

1- Modélisation Numérique du Terrain (MNT)

La **Modélisation Numérique du Terrain (MNT)** peut se faire à partir d'une image, d'un PDF ou d'un fichier DWG.

L'avantage des fichiers DWG, c'est qu'ils comportent des calques avec des éléments utilisables directement dans Mensura Génus (polygones 2D, 3D, blocs Topo...) mais aussi parce que la mise à l'échelle est généralement directement réalisée.

La modélisation d'un terrain est réalisée en trois étapes principales:

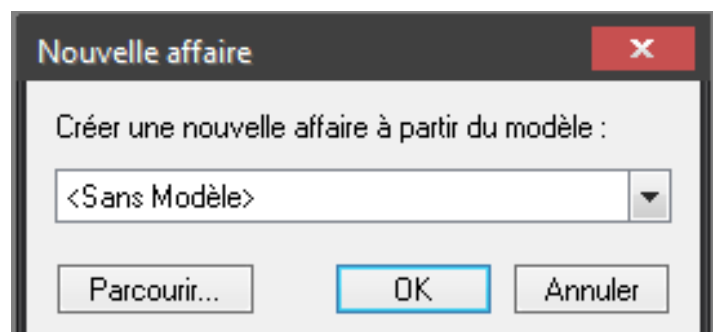
- 1- Insérer ou attacher un fichier (image, PDF ou DWG)
- 2- Modéliser le terrain
- 3- Finaliser le terrain

1.1. Insérer une image / PDF ou attacher un fichier DWG

Dans cette première étape les 3 principales méthodes pour l'insertion ou l'attachement d'un fichier sont décrites. Vous devez donc directement aller à celle que vous allez utiliser.

A- Méthode 1 : Attacher un fichier Autocad (DWG)

- Ouvrir **Mensura Genius**
- Sélectionner **Nouvelle Affaire**
- L'onglet *Nouvelle affaire* s'affiche
- **OK**



Le module DAO de Mensura Genius s'affiche

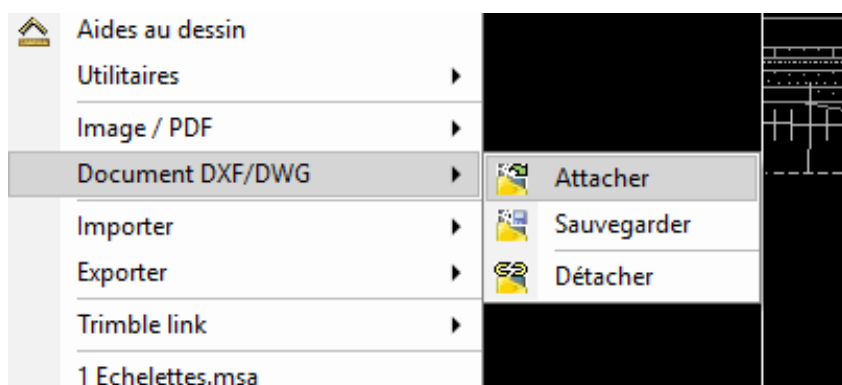
On va maintenant attacher un document en DXF ou DWG :

1^{ère} solution :

- Dans le menu Fichier, sélectionner Document DXF/DWG puis Attacher

2^{ème} solution :

- Clic droit puis Attacher DXF/DWG



Une boîte de dialogue s'ouvre et vous allez renseigner les deux premières lignes avec des noms courts et explicites (ex : TOPO, PRO, DCE, MASS...). Ceci permet d'organiser vos calques et blocs dans des dossiers.

Le nom du groupe des calques servira de préfixe pour le nom des calques.

- Développer la boîte de dialogue si elle ne s'affiche pas comme ici en cliquant sur l'onglet **Détails** situé en bas de la fenêtre.

Nota : afin d'éviter une modélisation qui ne correspond pas à la réalité vous devez décocher la case repérée ci-contre

- **OK**

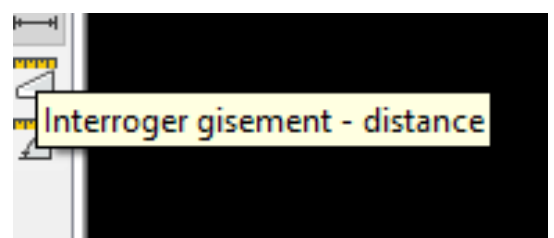
Attention si votre fichier Autocad a été réalisé en millimètre vous devez appliquer un facteur d'échelle pour le transformer en mètre

Les étapes suivantes doivent être faites uniquement si votre fichier Autocad a été réalisé en millimètre.

Afin de savoir si c'est votre cas il vous suffit de mesurer une distance connue sur votre plan avec la commande **Interroger gisement – distance** située sur le bandeau vertical de gauche et de vérifier si la valeur qui s'affiche correspond bien à la valeur réelle en mètre.

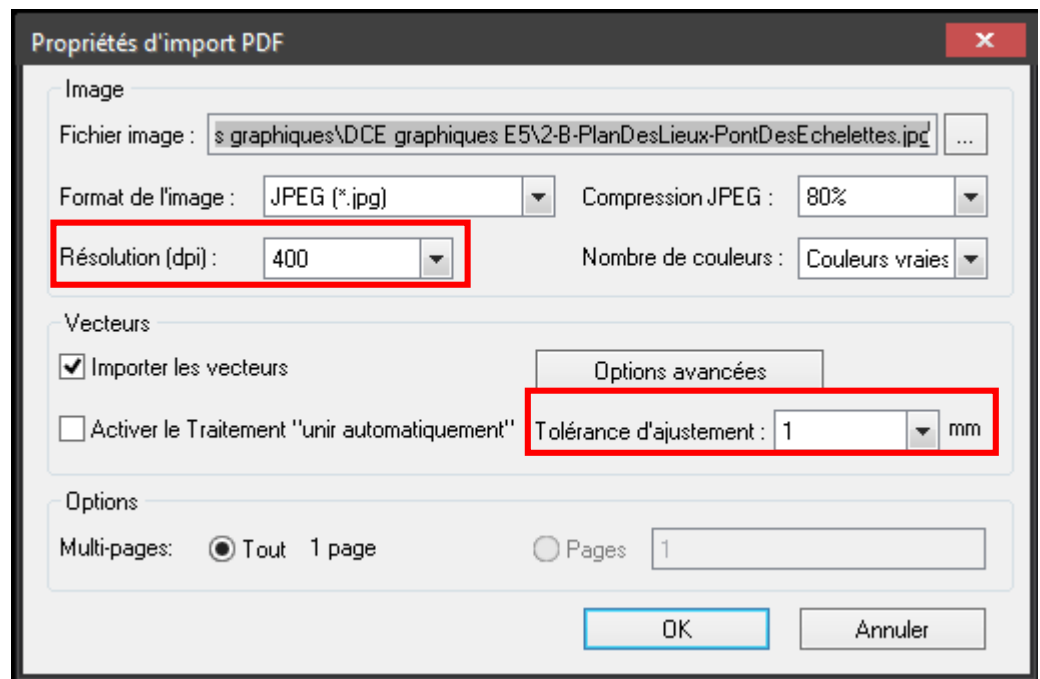
Mise à l'échelle :

- Sélectionner dans le module DAO tout votre plan Autocad
- Clic droit sélectionner **Echelle**
- Spécifier sur le plan le point de base (un point quelconque du plan)
- Renseigner la boîte de dialogue avec le facteur d'échelle (0,001 si votre dessin est en mm)
- **OK**
- Vérifier que vos distances sont bien en mètre avec la commande **Interroger gisement – distance**



B- Méthode 2 : Insérer un fichier PDF

- Dans le menu **Fichier** cliquer sur **Image/ PDF** et sélectionner **Insérer PDF**
- Sélectionner le fichier PDF que vous voulez insérer puis **ouvrir**
- Renseigner la boîte de dialogue en modifiant la **Résolution** et la **Tolérance d'ajustement** (comme ci-contre)
- **OK**



Si la résolution est trop élevée, recommencer en la diminuant. Plus la résolution est élevée, plus le temps de chargement sera long...

Si votre PDF est vectorisé (présence de calques avec des lignes) cela va vous aider dans Mensura. Pour le voir vous allez activer ou désactiver la case du bandeau du bas : S-PDF et suivre les instructions ci-dessous.

- En cliquant à l'écran, possibilité de sélectionner indépendamment un ou plusieurs vecteur(s) et/ou l'image. Pour sélectionner toute l'image placer le curseur de la souris sur le bord de l'image
- En cliquant à l'écran sur le PDF, les vecteurs et l'image sont sélectionnés ensemble


S-PDF

S-PDF

Afin de travailler à l'échelle, on va devoir faire une mise à l'échelle du PDF (ou image) inséré.

La mise à l'échelle peut se faire de deux manières différentes :

a- Mise à l'échelle à l'aide de coordonnées X,Y :

- Sélectionner le PDF (penser à activer S-PDF pour sélectionner image + vecteurs) et cliquer sur le symbole  / **Caler Image-PDF** (qui apparaît lorsque l'image est sélectionnée).
- Cliquer sur votre PDF le premier point de calage que vous connaissez en coordonnées ; ou bien un point que vous pouvez associer sur votre fond de plan DWG.

