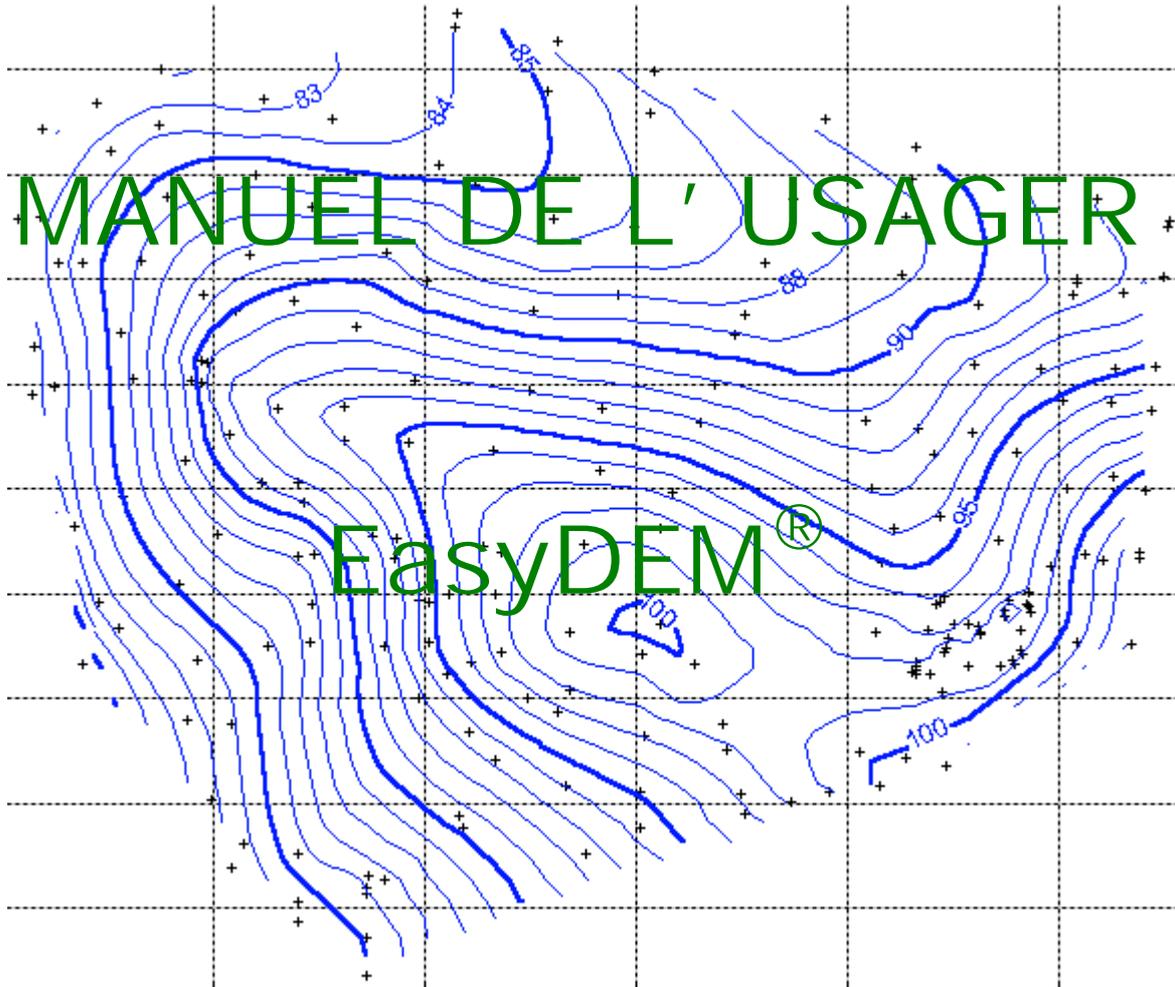


# MANUEL DE L'USAGER

EasyDEM®



EasyDEM est un produit élaboré par  
The Digital Map S.à R.L.  
<http://www.thedigitalmap.com/EasyDEM>



**Textes:** Carlos López

**Édition et diagramme:** Susana Oliveros

**Dessin de couverture:** Susana Oliveros

**Traduit par :** Héctor López Vázquez

**Logotype:** **BELGERI/GARCÍA**  
COMMUNICATION VISUELLE

<http://www.bg-comunicacion.com>



# Manuel de l' Usager EasyDEM®

Merci d'avoir acheté EasyDEM. Dans ce document, les fonctionnalités du programme sont décrites en détail, et pour ceux impatientes, nous avons consacré un chapitre spécifique où nous indiquons peu à peu la procédure pour atteindre rapidement certains résultats.

EasyDEM est un paquet conçu pour traiter des Modèles Digitaux d'Élévation, partant des données de champ et finissant avec un produit intermédiaire qui pourra être traité plus tard. Outre son format propriétaire, EasyDEM permet d'exporter des résultats au populaire format DXF, qui peut être manipulé plus tard en paquets du type AutoCAD®, IntelliCAD®, Bentley Microstation®, ARC/VIEW®, etc. Il peut également générer des données en format ASCII ou de grille électronique, des outils pour réaliser des traçages sur le terrain, exporter le MDE à des chiffrier électronique, exporter des images et données à d'autres applications Windows®, etc.

Parmi les caractéristiques les plus remarquables<sup>1</sup> d' EasyDEM, nous pouvons citer:

- Indépendance d' autres paquets CAD ou similaires
- Génération de courbes de niveau de façon automatique, manipulant jusqu'à trois types de formules d' interpolation simultanément
- Estimation de l' erreur commise au moment de calculer les niveaux, ce qui facilite le dessin du travail de champ.
- Calcul de volumes, régions de déblai et terre-plein, avec estimation de l' erreur commise.
- Calcul de profils verticaux, avec possibilité d' exporter à d'autres applications Windows®
- Déploiement du MDE en trois dimensions, avec considération de perspectives, illumination, points de vue, etc. et exportation à format d' image.

---

<sup>1</sup> Certaines ne disponibles localement qu'en version Premium, et toutes accessibles via WEB dans d'autre cas

## TABLE DE MATIERES

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
COMMENT OBTENIR PLUS D'AIDE.....	1
<i>Étiquettes sur des touches (tooltips)</i> .....	1
<i>Aide par menu</i> .....	1
<i>Aide en contexte</i> .....	1
<i>Aire d'information</i> .....	1
<i>Accéder au distributeur d' EasyDEM</i> .....	1
<i>Actualiser EasyDEM</i> .....	1
<i>Voir des films</i> .....	2
<i>Activer EasyDEM</i> .....	2
STRUCTURE DE L'ÉCRAN.....	3
<i>Barre de menu à déployer</i> .....	3
<i>Commandes</i> .....	4
<i>Aire de dessin</i> .....	4
<i>Aire d'information</i> .....	5
<i>Coordonnées du curseur</i> .....	5
VOIR DES EXEMPLES TERMINÉS .....	6
<i>Courbes de niveau</i> .....	6
<i>Profils</i> .....	8
<i>Calcul de volumes</i> .....	9
<i>Visualisation 3D</i> .....	10
<b>COMMENT FAIRE UN TRAVAIL D' URGENCE .....</b>	<b>11</b>
QUELQUES CONVENTIONS DE BASE.....	11
ÉTAPES REQUISES POUR TOUT TRAVAIL .....	11
<i>Générer une nouvelle couche: "Terrain"</i> .....	11
<i>Importer des données à cette couche</i> .....	13
<i>Générer couche "Projet" (optionnel)</i> .....	14
<i>Importer des données projet (optionnel)</i> .....	14
CALCUL DE COURBES DE NIVEAU .....	15
<i>Sélectionner commande de menu Courbes de Niveau</i> .....	15
<i>Définir la région avec des points donnée à utiliser</i> .....	16
<i>Sélectionner méthode cubique</i> .....	17
<i>Définir nouvelle couche appelée: Cubique</i> .....	17
<i>Indiquer des niveaux à calculer</i> .....	17
<i>Calculer</i> .....	17
<i>Eventuellement améliorer des courbes (optionnel)</i> .....	18
<i>Coter</i> .....	18
<i>Choisir couleur, type et grosseur de ligne (optionnel)</i> .....	19
<i>Fermer</i> .....	19
<i>Exporter</i> .....	20
DESSIN DE PROFILS .....	21
<i>Sélectionner bouton du menu Profils</i> .....	21
<i>Définir région qui contient les points donnée à utiliser</i> .....	21
<i>Sélectionner méthode cubique</i> .....	22
<i>Définir nouvelle couche: Profils</i> .....	23
<i>Définir Superficie de dessin</i> .....	23
<i>Dessiner le profil en plan</i> .....	23
<i>Sélectionner traçage du profil</i> .....	24
<i>Sélectionner superficie ou niveau de référence (optionnel)</i> .....	24
<i>Dessiner</i> .....	24
<i>Ajouter des profils additionnels</i> .....	24
<i>Sélectionner (+), Effacer, Exporter</i> .....	25
<i>Optionnels</i> .....	25
<i>Fermer</i> .....	25
<i>Exporter</i> .....	26
CALCUL DE VOLUMES .....	27

<i>Sélectionner commande de menu Volumes</i> .....	27
<i>Définir région qui contient les points donnée à utiliser</i> .....	27
<i>Sélectionner méthode cubique</i> .....	28
<i>Définir nouvelle couche: Volumes</i> .....	29
<i>Définir région d' intégration</i> .....	29
<i>Spécifier couche "Projet" comme superficie de référence (optionnel)</i> .....	29
<i>Sélectionner faire le détail du volume en Déblai et Terre-plein (optionnel)</i> .....	29
<i>Valeurs par défaut (optionnel)</i> .....	29
<i>Sélectionner calcul de volume standard ou avancé</i> .....	30
<i>Fermer</i> .....	31
<i>Exporter</i> .....	31
<b>VISUALISATION 3D</b> .....	32
<i>Sélectionner bouton de menu Modèles Digitaux d' Elévation</i> .....	32
<i>Définir région qui contient les points donnée à utiliser</i> .....	32
<i>Sélectionner méthode cubique</i> .....	34
<i>Spécifier couche "Projet" comme superficie de référence (optionnel)</i> .....	34
<i>Sélection de style</i> .....	34
<i>Optionnelles</i> .....	35
<i>Autres optionnelles</i> .....	36
<i>Fermer</i> .....	37
<b>COMPRENANT DES MODÈLES DIGITAUX D' ÉLÉVATION (MDE)</b> .....	<b>38</b>
<i>QU' EST-CE QU' UN MODÈLE DIGITAL D' ÉLÉVATION (MDE)?</i> .....	38
<i>FONCTION INTERPOLATRICE</i> .....	38
<i>DES NIVEAUX D' ERREUR</i> .....	41
<i>INTERPOLATION VERSUS EXTRAPOLATION</i> .....	42
<b>TRAVAILLANT AVEC DES FICHIERS</b> .....	<b>44</b>
<i>CRÉANT UN NOUVEAU DOCUMENT</i> .....	44
<i>OUVRANT UN DOCUMENT QUI EXISTE</i> .....	44
<i>IMPORTANT DES DONNÉES EXTERNES</i> .....	44
<i>ENREGISTRANT LE TRAVAIL</i> .....	45
<i>EXPORTANT LE TRAVAIL</i> .....	45
<i>CONCLUANT UNE SESSION</i> .....	46
<i>ÉTABLISSANT DES PRÉFÉRENCES</i> .....	46
<b>CRÉANT DES ENTITÉS SIMPLES</b> .....	<b>48</b>
<i>DESSINANT DES POINTS</i> .....	48
<i>DESSINANT DES FLÈCHES</i> .....	48
<i>INSÉRANT DES TEXTES</i> .....	48
<i>DESSINANT DES LIGNES</i> .....	48
<i>Créant des parallèles</i> .....	49
<i>Créant des segments avec des restrictions</i> .....	49
<i>DESSINANT À MAIN LEVÉE</i> .....	50
<i>INSÉRER DES NOTES</i> .....	51
<b>CRÉANT DES ENTITÉS COMPLEXES</b> .....	<b>53</b>
<i>INSÉRANT LE SYMBOLE DU NORD</i> .....	53
<i>DESSINANT DES RECTANGLES, DES CARRÉS, DES CIRCLES ET DES ELLIPSES</i> .....	54
<i>DESSINANT DES ARCS DE CIRCONFÉRENCE</i> .....	54
<i>DESSINANT DES POLYLIGNES</i> .....	55
<i>DESSINANT DES SPLINES</i> .....	55
<b>DÉPLOYANT SON PLAN</b> .....	<b>56</b>
<i>CONTRÔLANT DES ÉLÉMENTS VISUELS</i> .....	56
<i>SE DÉPLAÇANT DANS SON PLAN</i> .....	57
<i>CHANGEANT LA MAGNIFICATION (ZOOM) DE SON PLAN</i> .....	57
<i>Activer zoom</i> .....	57
<i>Affichage Tout</i> .....	57
<i>S'approcher</i> .....	57

<i>S'éloigner</i> .....	58
CONSIDÉRANT DE L' INFORMATION DES POINTS.....	58
MESURANT DES ANGLES ET DES LONGUEURS.....	58
<b>MODIFIANT DES ENTITÉS.....</b>	<b>59</b>
COMMENT SÉLECTIONNER .....	59
<i>Pointer des objets individuels</i> .....	59
<i>Région irrégulière</i> .....	59
<i>Région rectangulaire</i> .....	59
<i>Bout de polyligne</i> .....	59
<i>Tout ou rien</i> .....	59
COPIER.....	60
DÉPLACER .....	61
EFFACER .....	61
DÉFAIRE ET REFAIRE .....	62
RENOMMER COUCHE.....	62
SPÉCIFIER COUCHE PAR DÉFAUT .....	63
COUPER DES SEGMENTS OU DES POLYLIGNES .....	63
PROLONGER UNE LIGNE JUSQU'À ATTEINDRE UNE AUTRE.....	63
RELIER ET SÉPARER .....	63
ÉDITER DES POINTS .....	64
ÉDITER DES POLYLIGNES .....	65
ÉDITER DES TEXTES .....	65
ÉDITER RECTANGLES, CARRÉS, CERCLES, ELLIPSES, ETC.....	66
<b>CRÉER DES COURBES DE NIVEAU .....</b>	<b>68</b>
COMMENT COMMENCER .....	68
DÉFINIR DES DONNÉES DU MDE.....	69
ÉLECTION DE LA MÉTHODE D' INTERPOLATION .....	70
<i>TIN linéaire</i> .....	70
<i>TIN cubique</i> .....	71
<i>Krigeage</i> .....	71
SPÉCIFIER DES TROUS DANS LE DESSIN .....	72
SÉLECTIONNER COUCHE DE DESTIN .....	72
INDIQUER DES NIVEAUX À CALCULER .....	73
CHOISIR COULEUR, TYPE ET GROSSEUR DE LIGNE .....	73
LE PROBLÈME DE LA GOUTTE/BULLE .....	74
IDENTIFIER LES COURBES DE NIVEAU .....	74
AJOUTER AU DESSIN EXISTANT .....	74
EXPORTER LE MDE .....	75
FERMER .....	75
<b>CRÉER DES PROFILS .....</b>	<b>76</b>
COMMENT COMMENCER .....	76
DÉFINIR DONNÉES DU MDE.....	76
ÉLECTION DE LA MÉTHODE D' INTERPOLATION .....	78
SPÉCIFICATION DE LA COUCHE DE DESTIN.....	78
SPÉCIFICATION DE L' AIRE DE DESSIN .....	78
SPÉCIFICATION DE LA PROJECTION DU PROFIL.....	79
SPÉCIFICATION D' UNE SUPERFICIE DE RÉFÉRENCE .....	79
SPÉCIFICATION DU PAS SUR LA PROGRESSIVE .....	79
MANIPULANT LE GRAPHIQUE.....	80
<i>Changer les lettres assignées</i> .....	80
<i>Assigner des légendes aux axes</i> .....	80
<i>Spécifier des valeurs extrêmes à représenter</i> .....	81
<i>Inclure des grilles verticales et horizontales</i> .....	81
<i>Inverser le sens</i> .....	81
SÉLECTIONNER LE GRAPHIQUE ACTIF.....	82
GÉNÉRANT LE GRAPHIQUE .....	82
TRANSFÉRER DES GRAPHIQUES À L' AIRE DE DESSIN .....	82

