



## Démonstration de l'extension GeoMHYDAS pour OpenFLUID-Builder

---

<b>Objectifs:</b>	Présentation des principes de l'outil GeoMHYDAS
<b>Pré-requis:</b>	Connaissances généralistes en SIG et connaissances théoriques du modèle MHYDAS

---

### 1 Démarche

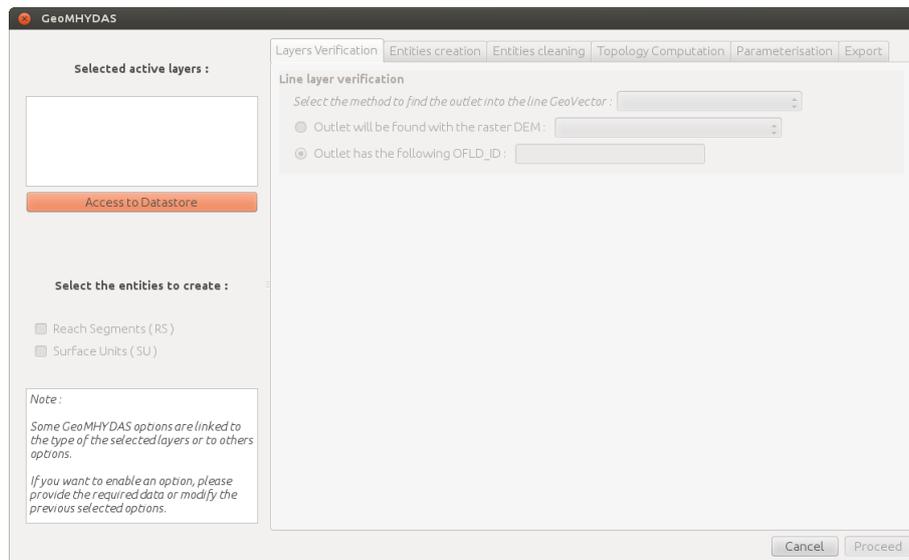
GeoMHYDAS est un outil qui permet de créer le domaine spatial d'un bassin versant (création des unités spatiales et de leurs connexions) pour l'utilisation par le modèle MHYDAS. A partir de couches de données spatiales et au travers de l'interface graphique de GeoMHYDAS développée sous l'environnement OpenFLUID, deux approches vont être abordées durant cette démonstration :

- Création d'un domaine spatial avec segmentation des données spatiales et calcul de la topologie orientée avec l'aide d'un MNT,
- Création d'un domaine spatial sans segmentation et avec la topologie déjà configurée à dire d'expert.

### 2 L'extension GeoMHYDAS

L'extension GeoMHYDAS est accessible dans OpenFLUID-Builder via *Extensions/Domaine spatial/ GeoMHYDAS*. Celle-ci est composé d'une fenêtre permettant de sélectionner les données du datastore qui seront utilisées et d'un ensemble d'onglets permettant de paramétrer les différentes étapes de GeoMHYDAS. Les onglets sont les suivants :

- Layers Verification : étape permettant la vérification de la couche de ligne,
- Entities creation : étape de création des RS et SU avec ou sans segmentation,
- Entities cleaning : étape de nettoyage géométrique des RS et SU,
- Topology Computation : étape de calcul de la topologie des RS et SU,
- Parameterisation : étape de paramétrage des RS et SU,
- Export : étape d'export des couches de RS et SU.



## 3 Création d'un domaine spatial par segmentation et calcul de la topologie

### 3.1 Présentation des données spatiales du bassin versant de Roujan

Une extraction du bassin versant de **Roujan** (sous bassin versant de la Peyne, affluent de l'Hérault) servira d'exemple pour la création d'un domaine spatial par segmentation.