S-PDF

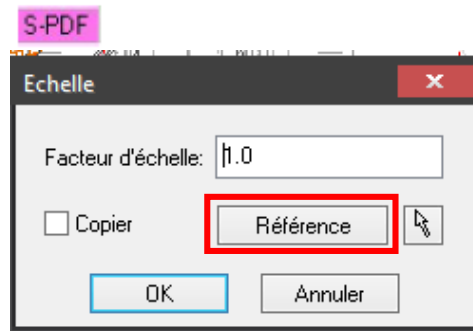
Dans la barre de commande en bas à gauche, Mensura vous demande de renseigner les coordonnées X, Y connues de votre premier point de calage ; ou bien cliquer le point associé sur votre fond de plan. Répéter la même opération pour le second point de repère.



Le séparateur des coordonnées X Y est la touche **ESPACE** ou la **VIRGULE** de votre clavier.

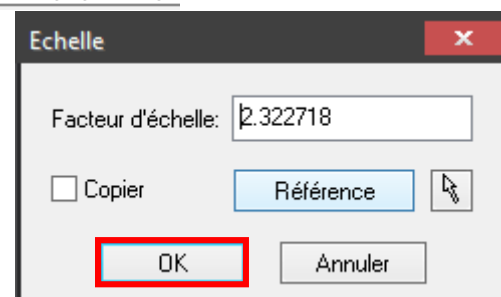
b- Si vous disposez d'une distance réelle connue (cotation par exemple) :

- Dans le menu **Modifier** sélectionner **Echelle**
- Sélectionner votre PDF en cliquant dessus (penser à activer S-PDF pour sélectionner l'ensemble image + vecteurs)
- Clic droit **Terminer**
- Renseigner un point de base (c'est la référence) vous cliquez sur n'importe quel point du PDF et à l'ouverture de la boîte de dialogue vous cliquez sur **Référence**.
- Cliquer ensuite à l'écran sur les deux extrémités de votre objet connu en distance réelle.
- Sur la barre de commande, Mensura vous indique la distance entre ces deux points, renseignez la valeur réelle connue et appuyer sur « ENTREE ».



DAO
[<Nouvelle longueur ou [Points] <30.1371> (m) >: |

- Mensura a calculé le facteur d'échelle correspondant, vous validez par **OK**



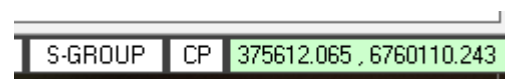
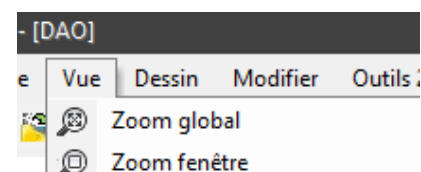
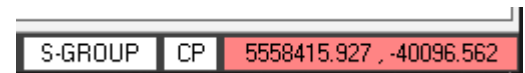
Vous pouvez vérifier que le plan est bien à l'échelle en utilisant la commande **Interroger gisement – distance**

c- Recentrage du fichier inséré pour le faire apparaître à l'écran

Il peut arriver que l'image soit trop loin de l'origine définie par défaut dans Mensura et quelle n'apparaisse pas à l'écran.

Dans ce cas la couleur de la case des coordonnées en bas à droite est en rouge.

- Double clic avec la molette de la souris pour faire apparaître le fichier inséré à l'écran ou dans le menu **Vue** sélectionner **Zoom global**
- Pour modifier le repère général, dans le menu **Vue** sélectionner **Définir espace de travail** puis cliquer sur l'image.
- La couleur de la case des coordonnées se change en vert

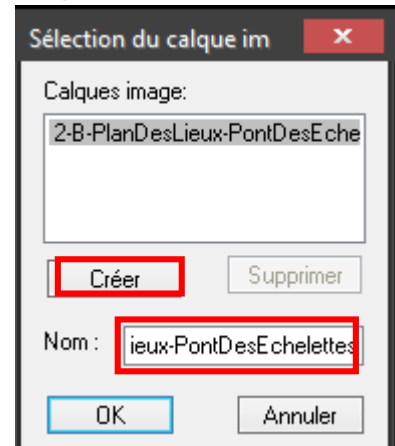


C- Méthode 3 : Insérer une image

- Dans le menu **Fichier** cliquer sur **Image / PDF** et sélectionner **Insérer image**
- Sélectionner le fichier image (JPG, Tiff, Bmp) que vous voulez insérer puis **Ouvrir**

La boîte de dialogue ci-contre apparaît : Vous pouvez **créer** un calque d'insertion ou modifier le **nom** par défaut

- **OK**



La mise à l'échelle est identique à celle pour un PDF (voir page 3)

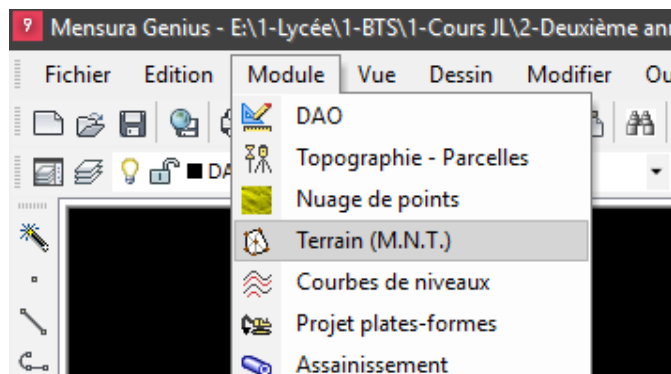
Il est aussi possible d'insérer une image à partir de Google Earth.

1.2. Modélisation du terrain

On commence par créer une fenêtre où sera modélisé notre terrain :

- Dans le menu **Module** sélectionner **Terrain (M.N.T.)**

La fenêtre Terrain (M.N.T.) est créée et un onglet Terrain apparaît en bas à gauche



La modélisation du terrain dépend du type de fichier attaché (**DWG / DXF**) ou importé (**image ou PDF**). Vous devez choisir la méthode (**A** ou **B**) qui correspond à votre fichier attaché / importé :

A/ Fichier attaché en DWG / DXF

La modélisation du terrain va se dérouler en deux temps :

- **Identification des éléments nécessaires à sa modélisation**
- **Modélisation du terrain**

A-1 Identification des éléments nécessaires à sa modélisation

Dans le Module **DAO** de Mensura, identifier les objets dessin qui symbolisent les points topographiques du terrain.

Voici les différentes entités que vous pouvez rencontrer :

- Points 3D
- Blocs avec attributs
- Points 2D avec le texte de l'altitude à côté

Afin d'identifier le type d'entité vous pouvez soit déplacer le curseur de la souris à proximité de l'objet pour faire apparaître une info bulle liée à l'objet soit faire un double clic sur l'objet ou sélectionner l'objet et ouvrir ses propriétés par un clic droit.

Texte	Bloc : Leve TCPOINT	Point 3D	Type d'entité sélectionnée
TOPO - PTS	TOPO - PTS500	TOPO - PTS500	Calque
MENSURA	X = 1039894.843 Y = 6316040.16 Z = 0.0	N = X = 1039892.226 Y = 6316038.372 Z = 198.23	
X = 1039889.214	EchX = 1.000		Z d'insertion ≠ 0 → 3D = 0 → 2D
Y = 6316038.168	EchY = 1.000		
	EchZ = 1.000		
	Rot = 0.0gr		