<b>CALCULER DES VOLUMES .....</b>	<b>83</b>
COMMENT COMMENCER .....	83
DÉFINIR DES DONNÉES DU MDE .....	83
ÉLECTION DE LA MÉTHODE D' INTERPOLATION .....	85
SPÉCIFICATION DE LA COUCHE DE DESTINATION.....	85
SPÉCIFICATION DE LA RÉGION D' INTÉGRATION.....	85
SPÉCIFICATION D'UNE SUPERFICIE DE RÉFÉRENCE .....	86
REQUÉRIR LE DÉTAIL DE DÉBLAI ET REMBLAI.....	86
SPÉCIFICATION DE LA RÈGLE D'INTÉGRATION.....	87
CALCUL DU VOLUME .....	88
FERMER .....	90
<b>DÉPLOYANT EN 3D.....</b>	<b>91</b>
COMMENT COMMENCER .....	91
DÉFINIR DONNÉES DU MDE.....	91
ÉLECTION DE LA MÉTHODE D' INTERPOLATION .....	93
DÉPLOYER SUPERFICIE DE RÉFÉRENCE.....	93
INCLUSION DE COURBES DE NIVEAU.....	93
INCLUSION DE FRONTIÈRES DE DÉBLAI/REMBLAI.....	93
INCLUSION DE L' ILLUSTRATION DE LA GOUTTE .....	93
INCLURE LA BARRE DE COULEURS .....	94
SÉLECTION DU STYLE DU DESSIN 3D.....	95
<b>CONFIGURANT EASYDEM .....</b>	<b>96</b>
HABILITANT LA LICENCE D' EMPLOI .....	96
DÉFINISSANT DES PRÉFÉRENCES .....	97
<i>Spécifier Langue.....</i>	<i>98</i>
<i>Style de Ligne .....</i>	<i>98</i>
<i>Symbole de point .....</i>	<i>98</i>
<i>Police de caractères .....</i>	<i>99</i>
<i>Fichiers d' Aide.....</i>	<i>100</i>
<i>Spécifier des formats numériques.....</i>	<i>100</i>
<i>Spécifier Tolérance .....</i>	<i>101</i>
<i>Répertoire par défaut .....</i>	<i>102</i>
<i>Convertisseur externe DXF à DWG.....</i>	<i>102</i>
<i>Spécifier Proxy.....</i>	<i>102</i>
<b>TRAITEMENT VIA WEB.....</b>	<b>103</b>
COMPRENANT LES SERVICES WEB.....	103
UTILISÂT DES SERVICES WEB DEPUIS EASYDEM .....	104
CONFIGURANT LA CONNEXION D' EASYDEM AVEC INTERNET .....	105

## Introduction

Le présent document est organisé en chapitres. Tout de suite après le Chapitre 1 (à titre d' introduction) et le Chapitre 2 (pour les impatientes) un chapitre sur les Modèles Digitaux d' Élévation (MDE) est présenté. Dans ce chapitre, des concepts généraux nécessaires pour comprendre les fonctions du logiciel sont introduits, la notation est définie et le lecteur est renvoyé à des documents spécialisés inclus dans le CD. Les Chapitres 4 à 8 décrivent les mécanismes pour réaliser des opérations simples sur des objets type point, ligne, polyligne, spline, texte, etc., ainsi que la gestion de fichiers. Les Chapitres 9 à 12 montrent en détail les fonctions plus complexes et importantes d' EasyDEM, telles que le calcul de courbes de niveau, la génération de profils et le calcul de déblais (compte tenu de l' erreur) ainsi que la visualisation tridimensionnelle du MDE généré. Le Chapitre 13 porte sur les activités de configuration du logiciel, tandis que le Chapitre 14 introduit des concepts de l' opération via WEB, caractéristique exclusive d' EasyDEM entre les paquets de CAD spécialisé qui permet d' accéder de temps en temps à des fonctions hautement spécialisées à travers du traitement dans des serveurs externes.

Quelques conventions:

- Les séquences de commandes, ainsi que les touches, seront représentés en caractère Courier:

```
Fichier>>Exporter à DXF  
Ctrl-A
```

- Les mots en anglais et quelques uns sur lesquels on mettra de l' emphase seront indiqués en caractère *Italique*:

*Zoom*  
La couche "*terrain*".....

- Seront indiqués en **caractères gras** les différentes options qui apparaissent dans les fenêtres qui s'ouvrent et qui ne sont pas de touches:

**Définir**

- Certains commentaires reçoivent une emphase spéciale grâce à l' insertion d' un symbole spécifique, l' usage de un renforcement spécial et du **caractère gras**:



**Celui-ci et d'autres dialogues standard comme par exemple la recherche d' un fichier seront déployés dans la langue de Windows et non pas forcément dans celui spécifié en EasyDEM.**

### **Comment obtenir plus d'aide**

#### **Étiquettes sur des touches (tooltips)**

Afin de rendre plus facile l' opération avec les touches, au moment de passer par dessus une touche avec la souris, une légende avec un texte court qui illustre sur la fonction que cette touche accomplit se met en activité.

Par exemple, on peut apprécier comment se voit l' interface lorsque l' on passe sur la touche qui active le menu de courbes de niveau.

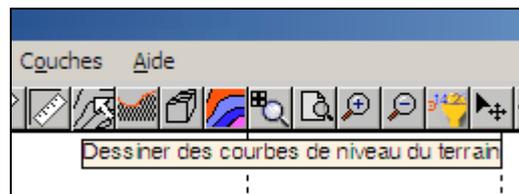


Fig. 1

## Aide par menu

À travers Aide>>Aide est déployé le navigateur par défaut du système avec la documentation exhaustive, organisée de façon similaire à cette manuel. Vous pouvez également demander de l'aide avec la touche F1, laquelle pourra être dépendante du contexte, telle que nous le verrons.

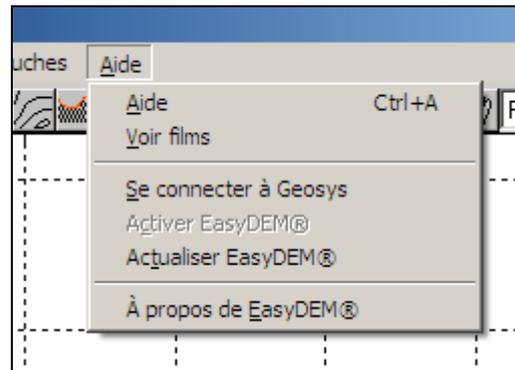


Fig. 2

## Aide en contexte

Comme il est traditionnel dans les applications Windows, EasyDEM fournit une aide sensible au contexte à travers la touche F1. Le contexte est proportionné par la position sur l'écran du curseur, et en particulier, il dépend de la touche sur laquelle on est positionné.



## Aire d'information

L'Aire d'information se trouve sur la partie inférieure de l'écran. Dépendent des actions réalisées, elle fournit l'information succincte sur la façon de procéder, quelle est l'action qui est sur le point d'exécution, etc. De cette façon EasyDEM fournit à l'usager l'ensemble de pas requis pour obtenir l'objectif désiré de façon synthétique, sans besoin d'avoir recours à la touche F1. Dans la Fig. 3 est illustré le contenu de l'aire d'information lorsque la fonction Dessiner>>Segment a été sélectionnée.

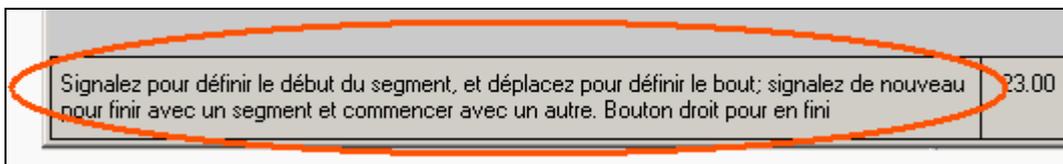


Fig. 3

## Accéder au distributeur d' EasyDEM

Cette option vous conduit au site WEB de votre distributeur autorisé. Il requiert d'un navigateur installé (Internet Explorer, Netscape, Mozilla, etc.) et une connexion à l'Internet. Si elle n'est pas active, cette action vous en sera proposée.

## Actualiser EasyDEM

Grâce à cette fonction, il est possible de voir s'il existe des actualisations du programme ou de certaines parties. EasyDEM reçoit également de façon automatique de l'information sur l'existence ou non des actualisations chaque fois où un calcul à distance est réalisé. S'il existe des actualisations, l'usager sera notifié la prochaine fois qu'il démarre EasyDEM

## Voir des films

Des films illustrant dans sa totalité ou de façon partielle les procédures requises pour atteindre ce qui a été montré dans le cas terminé et ce qui a été décrit dans “*Comment faire un travail d’urgence*” seront montrés.

## Activer EasyDEM

Pensant à ces usagers qui n’ont besoin que de temps à autre de compter avec les fonctions avancées d’ EasyDEM, il est prévu de les prolonger pour des périodes limitées, par le moyen de l’activation correspondante. De cette manière, les propriétaires de n’importe quelle version auront accès à les prestations de la PREMIUM par 24 heures. L’ opération démarre avec l’achat à votre distributeur de la licence correspondante, qui est un ensemble de 32 lettres et chiffres. Lorsque on exécute Aide>>Activer EasyDEM ouvre l’ interface de la Fig. 4, où elle devra entrer.



Fig. 4



**Dans le cas de la version PREMIUM cette option n’est pas disponible**

Une fois que le mot de passe est entrée, l’équipe devra établir une connexion avec le serveur de The Digital Map, lequel devra valider ce mot de passe et l’associer à votre équipe. Afin d’utiliser le service, la connexion à Internet devra être ouverte, bien qu’il ne soit pas requis une connexion permanente.

La licence sera valable pendant 24 heures, après cette période, elle ne pourra être réutilisée. Il ne sera non plus possible d’ utiliser pendant ces 24 heures sur une autre équipe différente de celui qui l’a envoyée. EasyDEM se rappellera de la dernière licence utilisée, et il ne sera donc pas nécessaire, pour cette période, d’entrer de nouveau les données.

Afin de faciliter l'apprentissage d'EasyDEM, l' usager de n'importe quelle version différente de la version PREMIUM pourra en faire usage des facilités de calcul à distance sans des limitations et sans réquerir l'activation pourvu qu'elle emploie pour cela les données incluses dans le CD de distribution. Dans d'autre cas l' activation sera requise.

## Structure de l'écran

### Barre de menu à déployer

De la même façon que plusieurs programmes Windows, EasyDEM n'a pas une ligne de commandes. Les fonctions propres à l'utilisation de fichiers aussi bien que celles liées aux données, ou les fonctions spécifiques qu' offre EasyDEM apparaissent également sur des menus déployables générés à partir de la barre du menu principal.

De gauche à droite, les options d' EasyDEM ce sont: **F**ichier, **É**diter, **A**fficher, **D**essiner, **C**alculer, **C**ouches, **A**ide (Fig. 5). Chaque mot qui représente des fonctions du programme contient une lettre soulignée. De la même façon que pour les programmes Windows, en pressant sans relâcher la touche Alt ainsi que la lettre indiquée, on obtient le même effet que si l'on pointe à l'aide de la souris sur l' option sélectionnée. D'autres options sont déployées, et vous y avez accès en pressant la lettre qui identifie la fonction ou en faisant une combinaison de la touche Ctrl avec une autre lettre.

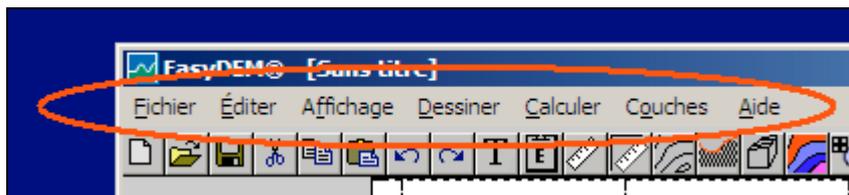


Fig. 5

Par exemple; si vous avez opté par Fichier, il est possible d'ouvrir un document neuf en pressant avec la souris sur Neuf ou pressant la touche N ou sans entrer à Fichier en faisant Ctrl+N.

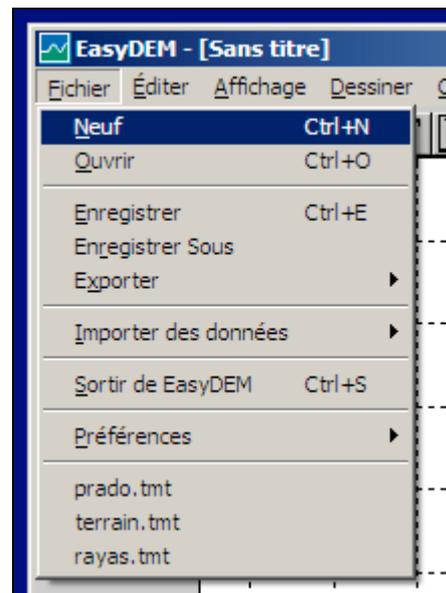


Fig. 6

## Commandes

Pour une manipulation plus facile et rapide des fonctions à utiliser, EasyDEM vous offre une série de commandes qui, avec un simple appui, vous permettent d'habilitier l'outil choisi. Dans les Figs. 7, 8 et 9 vous pouvez observer deux ensembles de commandes, groupées dans des barres (l'une à l'horizontale et l'autre à la verticale).

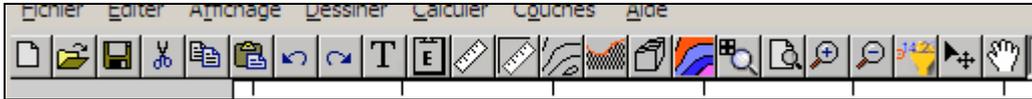


Fig. 7

Vous avez accès à ces fonctions d'usage plus fréquentes. Deux commandes de la barre verticale qui identifient les fonctions de Dessiner Ligne et Sélectionner, contiennent un triangle noir sur l'angle inférieur de droite. En pointant sur lui, d'autres commandes s'ouvrent et habilitent de nouvelles fonctions liées à la fonction originale.

Dans la Fig. 9 le résultat de pointer sur le triangle noir inférieur est illustré. La description de chacune des fonctions qui apparaissent dans les deux barres sera détaillé plus tard dans les sections correspondantes.

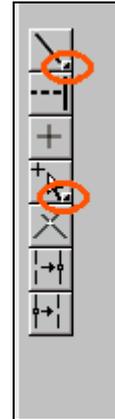


Fig. 8

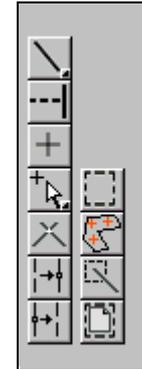


Fig. 9

## Aire de dessin

Voici la place où sont déployés tous les traçages, des points donnés, des constructions, des calculs, etc. appartenant à des couches visibles et dont les coordonnées sont dans le rang spécifié.

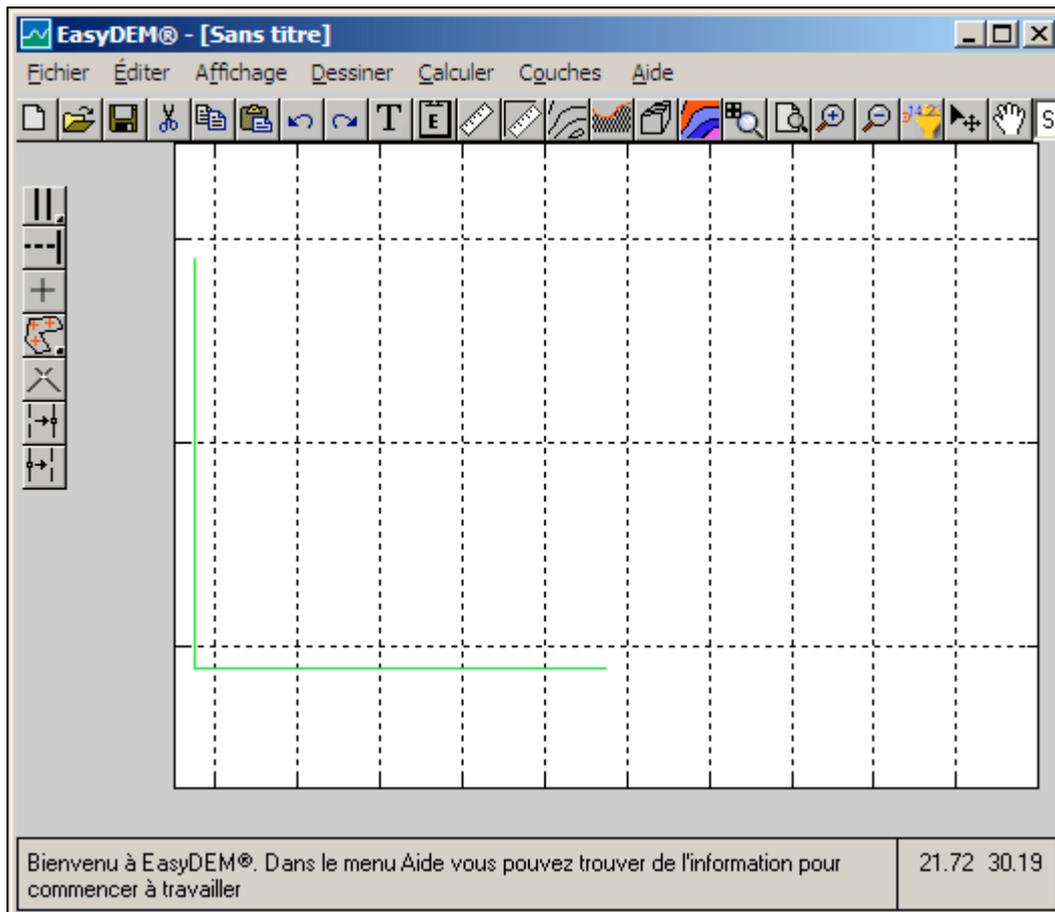


Fig. 10

### Aire d' information

L'Aire d' information est placée dans la partie inférieure de l'écran. Dépendent des actions réalisées, elle donne de l' information succincte pour savoir comment procéder, ce qui elle est sur le point d'exécuter, etc. Dans l' image, notez l' aspect qui présente après la sélection du menu de courbes de niveau.