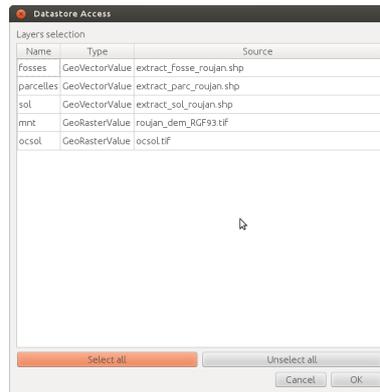
Le jeu de données est composé des couches suivantes :

- roujan\_dem\_RGF93.tif : couche raster mnt à la résolution de 2 mètres,
- ocsol.tif : couche raster d'occupation du sol (vignes, friches...) codée au format numérique,
- extract\_sol\_roujan : couche vectorielle de pédologie (avec nature des différents horizons),
- extract\_parc\_roujan : couche vectorielle des limites parcellaires,
- extract\_fosse\_roujan : couche vectorielle du réseau de fossés.

### 3.2 Sélection des données du datastore

Il faut tout d'abord sélectionner les données du datastore qui seront manipulées par GeoMHYDAS en cliquant sur *Access to Datastore* pour ouvrir la fenêtre de sélection.

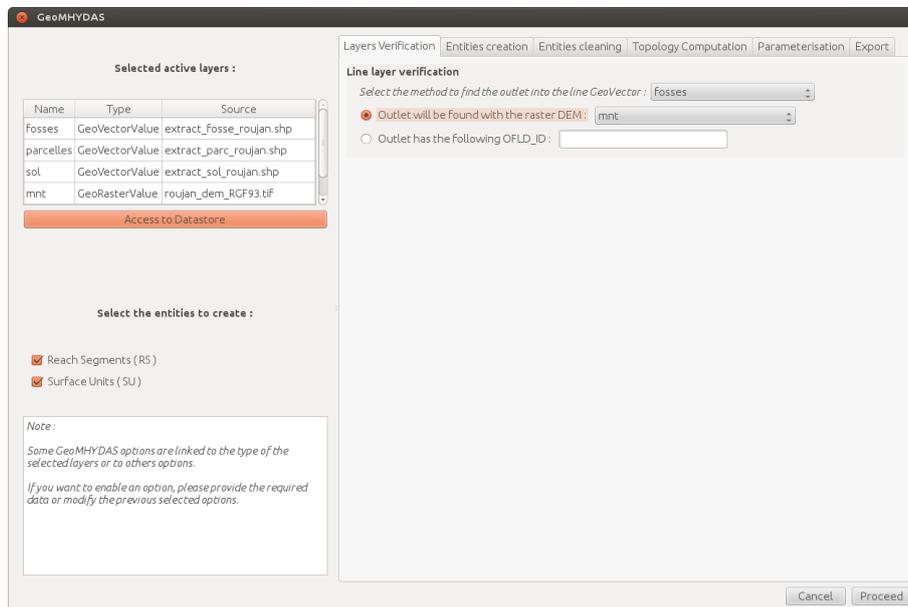
**Note:** Pendant cette phase de sélection, des contrôles de cohérences sont effectuées notamment sur la validité des formats de fichiers sélectionnés, la présence d'un champ identifiant *OFLD\_ID*, la présence d'au moins une couche vectorielle, la bonne superposition géographique des couches ...



Il faut désormais choisir les classes d'unités à créer, la possibilité est offerte de ne créer qu'une seule classe (RS ou SU) ou les deux. Dans le cadre de cet exemple, les deux classes d'unités RS et SU seront créées.