Info bulle selon le type d'entité

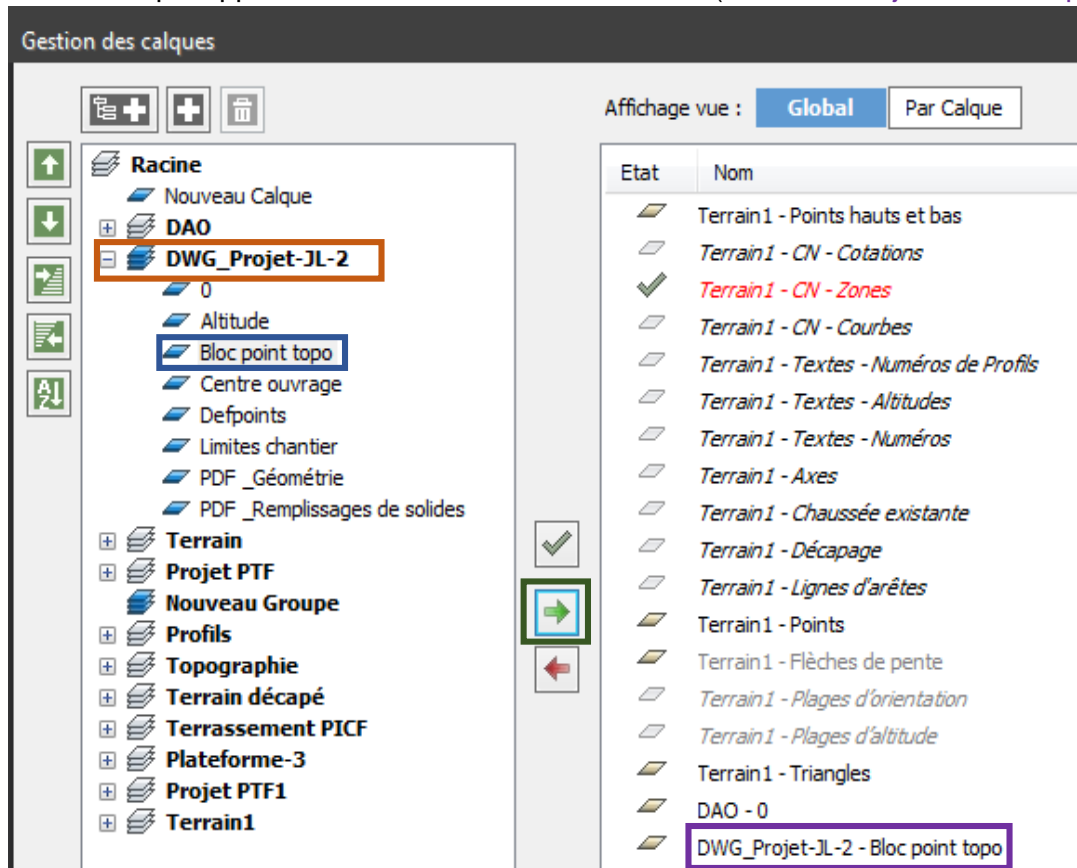
Remarque: Lorsque le point s'affiche avec l'altitude, cela veut dire qu'il s'agit d'un bloc.



Vous allez maintenant envoyer dans le module terrain le ou les calque(s) du module DAO contenant les points issus du levé topo. Pour ce faire il y a deux méthodes :

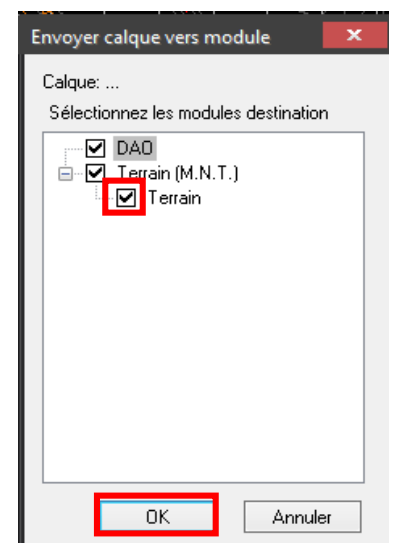
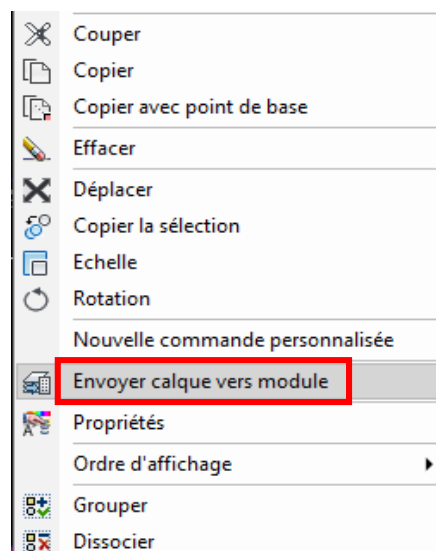
Méthode 1 : à partir du module Terrain

- Ouvrir la **Gestion des calques** en cliquant  sur **DAO - 0**
- Développer les calques liés à votre fichier attaché (ici **DWG_Projet-JL-2**) en cliquant sur le + juste avant son nom
- Sélectionner le calque contenant les points topo (ici **Bloc point topo**)
- Envoyer le calque sélectionné dans le module terrain par un clic gauche sur la **flèche verte**
- Le calque apparaît alors dans la fenêtre de droite (ici **DWG_Projet-JL-2-Bloc point topo**)



Méthode 2 : à partir du module DAO

- Sélectionner un de vos points topo avec un clic gauche
- **Clic droit**, sélectionner **Envoyer calque vers module**
- Sélectionner **Terrain (M.N.T.)**
- **OK**



Les points topo envoyés sont maintenant visibles dans le module Terrain

A-2 Modélisation du terrain

La procédure de modélisation du terrain va dépendre des entités envoyées dans le module **Terrain** :

- Points 3D
- Blocs avec attributs
- Points 2D avec le texte de l'altitude à côté

a/ Procédure pour Points 3 D

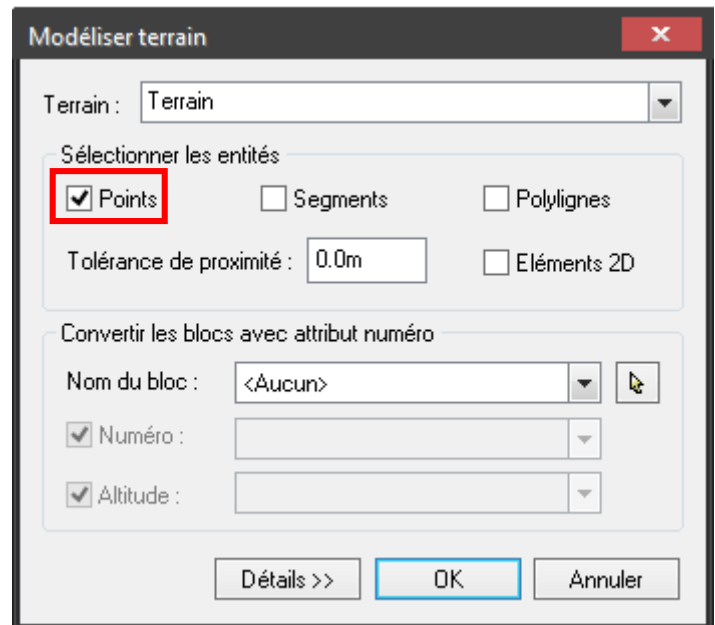
On travaille dans le module Terrain :

- Menu Terrain sélectionner **Modéliser Terrain** ou Clic droit / Modéliser Terrain
- Décocher les cases comme ci-contre:
- **OK**
- Clic droit sélectionner **Tout**
- Clic droit **Terminer**

Mensura triangle alors automatiquement les points de terrain créés à partir des points 3D que vous venez de sélectionner.

Votre terrain est maintenant créé.

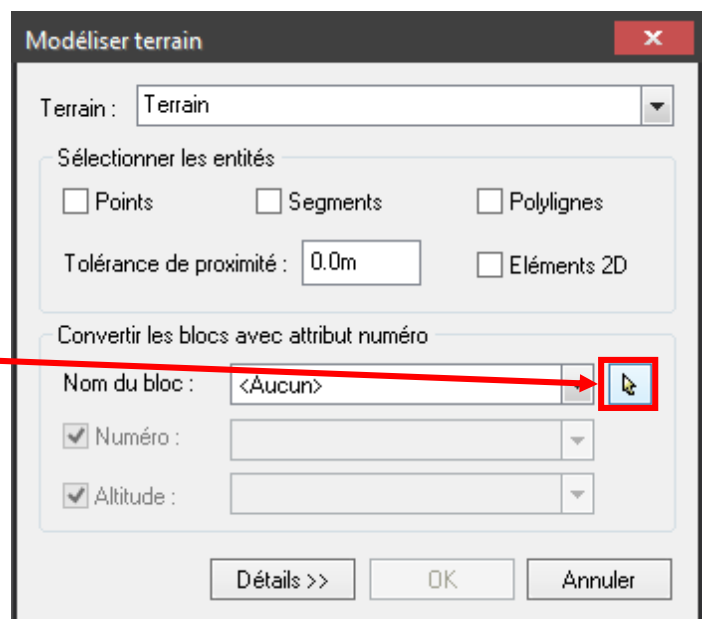
Afin de finaliser votre terrain aller directement à l'étape 3 : **1.3 Finalisation du terrain.**



b/ Procédure pour Blocs avec Attributs

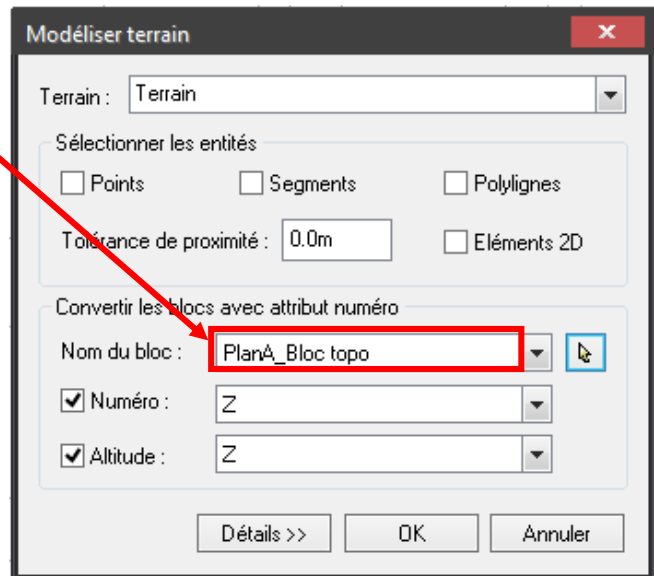
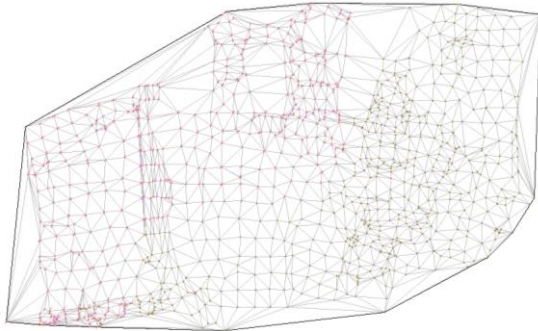
On travaille dans le module Terrain :