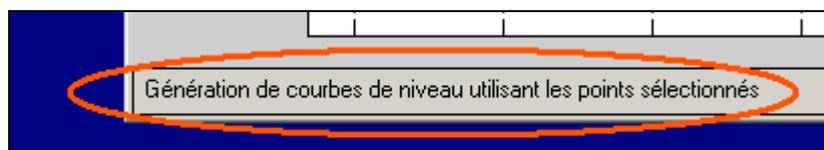


Fig. 11

### Coordonnées du curseur

Lorsque le curseur se déplace sur l'Aire de Dessin les coordonnées de celui-ci sont déployées de façon dynamique, permettant de placer numériquement le curseur. Les unités et le système de référence cartésienne orthogonale utilisé sont identiques à celles des données.

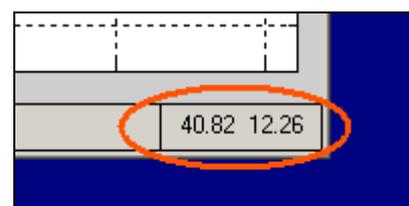


Fig. 12

## Voir des exemples terminés

### Courbes de niveau

Dans la Fig. 13 vous pouvez observer un cas où les courbes de niveau ont été calculées avec la méthode cubique, en intervalles de 1.0 m, les courbes dont la cote est un multiple de 5.0 m. ayant été représentées avec un trait plus gras.

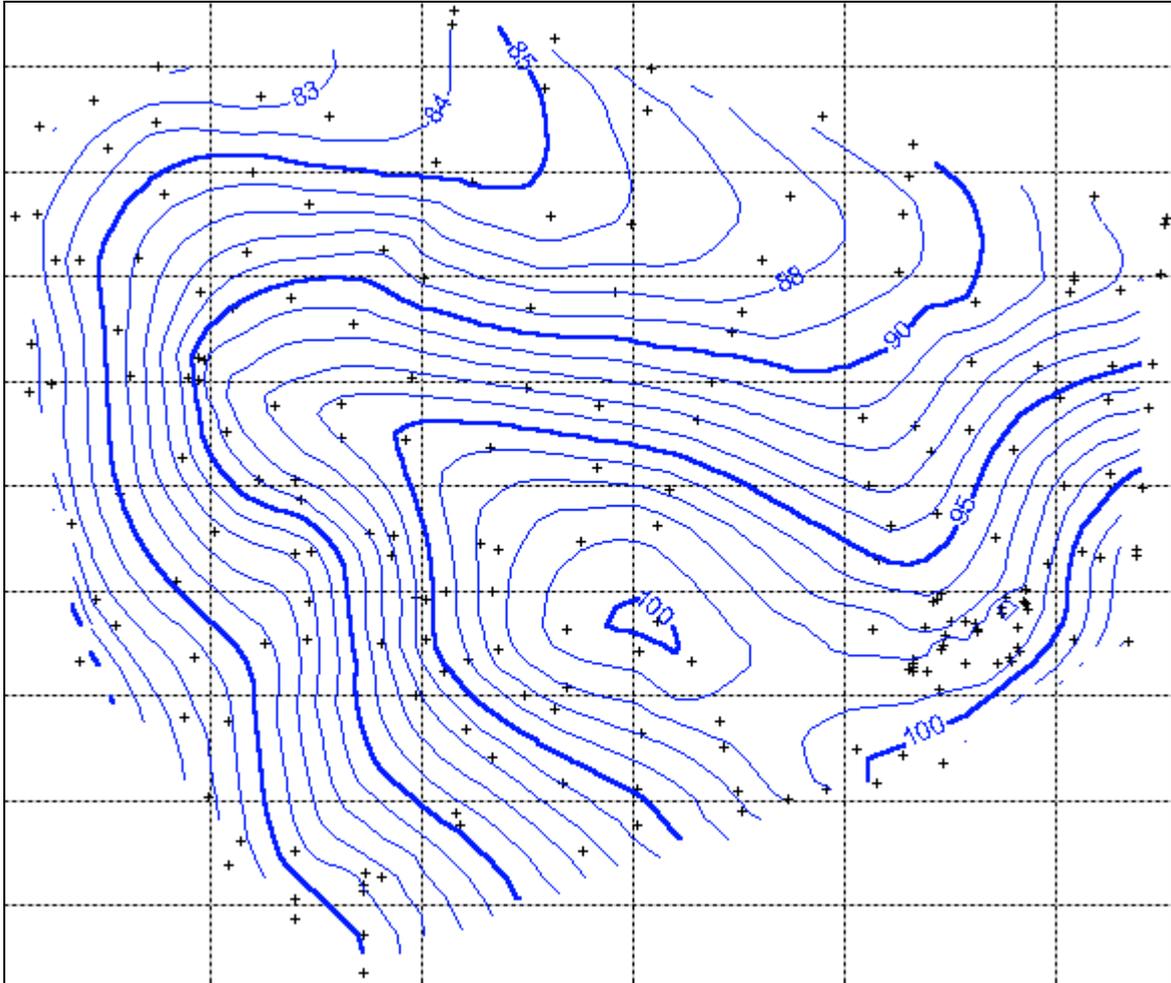


Fig. 13

Dans la Fig. 14 vous pouvez remarquer quelque chose de plus compliquée. En noir, nous avons indiqué une région où nous ne désirons pas que les courbes de niveau passent; vous pouvez définir autant de courbes que vous voulez. La frontière en rouge indique une zone où la méthode d' interpolation a été le Cubique, tandis que dans la zone indiquée avec une couleur verte foncée le méthode a été le Krigeage. Les courbes mêmes sont indiquées avec une couleur bleue et verte, respectivement.

Notez que les numéros avec les niveaux mêmes héritent la couleur de la courbe correspondante. Un autre détail à mentionner également est que les régions peuvent partager des points donné, aussi bien dans la bordure qu' à l'intérieur.

Les courbes de niveau sont dessinées seulement en points qui sont simultanément intérieurs au polygone convexe des données (ce qui garantit une "interpolation" et non pas une "extrapolation"), à la région spécifiée et en plus extérieures aux régions interdites ou "trous" qui pourraient être spécifiés. Dans la partie supérieur, dans la

région verte il y a une courbe qui ne se coupe pas sur elle-même ni arrive apparemment pas à la frontière de la région. Vous pouvez également voir sur la droite de l' image des courbes "interrompues". Le motif dans les deux cas est que la courbe arrive à la frontière du polygone convexe, et par définition ne peut s' en excéder.

Dans des cas plus généraux la région verte pourrait être la région creusée d' une carrière, où le terrain naturel n' existe plus. EasyDEM possède l' habileté de gérer plus d' une méthode d' interpolation, que dans ce cas serait raisonnable de choisir une méthode qui admet des valeurs discontinues dans la pente à l' intérieur de la région verte (comme le traditionnel TIN linéaire), et des méthodes différentes en dehors, sur le terrain naturel (comme le Cubique ou Krigeage).

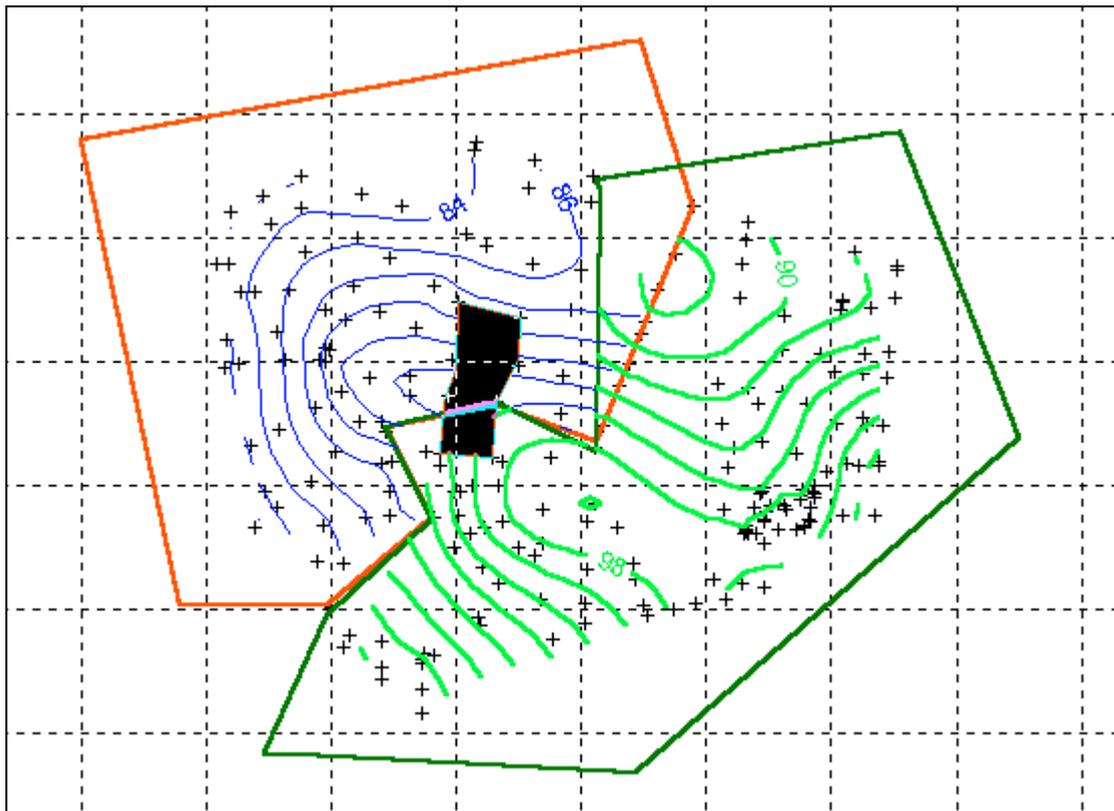


Fig. 14

## Profils

Dans la Fig. 15 vous avez un exemple de calcul de profils. Dans les graphiques, la ligne rouge indique la Surface de Référence. Notez que sur le graphique supérieur (correspondant au tronçon IH) le sens des axes a été renversé de telle façon que le point I apparaît à gauche du graphique, tel qu'il se passe en plante. Un autre aspect à observer dans ce graphique est que tant I que H sont extérieurs au polygone convexe des données d'élévation. Pour cela, la ligne noire ne couvre pas tout l'intervalle entre 0 et 800 m (long du tronçon IH en plante). En revanche, la ligne rouge atteint I mais non pas H, étant donné que la Surface de Référence couvre une aire majeure à celle des données d'élévation. Dans ce cas est illustré également la possibilité d'ajouter des grilles verticales et horizontales, en valeurs arbitraires définies par l'utilisateur. EasyDEM manipule aussi des profils avec des inflexions, tel que

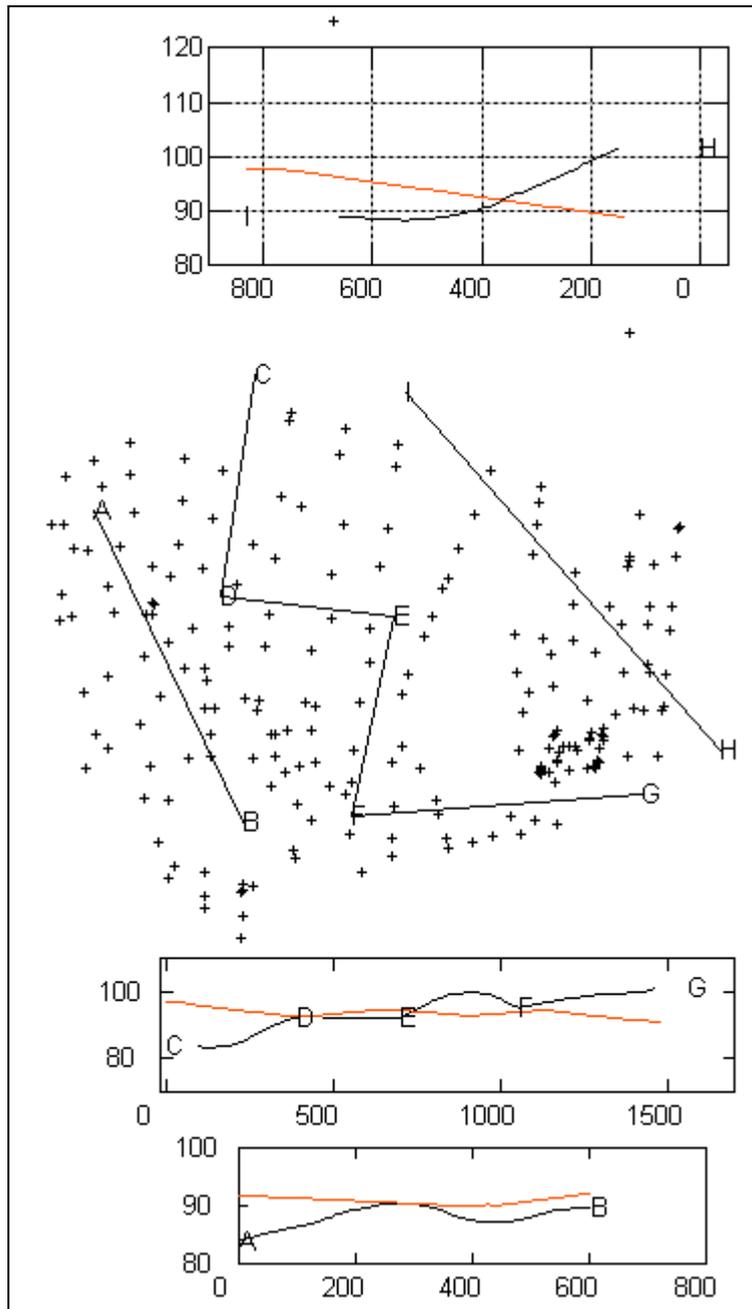


Fig. 15

l' illustre le tronçon CDEFG. La séquence de lettres est générée automatiquement, bien qu'elle peut être modifiée. En tout cas se correspond avec les éléments sur le plan. De même qu'avec les courbes de niveau, il est possible de spécifier des régions interdites pour les niveaux. Dans ce cas, le tronçon de la courbe ne se montrera pas, bien que la progressive sera préservée.

## Calcul de volumes

Dans la Fig. 16 est illustré un cas terminé, où le calcul des déblais a été demandé. Le tableau avec les résultats numériques correspondants au calcul avancé montre leur complexité, ce qui inclut des valeurs espérées ainsi qu' un rang de valeurs aussi pour le volume net que pour le déblai, ainsi que leur déviation.

La région de déblais apparaît peinte en bleu ciel, et les coordonnées de sa frontière peuvent s'exporter à la station totale grâce à une liste électronique ou à un fichier ASCII pour sa réposition sur le champ.

Les régions interdites ne sont pas considérées aux effets du calcul de volumes.

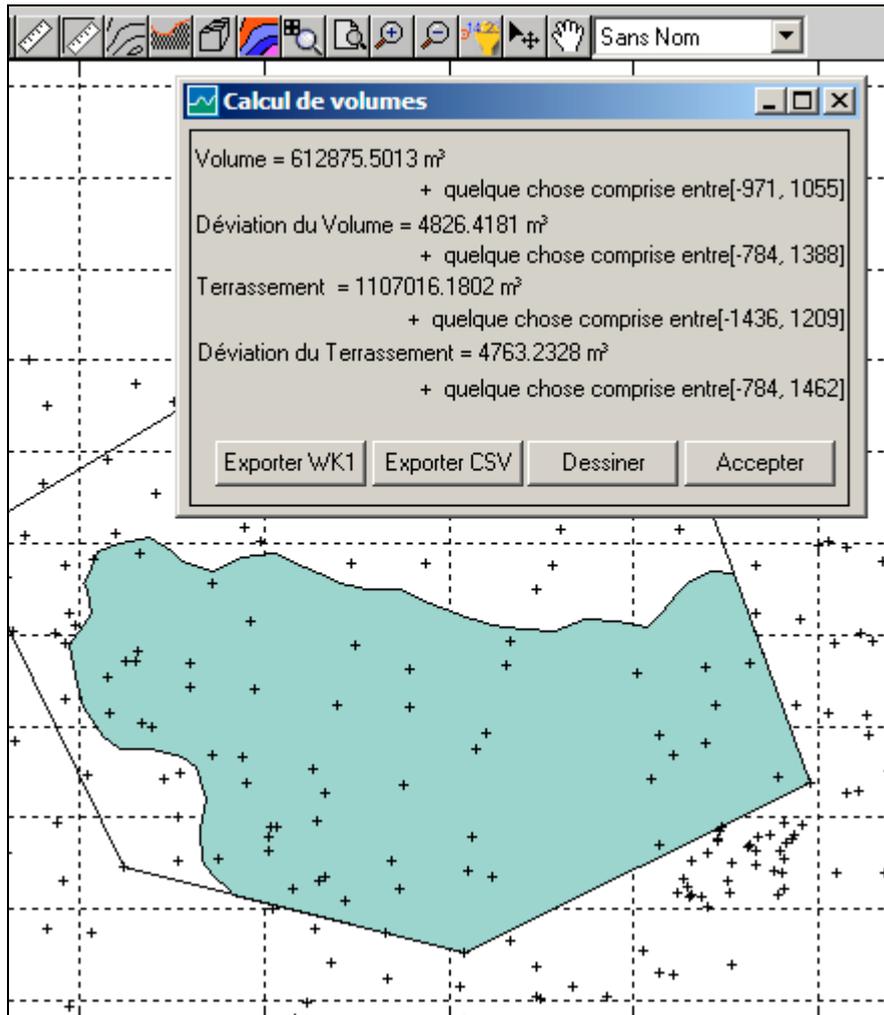


Fig. 16

### Visualisation 3D

Dans la Fig. 17 apparaît un exemple de tout ce qui peut s'obtenir grâce à EasyDEM. La superficie du terrain en couleurs est déployée de façon proportionnelle à la hauteur, telle qu'il est indiqué dans la barre latérale. Les tons en rouge correspondent aux points plus élevés, tandis que les tons de bleu sont les plus bas. Les courbes de niveau se présentent surimprimées à l' image préalable, respectant même l' épaisseur de ligne spécifiée à ce moment-là.