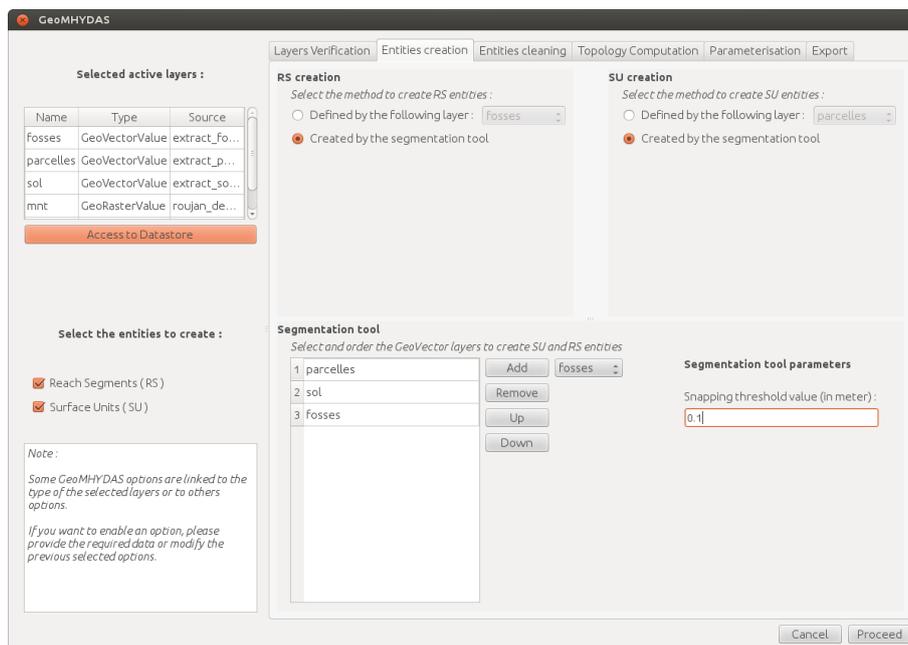
### 3.3 Vérification des données d'entrée

La première étape consiste à vérifier la validité du réseau de ligne, cela se fait via l'onglet **Layers Verification**. Le MNT sera utilisé pour identifier le fossé exutoire du domaine en choisissant l'option *Outlet will be found with the raster DEM* et le raster *mnt*.



### 3.4 Création des RS et des SU par segmentation

La deuxième étape consiste à créer les RS et SU via l'onglet **Entities creation**.



Dans ce projet, les entités RS et SU seront créées à partir de la segmentation des couches vectorielles *fosses*, *parcelles* et *sol* en cochant l'option *created by the segmentation tool*.

**Note:** Les options *Defined by the following layer* seront vues dans la deuxième partie de la démonstration lors de l'import d'un domaine spatial sans segmentation.

Dans la partie *Segmentation tool*, les boutons *Add* et *Remove* servent à ajouter ou retirer des couches de la sélection pour la segmentation. Les boutons *Up* et *Down* permettent de modifier l'ordre hiérarchique des couches lors de la segmentation.

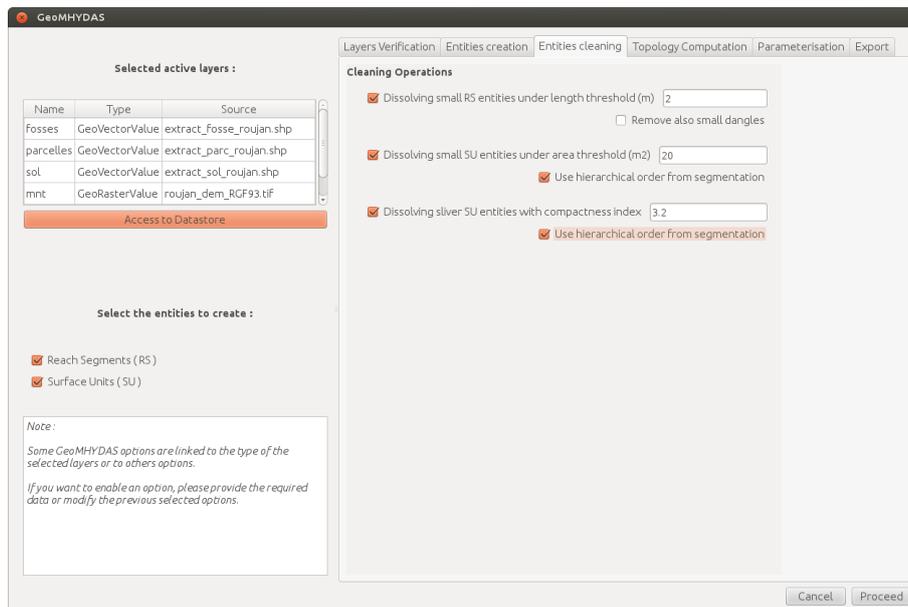
Dans la partie *Segmentation tool parameters*, une valeur de 0.1 pour le seuil de snapping (opération de fusion des sommets des entités des couches pendant la segmentation) est également indiquée. Grâce à ce seuil, tous les sommets distants de moins de 0.1 m seront considérés identiques et fusionnés.

