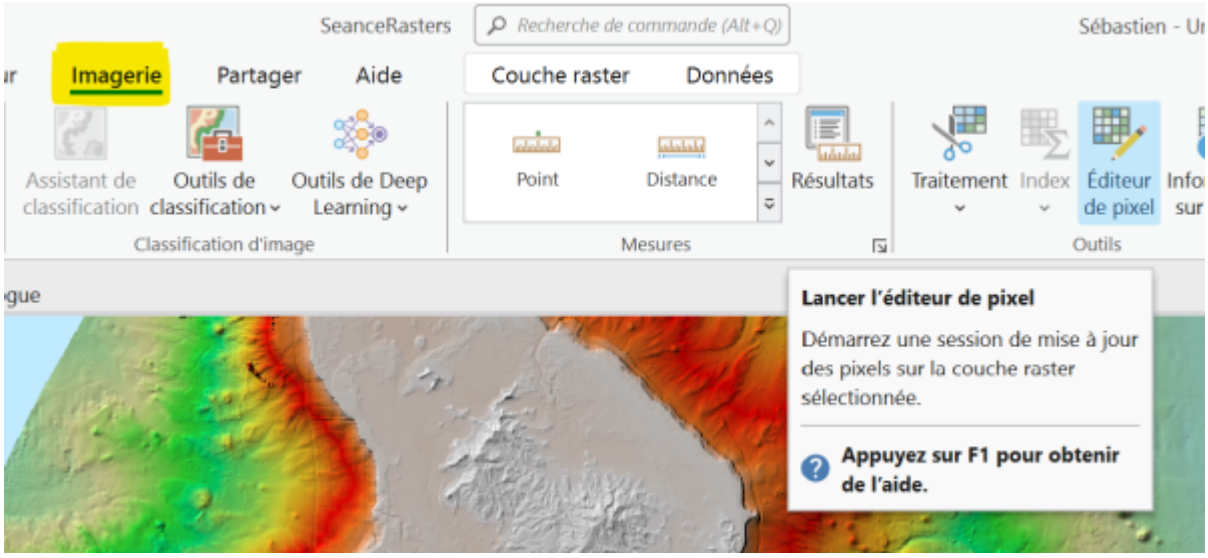
- Testez ces outils sur le raster **mnt2021100m**.

Editeur de pixels

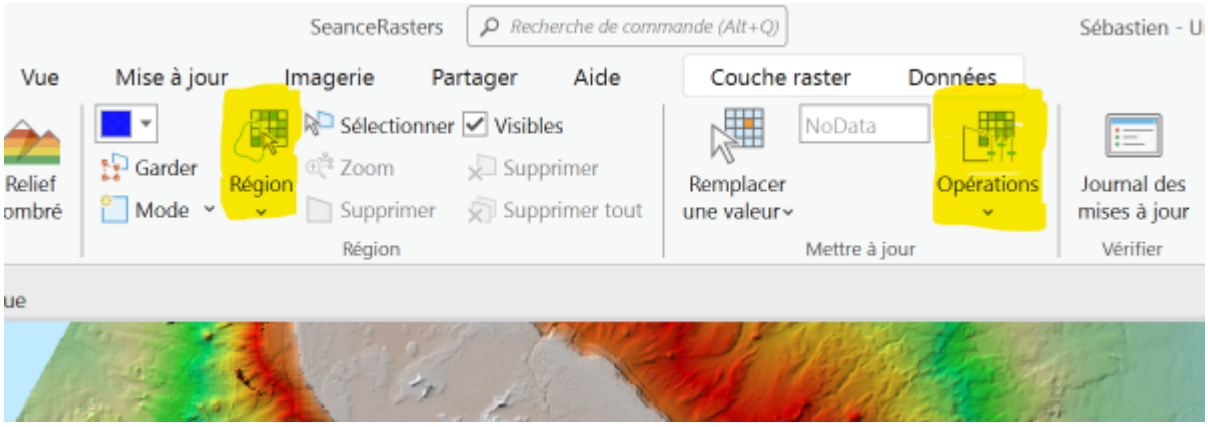
L'éditeur de pixel permet d'intervenir directement sur un raster pour supprimer/modifier des valeurs fausses, interpoler pour remplir des zones avec des valeurs manquantes, ...

Testez l'éditeur de pixels pour remplir les trous du mnt2021. Quels sont les limites de cet outil ?

Pour ouvrir l'éditeur de fixel : Onglet “Imagerie” puis “Editeur de pixels”.