La superficie de niveau se présente comme une grille en noir. À travers des outils de rotation vous pouvez constater qu'elle a quatre secteurs plats, divisés par deux lignes d'inflexion perpendiculaires entre elles.

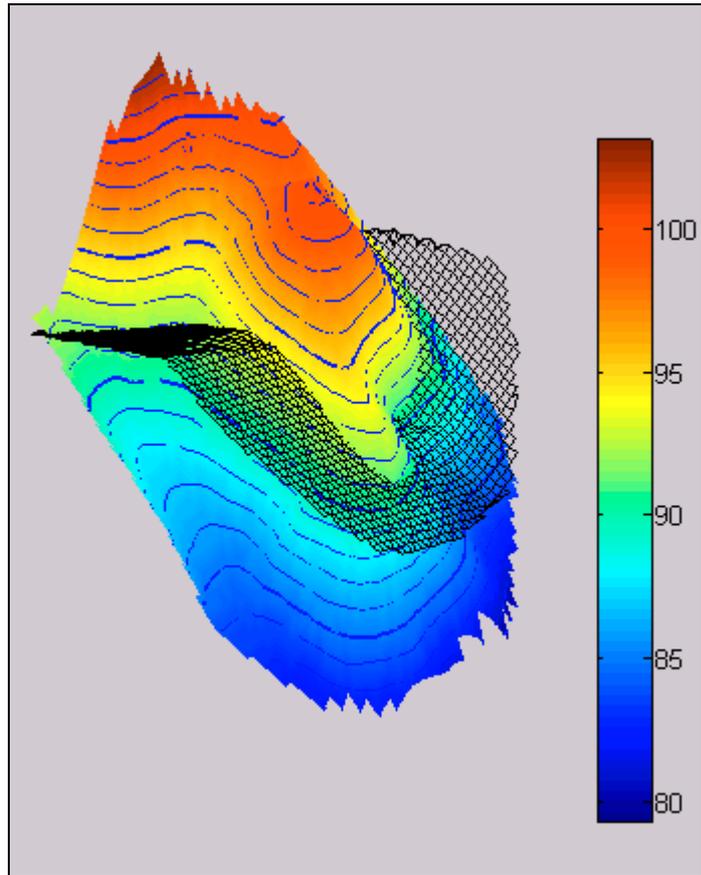


Fig. 17

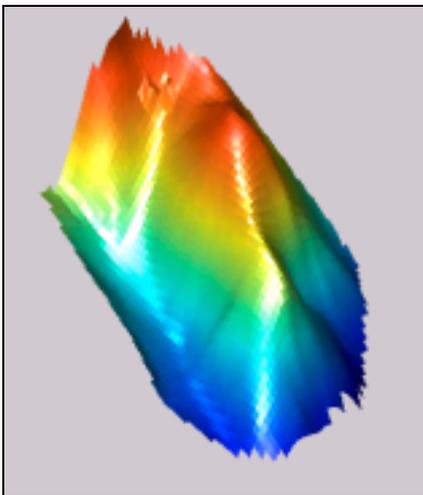


Fig. 18

Dans la Fig. 18 vous avez un exemple des capacités d' EasyDEM pour l' illumination d'un Modèle Digital d' Élévation.

Elle est contrôlée par l' usager de façon interactive, ce qui permet des résultats extrêmement intéressants qui difficilement pourraient être décrits avec des mots.

Les régions interdites sont représentées par des trous sur la superficie

## Comment faire un travail d'urgence

### Quelques conventions de base

EasyDEM travaille par couches, c'est-à-dire, par des plans indépendants où se gardent tous les objets qui sont générés ou qui ont été importés. Il y a deux formes d'incorporer des données à un dessin: l'une est au moyen de l'importation d'un fichier externe à travers une procédure automatique, et l'autre est au moyen du dessin. Il est donc indispensable de savoir où sont enregistrées les données avec lesquelles on fera ensuite des opérations.

### Étapes requises pour tout travail

#### Générer une nouvelle couche: "Terrain"

Pour commencer à créer un Modèle Digital d'Élévation (MDE), il est convenable de générer ou de créer une couche où seront placées les données du terrain. Dans ce but, il sera sélectionné dans la barre de menu Couche>>Ajouter des couches tel qu'il apparaît dans la Fig. 19 et une fenêtre s'ouvrira. Sur cette nouvelle couche, le nom "Terrain" (Fig. 20) sera écrit.

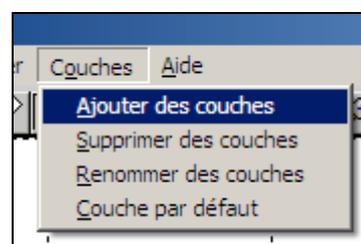


Fig. 19

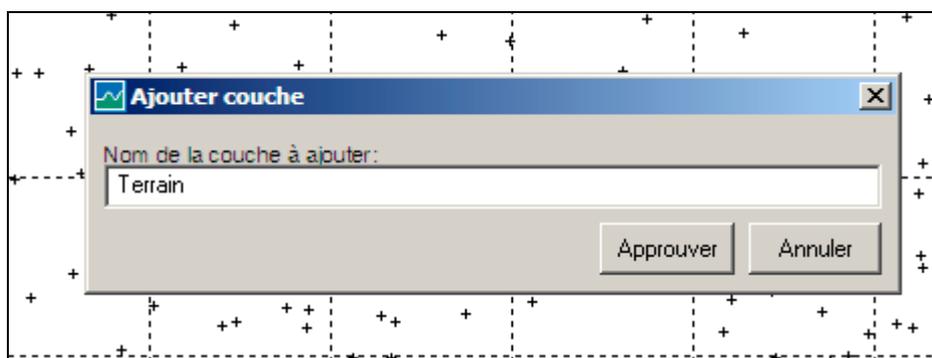


Fig. 20

EasyDEM présente une couche par défaut, qui s'appelle "Sans Nom" et c'est l'endroit où des premières données seront mises. Avec la création d'une nouvelle couche, cette dernière (*Terrain*) reste sélectionnée par défaut.

Pour le vérifier, la séquence de commandes Couche>>Couche par défaut (Fig. 21) déploie la liste de toutes les couches existantes. Comme le montre la Fig. 22 cette liste contient maintenant les couches: "Sans Nom" et "Terrain". La couche par défaut est celle signalée avec un fond bleu.

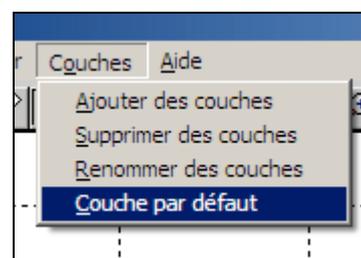


Fig. 21

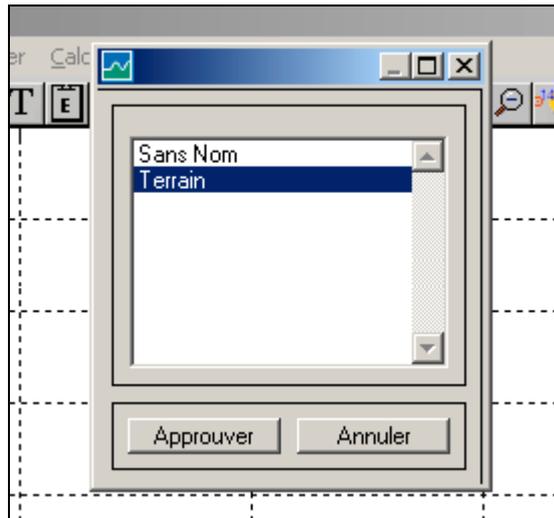


Fig. 22

### Importer des données à cette couche

Une fois générée la couche “*Terrain*”, il s’avère nécessaire d’importer les données qui s’incorporent à ladite couche. La séquence de commandes à suivre est: **Fichier>>Importer des données>>Id,X,Y,Z,commentaires...** Chaque ligne ou rang du fichier de données doit contenir au moins quatre colonnes: un alphanumérique comme façon d’identifier, X, Y, Z et puis, il peut contenir quelque texte toujours séparé avec “,”. Si la cinquième colonne est présente, elle sera utilisée pour placer les points dans de différentes couches. C’est ainsi que, si vous désirez qu’un sous-ensemble de points se place à la couche *T1*, et un autre à la couche *Notes de champ*, il suffira de placer ces textes à la cinquième position. EasyDEM trouvera toutes les coïncidences d’un même texte (*Notes du champ* par exemple), même tolérant des vides extraordinaires, des majuscules et des minuscules, etc. Une restriction est que tous les rangs doivent avoir le même numéro de “,”. Les fichiers de données peuvent être d’extension MDT, TXT ou d’une autre extension. Il est disponible une option avec X et Y permutées.

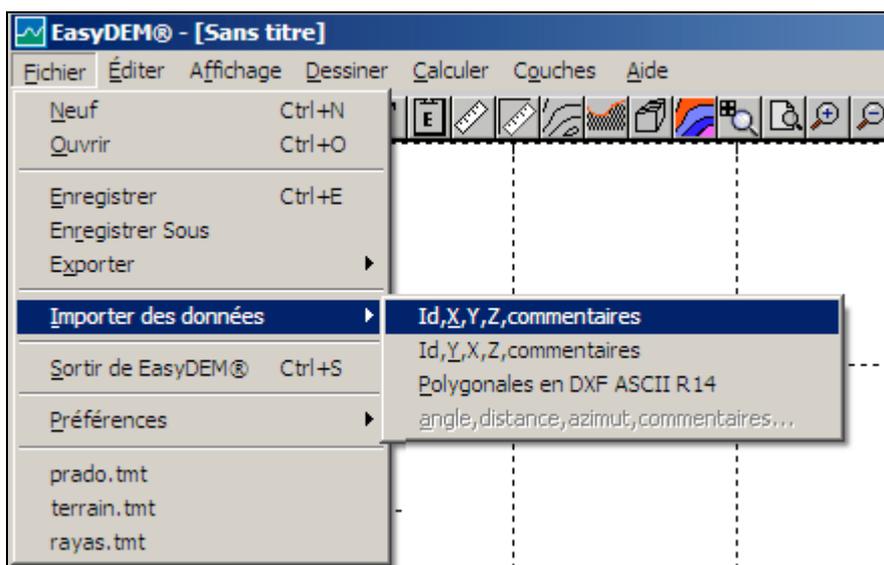


Fig. 23

Lorsque les données sont incorporées, l'ensemble de points sur l'écran apparaît, tel qui est illustré dans la Fig. 24.

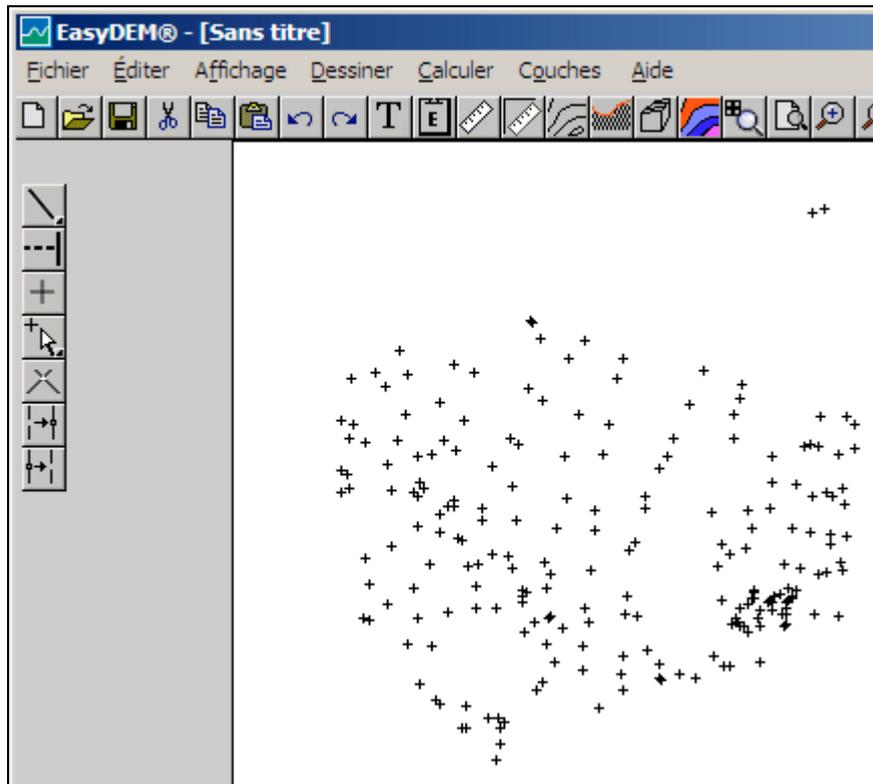


Fig. 24

#### Générer couche "Projet" (optionnel)

Au cas où il serait disponible, l'information d'un MDE peut être importée et utilisée comme référence. Il pourrait s'agir d'un projet pour une œuvre civile, données du terrain d'il y a 20 ans qui se comparera avec le modèle actuel pour des études d'érosion, etc. S'il n'est pas disponible, veuillez ignorer cette procédure et la suivante, et adressez-vous directement à l'opération que vous voulez réaliser.

Afin de générer cette couche, les mêmes procédures décrites dans *Générer nouvelle couche* seront réalisées, en employant le terme "Projet" au lieu de "Terrain".

#### Importer des données projet (optionnel)

Si une couche *Projet* est générée, il s'avère nécessaire de lui assigner des données suffisantes dans le but de définir le MDE. Ceci peut se faire en important les données, ce qui oblige à suivre la séquence de commandes établies qui est décrite dans le paragraphe *Importer des données à cette couche*.

## Calcul de courbes de niveau

Assumant que les étapes préalablement requises ont été accomplies (décrites dans la section *Étapes requises pour tout travail*) il est possible de continuer pour dessiner des Courbes de niveau du MDE.

### Sélectionner commande de menu Courbes de Niveau

Dans les commandes horizontales, lorsque vous sélectionnez  (Voir Fig. 25), une fenêtre apparaît à droite sur l'écran comme celle qui est illustrée dans la Fig. 26.

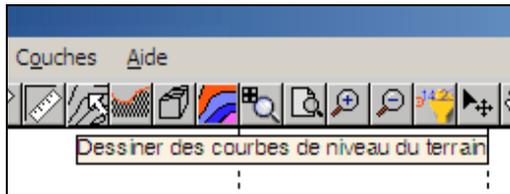


Fig. 25

De même que dans d'autres fonctions d' EasyDEM cette nouvelle fenêtre peut être placée où il serait plus convenable, de telle façon qu'elle pourrait être vue simultanément avec l'aire de dessin.

Les différentes options que chaque fenêtre présente sont parcourues de haut en bas. Certaines d'entre elles ne sont pas habilitées jusqu'au moment où certaines étapes préalables seront complétées; par exemple, les commandes de Calculer ou Coter ne sont pas habilitées au moment d'ouvrir la fenêtre. Une partie de l' interface dépend même de certaines options; par exemple, ce qui est déployé dans le corps central, change selon le choix de la méthode d' interpolation. Dans la figure apparaît le cas du TIN Cubique.