**Attention:** L'utilisation d'un seuil de snapping permet d'éliminer en partie les erreurs de digitalisation entre les couches vectorielles mais une valeur de seuil trop élevée peut entraîner des problèmes géométriques sur les entités créées, cette option est donc à utiliser avec précaution.

### 3.5 Nettoyage des RS et SU

L'onglet *Entities cleaning* permet le nettoyage des RS et des SU selon des critères géométriques.

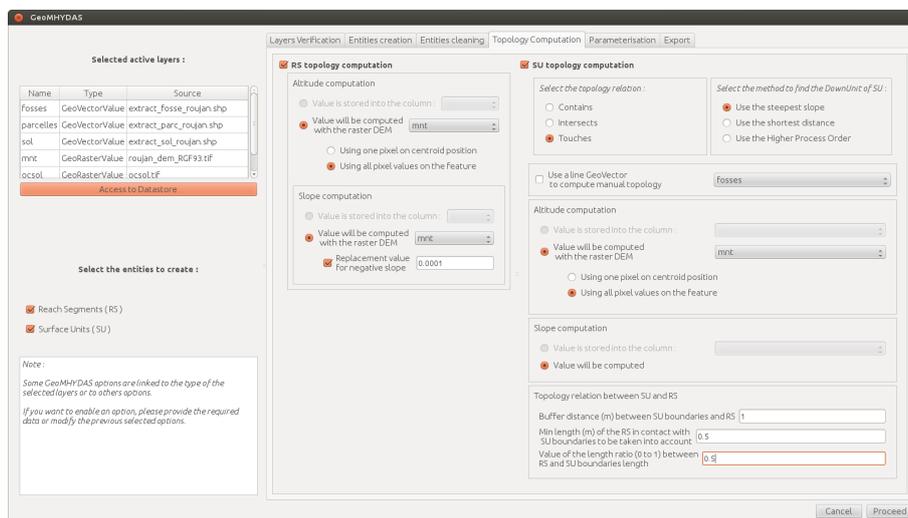
Le nettoyage des RS portera sur la fusion des entités dont la longueur est inférieure à **2** m, et le nettoyage des SU pour des entités dont la surface est inférieure à **20 m<sup>2</sup>** et dont l'indice de compacité est supérieur à **3.2**, avec prise en compte de l'ordre hiérarchique.



### 3.6 Calcul de la topologie des RS et SU

La topologie des RS et SU est paramétrée via l'onglet *Topology Computation*.

**Note:** La fenêtre de calcul de topologie des RS et SU comporte de nombreuses options qui ne seront pas toutes abordées dans cette démonstration.