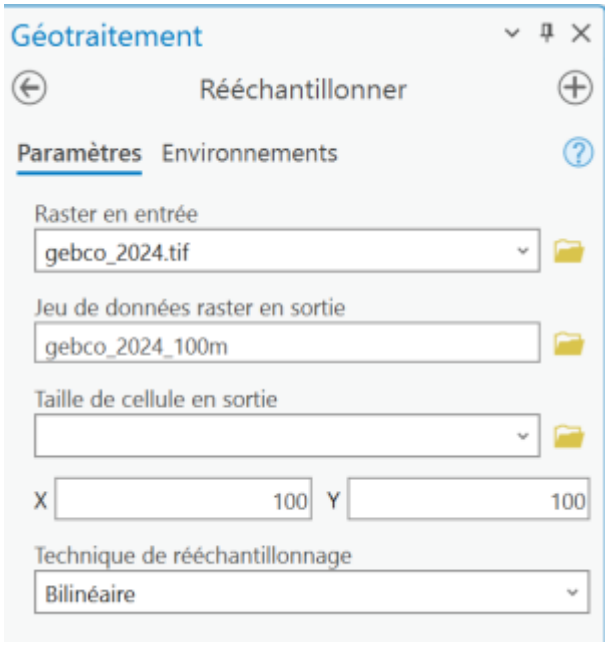
“Séléctionnez une région” puis “Opérations” - “Remplir les vides”.



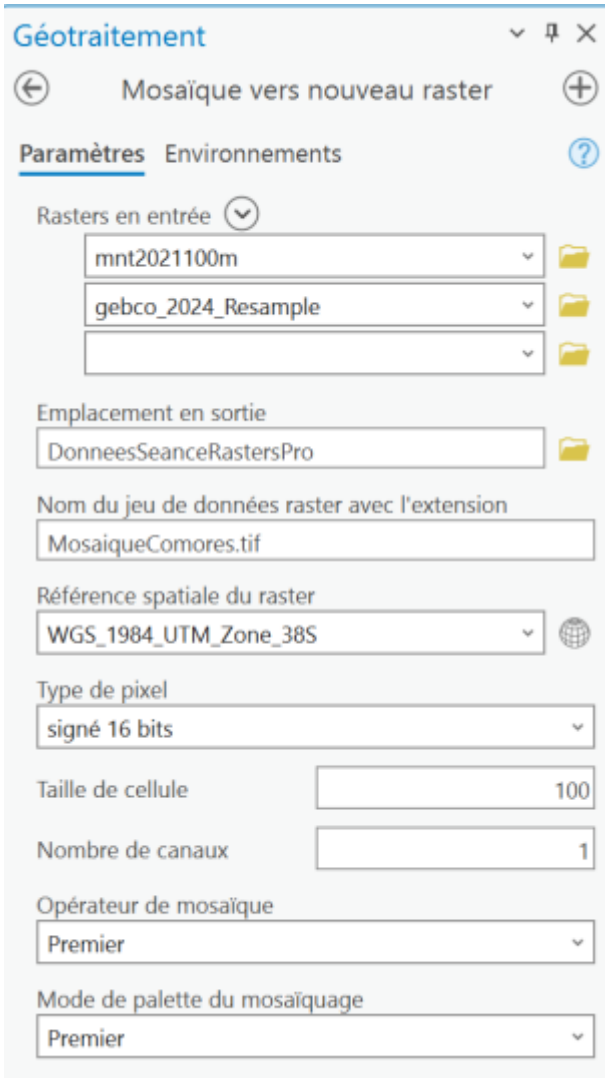
Combiner 2 rasters

Nous allons maintenant combiner deux rasters : Le raster mnt2021 à une résolution de 100m et le raster Gebco2024 à une résolution de 460m.

L'idéal est d'avoir la même résolution pour les deux raster, nous allons donc changer la résolution du raster Gebco2024 pour passer sa résolution à 100m.

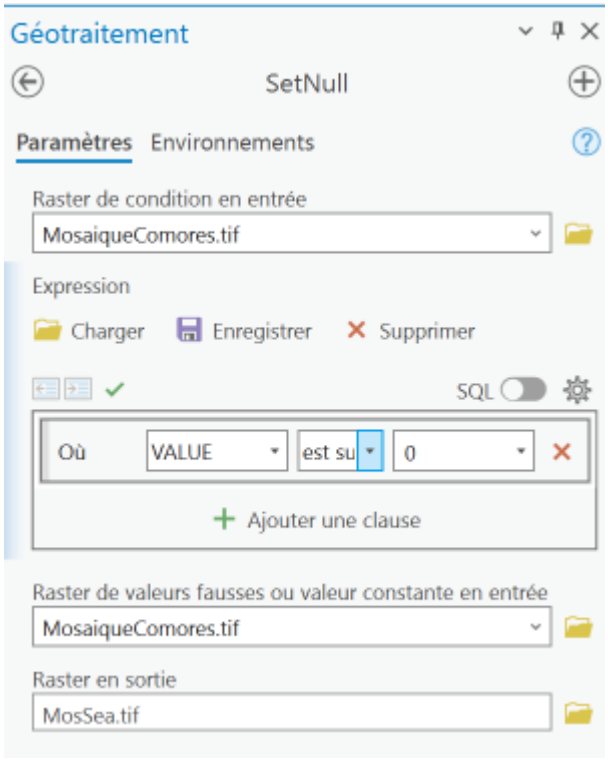


Et maintenant utiliser le traitement “Mosaïque vers nouveau raster” afin de combiner les deux rasters.