- Dans le menu **Terrain**, sélectionner **Modélisation du terrain** ou Clic droit / Modéliser Terrain
- Décocher les éléments sélectionnés comme ci-contre
- Cliquer sur la flèche afin de pouvoir sélectionner vos blocs
- Sélectionner à l'aide du curseur de la souris un point (donc un bloc)



Les renseignements nécessaires à la conversion des blocs en points topo s'affichent

- Sélectionner **OK**
- Pour sélectionner tous les blocs, **clic droit TOUT**
- Clic droit **Terminer**



Votre terrain est maintenant créé.

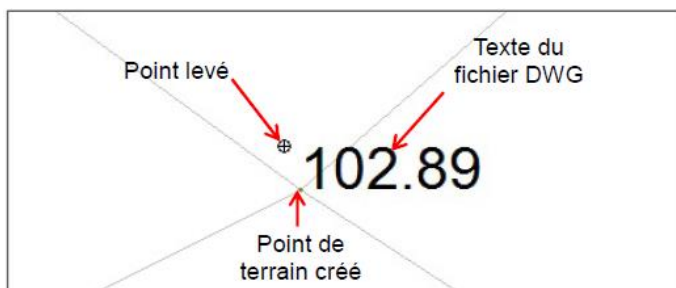
Afin de finaliser votre terrain, allez directement à l'étape 3 : **1.3 Finalisation du terrain.**

c/ Procédure pour Points 2D avec Texte

On travaille dans le module Terrain :

- Dans le menu **Terrain**, sélectionner **Convertir Textes en points**
- Clic gauche sur 1 point avec texte
- Clic droit sélectionner **Tout**
- Clic droit **Terminer**
- Dans la boîte de dialogue qui s'ouvre attribuer les points 3D créés au calque **Terrain-Points**
- **OK**

Mensura triangule automatiquement les points de terrain créés à partir des textes.

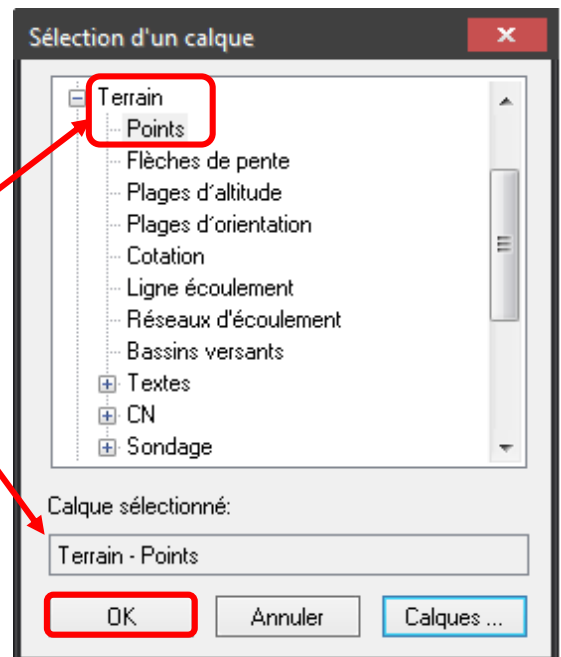


Attention : Mensura utilise le point d'insertion du texte pour placer en X,Y le point de terrain modélisé

Votre terrain est maintenant créé.

Afin de finaliser votre terrain, allez directement à l'étape 3 : **1.3 Finalisation du terrain.**

F



Si le point levé est distant du point de terrain créé, utiliser alors les fonctions :

- Clic droit / Repositionner point (agit sur un seul point à la fois)

Ou :

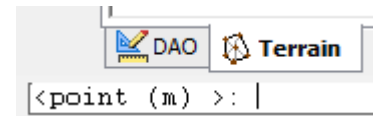
- Terrain / Points / Déplacer (agit sur plusieurs points – utile pour les déplacements de mêmes vecteurs)

B/ Fichier inséré en PDF ou Image

Dans le Module Terrain de Mensura, vous allez directement saisir les points topo ou les courbes de niveaux qui sont dessinés.

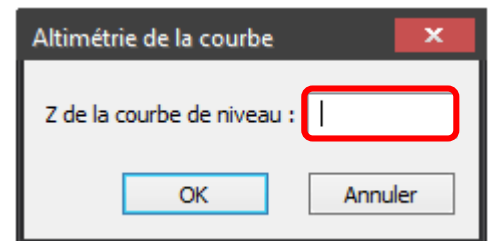
a/ Saisir les points topo dessinés :

- Dans le menu **Terrain** développer **Points** et sélectionner **Saisir** ou Clic droit **Saisir points**
- Cliquer le point à l'écran et renseigner l'altitude au clavier.
- Valider l'altitude avec **Entrée**.
- Cliquer le point suivant ou faire **Echap** pour sortir de la commande.
- Les points sont triangulés au fur et à mesure de la saisie



b/ Saisir les courbes de niveaux dessinées :

- Dans le menu Terrain développer **Courbes** et sélectionner **Saisir**
- Dans la boîte de dialogue qui s'ouvre renseigner l'altitude de la courbe de niveau que vous allez dessiner.
- Valider en cliquant **OK**
- Cliquer les points de la courbe à la souris
- La touche **Echap** permet d'interrompre la saisie et de renseigner un nouveau Z de courbe
- Actionner 2 fois **Echap** pour sortir de la commande



Votre terrain est maintenant créé.

Afin de finaliser votre terrain, allez directement à l'étape 3 : **1.3 Finalisation du terrain.**

1.3. Finalisation du terrain

La troisième et dernière étape consiste à :

- Modéliser les lignes d'arrêtes pour affiner la modélisation,
- Vérifier et modifier le terrain afin d'éliminer les éléments parasites créés lors de la modélisation,
- Créer les couches géologiques et agrémenter le rendu visuel.

a) Modéliser les lignes d'arêtes

La modélisation des lignes d'arêtes est une étape à ne pas négliger. Elle permet de prendre en compte les lignes de rupture de pente présentes sur le terrain que l'on vient de modéliser telles que les :

- Fossé
- Talus
- Bord et Axe de chaussée
- Etc.

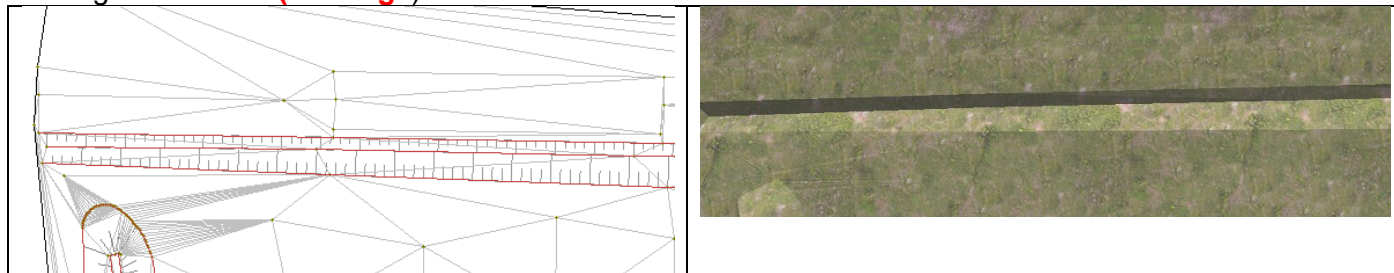
La création des lignes d'arêtes va modifier la triangulation de votre terrain afin de le rendre plus proche de la réalité.

