

Utilisation des données Litto3D® dans le cadre de la mise en œuvre de la cartographie de la directive inondation avec les outils QGIS- GRASS

Comité des utilisateurs Litto3D®

29/11/2012

Céline Trmal et Frédéric Pons
CETE Méditerranée



MINISTÈRE
DE L'ÉGALITÉ
DES TERRITOIRES
ET DU LOGEMENT

MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Directive Inondation

Directive Européenne Inondation

1ère phase : Évaluation Préliminaire du Risque Inondation et détermination des Territoires à Risques Inondation

2ème phase : Cartographie des aléas fréquents, moyens et extrêmes pour la submersion marine, l'inondation par les cours d'eau, le ruissellement et la remontée de nappe

- commande de MNT haute résolution à l'IGN sur tout le littoral et sur les secteurs d'intérêt
- réalisation d'outils libre pour aider le traitement par les DREAL de ces données Lidar
- réalisation de formations

Site Wikhydro Utilisation des données LIDAR pour la directive inondation

- Lien internet : <http://www.wikhydro.org/>

Traitement des données LIDAR

Enquête sur le LIDAR a montré un éclatement des outils, et des savoirs-faire

=> Homogénéiser les pratiques (Pas imposer mais fortement préconiser) repris dans la circulaire

- Choix des outils Qgis-GRASS: Libre, gratuit, performant, automatisable, diffusé par le ministère (<http://geoinfo.metier.i2/qgis-r625.html>) avec un support mail au sein du ministère (labo.qgis@developpement-durable.gouv.fr)
- Description des méthodes sur des pages Wikhydro: Permet de lancer un système collaboratif, ouvert à tous les services et parties prenantes, chacun peut amender les pages pour aider à la compréhension de tous!
http://www.wikhydro.org/index.php/Utilisation_des_donn%C3%A9es_LIDAR_pour_la_directive_inondation

=> Chaque page est composée:

1. Des principes du traitement
2. De la réalisation directe (peu de dalles ~10 à 50-100 dépend du PC)
3. De la réalisation automatisée dalle à dalle (parfois plus de 1000 dalles de 1km² au pas du mètre)

=> Liens Risquiens et Sigistes – Partage de méthodes

- Présentations des méthodes Qgis-GRASS lors d'une journée des utilisateurs Qgis Ministère

Traitement des données LIDAR

Les méthodes suivantes sont finalisées :

- Classement en iso-valeurs en particulier pour la cartographie des zones basses littorales avec lissage de la pixellisation
- Création de profils en travers, en long de cours d'eau, de crête de digues...
- Détection de lignes de ruptures de pente pour l'intégration de ces données dans les modèles hydrauliques ou la réalisation de cartes hydrogéomorphologiques (*réalisé en raster, demande de la numérisation*)
- Réalisation de cartes de hauteur d'eau à partir de données historiques (PHE, limites de zones inondables), de résultats de modélisations hydrauliques ou d'emprises hydrogéomorphologiques. (*manque automatisation*)
- Traitement des casiers sous forme de plan horizontal, permet par exemple de réaliser des zones basses avec différents niveaux marins suivant le secteur

Une moulinette « OutilsDICARTO » a été créée afin de permettre d'automatiser les procédures, c'est à dire de lancer sur beaucoup de fichiers à la suite

La suite de la présentation s'appuiera sur cette moulinette, le reste est expliqué sur wikhydro

Ne nécessite pas de notice excepté la page d'après

OutilsDICARTO

Nécessite de prendre en main Qgis et de comprendre le fonctionnement de GRASS par Qgis

- D'installer Qgis-GRASS
- D'installer Matlab Component Runtime (<http://cete-aix.fr/dwld/NUNIEAU/MCRInstaller.exe>)
- D'avoir des données MNT format .ASC
- D'ouvrir Qgis
- D'ouvrir un secteur dans GRASS
- D'ouvrir les outils GRASS par Qgis
- D'ouvrir la console SHELL
- De se positionner dans la console Shell sur le répertoire où se situent les fichiers ASCII (d: et cd, voir les commandes DOS)
- De copier dans le répertoire avec les fichiers ascii les fichiers suivants et dans chaque répertoire où vous voulez faire des traitements:
- OutilsDICarto.exe, OutilsDICarto.ctf et DICARTO_parametres.txt

Cet outil est juste un empilement de fonctions GRASS

Il est libre de droit, les sources sont accessibles

Autres Outils DI, , essayer petits au début, ca peut prendre du temps!

1 Table d'assemblage (Raster => Vecteur)

2 Création de légende automatique

3 Iso-Valeurs (Raster => Vecteur)

4 Lissage (Vecteur => Vecteur)

5 Fusion de vecteurs (Vecteur => Vecteur)

6 Rupture de pente (Raster => Raster)

7 Pré-traitement des Profils en travers (Raster et Vecteur => Vecteur)

8 Post-traitement des casiers sous forme de plans horizontaux (Vecteur => Raster)

9 Post-traitement des parties 1D (Vecteur => Raster)

10 Post-traitement Calcul de hauteur d'eau (Différence des rasters liés à 2 tables d'assemblage)

11 Fusion de rasters (Raster => Raster) pas forcément la logique de ce menu qui cherche à travailler dalle à dalle et éviter les pratique ancienne On fusionne tout!

12 A propos

13 Suivi des mises à jour

Sortie

Table d'Assemblage

Qu'est-ce que c'est

L'IGN ou SHOM fournit des fichiers raster sous forme de dalles de 1km² au pas de 1m.

La table d'assemblage IGN est l'ensemble des contours de ces dalles carrés

Faire une table d'assemblage avec l'outil permet:

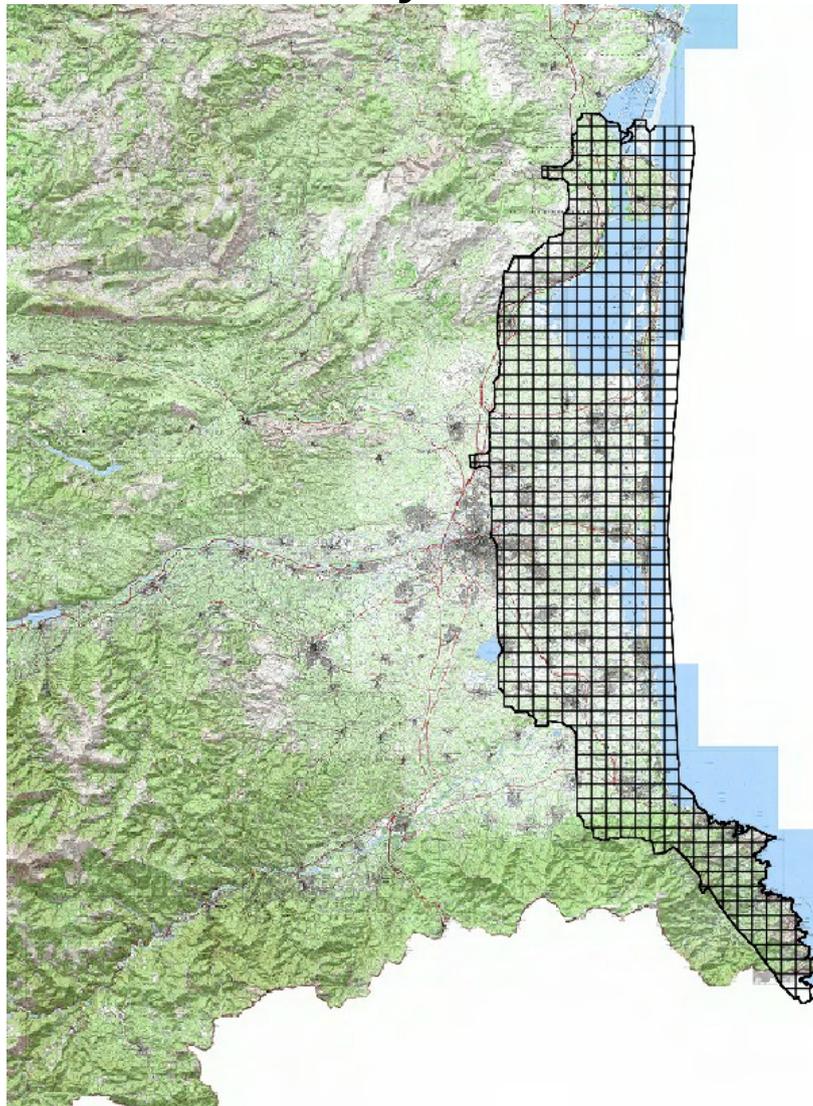
- D'être sûr que vos fichiers ascii sont bien présents! peut-être d'autres
- De voir le réel contour des données non vides
- De faire des liens « hotlink » dans Qgis vers les fichiers ascii
- De permettre par la suite de faire des liens vers des résultats de traitements
- De ne pas avoir à fusionner des rasters!, ce qui permet de travailler sur n'importe quel PC
- De préparer des listes de fichiers pour ne traiter que des zones d'intérêt et de ne pas avoir à chercher dans des listes interminables (sélection dans Qgis et export d'une fichier liste.csv avec la liste des dalles ascii ou shape nécessaires)



Table d'Assemblage

Exemple : Litto 3D Pyrénées Orientales

660 dalles
de 1 km²



Création de légende commune

Qu'est-ce que c'est

- Comme on ne cherche pas à fusionner des données trop lourdes à gérer, il est important d'avoir les mêmes légendes entre chaque fichier ascii, vecteur...
- Il faut donc travailler le fichier qml (fichier de légende, actions...) d'un des ascii,
~équivalent au fichier lyr d'Arcinfo ou aux couleurs que l'on met dans Mapinfo
 - Des barres de couleurs sont prédéfinies dans QGIS, elles peuvent être utilisées pour générer le fichier qml
 - Il est possible de créer sa barre de couleur
 - Ensuite par copier-coller du fichier qml, un fichier qml est créé pour chaque ascii du répertoire



Création de légende commune

The screenshot shows the Quantum GIS 1.8.0-Lisboa interface. The main map area displays a color-coded map with a grid overlay. The legend on the left lists several layers, including 'Litto3D_MNT_Lamb93_IJH69_0703_6182.asc' and others. Below the legend, there is a 'Contrôle de l'ordre de rendu des couches' section with a 'Value Tool' and a table of layer values.