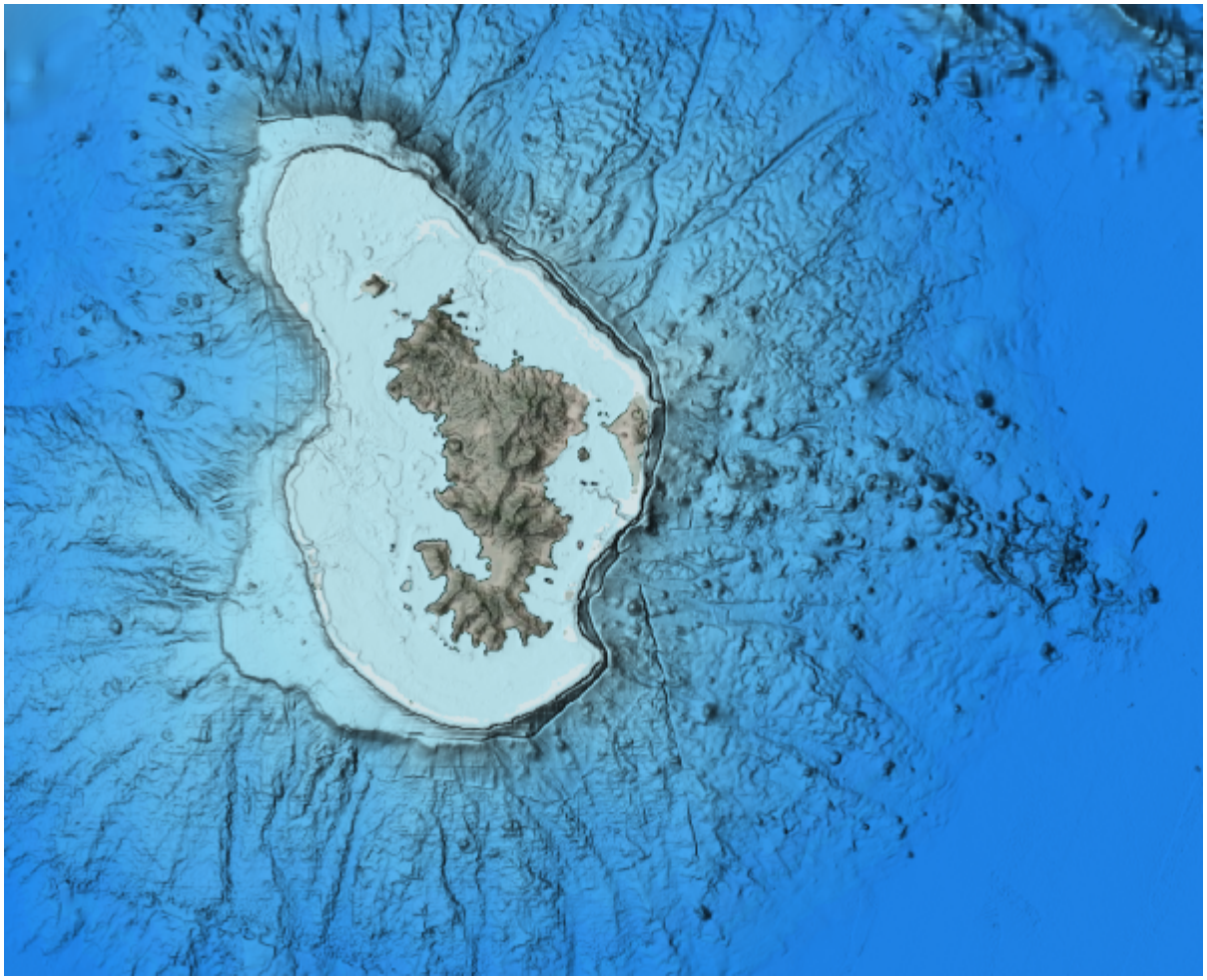
Fonction SetNull afin de séparer les valeurs sur le continent et les valeurs en mer

Utilisez la fonction SetNull pour supprimer toutes les valeurs supérieures à 0. Ce qui vous donnera un raster avec uniquement des valeurs en mer.