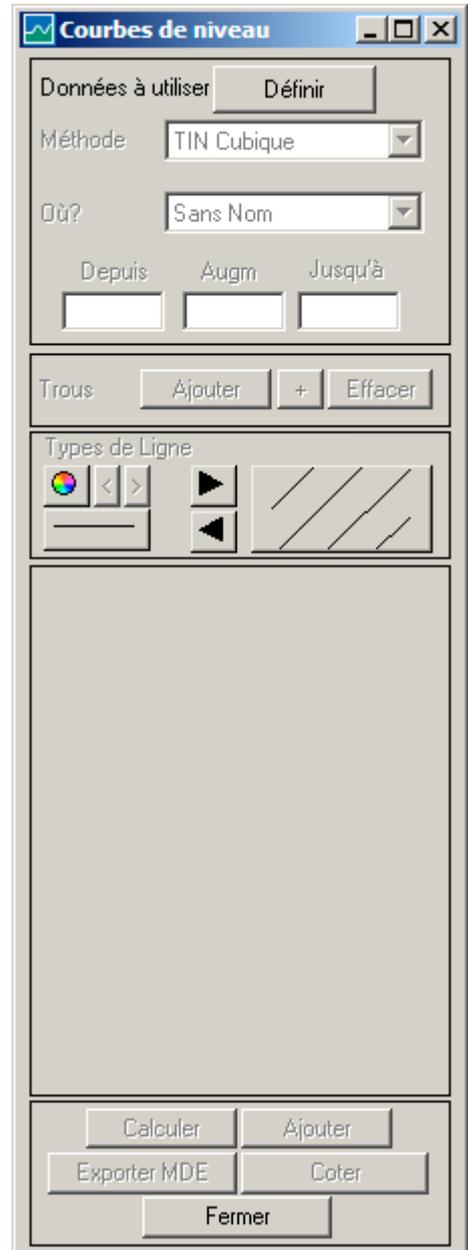


Fig. 26

## Définir la région avec des points donnée à utiliser

En appuyant sur la commande Définir (**Données à utiliser**) nous activons l'outil de définition de polygones fermés, ce qui travaille automatiquement en trois modalités. Dans la première, et avec le bouton de gauche, il est possible de sélectionner un polygone fermé préalablement dessiné et qui contiendra les points, donnée qui définit le MDE. Une deuxième et troisième modalité permet de sélectionner manuellement les vertex du polygone, lesquels à leur tour pourraient être ou non des points donnée. De façon opérative, vous procéderez à pointer successivement en choisissant ainsi les vertex du polygone qui (au moment de se fermer à l'aide du bouton droit) contiendra les données. La Fig. 27 montre une étape intermédiaire de cette procédure.

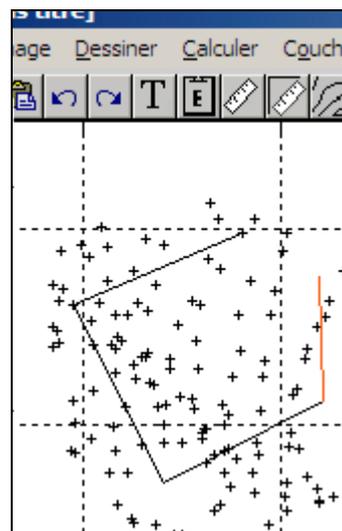


Fig. 27

Dans tous les cas, au moment de fermer, les points sélectionnés changent leurs symbole pendant une seconde, l'aire où les courbes de niveau seront dessinées apparaît (illustré dans la Fig. 28) et finalement un résumé de leurs propriétés se déploie, telle qui est illustrée dans la Fig. 29. Cette région peut être concave ou convexe (dans la figure est concave) et les courbes de niveau seront découpées pour qu'elles appartiennent à la même.

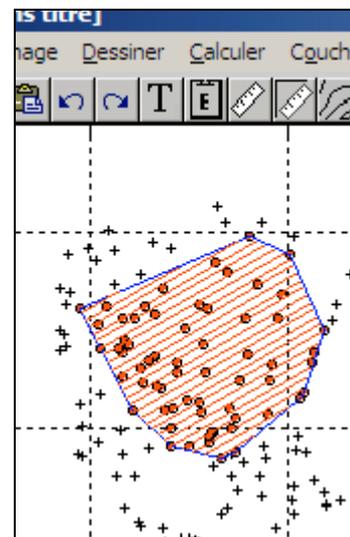


Fig. 28

La commande Définir change également et devient Redéfinir, indiquant ainsi qu'il existe déjà de l'information suffisante pour le MDE.

Notez qu'au moment de pointer les vertex nous cherchons des points donnée placés dans un rayon du point indiqué avec la souris; ce rayon ou tolérance est spécifié au moyen de Fichiers>>Spécifier Tolérance.



**La sélection opère sur tous les points visibles dans l'aire de travail. En particulier, s'il existe une superficie de référence, elle devra préalablement la cacher.**

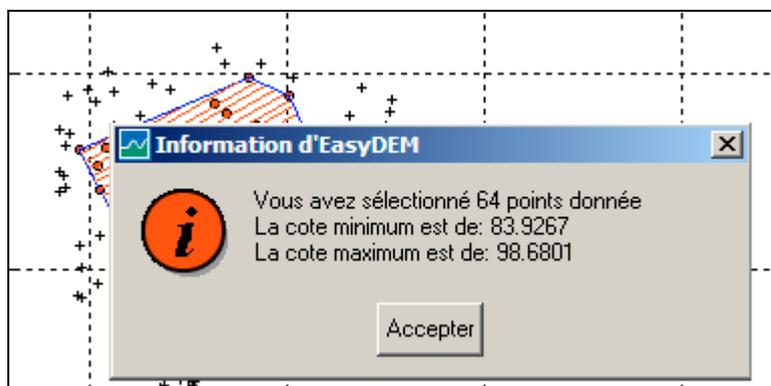


Fig. 29

## Sélectionner méthode cubique

Pour définir le MDE il est nécessaire de spécifier la méthode d'interpolation. L'option de **Méthode** sélectionne entre les trois disponibles changeant l'interface de façon appropriée. La proposition en cas d'urgence est d'utiliser l'option par défaut de TIN Cubique.



Fig. 30

## Définir nouvelle couche appelée: Cubique

Il faut définir *a priori* la couche où seront gardées les courbes de niveau. Cela rendra plus facile le déploiement sélectif des courbes, ainsi que sa manipulation dans l'entourage qui traite le fichier DXF. Le tableau intitulé **Où?** offre trois alternatives: la couche qui est par défaut, une autre existante ou la possibilité également de générer une autre nouvelle. Il est suggéré de générer une nouvelle couche en lui donnant le nom de *Cubique*, tel que nous l'illustrons dans la Fig. 31.



Fig. 31

## Indiquer des niveaux à calculer

La valeur maximale  $M$  et minimale  $m$  des cotes, est utilisée pour spécifier les courbes de niveau à dessiner. Le tableau intitulé **Depuis** doit contenir le niveau minimale à déployer, que nous suggérons doit être à peine inférieur à  $m$ . Le tableau intitulé **Jusque** devrait contenir une valeur que nous suggérons doit être à peine supérieure à  $M$ . Normalement, ces tableaux sont remplis avec des valeurs entières ou arrondies à quelques peu dixièmes.

Dans la Fig. 32 apparaît le cas où les courbes sont générées depuis le niveau 74m, jusqu' à 112m avec un accroissement de 2m. À partir de ce moment vous pouvez remarquer que la commande **Calculer** reste habilitée.

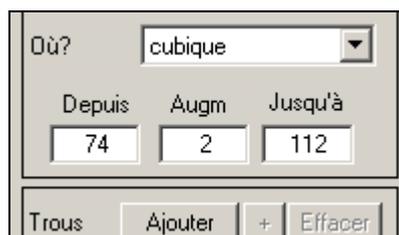


Fig. 32

## Calculer

En appuyant sur la commande **Calculer** des courbes sont dessinées telles que vous les voyez dans la Fig. 33. À ce moment-là, les commandes **Plus de détail**, **Ajouter**, **Exporter MDE** et **Coter** sont habilitées.

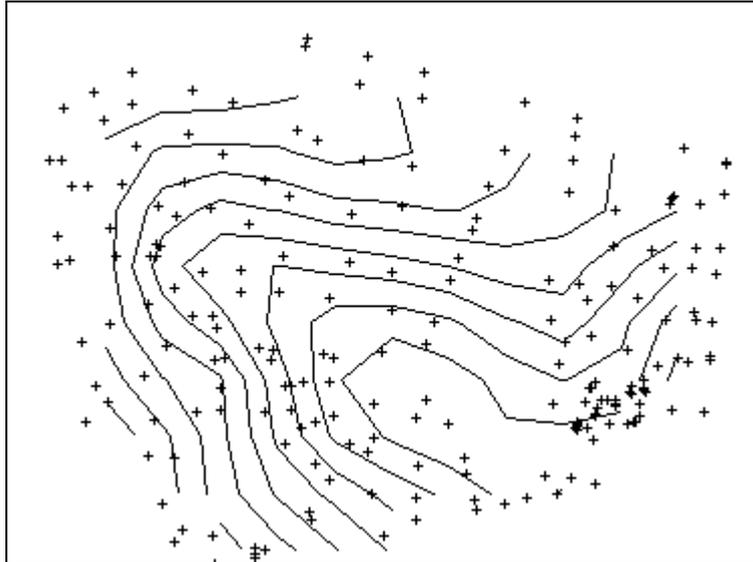


Fig. 33

### Eventuellement améliorer des courbes (optionnel)

Une fois calculées les courbes de niveau, il est possible d'améliorer les mêmes, en utilisant la commande `Plus de détail` qui a remplacé celle de `Calculer` après avoir réalisé le calcul. Le résultat améliore progressivement, et peut s'obtenir quelque chose de semblable à l'illustration de la Fig. 34.

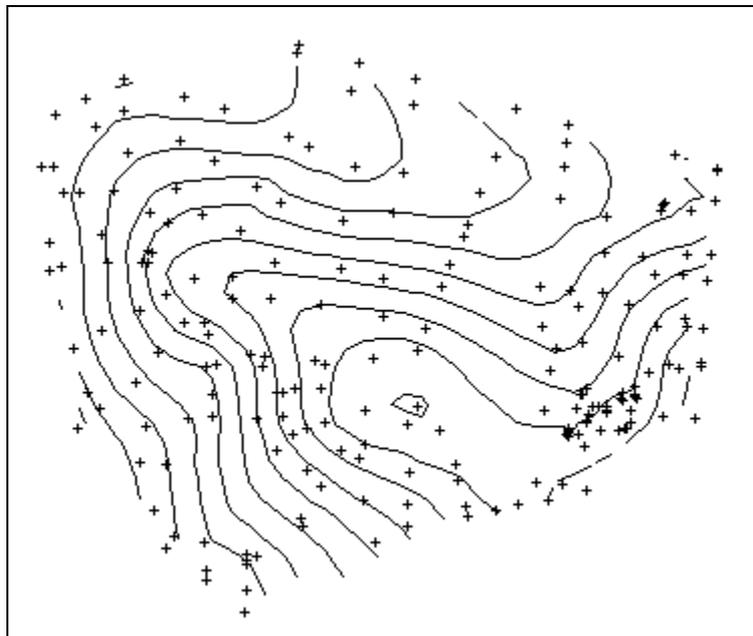


Fig. 34

### Coter

Après avoir appuyé sur la commande `Coter`, l'outil correspondant devient actif. Dans l'aire de dessin sont déployées une ligne droite verticale et une autre horizontale qui se déplacent avec la souris. En appuyant sur le point d'intersection sur une courbe de niveau, à l'aide de la touche gauche est insérée la valeur correspondante de la cote. Le programme les place de façon intelligente, choisissant la meilleure orientation pour

placer la légende, obtenant ainsi la meilleure visibilité. La procédure est interactive, l'utilisateur pouvant placer des légendes dans toutes les courbes et en plus d'un point par courbe. L'opération termine en appuyant sur la commande Entrée.

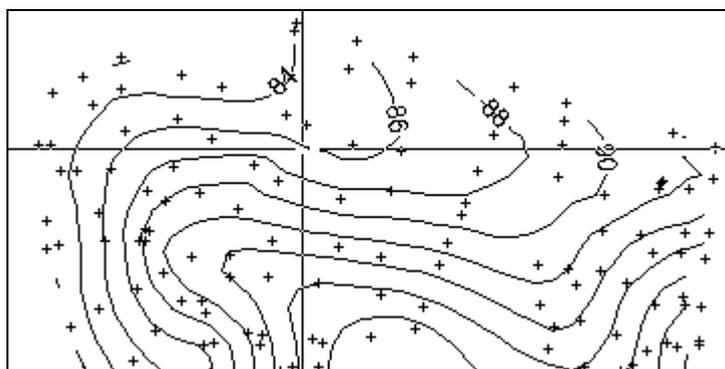


Fig. 35

### Choisir couleur, type et grosseur de ligne (optionnel)

Il est possible de choisir la couleur, le type et la grosseur de ligne des courbes de niveau, ainsi que de spécifier une séquence pour elles. Voici comment obtenir que, par exemple, les lignes avec des niveaux 10, 20, 30, etc. restent avec un type de trait et de couleur, et que celles de niveaux 15, 25, 35, etc. restent avec un autre type.



Fig. 36

Dans la commande de couleur nous faisons appel au menu correspondant. Les deux à droite permettent un accroissement ou une diminution de la grosseur de la ligne. La combinaison de style, de grosseur et de couleur correspondante sera reflétée dans le dessin de la commande horizontale qui change son aspect au moment de rajuster les autres. En le poussant, un cycle sur les types de style ou trait disponible est parcouru.

Dans l'aire qui apparaît à droite un échantillon du dessin obtenu commence à se dessiner. Afin d'ajouter ou d'enlever une nouvelle combinaison de style, grosseur et couleur, vous devez transférer sur l'aire de droite avec l'un ou l'autre des boutons avec un triangle noir. Notez que le dessin obtenu s'emploie de façon cyclique: le niveau associé à la valeur indiquée en **Depuis** utilise le premier type de ligne, et les autres niveaux adoptent successivement les suivants styles disponibles. Avec cette mécanique, par exemple une première ligne en couleur rouge et quatre lignes en couleur noir peuvent être spécifiées. Si en **Depuis** est indiqué 10, et en **Augm.** 2, alors le niveau de 10 aura une couleur rouge, et les valeurs de niveau 12, 14, 16 et 18 auront une couleur noir. Le correspondant au niveau de 20 aura de nouveau une couleur rouge, et les niveaux 22, 24, 26 et 28 en couleur noir, et ainsi successivement jusqu'à épuiser les niveaux déployés.



Fig. 37

### Fermer

La commande Fermer transfère de façon définitive de l'information sur le plan et ferme la fenêtre auxiliaire. Plus de détails seront présentées dans le chapitre qui correspond.

## Exporter

Le traitement finit avec l'exportation des données à format DXF ou DWG, considérant uniquement les objets qui appartiennent aux couches qui sont visibles. Les couches sont transférées avec leur nom, préservant pareillement les attributs des objets, tels que la couleur, la grosseur de ligne, le style de trait, etc. dans la mesure où cela serait supporté par DXF. La tâche se réalise grâce à l'accès à la barre de menu Fichier>>Exporter. Il est possible de le faire en format d'échange DXF, ou DWG (à travers d'un programme externe). Pour chacun d'entre eux, il y a en outre d'autres alternatives indiquées comme 2D y 3D; dans la première, les lignes et points avec cote sont "écrasés" lorsque nous plaçons tous les éléments dans un même plan.

Tout programme externe fonctionne; cependant nous suggérons DconvertCon.exe, téléchargé gratuitement depuis <http://www.opendwg.org>.



**Le format DXF généré par EasyDEM est compatible avec AutoCAD® Version 14.**

## Dessin de profils

En assumant que ces étapes requises ont été préalablement accomplies (décrites dans la section *Étapes requises pour tout travail*) il est possible de continuer pour dessiner des Profils du MDE.

### Sélectionner bouton du menu Profils

Dans le panneau des commandes horizontal, lorsque nous plaçons la souris sur la touche  apparaît une brève information illustré dans la Fig. 38, et au moment de cliquer une fenêtre s'ouvre tel qu'il est illustré dans la Fig. 39.

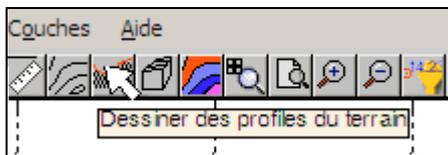


Fig. 38



Fig. 39

### Définir région qui contient les points donnée à utiliser

Cliquant sur **Définir (Données à utiliser)** l'outil de définitions de polygones fermés devient actif et il travaille automatiquement sur trois modalités. Dans la première, et avec le bouton gauche, il est possible de sélectionner un polygone fermé préalablement dessiné, celui qui contiendra les points donnée qui définissent le MDE. Une deuxième et troisième modalité permet de sélectionner manuellement les vertex du polygone, ceux qui a leur tour pourraient être ou non des points donné. Opérationnellement, se pointera successivement en choisissant ainsi les vertex du polygone qui (en se fermant à l'aide

du bouton droit) contiendra les données. La Fig. 40 montre une couche intermédiaire de la procédure.

En tout cas, lorsque vous fermez, les points sélectionnés changent leur symbole durant un seconde, se montre l'aire où seront dessinées les courbes de niveau (illustrée dans la Fig. 41) et finalement un résumé de leurs propriétés se déploie tel que l' illustre la Fig. 42.

Cette région peut être concave ou convexe (dans la figure est concave) et les courbes de niveau seront découpés pour qu'elles appartiennent à la même.