Layer	Value
1 Litto3D_MNT_La...	En dehors de l'emprise
2 Litto3D_MNT_La...	En dehors de l'emprise
3 Litto3D_MNT_La...	En dehors de l'emprise
4 Litto3D_MNT_La...	En dehors de l'emprise
5 Litto3D_MNT_La...	En dehors de l'emprise
6 Litto3D_MNT_La...	En dehors de l'emprise
7 Litto3D_MNT_La...	En dehors de l'emprise
8 Litto3D_MNT_La...	En dehors de l'emprise



MINISTÈRE
DE L'ÉGALITÉ
DES TERRITOIRES
ET DU LOGEMENT

MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

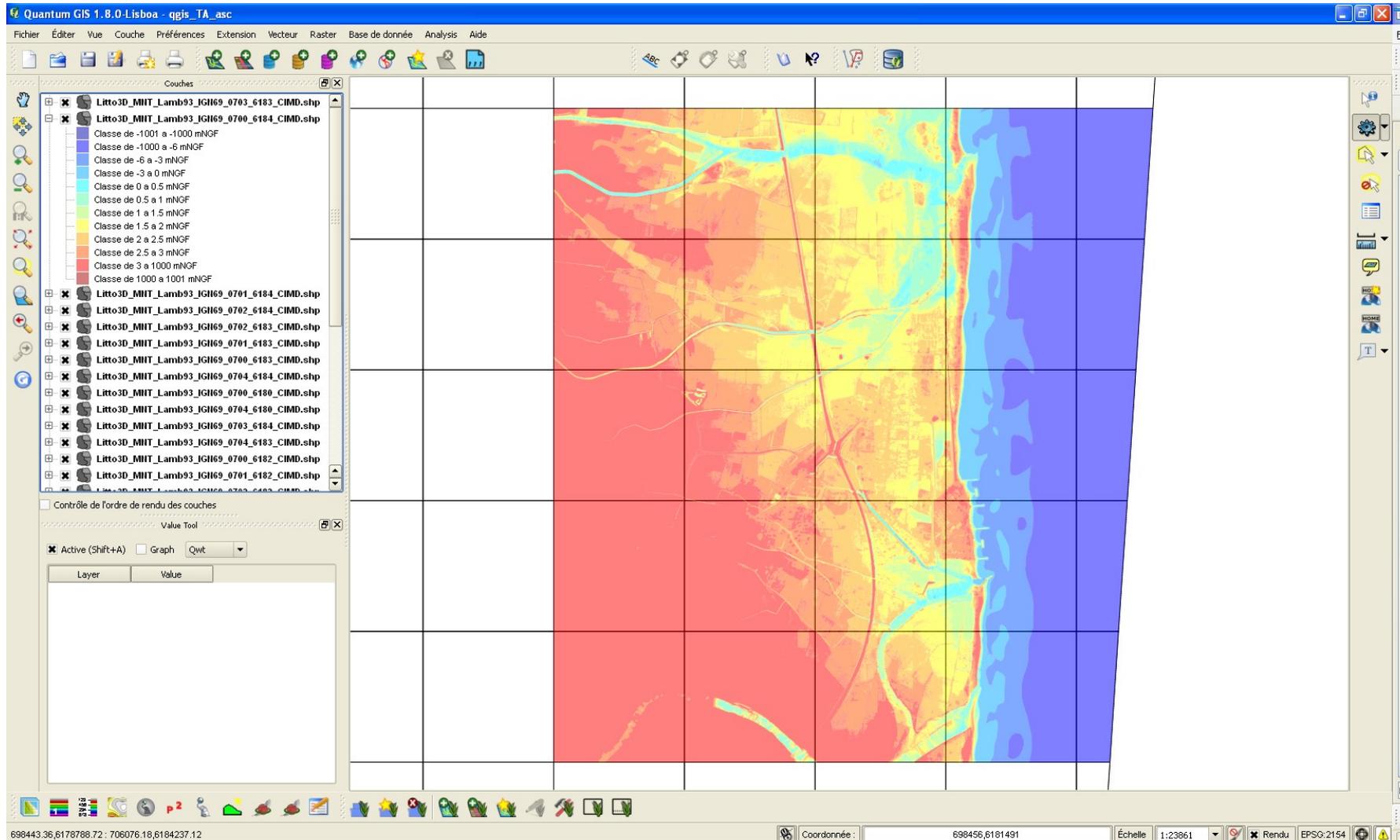
Classement en iso-valeurs

Qu'est-ce que c'est

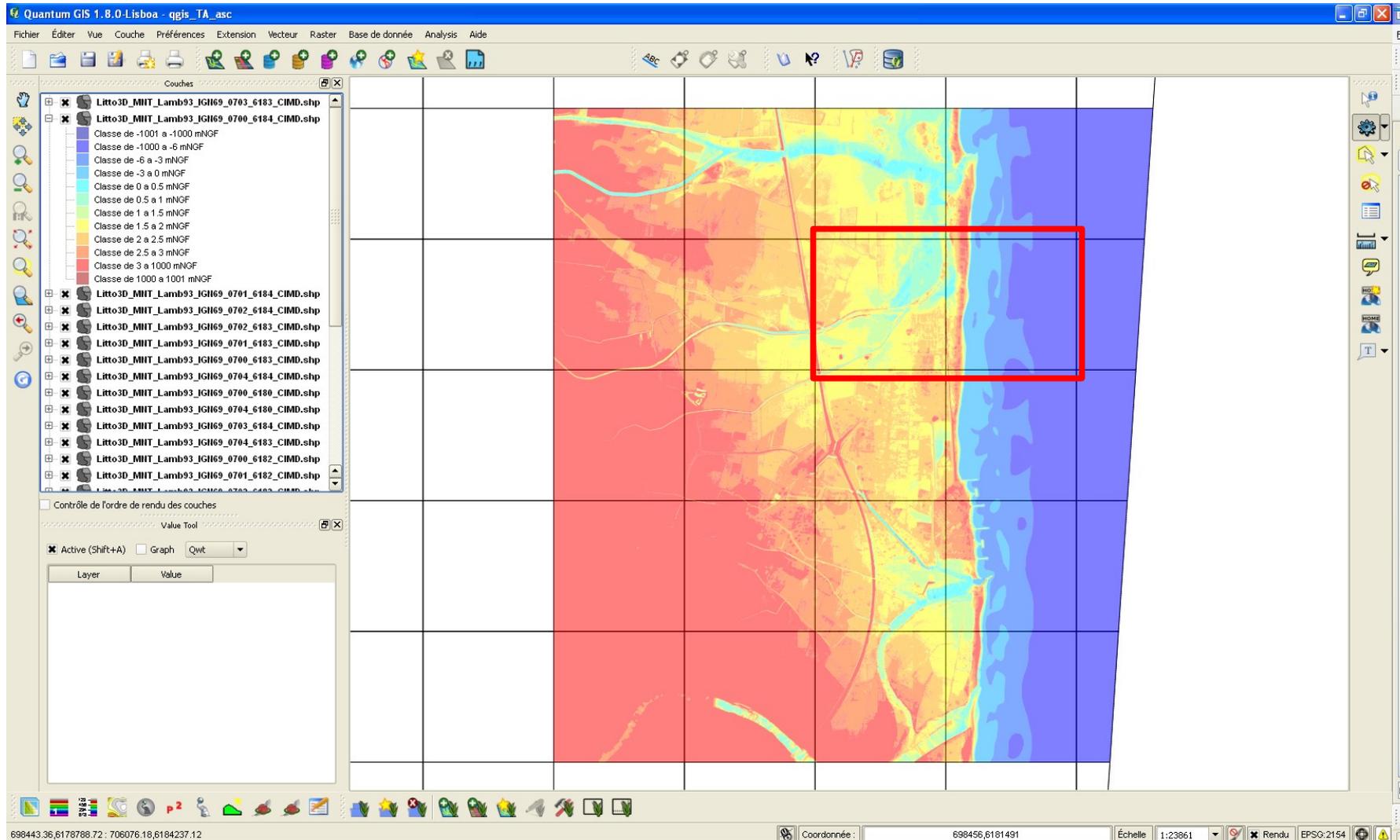
- On veut souvent convertir de la donnée sous forme de grille raster en vecteur
- C'est utile pour un simple croisement niveau marin – topographie littorale, un classement de résultats raster de hauteurs d'eau...
- Les mêmes choix que les fichiers qml des légendes sont disponibles, les barres de couleurs sont créés automatiquement