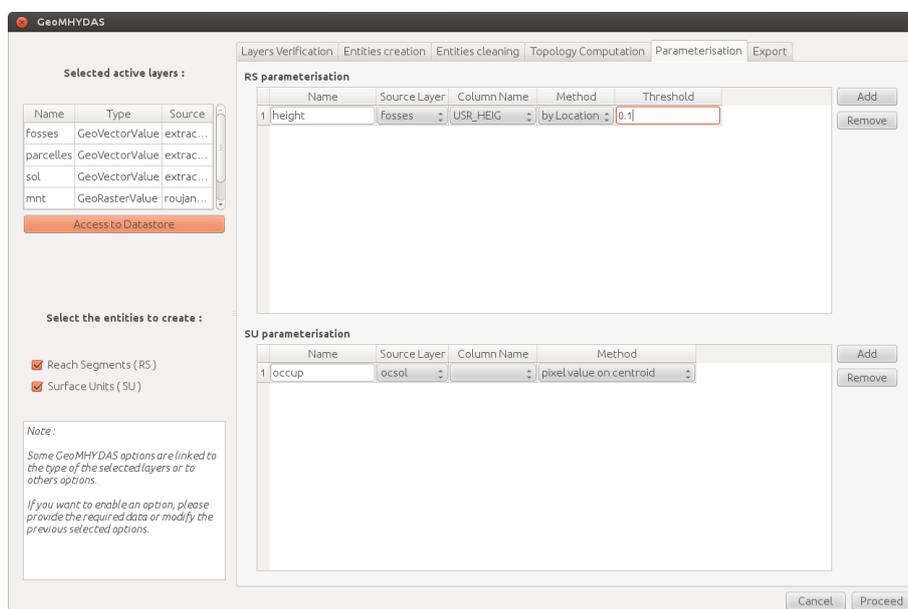
Les altitudes et pentes des RS et SU peuvent être calculées selon plusieurs méthodes de calcul, dans cet exemple elles seront calculées à l'aide du MNT.

Pour le calcul de topologie des SU, plusieurs méthodes de relation de voisinage et de choix de l'unité aval sont disponibles.

Différents paramètres de topologie sont également à remplir, par exemple, l'option *Buffer distance between SU boundaries and RS* permet d'indiquer une valeur de buffer (en unités du système de projection des couches) lors de la recherche des RS bordant une SU. En mettant, par exemple, une distance de 1 mètre, les erreurs de digitalisation de moins d'1 mètre entre ces deux couches seront prises en compte.

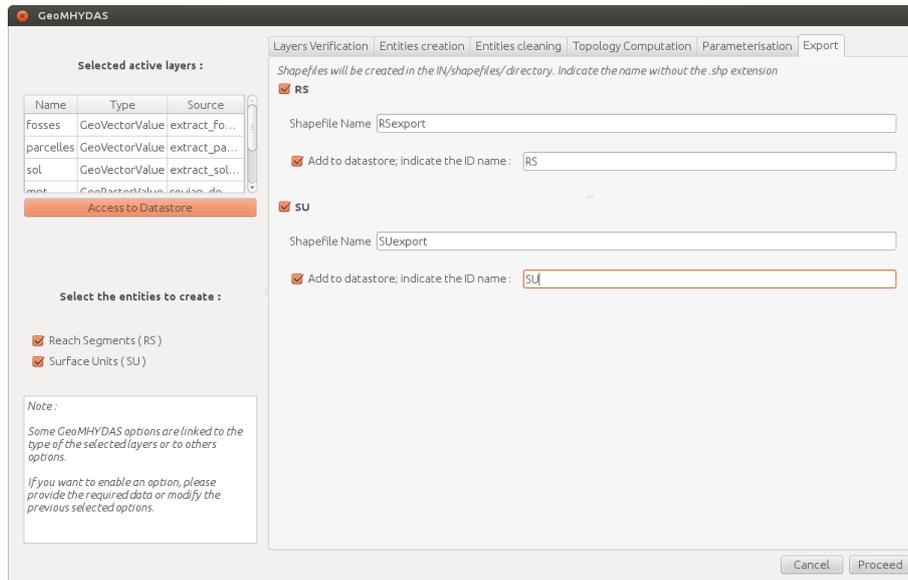
### 3.7 Paramétrage des RS et SU

L'étape de paramétrage via l'onglet *Parameterisation* va permettre de renseigner des paramètres distribués à partir d'une couche raster ou d'une couche vectorielle ; dans cet exercice, la valeur de la colonne *height* de la couche de ligne d'entrée sera récupérée pour les RS et la couche raster d'occupation du sol *ocsol* sera utilisée pour renseigner le type d'occupation du sol pour chaque SU, les types d'occupation de sol sont résumés dans le tableau suivant :