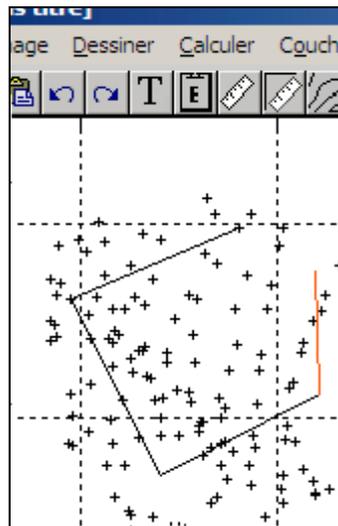


Fig. 40

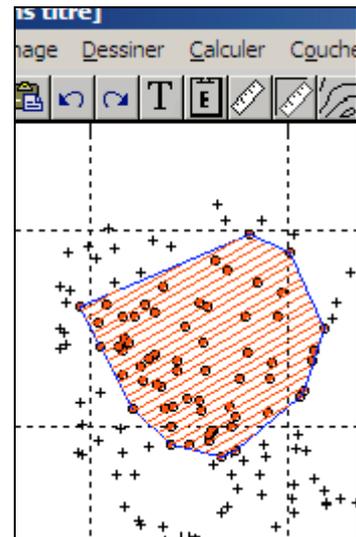


Fig. 41

La commande avec la légende Définir change aussi à Redéfinir, indiquant ainsi qu'il existe déjà de l'information suffisante pour le MDE.

Notez qu'au moment de pointer les vertex des points donné sont cherchés, localisés dans un rayon du point indiqué avec la souris; ce rayon ou tolérance est spécifié par Fichiers>>Spécifier Tolérance.

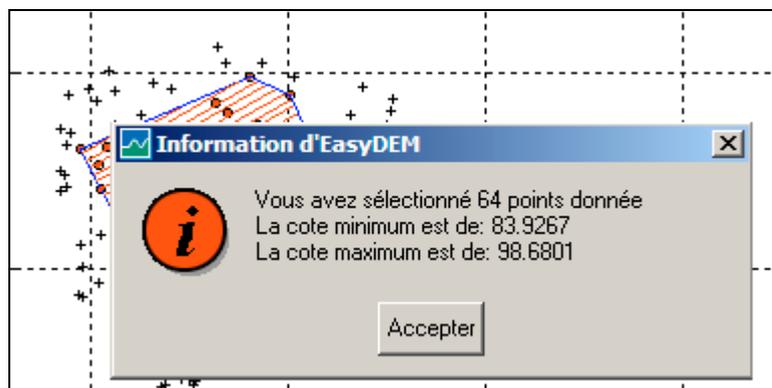


Fig. 42



**La sélection opère sur tous les points visibles dans l' aire de travail. En particulier, s'il existe une superficie de référence, elle devra préalablement la cacher.**

### Sélectionner méthode cubique

Afin de définir le MDE il est nécessaire de spécifier la méthode d' interpolation. En changeant l' interface de façon appropriée, l' option de **Méthode** sélectionne parmi les trois disponibles. La proposition en cas d' urgence consiste à utiliser l' option par défaut de TIN Cubique.



Fig. 43

## Définir nouvelle couche: Profils

Il faut définir *a priori* la couche où seront gardés les profils. Ceci facilitera leur déploiement sélectif, ainsi que leur manipulation dans le milieu où vous allez traiter le fichier DXF. Le tableau intitulé **Où?** Vous offre trois alternatives: la couche qui est par défaut, une autre existante ou la possibilité également de générer une autre nouvelle. Il est suggéré de générer une nouvelle couche en lui donnant le nom de *Profils*.



Fig. 44

## Définir Superficie de dessin

Il est nécessaire de définir une aire dans le secteur du travail où vous pouvez dessiner les profils. En appuyant sur le bouton Définir (**Superficie de dessin**), l'outil de définition de l'aire de dessin deviendra actif. Il se pointe sur l'aire de travail dans l'endroit où l'on décide de placer l'aire de dessin. Avec le bouton gauche de la souris, il se déplace sur l'aire de travail en générant un rectangle. Au moment de relâcher ledit bouton, l'aire où seront bien délimités les profils reste définie.

## Dessiner le profil en plan

Pour dessiner le segment qui représente en plan le profil, vous appuyez sur les commandes verticales le bouton indiqué dans la Fig. 45. Si vous désirez représenter le profil à travers d'une polygline, vous appuyez sur le même bouton antérieur sur le petit triangle noir qui apparaît dans

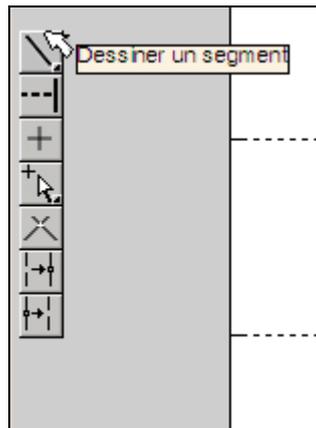


Fig. 45

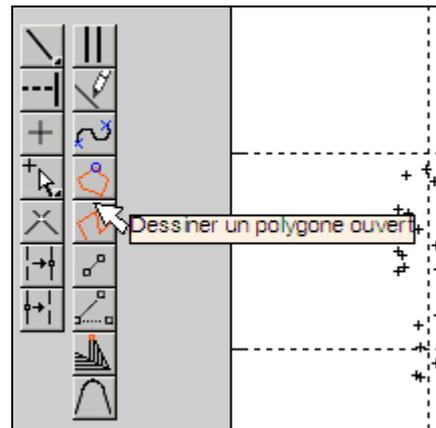


Fig. 46

l'angle inférieur droit. De cette façon se déploie une seconde commande avec d'autres boutons avec d'autres outils (illustré dans la Fig. 46), qui permet entre autre de dessiner des polyglines ouvertes. Afin de définir le segment ou la polygline qui représente le profil désiré vous procédez à piquer avec le bouton gauche de la souris dans les extrêmes du segment ou dans les vertex de la polygline, fermant l'outil avec le bouton droit de la souris. Dans la Fig. 47 seront exemplifiés les deux cas: le segment EF et la polygline ABCD. Les lettres qui identifient les extrêmes du segment ou les vertex de la polygline sont assignées automatiquement.

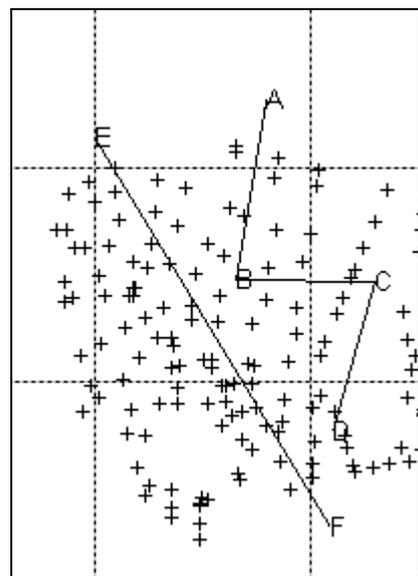


Fig. 47

## Sélectionner traçage du profil

Afin de visualiser le profil dans l'aire du dessin, il est nécessaire de spécifier premièrement son traçage. Ceci s'obtient en appuyant sur **Profil** le bouton Sélectionner et en cliquant sur le profil choisi.

## Sélectionner superficie ou niveau de référence (optionnel)

Cette section est habilitée en pointant sur le radio-bouton qui apparaît à gauche de **Superficie de référence**. Les options à sélectionner sont:

- Zref = 0.0, ou
- un niveau de référence constante ou
- quelque superficie de référence qui se trouve dans une autre couche.



Fig. 48

## Dessiner

Lorsque vous sélectionnez le bouton Dessiner, il se déploie la coupe dans l'aire de dessin. Si vous avez sélectionné une superficie de référence, celle-ci sera également dessinée mais dans une autre couleur.

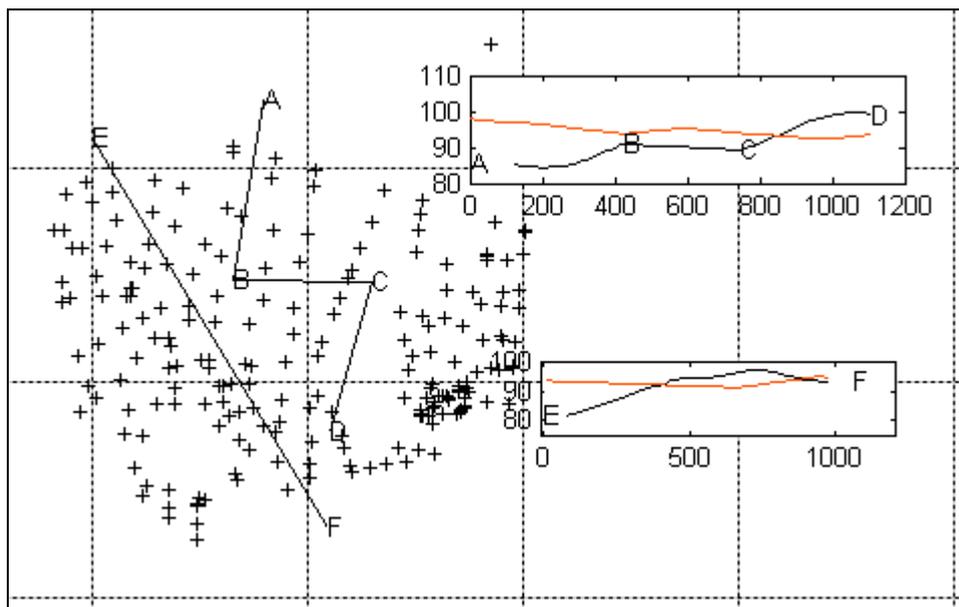


Fig. 49

## Ajouter des profils additionnels

EasyDEM permet de générer plusieurs aires de dessin et de définir de différentes profils pour chacune d'entre elles, opérant ou non sur le même ensemble de points donné. Si les données sont les mêmes, il suffit de répéter la procédure et d'appuyer ensuite sur le bouton Ajouter.

Alternativement, vous allez voir qu'il est possible d'ajouter à un même profil des trajets calculés avec de différents points donnée, et même, avec de différentes méthodes d'interpolation.

## Sélectionner (+), Effacer, Exporter

Si vous avez généré plus d'un profil avec **Sélectionner**, le bouton de + indique l'actif, le bouton **Effacer** élimine le profil sélectionné, et le bouton **Exporter** l'exporte à une grille électronique qui est enregistrée dans le répertoire local avec un nom qui identifie le profil même.

## Optionnels

Une fois un certain profil généré, dans le corps central de la fenêtre illustrée dans la Fig. 50 apparaissent certains boutons ou tableaux qui peuvent se sélectionner optionnellement.

Ce sont:

**Pas(m)**; permet de spécifier la distance entre des points consécutifs du profil. Ceci n'a pas d'effets visuelles, mais si au moment de l'exporter comme une grille électronique. Dans la figure est spécifié à 10 m.

**Changer des lettres**; les lettres que le programme a assigné dans l'aire de travail et dans l'aire de dessin ont été changées.

**Étiquettes**  $s$   $Z$ ; des étiquettes sont ajoutées dans l'axe des abscisses ( $s$ ) ou dans celui des ordonnées ( $Z$ ).

**Exagération**; il est possible également de modifier l'exagération verticale, adoptant des valeurs préfixées en 1, 2 ou 10.

**Rangs**  $s$   $Z$ ; intervalles de valeurs que vous désirez déployer.

**Grille**  $s$   $Z$ ; il est possible d'insérer une grille horizontale et/ou verticale dans toute l'aire de dessin, ou d'insérer une grille définie par certaines valeurs.

**Invertir sens**; pour certaines applications il est convenable d'avoir une vision de la coupe du terrain (profil) parcourant le profil dans un sens inversé à celui donné dans sa définition originale.

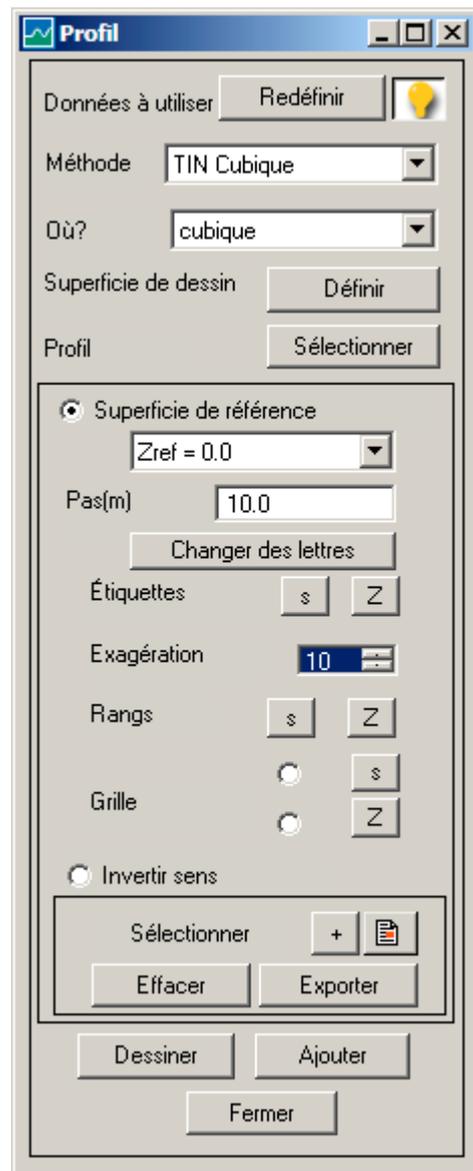


Fig. 50

## Fermer

Les profils sont transférés à la couche correspondante du plan de travail. Cette procédure est réversible, puisqu'il est possible de les rééditer en ouvrant encore une fois la boîte de dialogue et en changeant les lettres, les axes, etc.

## Exporter

Le traitement finit avec l'exportation des données à format DXF ou DWG, considérant uniquement les objets qui appartiennent aux couches qui sont visibles. Les couches sont transférées avec leur nom, préservant les attributs des objets, tels que la couleur, la grosseur de ligne, le style du trait, etc. dans la mesure où ceci est supporté par DXF. La tâche se réalise grâce à l'accès à la barre de menu Fichier>>Exporter. Il est possible de le faire en format d'échange DXF, ou (à travers d'un programme externe) à DWG. Pour chacune d'elles, il y a en outre d'autres alternatives indiquées comme 2D et 3D; dans la première, les lignes et points avec cote sont "écrasés" plaçant tous les éléments dans un même plan.

Tout programme externe fonctionne; cependant nous suggérons DconvertCon.exe, téléchargé gratuitement depuis <http://www.opendwg.org>.



**Le format DXF généré par EasyDEM est compatible avec AutoCAD® Version 14.**

## Calcul de volumes

En assumant que les étapes préalablement requises ont déjà été accomplies (décrites dans la section *Étapes requises pour tout travail*) il est possible de continuer afin de calculer Volumes du MDE.

### Sélectionner commande de menu Volumes

Dans la commande horizontale, lorsque vous placez la souris sur le bouton  il apparaît une brève information illustrée dans la Fig. 51. En appuyant sur le bouton s'ouvre une fenêtre similaire à celle de la Fig. 52.

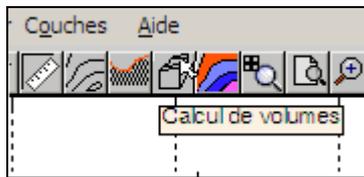


Fig. 51



Fig. 52

### Définir région qui contient les points donnée à utiliser

En appuyant sur le bouton **Définir (Données à utiliser)**, l'outil de définition de polygones fermés devient actif, ce qui travaille automatiquement dans trois modalités. Dans la première, et avec le bouton gauche, il est possible de sélectionner un polygone fermé préalablement dessiné, qui contiendra les points donnée qui définissent le MDE. Une deuxième et troisième modalité permet de sélectionner manuellement les vertex du polygone, lesquels pourraient à leur tour être ou non des points donnée. Opérationnellement, se pointera successivement en choisissant ainsi les vertex du polygone qui contiendront les données (en se fermant avec le bouton droit). La Fig. 53

montre une étape intermédiaire de cette procédure. En tout cas, en fermant, les points sélectionnés changent leur symbole pendant une seconde, se montre l'aire dans laquelle seront dessinées les courbes de niveau (illustré dans la Fig. 54) et puis se déploie un résumé de leurs propriétés comme il est illustré dans la Fig. 55.

Cette région peut être concave ou convexe (dans la figure est convexe). La commande avec la légende Définir change aussi à Redéfinir, indiquant ainsi qu'il existe déjà de l'information suffisante pour le MDE. Notez qu'au moment de pointer les vertex des points donné sont cherchés, localisés dans un rayon du point indiqué avec la souris; ce rayon ou tolérance est spécifié par Fichiers>> Préférences>>Spécifier Tolérance.