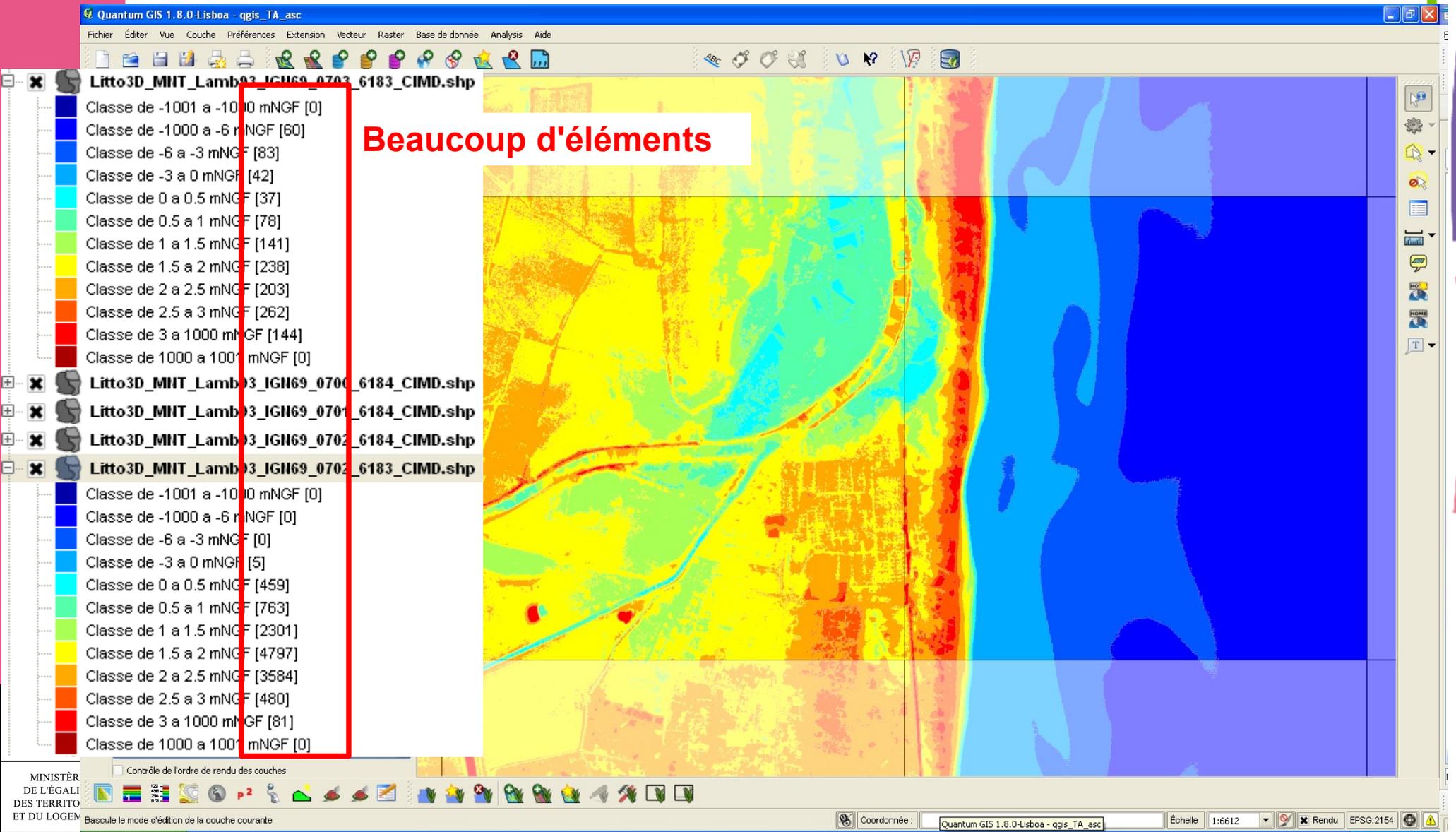
Classement en iso-valeurs



Classement en iso-valeurs



Classement en iso-valeurs



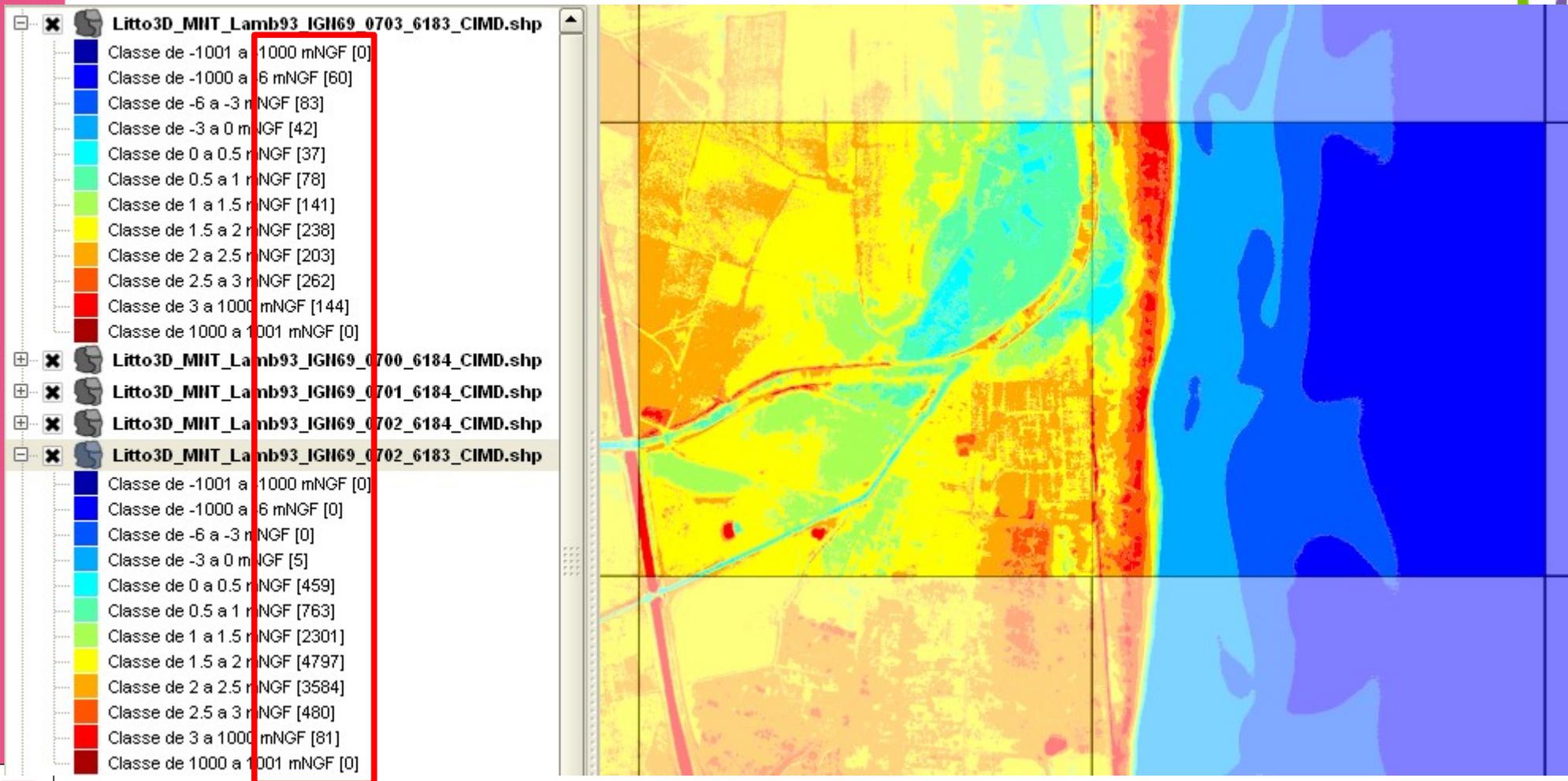
Lissage - Depixelisation...

Qu'est-ce que c'est

- La conversion d'un fichier raster en vecteur laisse apparaître un nombre considérable de petits polygones qui gênent à l'interprétation, l'objectif est de supprimer ce qui est trop petit avec des seuils
- Ex: si j'ai un Lidar avec une grille de 1m*1m, je peux nettoyer de 1 à 10m par pas de 1m, en affectant à ces petites zones la valeurs des polygones voisins ayant le plus grand périmètre commun
- Attention à ne pas trop nettoyer avant de fusionner les données vecteur
- Si les données sont fusionnés, on peut se donner des règles
 - 1/5000ème => jusqu'à 5*5m=25m²
 - 1/25000ème => jusqu'à 25*25m=625m²
 - Mais c'est surtout à tester, relation qualité du rendu, légèreté des fichiers.
- Les fichiers qml initiaux sont conservés pour le résultat final
- L'outil permet de faire de manière très progressive, de 1 à 625m² par pas de 1m, le temps de calcul est long au début (premiers nettoyages), ensuite le nombre d'éléments ayant fortement diminué, les temps sont raisonnables.