### 3.8 Export des RS et SU

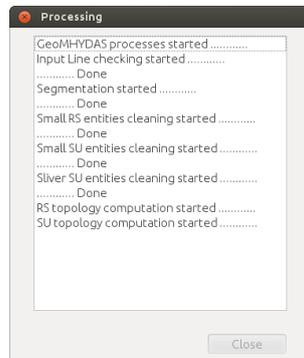
La dernière étape consiste à exporter les couches de RS et SU en shapefiles avec les informations de topologie via l'onglet *Export*.



Les couches sont créées dans le répertoire *IN/shapefiles* et sont disponibles dans le datastore du projet OpenFLUID en cours.

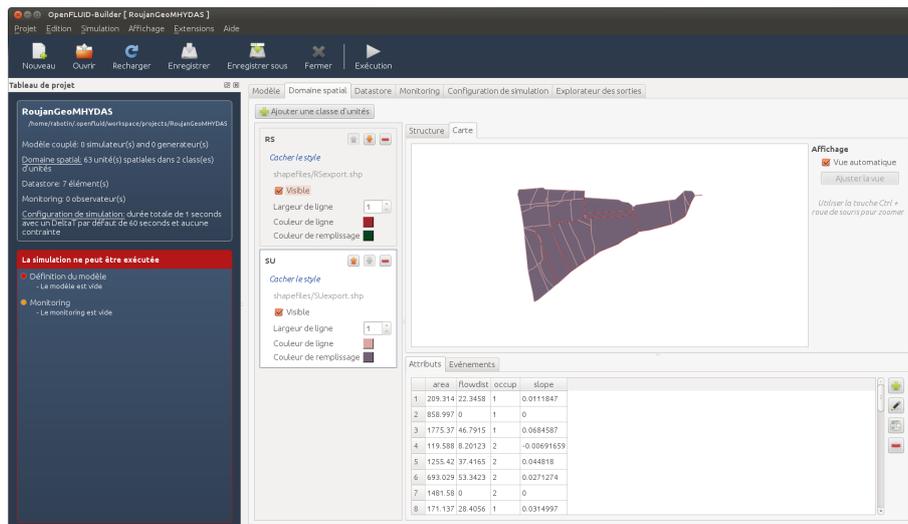
### 3.9 Calculs...

Une fois tous les onglets paramétrés, la procédure est lancée en cliquant sur le bouton *Proceed*, une fenêtre de progression apparaît :