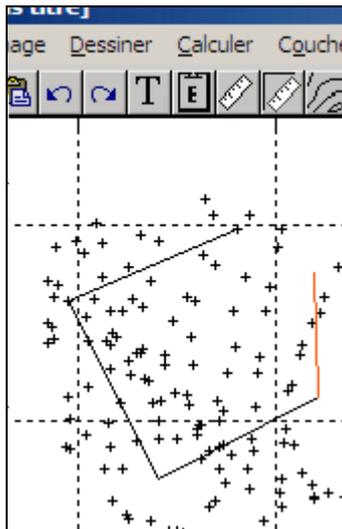


Fig. 53

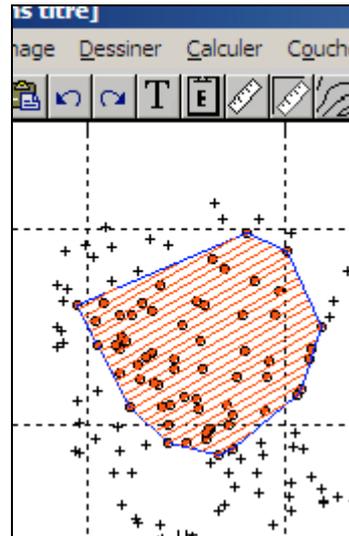


Fig. 54

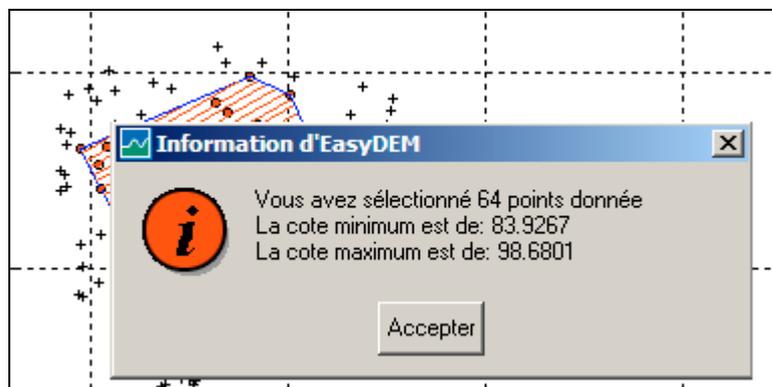


Fig. 55



**La sélection travaille sur tous les points visibles dans l'aire de travail. En particulier, s'il existe une superficie de référence, elle devra préalablement la cacher.**

### Sélectionner méthode cubique

Pour définir le MDE il est nécessaire de spécifier la méthode d'interpolation. L'option de **Méthode** sélectionne parmi les trois disponibles en changeant l'interface de façon appropriée. La proposition en cas d'urgence est d'utiliser l'option par défaut de *TIN Cubique*.



Fig. 56

## Définir nouvelle couche: Volumes

Il faut définir *a priori* la couche où seront gardés les résultats du calcul. Cela facilite leur déploiement sélectif, ainsi que leur manipulation dans le milieu qui traite le fichier DXF. Le tableau intitulé **Où?** offre trois alternatives: la couche qui est par défaut, une autre existante ou la possibilité également de générer une nouvelle. Il est suggéré de générer une nouvelle couche en lui assignant le nom de *Volumes*.

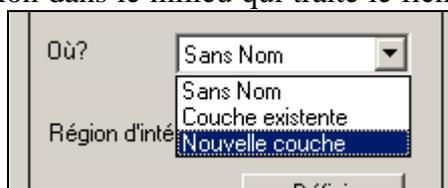


Fig. 57

## Définir région d' intégration

Sous **Région d' intégration** apparaît le bouton **Définir**, qui opère de façon similaire à celui du même nom décrit préalablement. Les vertex peuvent être des points donnée ou non, mais dans ce cas ils doivent être intérieurs au polygone convexe du nuage de points donnée.

La polygonale fermée sera considérée la frontière de la région où se réalisera l' intégration numérique correspondante.

## Spécifier couche "Projet" comme superficie de référence (optionnel)

Au cas où vous voulez calculer le volume de terrain qu'il faut modifier pour obtenir une superficie déterminée, cette section doit être habilitée à travers le bouton qui apparaît à gauche de **Superficie de référence**. Les options à sélectionner sont:

- Zref = 0.0, ou
- un niveau de référence constante ou
- une autre superficie de référence qui se trouve dans une autre couche.

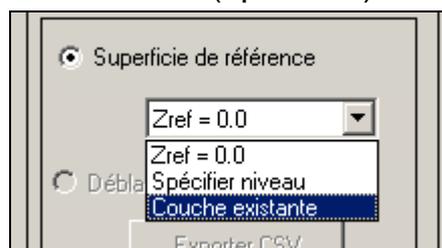


Fig. 58

Dans ce cas une superficie irrégulière décrite par les données qui sont dans la couche "*Projet*" sera sélectionnée.

## Sélectionner faire le détail du volume en Déblai et Terre-plein (optionnel)

Le volume calculé est la valeur nette, sans discriminer la contribution de zones avec un excédent ou un déficit du matériel. Pour certaines applications, il est important de connaître non seulement le volume qui doit se déplacer, mais aussi la bordure de la région où le matériel doit être retiré. Le calcul de déblai sera habilité avec le bouton qui apparaît dans la zone centrale de cette fenêtre. Le bouton **Exporter à CSV** sera habilité après le calcul du volume, s'il est vrai qu'il y a des régions de Déblai et des régions de Terre-plein. Dans ce cas, il permettra la génération d' un fichier avec coordonnées ASCII approprié pour être pris par la station totale ou tout autre instrument, dans le but de réaliser une réposition sur le champ.

## Valeurs par défaut (optionnel)

Le radio-bouton des **Valeurs par défaut** commence par la sélection, indiquant la règle numérique d' intégration. En la laissant inactive, la règle et l'ordre sont habilités. La première offre comme règle celle de Gauss (actuellement sans d'autres options).

Les boutons qui apparaissent à droite d' **Ordre** avec signes de majeur et mineur augmentent ou diminuent l' ordre de la règle d'intégration. Les valeurs qui peuvent prendre sont 1, 2, 5 et 7. Par exemple, la règle d' ordre 5 intègre exactement toute superficie qui soit un polynôme de degré 5 en (x,y) ou intègre exactement le développement de Taylor de toute fonction jusqu'à l' ordre 5. Par défaut la règle d' ordre 1 sera sélectionnée; elle intègre exactement des fonctions qui sont plates dans chaque triangle



Fig. 59

### Sélectionner calcul de volume standard ou avancé

Dans toutes les deux modalités, le domaine est subdivisé au moyen de la triangulation. Le calcul de volume peut se réaliser de deux manières:

**Standard:** Dans chaque triangle est évalué l'intégral avec la règle qui correspond. Si la règle es de l'ordre de 1; TIN linéaire, TIN cubique ou Krigeage jettent des valeurs très similaires, étant donné que des valeurs dans les points donnée sont utilisées. Si l'ordre est majeur, il est nécessaire d'évaluer dans le triangle et les valeurs numériques se différencient donc plus. En marquant sur cette option, il apparaît un tableau avec l' information du volume net en  $m^3$  et volume de déblai en  $m^3$ . Il apparaît en outre (au cas où elle existerait) une région bleu clair qui définit la frontière de la région correspondante au déblai.

**Avancé:** Ce calcul a une base mathématique différent qui permet de donner des valeurs des volumes plus un intervalle de confiance de 95%. Il donne également de l' information de la déviation du volume et de même pour le déblai et sa déviation. Cela peut se réaliser s'il existe un numéro suffisant de points donné intérieurs à la région d' intégration. Dans le cas contraire, un message qui alerte sur la non existence de suffisants points pour le calcul avancé est déployé sur l'écran et offre alors le calcul standard. Dans la couche *Volumes* la frontière de la région d' intégration et de déblai (au cas où elle existerait) se déploie ainsi que les valeurs de l' intégrale si cela correspond.

Dans les deux cas le tableau qui contient l' information du volume offre quatre alternatives: exporter à une grille, exporter à un fichier CSV (ASCII plan avec des registres séparés par des virgules), placer un texte sur le dessin avec la souris, ou Accepter

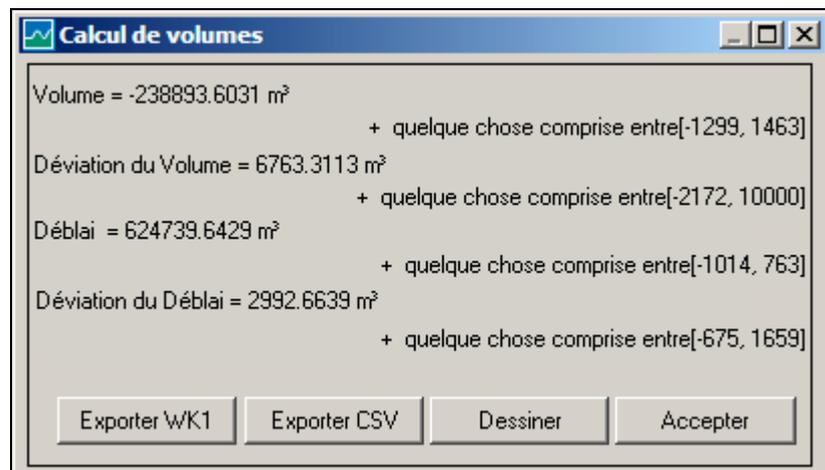


Fig. 60

## Fermer

La boîte de dialogue se ferme. L'information qui n'a pas été transférée sur le plan ou dans un fichier externe se perdra.

## Exporter

Le traitement finit avec l'exportation des données à format DXF ou DWG, incorporant uniquement les objets qui appartiennent aux couches qui sont visibles. Les couches sont transférées avec leur nom, préservant les attributs des objets, tels que la couleur, la grosseur de ligne, le style du trait, etc. dans la mesure où ceci est supporté par DXF. La tâche se réalise grâce à l'accès à la barre de menu `Fichier>>Exporter`. Il est possible de le faire en format d'échange DXF, ou (à travers d'un programme externe) à DWG. Pour chacune d'elles, il y a en outre d'autres alternatives indiquées comme 2D et 3D; dans la première, les lignes et points avec cote sont "écrasés" plaçant tous les éléments dans un même plan.

Tout programme externe fonctionne; cependant nous suggérons `DconvertCon.exe`, téléchargé gratuitement depuis <http://www.opendwg.org>.



**Le format DXF généré par EasyDEM est compatible avec AutoCAD® Version 14.**

## Visualisation 3D

En assumant que ces étapes requises préalablement ont été accomplies (décrites dans la section *Étapes requises pour tout travail*) il est possible de continuer afin de déployer en 3D le MDE.

### Sélectionner bouton de menu Modèles Digitaux d'Élévation

Dans la commande horizontale en appuyant  apparaît une fenêtre comme celle illustrée dans la Fig. 61.



Fig. 61

### Définir région qui contient les points donnée à utiliser

Cliquant sur **Définir (Données à utiliser)**, l'outil de définitions de polygones fermés devient actif et il travaille automatiquement sur trois modalités. Dans la première, et avec le bouton gauche, il est possible de sélectionner un polygone fermé préalablement dessiné, celui qui contiendra les points donnée qui définissent le MDE.

Une deuxième et troisième modalité permet de sélectionner manuellement les vertex du polygone, ceux qui a leur tour pourraient être ou non des points donné.

Opérationnellement, se pointera successivement en choisissant ainsi les vertex du polygone qui (en se fermant à l'aide du bouton droit) contiendra les données.

La Fig. 62 montre une étape intermédiaire de la procédure. En tout cas, lorsque vous fermez, les points sélectionnés changent leur symbole durant un seconde, se montre l'aire où seront dessinées les courbes de niveau (illustrée dans la Fig. 63) et finalement un résumé de leurs propriétés se déploie tel que l' illustre la Fig. 64.

Cette région peut être concave ou convexe (dans la figure est convexe). La commande avec la légende Définir change aussi à Redéfinir, indiquant ainsi qu'il existe déjà de l'information suffisante pour le MDE. Notez qu'au moment de pointer les vertex des points donné sont cherchés, localisés dans un rayon du point indiqué avec la souris; ce rayon ou tolérance est spécifié par Fichiers>> Préférences>>Spécifier Tolérance.

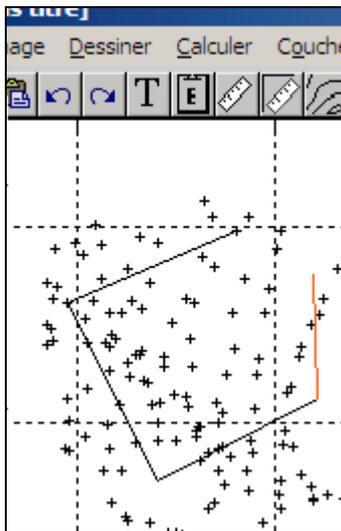


Fig. 62

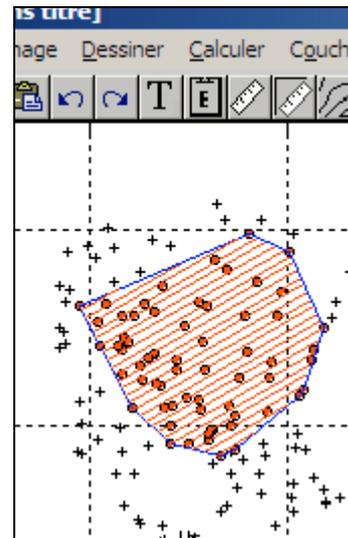


Fig. 63

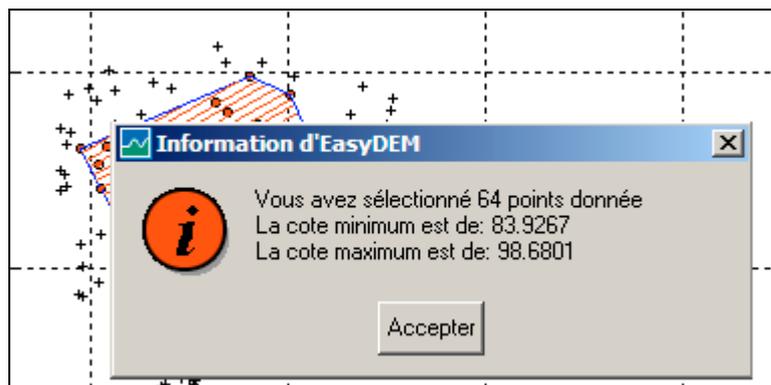


Fig. 64



**La sélection opère sur tous les points visibles dans l' aire de travail. En particulier, s'il existe une superficie de référence, elle devra préalablement la cacher.**

## Sélectionner méthode cubique

Afin de définir le MDE il est nécessaire de spécifier la méthode d'interpolation. En changeant l'interface de façon appropriée, l'option de Méthode sélectionne parmi les trois disponibles. La proposition en cas d'urgence consiste à utiliser l'option par défaut de TIN Cubique



Fig. 65

## Spécifier couche "Projet" comme superficie de référence (optionnel)

Au cas où vous voulez déployer avec le MDE une superficie de référence déterminée, cette section doit être habilitée à travers le bouton qui apparaît à gauche de **Superficie de référence**. Les options à sélectionner sont:

- d) Zref = 0.0, ou
- e) un niveau de référence constante ou
- f) quelque superficie de référence qui se trouve dans une autre couche.

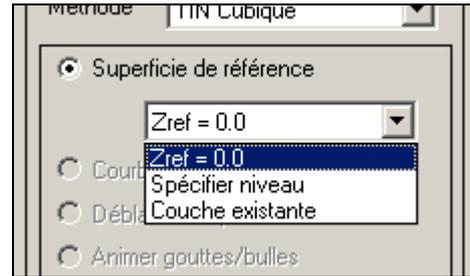


Fig. 66

Dans ce cas une superficie irrégulière décrite par les données qui sont dans la couche "Projet" sera sélectionnée. Remarquez que l'interface ne permet pas l'option de couche destin, étant donné que le produit ne se déploie pas sur le plan principal.

## Sélection de style

EasyDEM possède une galerie d'options pour le style dans lequel l'information tridimensionnelle veut être représenté; ces options sont illustrées dans la Fig. 67. Pour voir des exemples, vous cliquez à plusieurs reprises le bouton inférieur jusqu'à trouver celui que vous voulez. À ce moment-là, vous cliquez sur le bouton Dessiner et une nouvelle fenêtre qui contient une image du modèle digital d'élévation du terrain dans le style sélectionné est créée. Dans la section qui suit les options qui restent à analyser du menu actuel sont spécifiées et puis seront détaillés les options associées à cette nouvelle fenêtre.

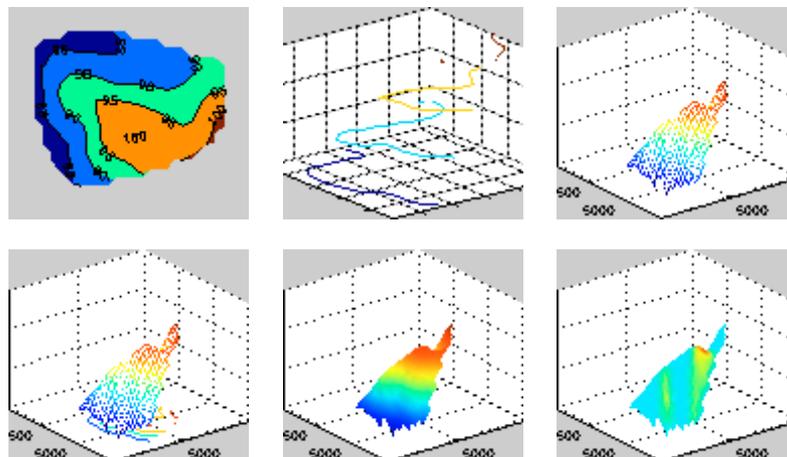


Fig. 67

## Optionnelles

Une fois générée l' image tridimensionnelle des nouvelles options dans le menu deviennent actives, lesquelles sont indiquées dans la Fig. 68. Elles sont:



Fig. 68

**Courbes de niveau:** si des courbes de niveau ont été dessinées préalablement, elles pourront se superposer à l' image. Dans le cas contraire, il n'est pas habilité.