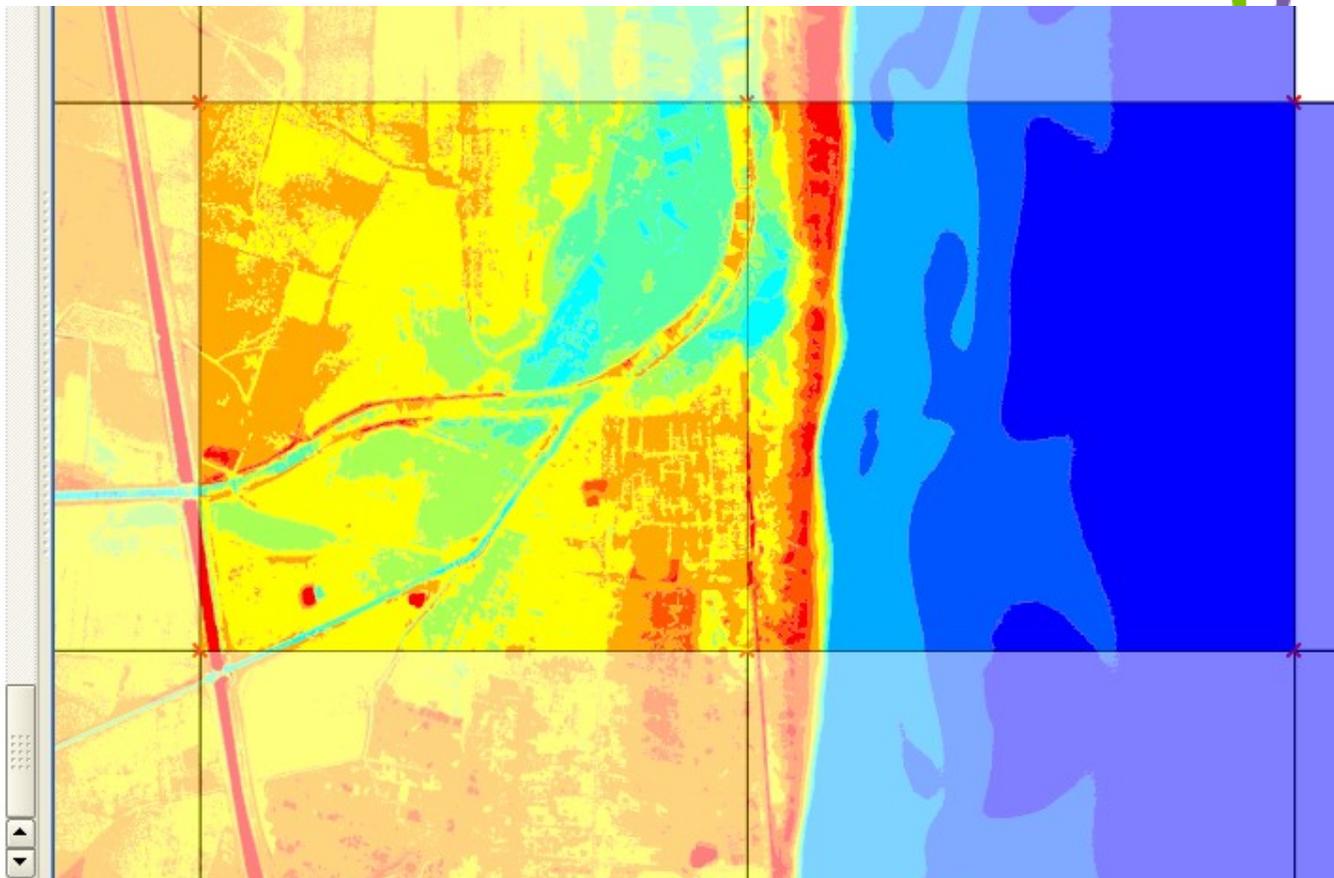
1288 + 12470



Beaucoup d'éléments

190 + 1580

- Litto3D_MNT_Lamb93_IGN69_0704_6184_CIMD
- Litto3D_MNT_Lamb93_IGN69_0703_6183_CIMD0010
 - Classe de -1001 à -1000 mNGF [0]
 - Classe de -1000 à -5 mNGF [5]
 - Classe de -6 à -3 mNGF [5]
 - Classe de -3 à 0 mNGF [3]
 - Classe de 0 à 0.5 mNGF [6]
 - Classe de 0.5 à 1 mNGF [8]
 - Classe de 1 à 1.5 mNGF [18]
 - Classe de 1.5 à 2 mNGF [40]
 - Classe de 2 à 2.5 mNGF [19]
 - Classe de 2.5 à 3 mNGF [43]
 - Classe de 3 à 1000 mNGF [43]
 - Classe de 1000 à 1001 mNGF [0]
- Litto3D_MNT_Lamb93_IGN69_0702_6183_CIMD0010
 - Classe de -1001 à -1000 mNGF [0]
 - Classe de -1000 à -5 mNGF [0]
 - Classe de -6 à -3 mNGF [0]
 - Classe de -3 à 0 mNGF [0]
 - Classe de 0 à 0.5 mNGF [77]
 - Classe de 0.5 à 1 mNGF [112]
 - Classe de 1 à 1.5 mNGF [227]
 - Classe de 1.5 à 2 mNGF [553]
 - Classe de 2 à 2.5 mNGF [496]
 - Classe de 2.5 à 3 mNGF [87]
 - Classe de 3 à 1000 mNGF [28]
 - Classe de 1000 à 1001 mNGF [0]
- Tableassemblage_final



**Réduction
Nettoyage à 10m²**

Rupture de pente

Qu'est-ce que c'est

- Les ruptures de pente sont des endroits où on peut considérer que l'on change d'entités
- Ces ruptures sont très visibles lorsqu'elles sont anthropiques (remblais, déblais), un peu moins lorsqu'elles sont naturelles (berge, talus...)
- Le simple calcul de courbure (pente de la pente) ne fonctionne pas obligatoirement, il faut appliquer des filtres autour des points pour obtenir de meilleurs résultats
 - La courbure n°1 montre la triangulation faite pour passer du semi de point « sol » au MNT grille
 - Des courbures n°9, 11 ou 25 sont utilisables au 1/10000ème ou 1/25000ème
- Cette méthode est une aide pour discerner les ouvrages et faire une pré-analyse HGM
- Elle ne fournit que des résultats raster nécessitant une interprétation

Filtre 3

0	1	0
1	3	1
0	1	0

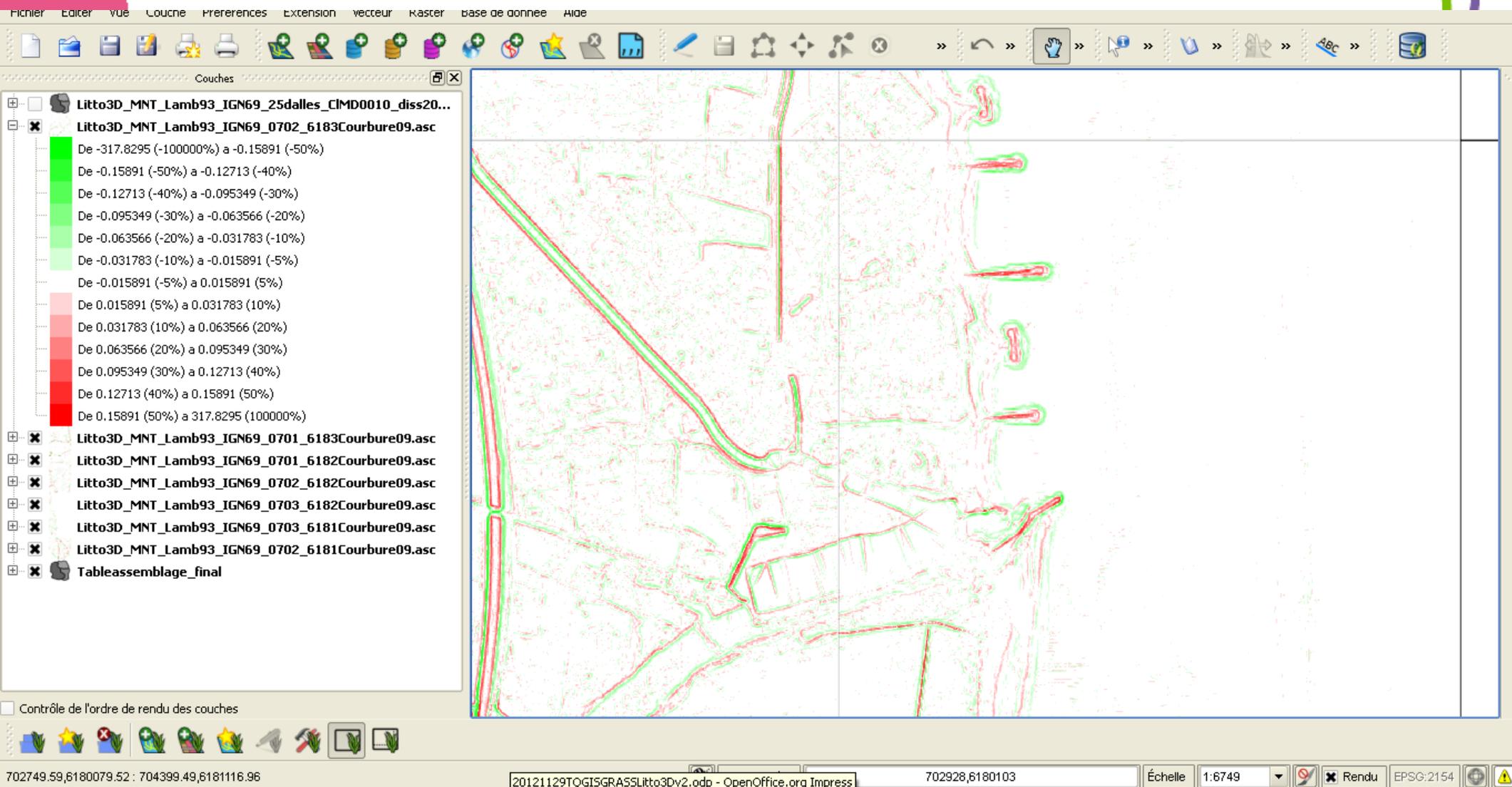
Filtre 9

0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	3	1	0	0	0
0	0	1	3	5	3	1	0	0
0	1	3	5	7	5	3	1	0
1	3	5	7	9	7	5	3	1
0	1	3	5	7	5	3	1	0
0	0	1	3	5	3	1	0	0
0	0	0	1	3	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0



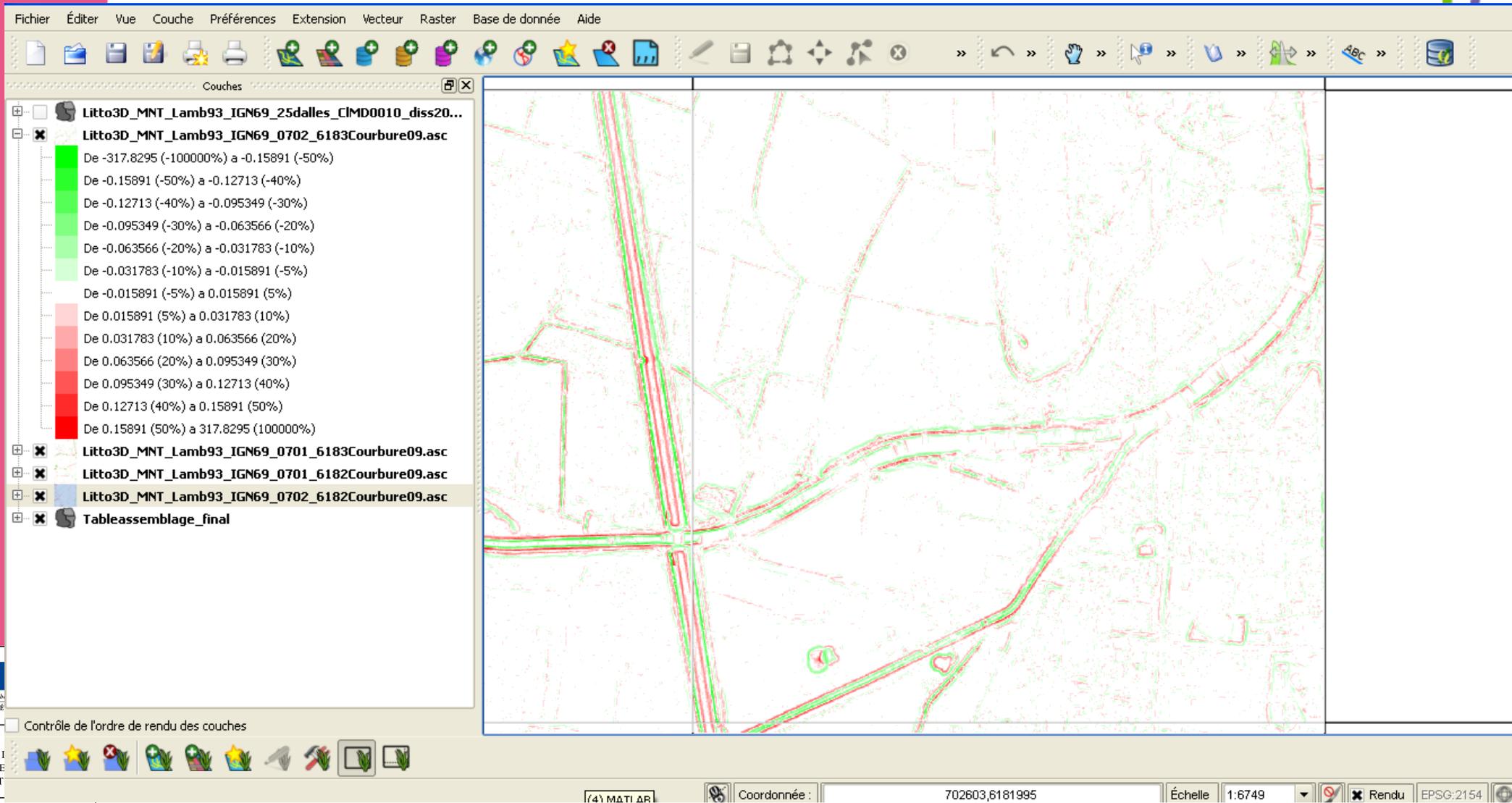
Détection de lignes de ruptures de pente