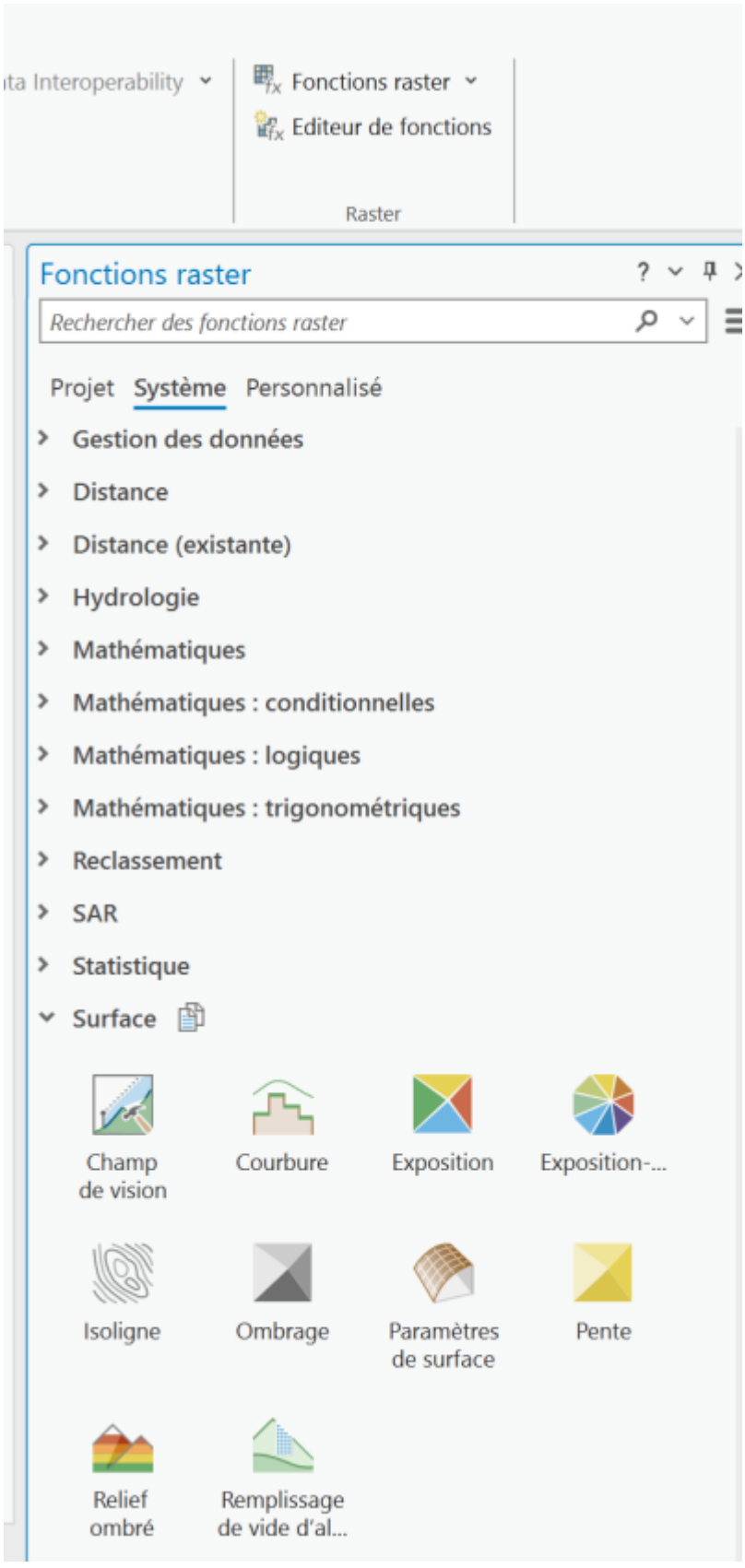
Faites la même procédure en enlevant cette fois les valeurs en mer afin d'obtenir un raster avec uniquement les valeurs à terre.

Rajouter une couche d'imagerie satellitaire, utilisez la symbologie, les ombrages et la transparence afin d'obtenir une carte ayant un aspect proche de la réalité.



Les fonctions rasters

De nombreuses autres fonctions pour le traitement des rasters sont disponibles depuis l'onglet “Analyses” puis “Fonctions raster”. Explorez ces outils, réalisez une carte des pentes, rajoutez des isolignes, ...



Rajouter des isobathes + leur étiquetage

Aide ArcGis sur les isolignes

From:
http://www.geocean.net/wikisig/ -

Permanent link:
http://www.geocean.net/wikisig/doku.php?id=rasters_pro:start&rev=1727859180

Last update: **2024/10/02 08:53**