Dans l'exemple ci-dessous le terrain qui vient d'être modélisé comporte un fossé existant :

Sans ligne d'arête : la MNT ne correspond pas à la réalité du terrain



Avec lignes d'arêtes (en rouge) : le fossé est modélisé correctement



Vous pouvez créer vos lignes d'arêtes manuellement ou à partir des éléments suivants présents dans le module DAO :

- Eléments 2D : Polyligne / Segment / Arc
- Eléments 3D : Polyligne / Segment

NOTE : La procédure d'import des éléments 2D et 3D dans le module Terrain est la même que celle détaillée page 6 pour l'import des éléments topo (**A-1 Identification des éléments nécessaires à sa modélisation**)

a.1- Lignes d'arêtes à partir d'éléments 2D

- On travaille dans le module **Terrain**
- Dans le menu **Terrain** sélectionnez **Modéliser terrain** ou Clic droit **Modéliser terrain**
- Choisir dans la fenêtre qui s'ouvre les options comme ci-contre
- **OK**
- Sélectionner les polygones / segments / Arc 2D que vous avez importé au préalable dans le module Terrain
- Nota** : vous pouvez les sélectionner un à un ou clique droit **Tout**
- Clic droit **Terminer**

La triangulation se modifie automatiquement.



a.2- Lignes d'arêtes à partir d'éléments 3D

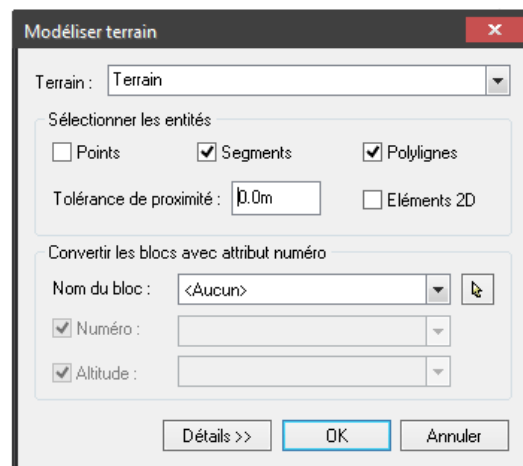
Vous pouvez utiliser des polygones 3D à condition que l'altitude de leurs sommets corresponde aux altitudes des points levés (risque d'incohérence si polygone 3D d'altitude constante)

Si les polygones sont coplanaires, transformez-les en 2D avec : Outils 2D-3D / Polygones 3D en 2D

Puis utilisez la procédure pour Éléments 2D

- On travaille dans le module **Terrain**
- Dans le menu **Terrain** sélectionnez **Modéliser terrain** ou Clic droit **Modéliser terrain**
- Choisir dans la fenêtre qui s'ouvre les options comme ci-contre
- **OK**
- Sélectionner les polygones / segments 3D que vous avez importé au préalable dans le module Terrain
- Nota** : vous pouvez les sélectionner un à un ou clique droit **Tout**
- Clic droit **Terminer**

La triangulation se modifie automatiquement.



a.3- Lignes d'arêtes créées manuellement

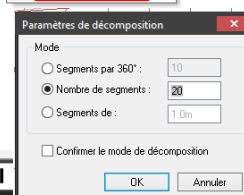
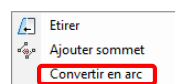
- On travaille dans le module **Terrain**
- Dans le menu **Terrain** développer **Lignes d'arêtes** et sélectionner **Saisir** ou Clic droit **Saisir Lignes d'arêtes**
- Relier les points appartenant aux lignes de ruptures
- Faire **Echap** pour sortir d'une ligne d'arête et une autre fois pour sortir de la commande de saisie.

Il est possible aussi de transformer un segment d'une ligne d'arête en courbe (et vis-versa) :

- Sélectionner une ligne d'arête en cliquant dessus
- Placer le curseur de la souris sur le rectangle du milieu du segment et sélectionnez **Convertir en arc**

- Cliquer sur le rectangle orange qui apparaît sur le bandeau du bas pour ouvrir une boîte de dialogue afin de choisir le nombre de segments composants l'arc (ici 20)

Dec : 20 segments Mode: Arc (F10) Aff / Global



- Donner la courbure voulue en déplaçant le curseur de la souris et clic gauche pour valider.

b) Vérifier et modifier le terrain

La vérification du terrain peut se faire de plusieurs façons qui sont toutes détaillées dans le tutoriel **TERRAIN (MNT) V9 page 29 à 34** :

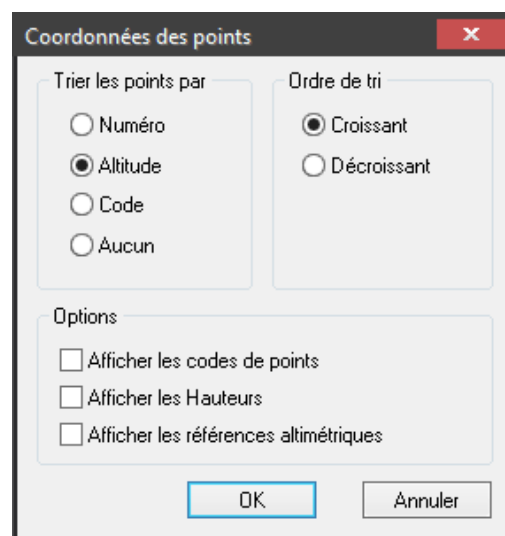
- **Vérification par Listing X, Y, Z**
- Vérification par les Coupes / Coupes brisées
- Vérification par les Profils
- **Vérification par le Module Courbes de niveaux**
- **Vérification par le Module Rendu 3D**

Seules les vérifications en gras sont développées ici.

b.1- Vérification et modification des altitudes des points du terrain

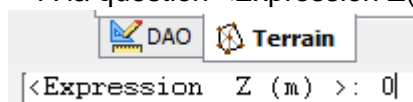
Lors de la modélisation du terrain il se peut que des points soient créés avec une altitude nulle ou incohérente. On doit alors les éliminer.

- Dans le menu **Résultats** sélectionner **Coordonnées des points**
- Cocher les cases **Altitudes**, **Croissant** et **OK**
- Clic droit **Tout**
- Clic droit **Terminer**



Dans le cas d'édition de coordonnées de points d'altitude nulle, revenir dans le module **Terrain** afin de supprimer ces points qui faussent la modélisation

- Dans le module **Terrain**
- Clic droit **Supprimer points**
- Clic droit **Altitudes**
- A la question <Expression Z(m)>, entrer **0**



- **Entrée**
- Terminer par **Entrée**

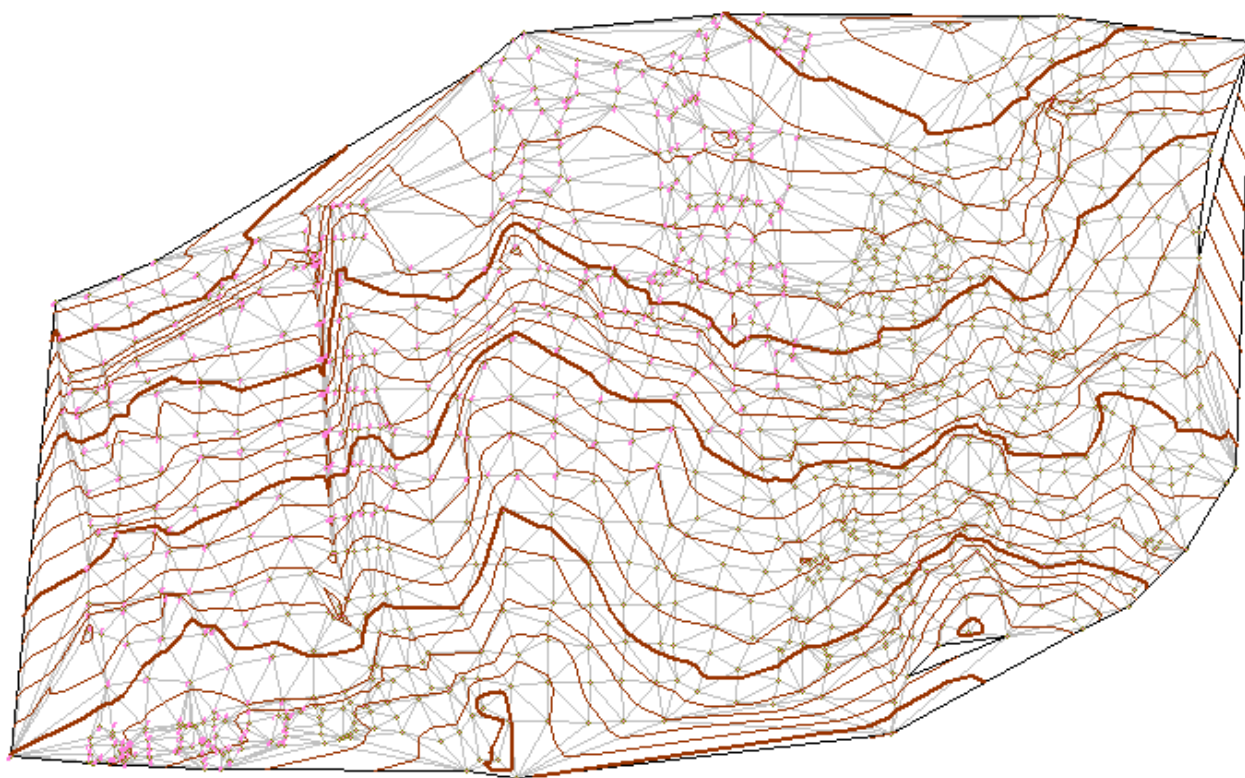
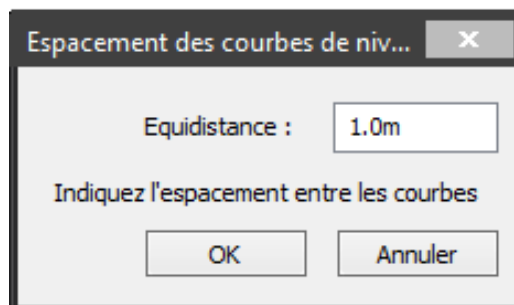
Coordonnées des points				
14/10/2018				
Affaire : Affaire1				
Numéro	X	Y	Z	
106.350A	53,983	41,149	0,00	
107.240A	71,533	60,317	0,00	
105.200	159,914	-2,550	105,20	
105.310	159,906	58,055	105,31	
105.480	159,508	60,749	105,48	
105.580	132,714	7,384	105,58	
105.620	0,133	-2,550	105,62	
105.710	6,268	0,806	105,71	
105.720	139,865	29,489	105,72	
105.810	135,620	60,520	105,81	
105.900	7,030	60,495	105,90	
105.910	102,599	11,835	105,91	