Littoral – Filtre 9



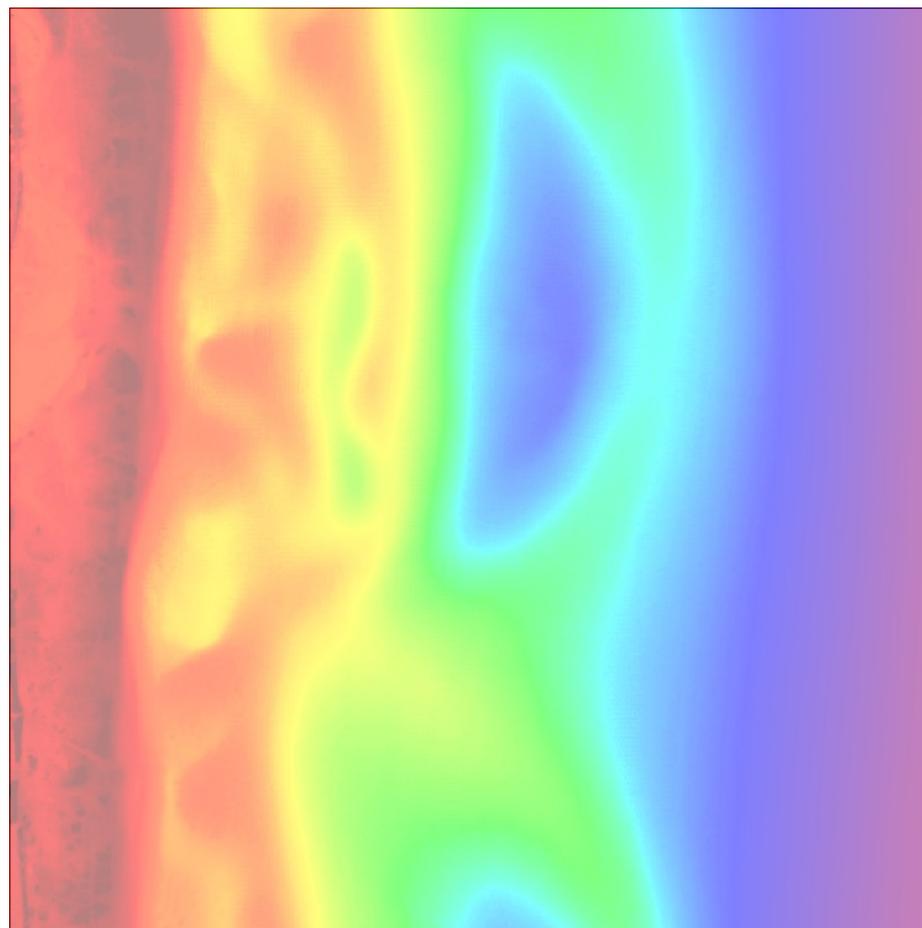
Détection de lignes de ruptures de pente

Cours d'Eau – Filtre 9



Détection de lignes de ruptures de pente

En mer – Filtre 51



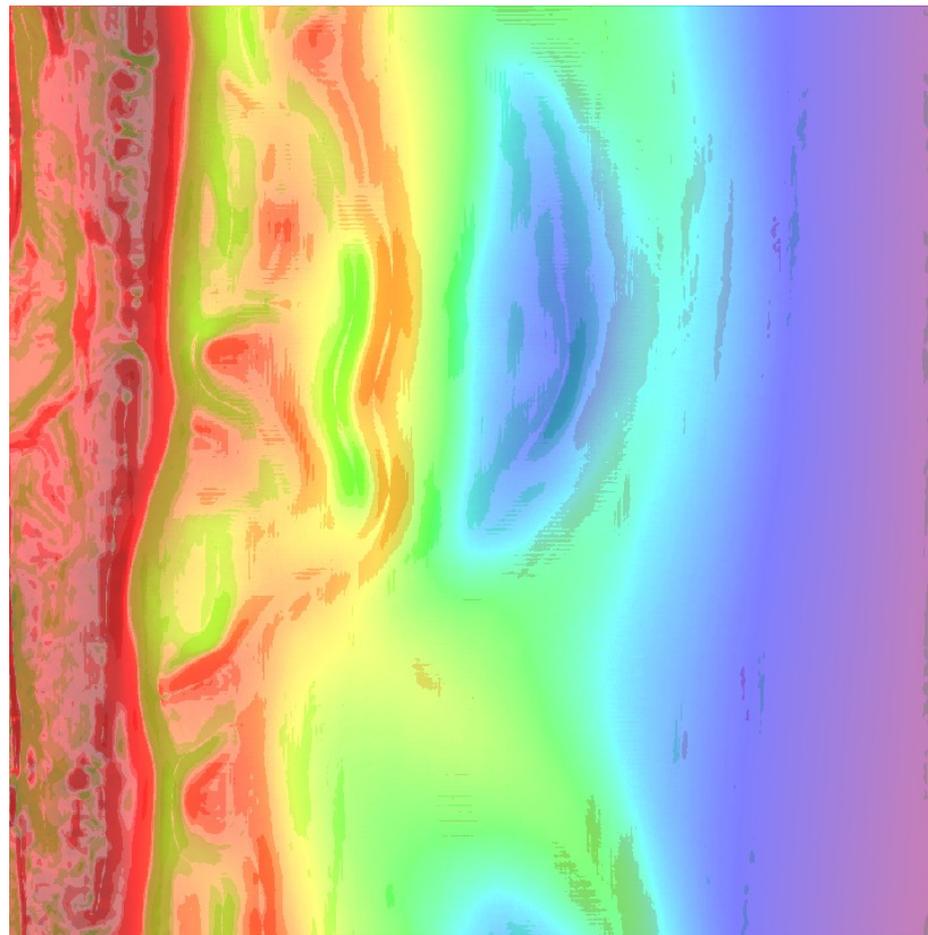
Détection de lignes de ruptures de pente

En mer – Filtre 51



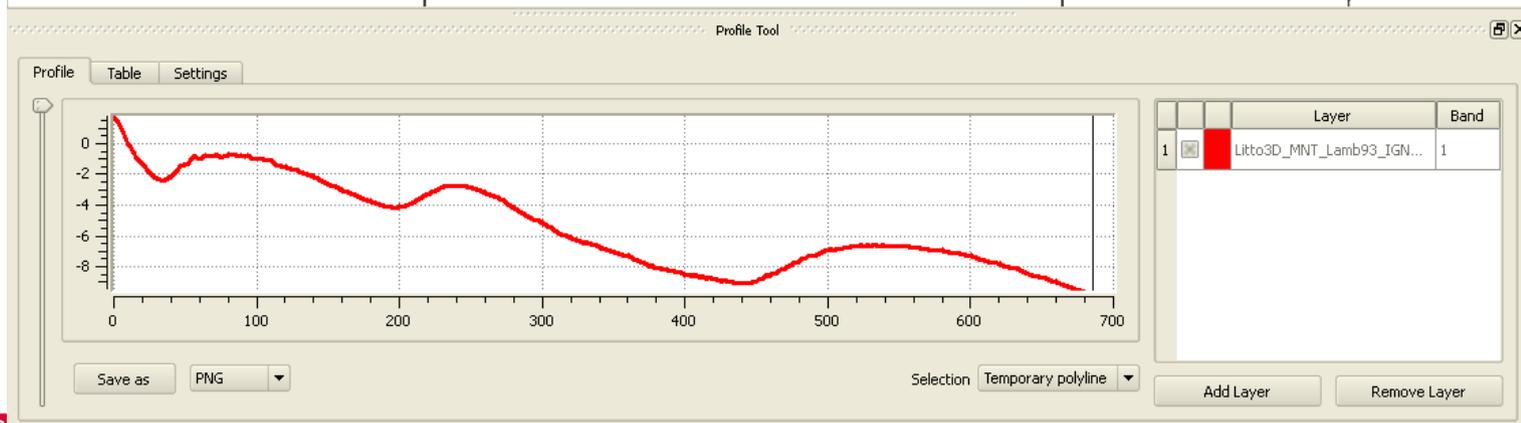
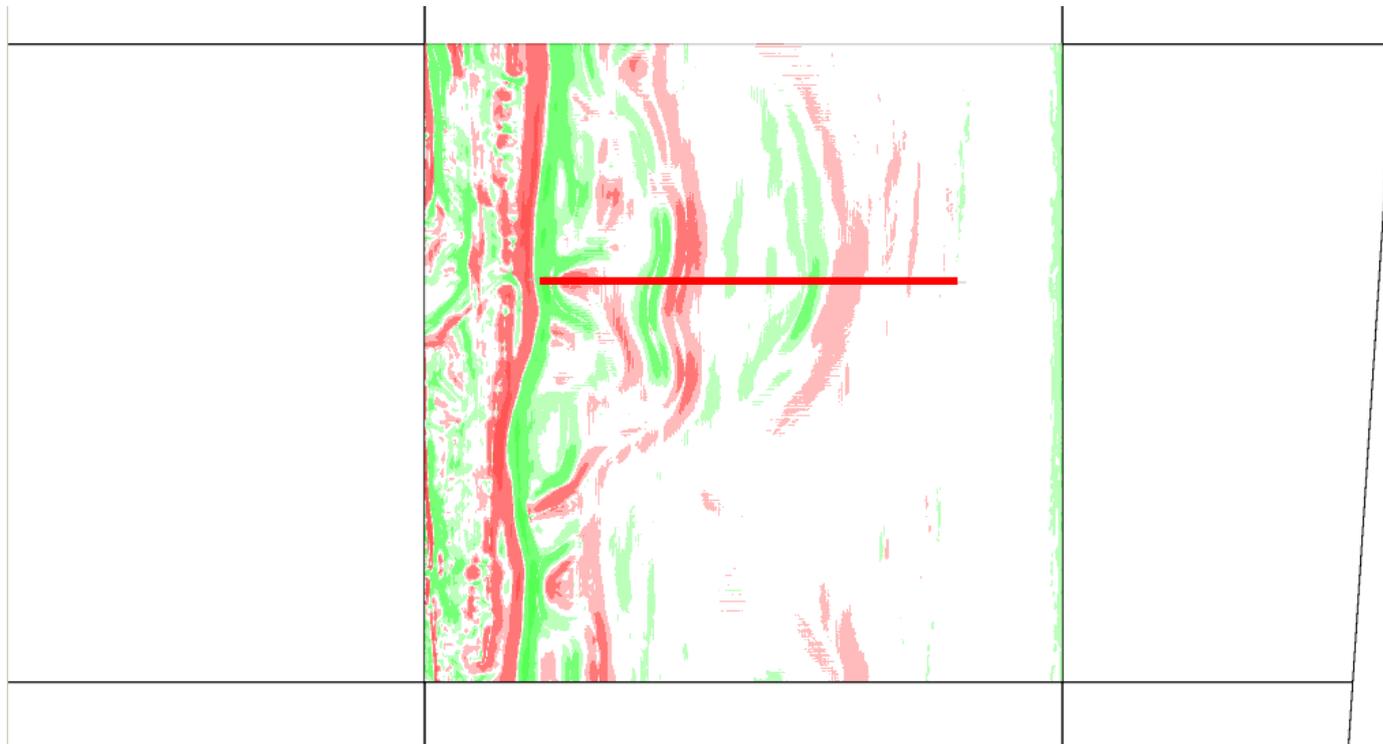
Détection de lignes de ruptures de pente