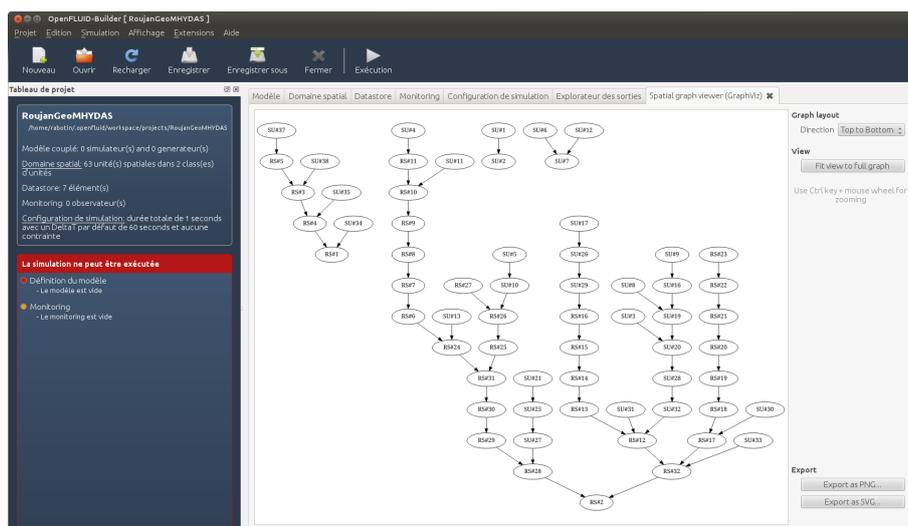


### 3.10 Analyse du domaine spatial créé

Dans OpenFLUID-Builder, le domaine spatial peut être visualisé dans l'onglet *Domaine Spatial*. Dans l'onglet *Structure*, les informations de topologie des unités spatiales sont disponibles et la représentation cartographique du domaine est disponible dans l'onglet *carte*.



L'extension *Spatial graph viewer* (*Extensions/Domaine spatial*) permet de visualiser le graphe de connexions des unités.



## 4 Création d'un domaine spatial sans segmentation et avec la topologie déjà configurée à dire d'expert.

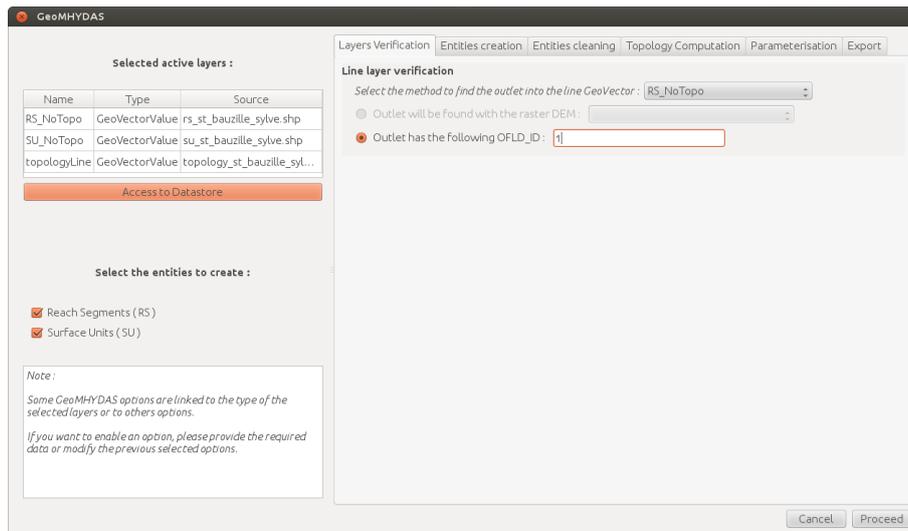
### 4.1 Présentation des données du bassin versant de Saint Bazille de Sylve

Cette zone d'étude est un petit bassin versant constitué de 18 parcelles et 11 fossés. Dans cet exemple 1 parcelle est équivalente à 1 SU et 1 segment de fossé est équivalent à 1 RS. La topologie orientée a été déterminée de manière experte et les directions d'écoulement de surface sont représentées par la couche *topology\_st\_bauzille\_sylve*. Les informations d'altitude et/ou de pente sont également présentes dans les couches. Le fossé exutoire est connu et identifié par l'OFLD\_ID 1.