b.2- Vérification par le module Courbes de niveaux

La création des courbes de niveaux va vous permettre de vérifier si le terrain créé ne comporte pas de défaut.

Dans le menu **Module**, sélectionner **Courbes de niveaux**.

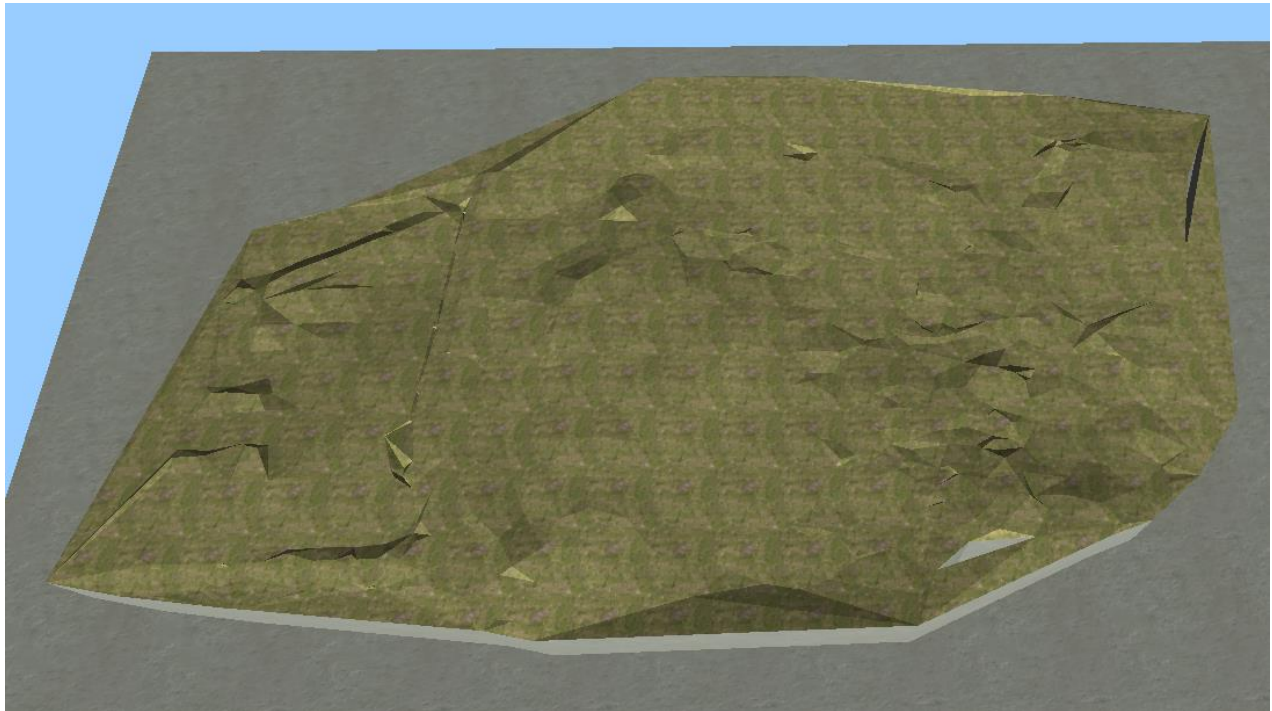
- Le module Courbes de niveaux s'affiche
- Dans le menu **Courbes**, sélectionner **Espacement général**
- Dans la boîte de dialogue Espacement des courbes de niveaux, renseigner une valeur en fonction de la topographie de votre terrain : si le relief est relativement plat choisissez comme ici un espacement faible. Généralement on choisit 1,0m.
- **OK**



b.3- Vérification par le Module Rendu 3D

Le Module Rendu 3D vous permet d'effectuer un contrôle visuel de votre MNT.

- Ouvrir le Module **Rendu 3D**

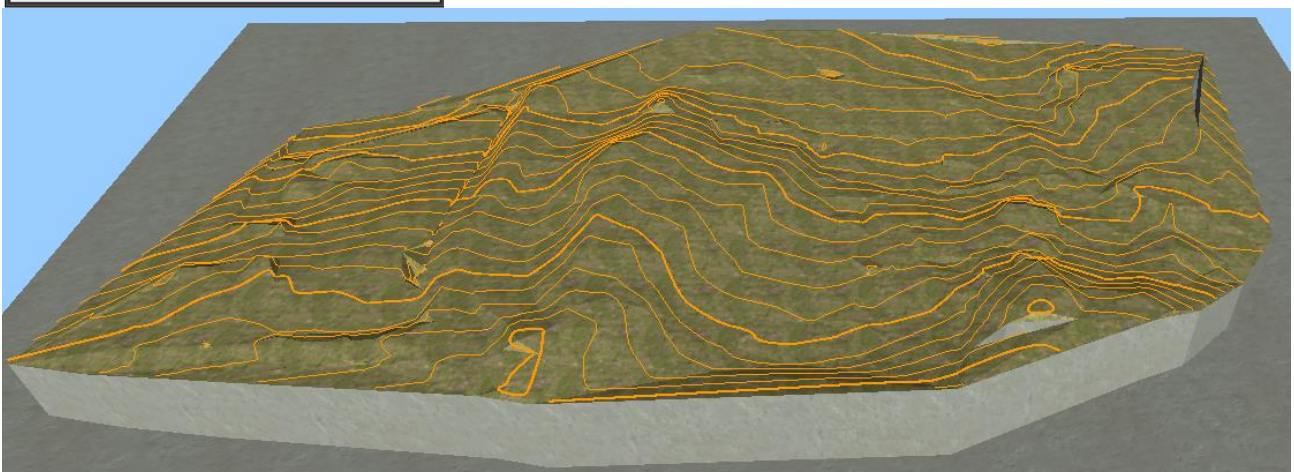
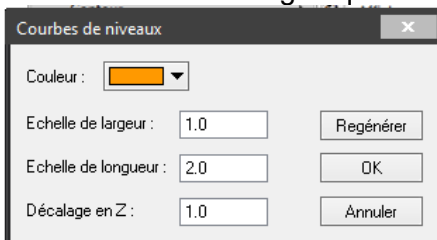


Pour se déplacer dans le rendu 3D à l'aide de la souris :

- Maintenir le clic gauche enfoncé change le point de vue dans les 3 dimensions
- Maintenir la molette enfoncée change le point de vue en horizontal ou vertical
- Double clic gauche permet de zoomer à l'endroit cliqué
- Double clic molette applique un zoom étendu

Vous avez notamment la possibilité d'afficher les courbes de niveaux générées précédemment. Pour cela, cocher **Courbes de niveaux** dans le menu **Option d'affichage** disponible à droite de l'écran.

Faire un clic droit dessus la commande **Courbes de niveau** et choisir **Options** puis sélectionner dans la boîte de dialogue qui s'ouvre une couleur et un décalage en Z



b.4- Modification de la triangulation

Mensura triangule tous les points de la MNT quel que soit leur éloignement.

La fonction de suppression des triangles permet de supprimer des triangles trop grands appartenant à des zones non levées et donc incohérentes.