En mer – Filtre 51



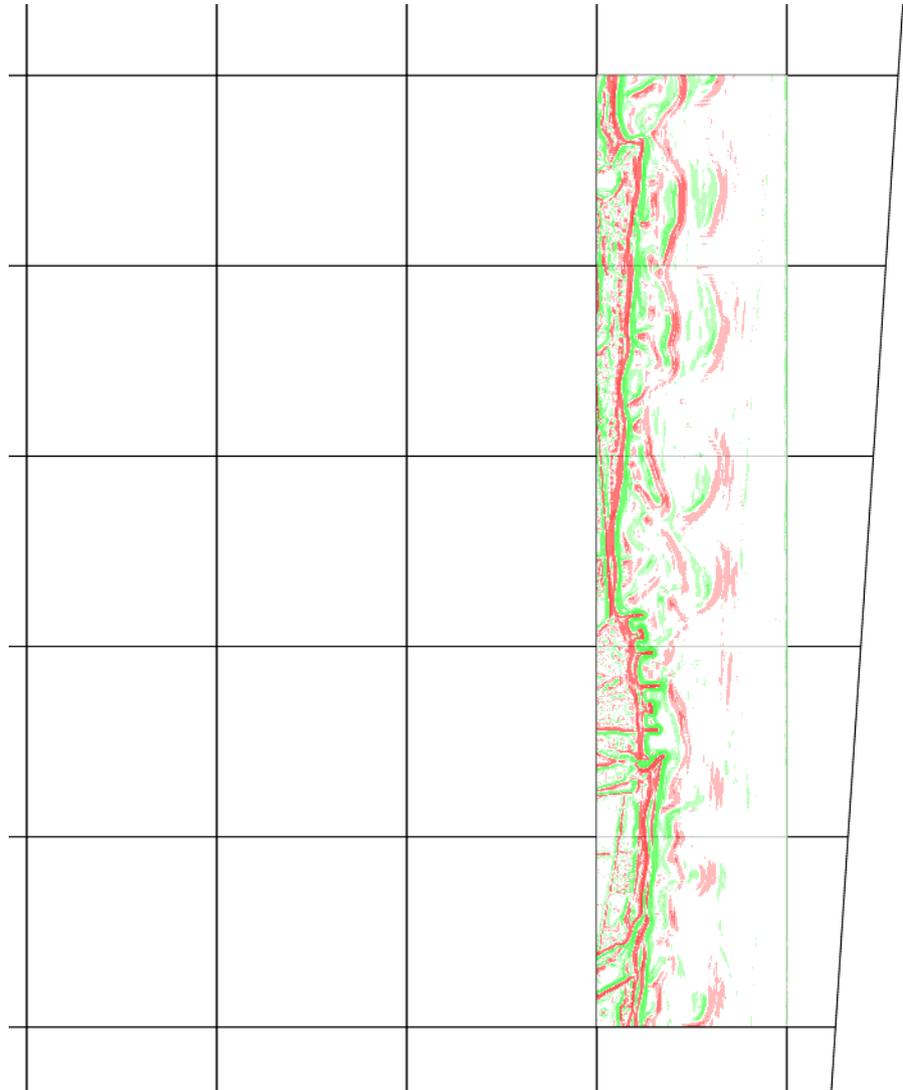
Détection de lignes de ruptures de pente