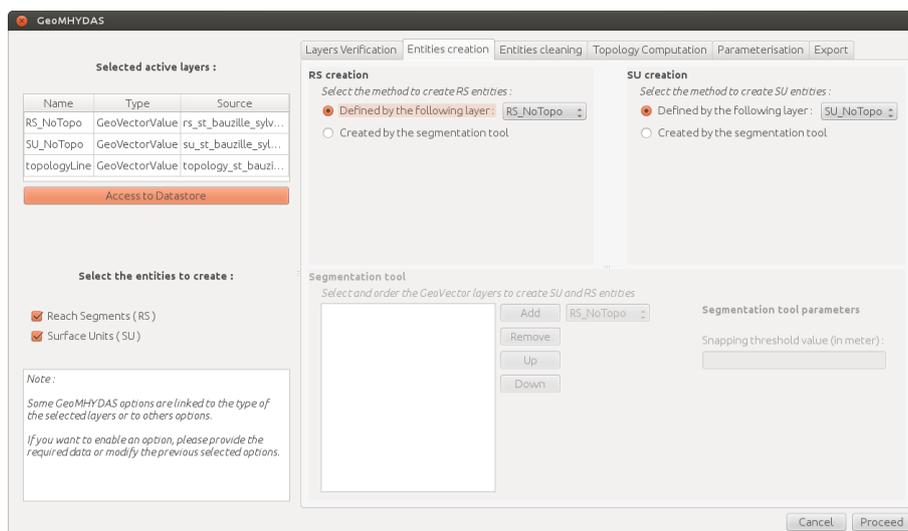
## 4.2 Création du domaine spatial

Dans l'extension Geo-MHYDAS, les trois couches vectorielles du datastore sont sélectionnées.

Dans l'onglet *Layers Verification*, la couche *RS\_NoTopo* est sélectionnée comme couche de lignes et la méthode de vérification par identifiant est choisie, la valeur de l'identifiant du RS exutoire est ainsi indiqué.



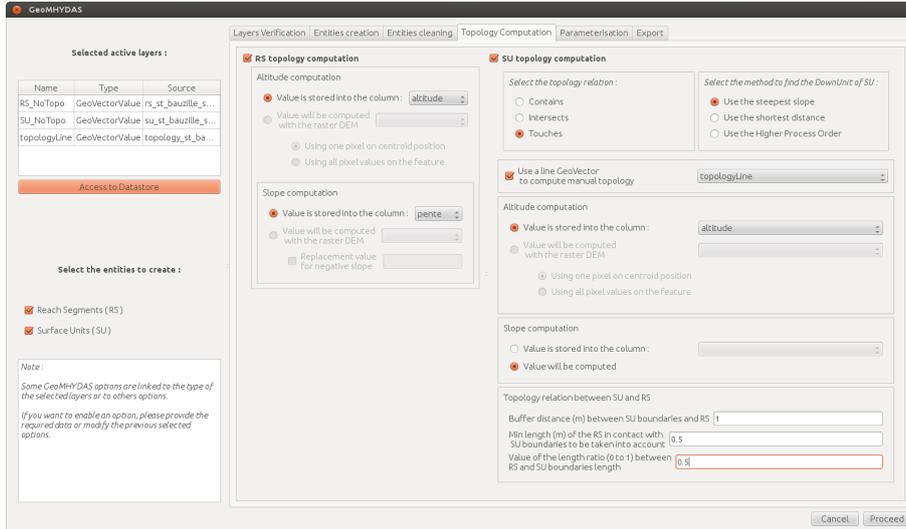
Dans l'onglet *Entities creation*, l'option *Defined by the following layer* est sélectionnée. Les unités RS et SU ne sont donc pas créées par segmentation.



Dans l'onglet *Topology Computation*, la topologie des RS et SU est paramétrée en indiquant que les valeurs d'altitudes des RS et SU sont contenues dans les tables attributaires des couches vectorielles. De même que pour les pentes des RS, les pentes des SU seront calculées par

GeoMHYDAS en s'appuyant sur les altitudes des unités et leur distance respective entre unité amont et aval.

La couche *topologyLine* est alors utilisée pour calculer la **topologie orientée**, c'est donc cette couche qui contient les informations des directions d'écoulement et sur laquelle GeoMHYDAS va s'appuyer pour créer le graphe de connexion entre les unités.



### 4.3 Visualisation du domaine spatial dans OpenFLUID-Builder

Le domaine spatial créé est disponible dans OpenFLUID et sa visualisation se fait comme précédemment à l'aide de l'onglet *Domaine spatial*.