Pour cela, vous disposez de plusieurs possibilités :

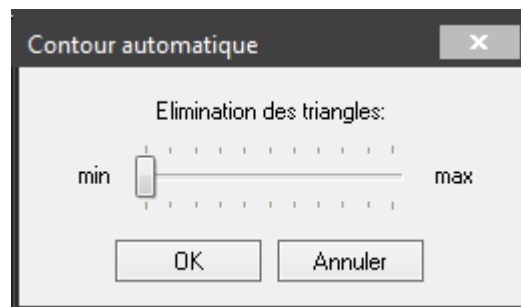
- Contour automatique
- Suppression manuelle

Contour automatique :

- Dans le menu **Terrain** développer **Contour** et sélectionner **Définir automatiquement**

Une réglette apparaît, elle permet alors d'agir sur la suppression automatique des triangles de contour :

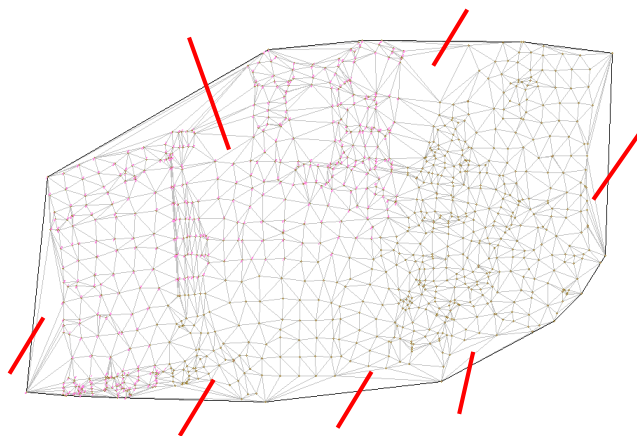
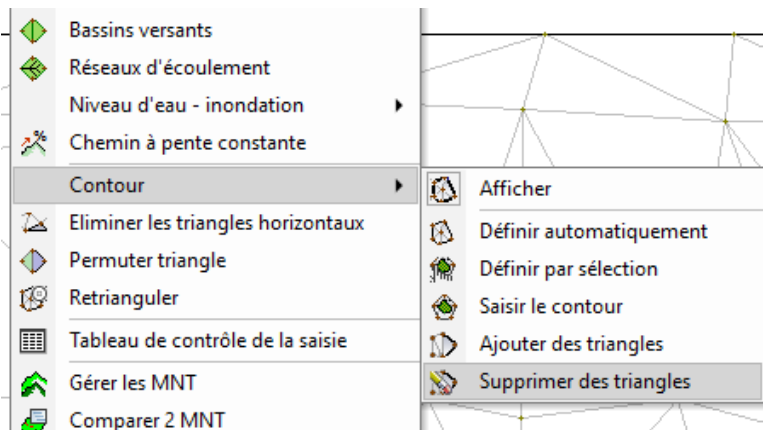
- min : on élimine un minimum de triangles
- max : on élimine un maximum de triangles



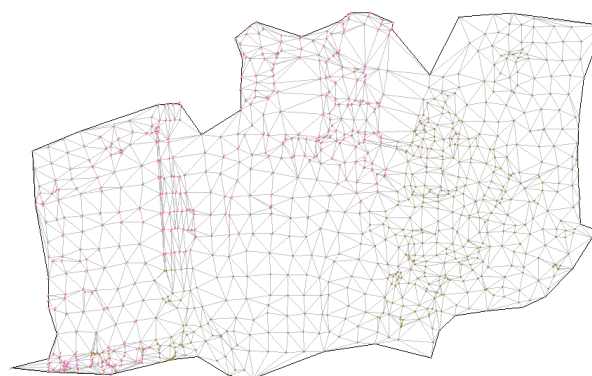
Suppression manuelle :

Dans le menu **Terrain**

- Sélectionner **Contour**, et **Supprimer les triangles**
- Tracer une ligne qui coupe les triangles à supprimer
- Nettoyer ainsi l'ensemble du MNT
- Terminer par **Echap**



Avant



Après

c) Créer les couches géologiques et agrémenter le rendu visuel

c.1- Couches géologiques

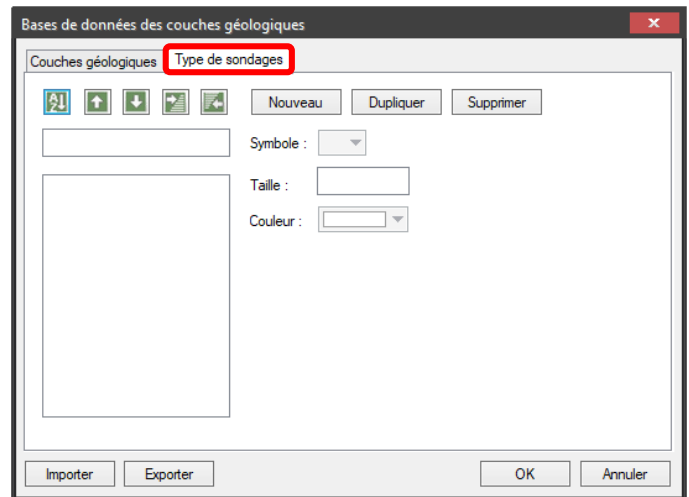
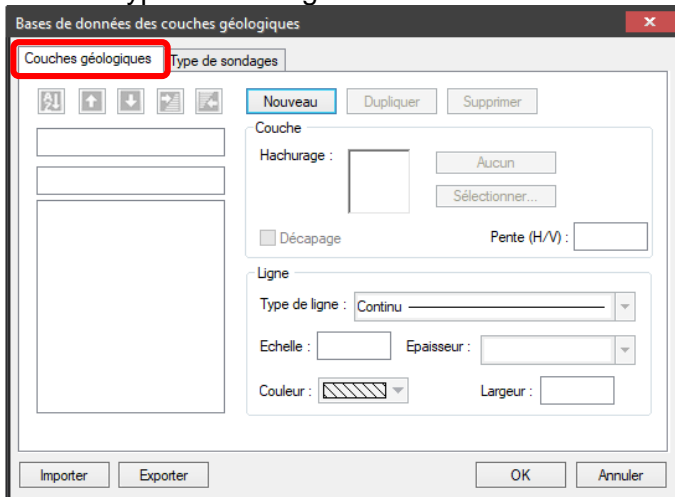
La création des couches géologiques n'est pas obligatoire pour calculer les déblais / remblais. Maintenant, si vous voulez obtenir le calcul des déblais par nature de sol et ainsi connaître les volumes à stocker (terre végétale, sol réutilisable en structure de chaussée ou autres remblais) et le volume des terres à évacuer (excédent, ou sol impropre à une réutilisation) il vous sera nécessaire de les renseigner.

On va créer ici des points de sondage contenant des couches géologiques interpolées sur la MNT.

- Dans le menu **Couches géologiques** sélectionner **Bases de données**

Les fenêtres ci-dessous apparaissent :

- Couches géologiques
- Type de sondage



Ces fenêtres représentent la base de données des couches géologiques (matériaux : terre végétale, argile...) et du type de sondage (tarière, forage...).

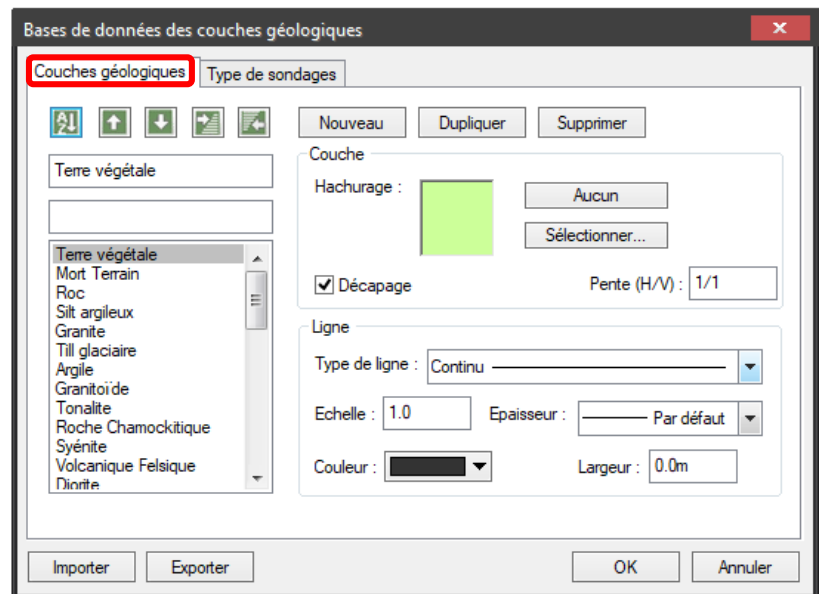
- Cliquer sur le bouton Importer

Automatiquement une base de données déjà paramétrée dans MENSURA se charge (couches géologiques et type de sondage).

- La base de données Couches géologiques est chargée

Vous allez pouvoir utiliser cette base de données et même la modifier en ajoutant de nouvelles couches, ou des nouveaux types de sondages. Vous pouvez aussi personnaliser les couches existantes en modifiant la couleur, les hachures ainsi que la pente du talus associé à une couche.

- **OK** pour valider les changements.



NOTE : Vous pouvez réutiliser votre base de données modifiée dans un autre projet Mensura, mais pour cela vous devez au préalable cliquer sur **Exporter**.

Attention si vous exportez une base de données vide vous perdez toutes vos données...