En mer – Filtre 51



Détection de lignes de ruptures de pente

En mer – Filtre 51



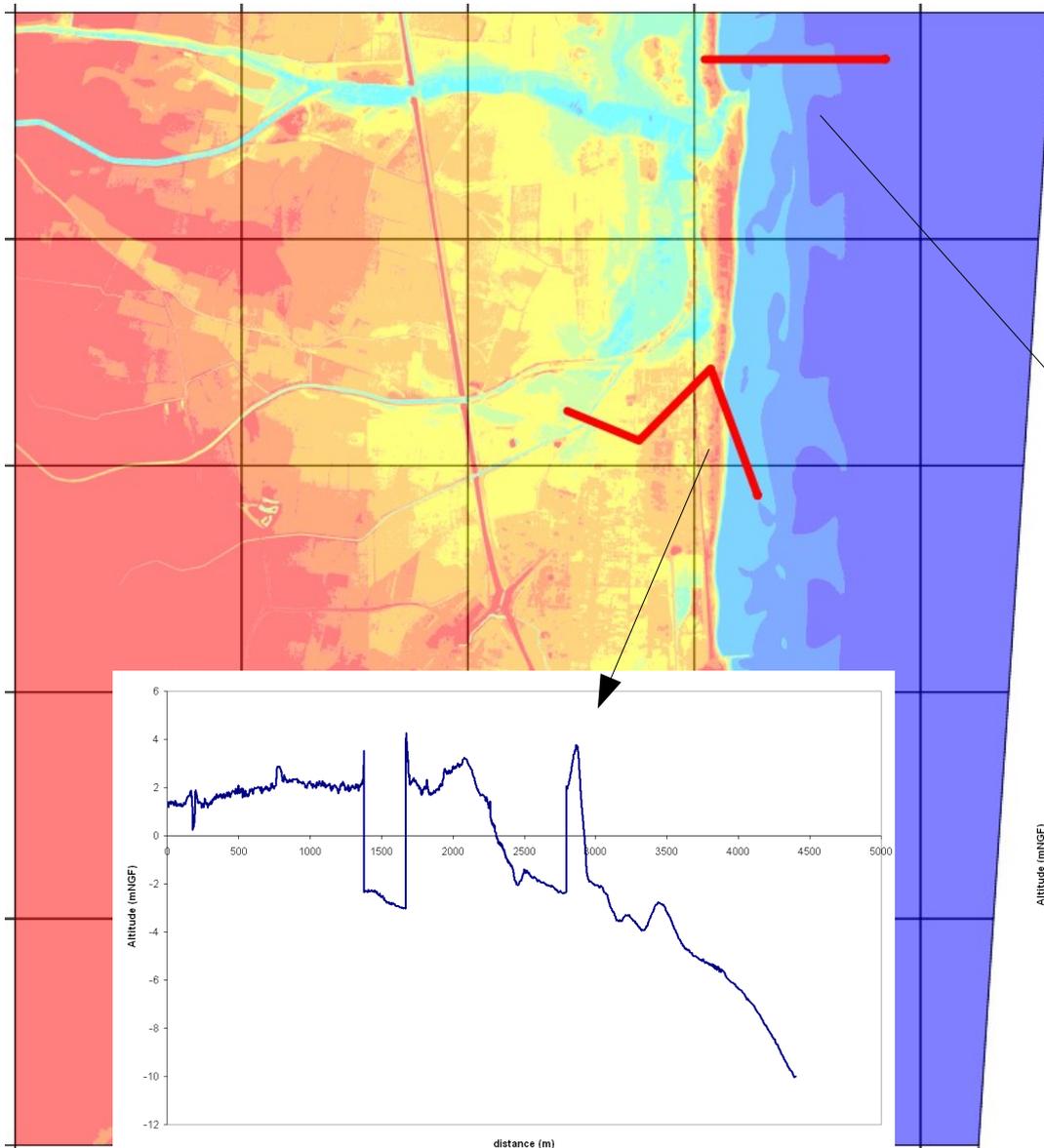
Création de profils en travers

Qu'est-ce que c'est

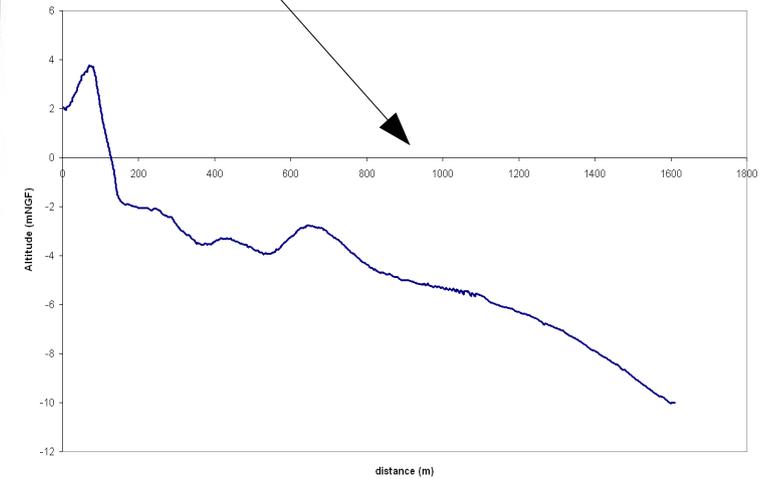
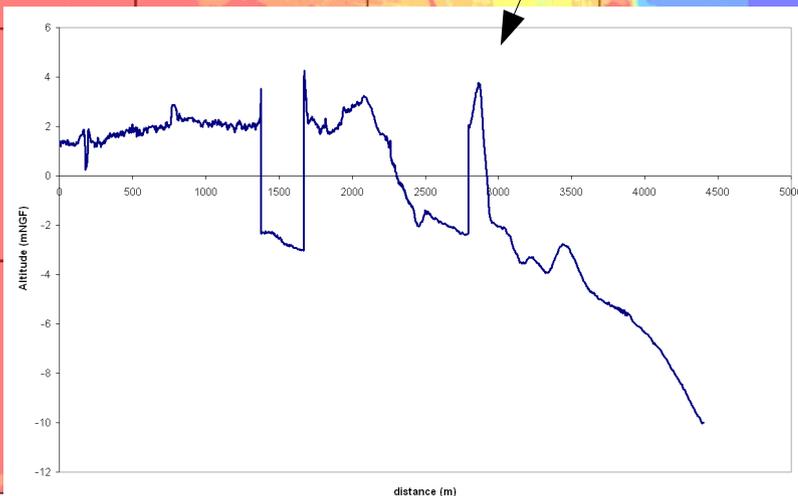
- Les profils en travers servent d'entrée dans les modélisation 1D, ou peuvent être aussi utilisés pour des connaissances de lois entre casiers, des exploitations de limites hydrogéomorphologiques...
- La solution de profils en travers sur un raster est fourni sur wikhydro.
- Comme précédemment, l'objectif est de garder l'ensemble de la qualité initiale du LIDAR sans avoir à fusionner :
 - Possibilité de réaliser des profils sur plusieurs dalles en même temps



Création de profils en travers



	A	B	C	D	E	F	G
1	X	Y	Z	cat	id	Nbief	Ntrace
2	702438.464	6182241.68	1.34000003	2	1	1	1
3	702439.388	6182241.3	1.34000003	2	1	1	1
4	702439.388	6182241.3	1.34000003	2	1	1	1
5	702440.312	6182240.92	1.38999999	2	1	1	1
6	702440.312	6182240.92	1.38999999	2	1	1	1
7	702441.236	6182240.54	1.34000003	2	1	1	1
8	702441.236	6182240.54	1.34000003	2	1	1	1
9	702442.16	6182240.15	1.19000006	2	1	1	1
10	702442.16	6182240.15	1.19000006	2	1	1	1
11	702443.084	6182239.77	1.27999997	2	1	1	1
12	702443.084	6182239.77	1.27999997	2	1	1	1
13	702444.008	6182239.39	1.37	2	1	1	1
14	702444.008	6182239.39	1.37	2	1	1	1
15	702444.932	6182239.01	1.37	2	1	1	1
16	702444.932	6182239.01	1.37	2	1	1	1
17	702445.856	6182238.63	1.40999997	2	1	1	1
18	702445.856	6182238.63	1.40999997	2	1	1	1
19	702446.78	6182238.24	1.38999999	2	1	1	1
20	702446.78	6182238.24	1.38999999	2	1	1	1
21	702447.704	6182237.86	1.34000003	2	1	1	1
22	702447.704	6182237.86	1.34000003	2	1	1	1
23	702448.628	6182237.48	1.33000004	2	1	1	1
24	702448.628	6182237.48	1.33000004	2	1	1	1
25	702449.552	6182237.1	1.32000005	2	1	1	1
26	702449.552	6182237.1	1.32000005	2	1	1	1
27	702450.476	6182236.72	1.37	2	1	1	1
28	702450.476	6182236.72	1.37	2	1	1	1
29	702451.4	6182236.33	1.41999996	2	1	1	1
30	702451.4	6182236.33	1.41999996	2	1	1	1



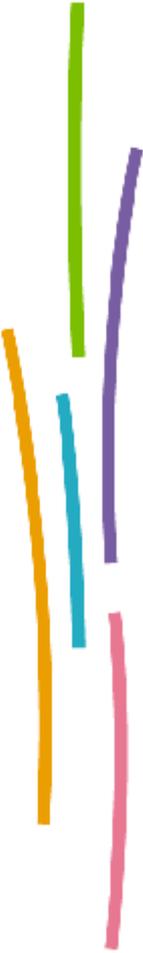
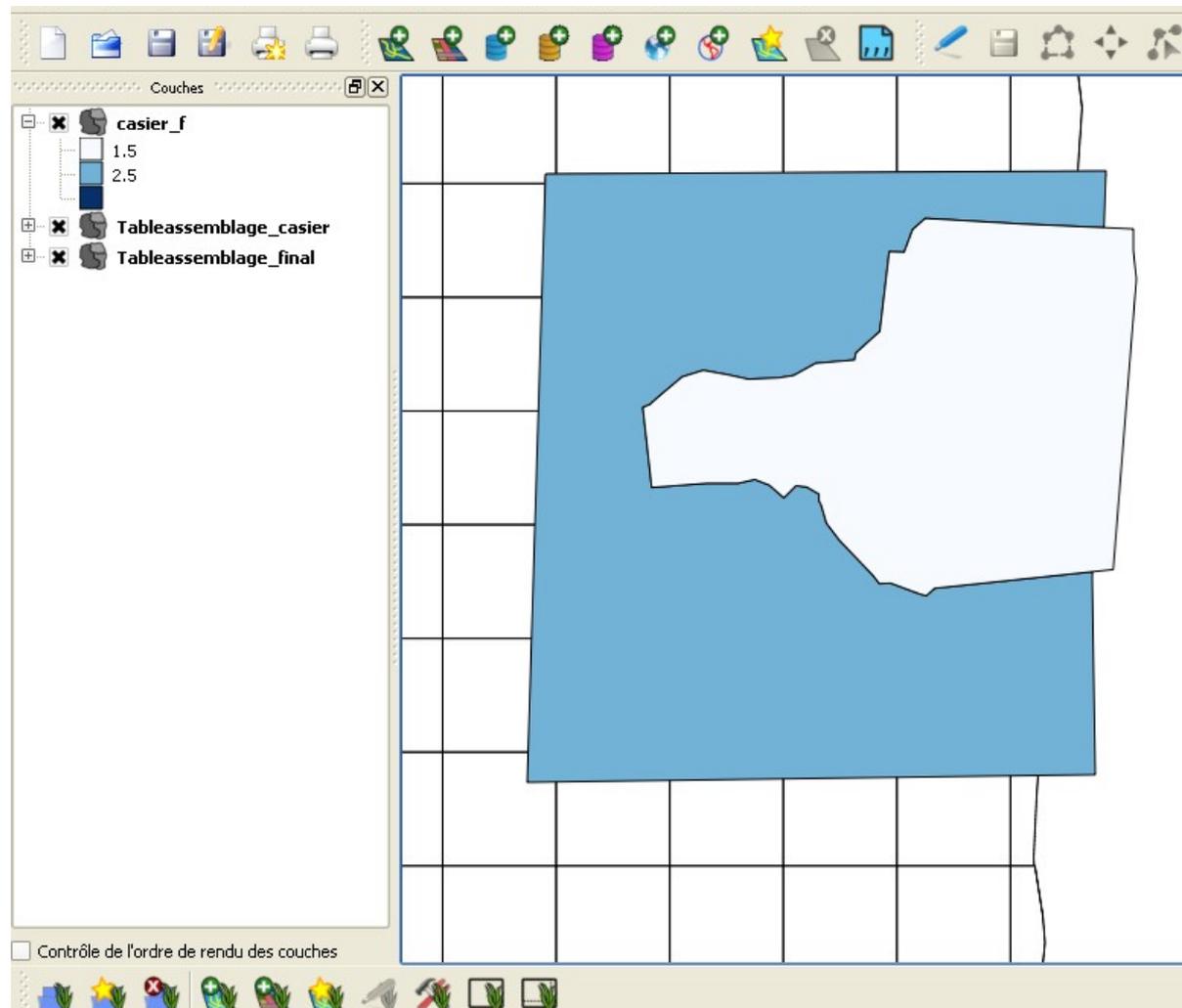
Fusion de raster et vecteur

Qu'est-ce que c'est

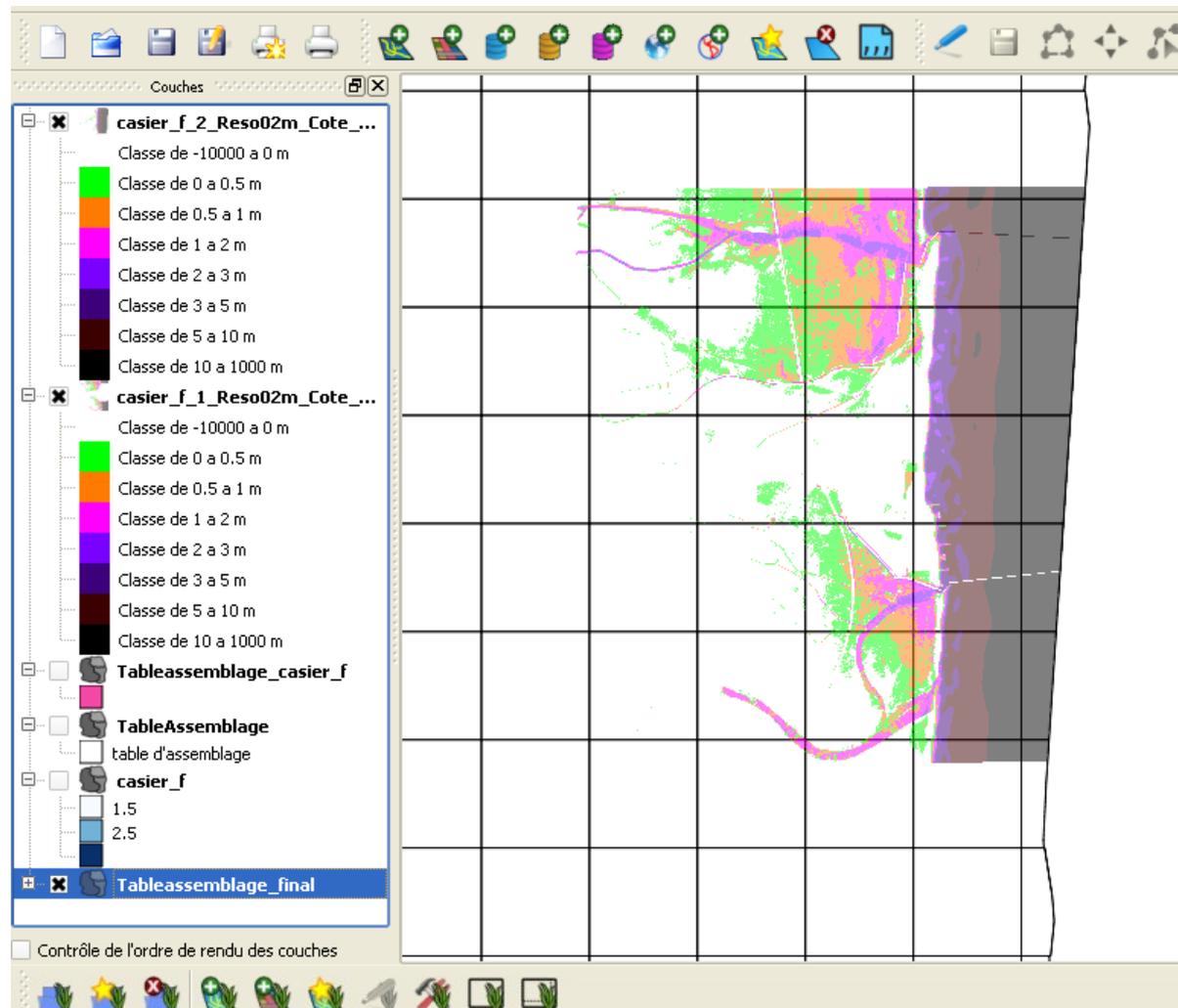
- Comme les dalles IGN sont de 1km², il peut être utile de fusionner des rasters mais surtout des données vecteurs à la suite des traitements en iso-valeurs.
- L'outil utilise les fonction v.patch et r.patch et garde les fichiers qml initiaux
- Cet outil nous permet de travailler par petites zones, ce travail se fait en particulier sur les zones littorales pour un croisement topographie-niveau marin



Traitement des casiers sous forme de plans horizontaux

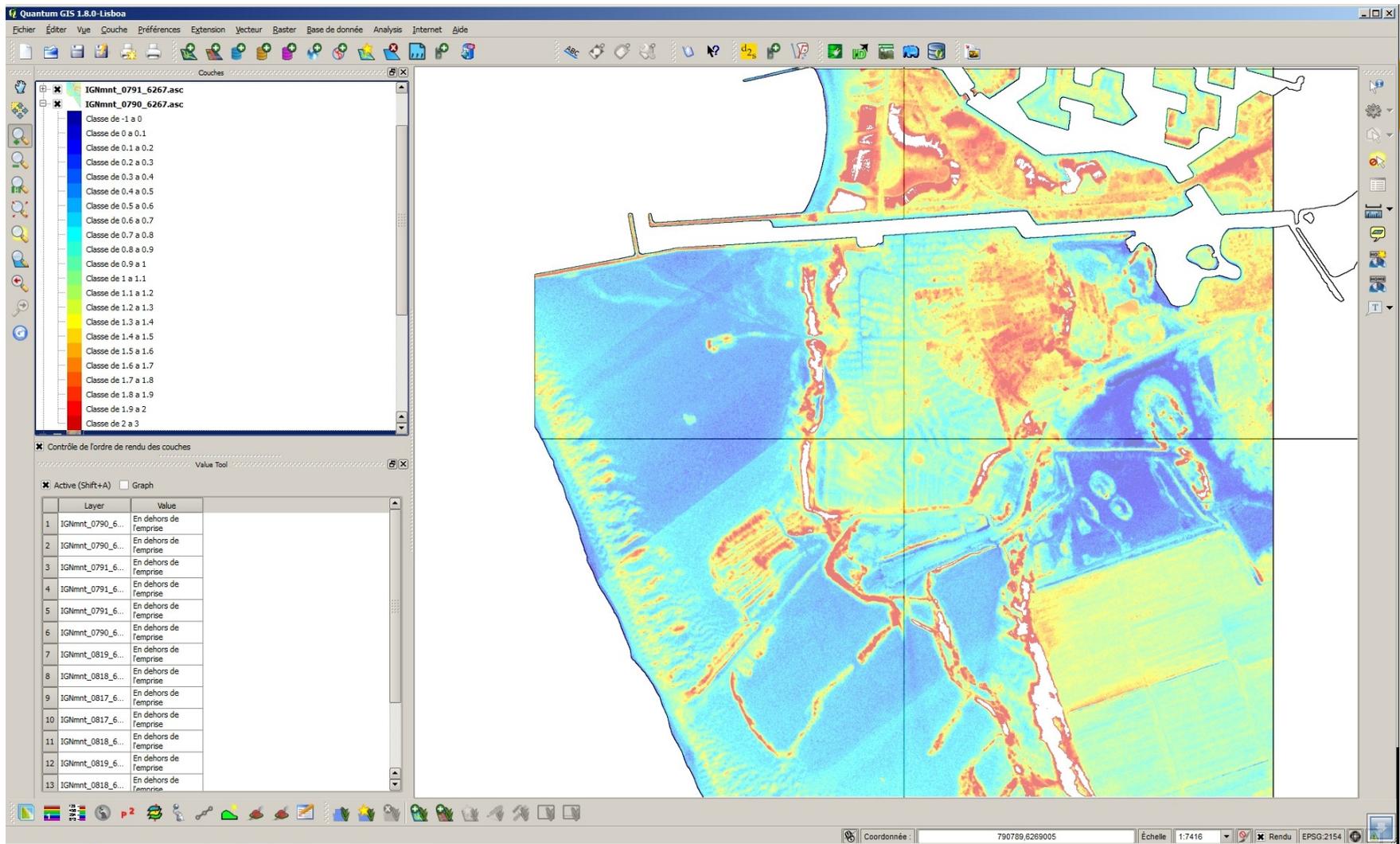


Traitement des casiers sous forme de plans horizontaux



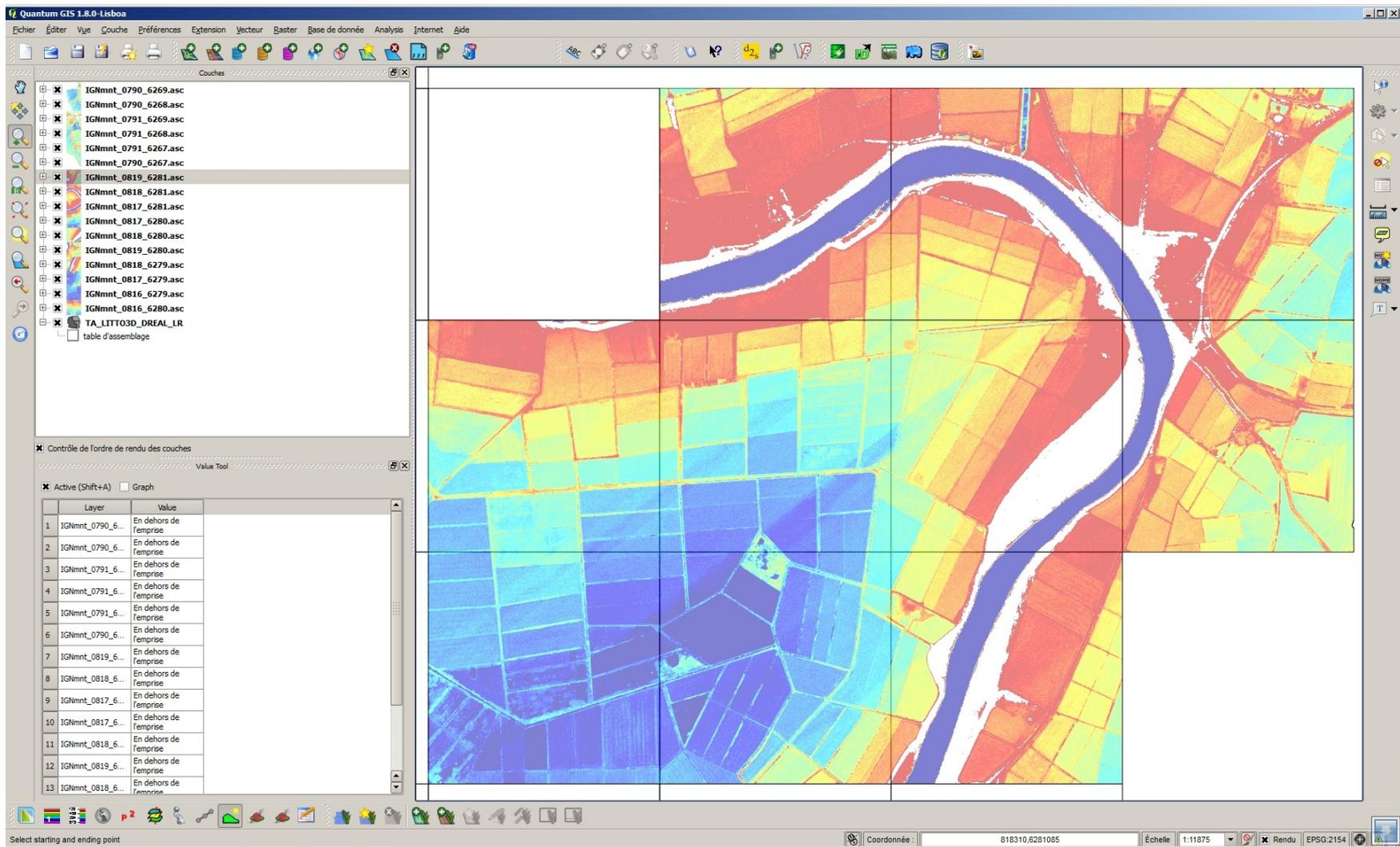
Retour sur les données IGN et Litto 3D

- Problème de sauts sur plusieurs dalles



Retour sur les données IGN et Litto 3D

- Problème de sauts sur des dalles



Retour sur les données IGN et Litto 3D

- Besoin de plus de visibilité sur les dates de levés
- Comment sont gérés les nouvelles livraisons et les nouveaux calculs
- Forme artificielle sur les filtres 1 des ruptures de pente