Saisir les points de sondage et les couches géologiques

- On travaille dans le module **Terrain**
- Dans le menu **Couches géologiques** sélectionner **Points de sondage**

La fenêtre ci-dessous apparaît :

- **1-** Cliquer sur le + (**1**) pour ajouter un sondage
- **2-** Choisir le type de sondage parmi ceux définis dans la base de données en cliquant sur le menu déroulant.
- **3-** Positionner votre sondage sur votre terrain en cliquant une première fois sur la flèche (**3**) et une deuxième fois sur votre terrain à l'emplacement réel du sondage.
- **4-** Pour retourner dans la base de données et ajouter un type de sondage cliquer sur **Types**
- Lorsque tous vos points de sondage sont renseignés, vous devez ajouter les couches géologiques de votre terrain
- **5-** Cliquer sur le + (**5**) pour ajouter une couche géologique
- Renseigner la couche géologique : **Nature** et **Epaisseur** (le reste est automatique)
- **6-** Pour retourner dans la base de données et ajouter une couche de terrain, cliquer sur **Couches**

Lorsque vous créez une couche elle apparaît dans tous les sondages.

Même si une couche a une épaisseur nulle dans un sondage, il ne faut pas la supprimer sinon elle est supprimée dans tous les points de sondage. Vous laissez une épaisseur nulle.

Attention, vous devez renseigner l'épaisseur de la couche dans chaque point de sondage.

Exemple de tableau de sondage :

Points de sondage - Terrain

Point de sondage

X: -82.722 Y: 22.731 Z: 105.05

Type: forage diamètre 64mm Types...

☒ Du type Symbole: + Taille: 2.0mm Couleur: orange

Couches du sondage

N°	Nature couche	Z bas couche	Epaisseur	Profondeur	Hachurage
1	Limons marron-foncé et	104,75	0,30	0,30	
2	limons +/- argileux	104,45	0,30	0,60	
3	Schistes très altérés	102,25	2,20	2,80	
4	Schistes +/- altérés	98,15	4,10	6,90	
5	Schistes +/- fracturés	95,05	3,10	10,00	
6	Grès fins +/- altérés	95,05	0,00	10,00	
7	Grès fins fracturés	95,05	0,00	10,00	

Couches...

☐ Niveau d'eau à la profondeur de:

Interpoler les couches en utilisant: Tous les points de sondage

Appliquer OK Annuler

Points de sondage - Terrain

Point de sondage

X: -79.434 Y: 11.487 Z: 105.52

Type: forage diamètre 64mm Types...

☒ Du type Symbole: + Taille: 2.0mm Couleur: orange

Couches du sondage

N°	Nature couche	Z bas couche	Epaisseur	Profondeur	Hachurage
1	Limons marron-foncé et	105,22	0,30	0,30	
2	limons +/- argileux	104,62	0,60	0,90	
3	Schistes très altérés	103,72	0,90	1,80	
4	Schistes +/- altérés	102,12	1,60	3,40	
5	Schistes +/- fracturés	102,12	0,00	3,40	
6	Grès fins +/- altérés	98,32	3,80	7,20	
7	Grès fins fracturés	95,52	2,80	10,00	

Couches...

☐ Niveau d'eau à la profondeur de:

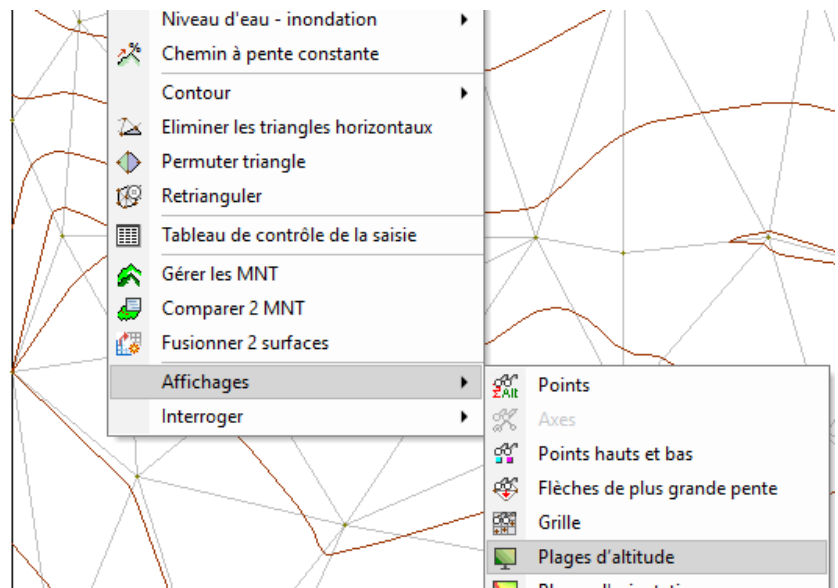
Interpoler les couches en utilisant: Tous les points de sondage

Appliquer OK Annuler

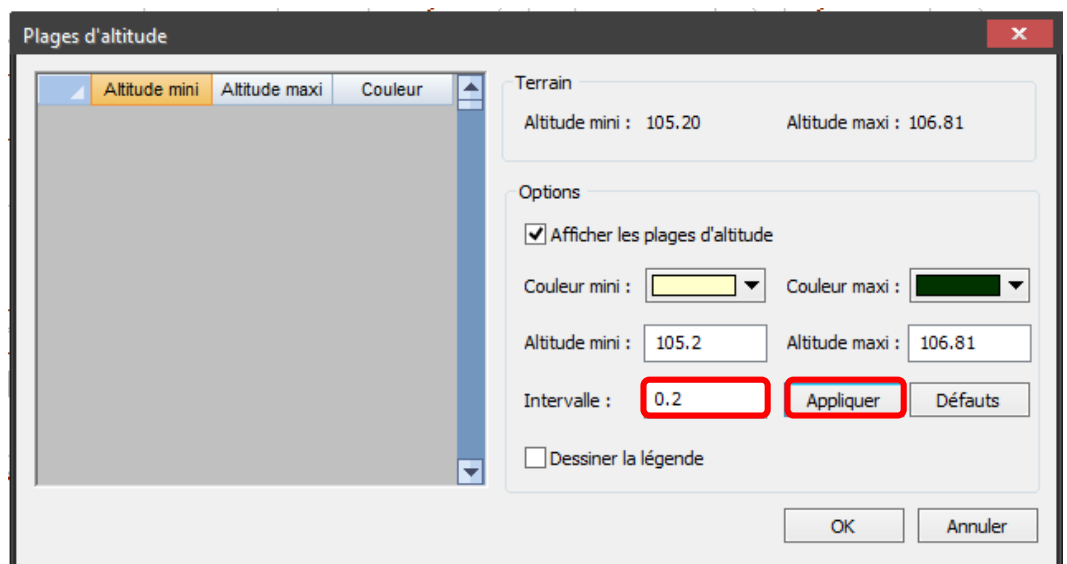
c.2- Affichage Plage d'altitude

Cette commande permet de calculer des plages d'intervalle d'altitude de la MNT et de les représenter par des dégradés de couleur.

- On travaille dans le module **Terrain**
- Dans le menu **Terrain** développer **Affichages** et sélectionner **Plages d'altitude**

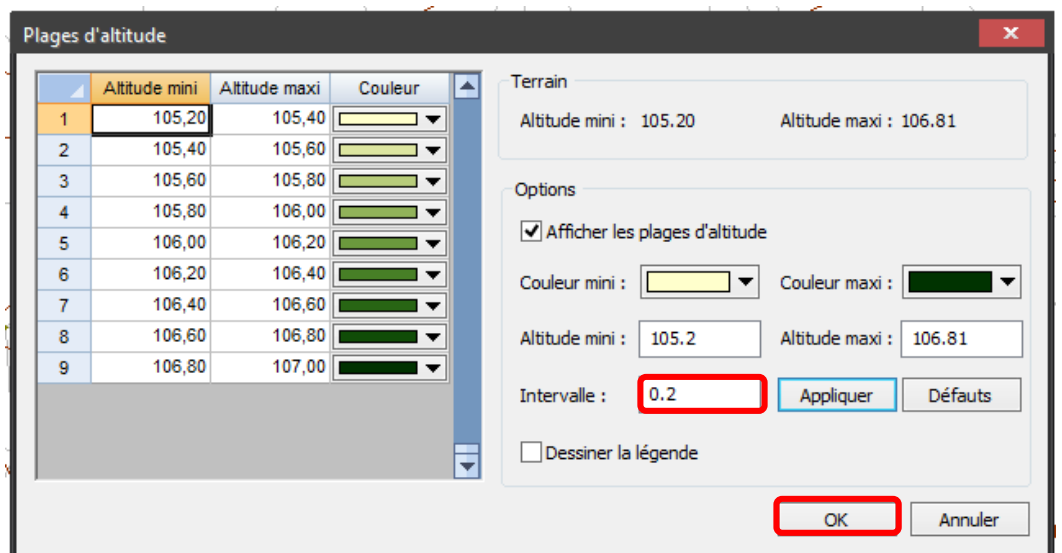


- Choisir un intervalle ici **0,2m**
- Cliquer sur **Appliquer**



Les différentes plages d'altitude apparaissent. S'il y en a trop ou pas assez, vous devez modifier l'intervalle.

- **OK**



Le terrain se colorie en fonction de l'altitude