**Déblai/Terre-plein:** si les bordures du déblai ont été calculées préalablement elles pourront se superposer à l' image. Dans le cas contraire, il n'est pas habilité.

**Animer gouttes/bulles:** Pour le travail qui se réalise (avec la méthode cubique) cette option n'est pas habilitée. Voir plus de détails dans le chapitre correspondant.

**Barre de Couleurs:** appuyant sur elle l'échelle de valeurs avec le code de couleur associée apparaît. Appuyant successivement ce bouton, l'échelle apparaît de façon horizontale, verticale ou se cache. La carte de couleurs est sélectionnée avec le bouton placé à droite.

**Exagération:** est une flèche de défilement qui modifie l' exagération entre l'échelle verticale et celle qui est plate (prenant des valeurs entre 1 et 100).

**Fond:** est habilité ou non. Lorsqu'il est habilité, les options qui suivent sont actives.

**Étiquettes:** ajoute un commentaire aux axes coordonnées (par exemple: N-S).

**Rangs:** change arbitrairement le rang de valeurs de chaque coordonnée utilisée pour le dessin.

**Grille:** est habilitée ou non et les valeurs concrets où l'on veut placer la grille peuvent être également sélectionnées.

## Autres optionnelles

La fenêtre intitulée Modèles Digitaux d'Élévation est similaire à celle de la Fig. 69

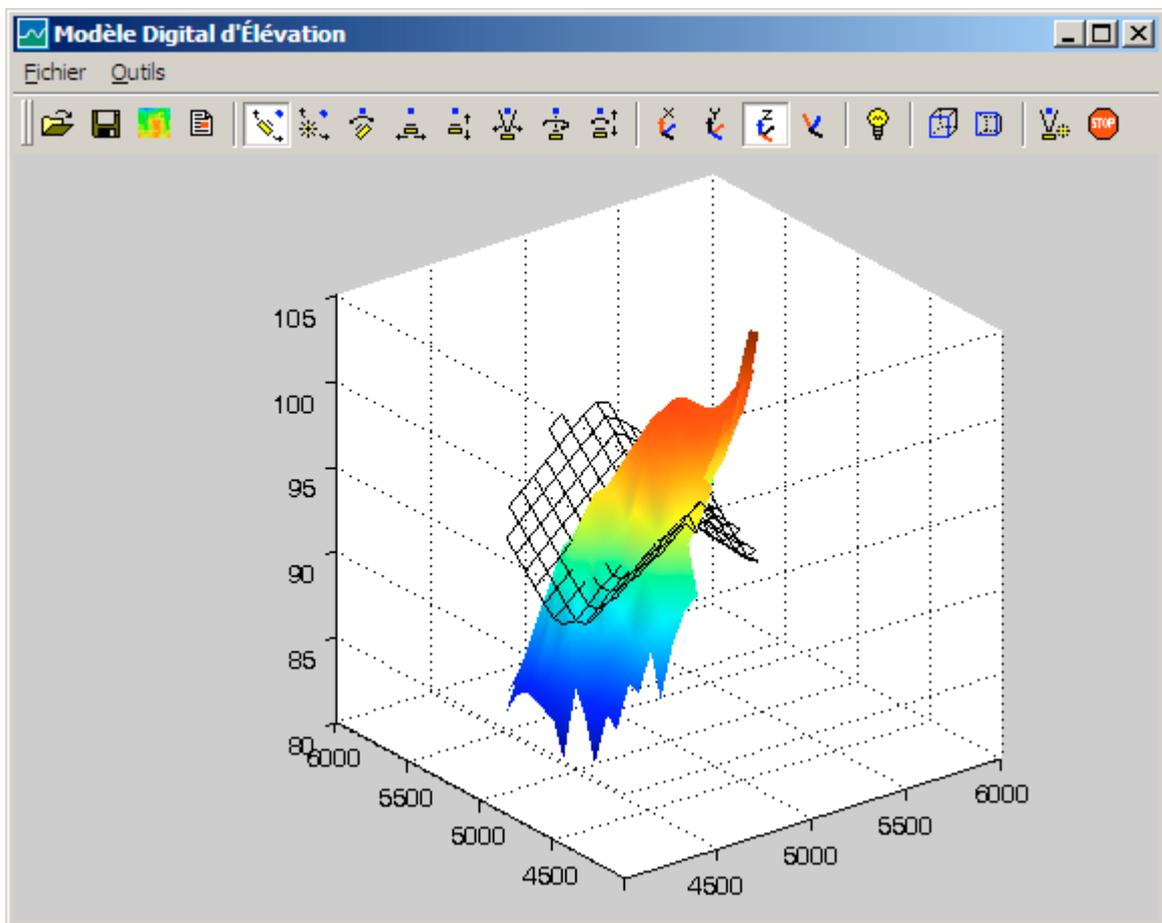


Fig. 69

Dans la barre de menu apparaissent deux options: **Fichier** et **Outils**. Avec la première il est possible d'exporter l' image que vous voyez, tandis que la deuxième donne accès à des options pour modifier la même. La barre horizontale de boutons offre un accès direct à la majeure partie des outils. Les options à offrir seront analysées en détail.

### Fichier

Ouvrir et Enregistrer habilent à manipuler l' image dans le format natif d' EasyDEM. Par contre Exporter permet de générer un fichier d' image définitif (lequel ne peut pas être roté, illuminé, etc.) mais qui peut s'inclure dans d'autres applications de logiciel tels que Word, Excel ou PowerPoint. L' exportation peut se faire en plusieurs formats (JPG, BMP, TIFF, etc.) au choix.



Les trois premiers boutons à gauche de la barre horizontale permettent également l'accès à ces fonctions

## Outils

Les options sont organisées en trois blocs:



Dans le premier plusieurs aspects de la caméra sont contrôlés (ou point de vue) incluant l'illumination, ainsi que certaines fonctions d'animation. Les boutons correspondants sont disponibles dans la barre horizontale, groupés aussi en blocs de gauche à droite, et ici sont montrés à votre droite.



Le deuxième bloc définit des axes privilégiés pour l'opération de la caméra, ce qui a de l'effet au cas où l'animation devient active.



Le troisième bloc habilite de différentes actions. Le premier bouton rend active ou non l'illumination. Ensuite une paire de boutons contrôlent la projection; par défaut la projection est orthographique, mais elle est également disponible en perspective. Le bouton suivant reprend les valeurs initiales d'illumination, position et caméra. Le dernier arrête l'animation.

Les sept boutons du premier bloc ont une conduite similaire: en les appuyant, le contrôle est transféré à la souris qui atteindra l'effet désiré en pointant avec le bouton gauche sur l'image et en le déplaçant.

### Remarque:

- Prouver plusieurs alternatives est recommandé, tenant compte du fait qu'il est possible de recommencer la scène grâce à l'avant-dernier bouton de la barre.
- Il est possible de visualiser des animations (des tours, des translations, etc.) lesquelles, une fois actives, peuvent s'arrêter si vous poussez le dernier bouton.



### Fermer

Les fenêtres du menu et du déploiement du modèle 3D se ferment. Notez que RIEN de ce qui est réalisé est transféré au dessin principal; il sera donc nécessaire ou bien de garder dans le format natif l'image traitée, ou bien de l'exporter à un autre format d'image qui soit convenable.

## Comprenant des modèles digitaux d' élévation (MDE)

### **Qu' est-ce qu' un modèle digital d' élévation (MDE)?**

Définition: *Un Modèle Digital de Terrain (MDT) est une structure numérique de données qui représente la distribution spatiale d' une variable quantitative et continue.* (Ángel Felicísimo, 1997)

Le MDE est un cas particulier de MDT, où la variable représentée est la cote du terrain par rapport à un système de référence concret. De même que pour d' autres modèles, il y a une distance entre l' objet du monde réel, sa représentation conceptuelle mathématique, et les nombres concrets qui sont en réalité ce qui manipule l' ordinateur. L' objet du monde réel est paradoxalement inaccessible *stricto sensu*, étant donné qu' il n' est pas possible d' assurer à travers une mesure directe qui a été capté avec exactitude (erreur zéro) la variable représentée. Le modèle mathématique pose des limitations peut être subtiles à la réalité. Par exemple, il est courant qu' il se représente la superficie d' élévation du terrain (coordonnée verticale de l' interface entre l' atmosphère et le terrain) comme une fonction de deux variables:  $z = f(x,y)$ . Cela laisse de côté implicitement la possibilité de modeler correctement certains accidents géographiques, comme par exemple des saillie, des grottes, etc. Ce modèle n' est pas non plus valable à toute échelle; de façon spécifique, il ne représente pas correctement des accidents avec des dimensions géométriques de l' ordre du centimètre, mais seulement celles de l' ordre des kilomètres. Comprendre les limitations du modèle mathématique adopté constitue un aspect de ce qui doit être en considération afin d' utiliser EasyDEM; dans le chapitre suivant les options à offrir seront analysées.

Finalement, les nombres qui se gardent dans la machine permettent de caractériser une instance du modèle mathématique adopté, et sont choisis de façon d' approcher le MDE des caractéristiques du monde réel. L' option adopté par EasyDEM est que ces nombres sont des données isolées, irrégulièrement distribuées, de l' élévation du terrain observée avec des instruments appropriés tels qu' une station totale. EasyDEM utilise des fonctions  $z = f(x,y)$  interpolatrices, ce qui équivaut à dire que de toutes les possibles fonctions de deux variables, seulement sont considérés celles qui respectent les valeurs disponibles dans les points donnée.

Pour plus de renseignements...

 [Concepts de base du MDE](#)

 [Le Modèle Digital d' Élévations](#)

 [Description et analyse du relief](#)

 [Modèles Digitaux du Terrain: Introduction et application aux sciences environnementales](#)

### **Fonction interpolatrice**

Dépendent de sa configuration, EasyDEM vous offre trois possibles options:

- TIN Linéaire
- TIN Cubique
- Krigeage

Par la suite, la notation  $C^k$  sera utilisée; la lettre C indique *continuité* et k est l'ordre; par exemple, les fonctions avec continuité  $C^1$  sont continues jusqu'à la première dérivée. Ensuite leurs caractéristiques les plus marquantes seront décrites brièvement.

## TIN Linéaire

Le sigle TIN vient de l'anglais (*Triangular Irregular Network*) et correspond à une réticule de points irrégulièrement distribués et organisés en triangles. Ces triangles seront choisis de façon que:

- Tout point donnée est sommet au moins d' un triangle
- Tout point intérieur au polygone convexe déterminé par les données appartient à un triangle unique.

Le terme *Linéaire* caractérise le degré de la fonction interpolatrice. À l'intérieur de chaque triangle, la fonction interpolatrice est localement un polynôme de premier degré, déterminé par les trois sommets et leur élévation correspondante. La fonction interpolatrice considérée globalement a donc les suivantes caractéristiques:

- Elle est continue dans les sommets, et au long des côtés des triangles.
- Les pentes sont constantes à l'intérieur de chaque triangle, et elles ne sont pas définies (ou elles sont discontinues) au long des côtés des triangles.
- Elle n'est pas définie hors du polygone convexe défini par les données
- À l'intérieur de chaque triangle, la superficie ne dépend que des ordonnées dans les sommets; nous considérons que l' interpolant est locale.

L'option TIN Linéaire est du type  $C^0$ . Ainsi, la superficie du terrain peut différer de la réalité; elle présente des facettes et des angles abrupts de pente. Cependant, en augmentant le nombre de points donnée (rendant plus dense le réseau d' observations) ces détails sont dissimulés. Mathématiquement parlant, il peut se démontrer que le modèle basé sur TIN converge à tout  $z = f(x,y)$  continue lorsque le nombre de points tend à l' infini diminuant à zéro la distance entre points.

### *Quand convient-il d' utiliser TIN Linéaire?*

Lorsqu'il s'agit de terrains modifiés par l'action humaine (carrières, routes, etc.) où lui-même, il suit des règles plus ou moins définies, ou lorsqu'il y a des changements abrupts de la pente (ravins, défilés, etc.)

### *Quand est-ce qu'il ne pas convenable d' utiliser TIN Linéaire?*

Lorsqu'il s'agit de terrains naturels, doux, sans ruptures dans la pente. En générale, il ne devrait être utilisé lorsqu'il est nécessaire une superficie qui varie doucement.

## TIN Cubique

Celle-ci est l' autre alternative qu' offre EasyDEM et qui est basée sur triangles. L' interpolant est maintenant du type  $C^1$  (la fonction est continue mais à présent la pente l'est aussi). Du point de vue mathématique il partage quelque similitude avec la fonction de *spline*: elle interpole des points assurant une dérivée continue, elle est de troisième degré (d'où le nom de cubique), et elle a également certains de leurs problèmes.

Étant de troisième degré, la forme de la superficie entre des sommets d' un même triangle n' est pas maintenant un segment de droite, mais un bout de parabole cubique. Il n' existent pas de régions plates.

Dans ce cas, la fonction interpolatrice considérée globalement a les suivantes caractéristiques:

- La fonction et sa pente sont continues dans tout le domaine
- Il n'est pas défini hors du polygone convexe défini par les données
- À l'intérieur de chaque triangle, la superficie dépend maintenant non seulement des ordonnées dans les sommets, mais des ordonnées de tous les points du réseau; on rapporte que l' interpolatrice est locale, mais avec des coefficients globaux.

#### ***Quand convient-il d' utiliser TIN Cubique?***

Lorsqu'il s'agit de terrains naturels, doux, sans ruptures significatives sur la pente.

#### ***Quand est-ce qu'il ne pas convenable d' utiliser TIN Cubique?***

Lorsqu'il s'agit de terrains modifiés par l'action humaine (carrières, routes, etc.) ou naturels (ravins, défilés, etc.) où il y a des changements abruptes de la pente.

### **Krigeage**

Cette méthode a une base statistique mais elle n' est pas basée sur triangles, ce qui la rend différente des méthodes précédentes. Si l'on suppose que les élévations du terrain sont *une réalisation* d' un champ aléatoire bidimensionnel avec corrélation spatiale, et que des hypothèses de ergodicité et d'homogénéité sont assumées, il est donc possible d'estimer la fonction de corrélation (dénommée *variogramme*). Par exemple: si lorsqu'on jette un dé vous obtenez un 3, cette valeur est donc une réalisation d' une variable aléatoire discrète de probabilité uniforme. El krigeage assume que le terrain concret disponible n'est qu' un des possibles à obtenir en tant qu' experiments faites avec le même champ aléatoire.

Si vous disposez du variogramme et d' un ensemble de points donné il est possible d'interpoler à des points arbitrairement placés tout en préservant la corrélation spatiale. Simultanément, et c'est justement cela qui distingue le krigeage, vous obtenez une estimation de l' erreur ponctuelle commise. La partie la plus délicate de la procédure est d'estimer le variogramme approprié. Une fois l'ensemble suffisamment grand de points donné ayant été établi, EasyDEM est capable d' estimer ce variogramme de façon automatique. Le variogramme est caractérisé par son *type* et deux paramètres qui sont des nombres réels positifs: la *portée* et le *plateau*.

La portée a des rapports avec la dimension horizontale; des valeurs majeures indiquent des superficies plus douces. Si vous allez l'estimer en utilisant les données disponibles, ceux-ci devront être suffisamment séparés, couvrant une large région. Le cas limite de portée nulle caractérise des procédures statistiques où il n'y a pas de corrélation dans l' espace; ce n'est pas courant dans le cas de MDE.

Le plateau est lié à la variabilité (variance) de la variable interpolée; dans ce cas, l' élévation. Des valeurs majeures indiquent des variations plus abruptes de la même, et le cas limite de plateau nul correspondrait à une superficie de niveau constant. L' interpolation par krigeage produit une superficie du type  $C^1$  pour l' élévation. EasyDEM produit en outre l' estimation de l' erreur et de la pente du terrain, comme sera décrit dans le chapitre correspondant.

### ***Quand convient-il d' utiliser Krigeage?***

Lorsque la superficie est douce, les pentes ou les estimations de l' erreur commise sont requises. Il s'avère également approprié lorsque vous désirez raffiner une campagne de mesures de façon à identifier les aires où une erreur excessive aurait pu apparaître.

### ***Quand est-ce qu'il ne pas convenable d' utiliser Krigeage?***

- Lorsque le terrain n'est pas continue, ou qu'il a des pentes discontinues
- Lorsque vous ne disposez pas de suffisamment d' information pour estimer le variogramme. Malheureusement, il n'y a pas de règles explicites pour le nombre minimale de points, mais seulement des critères.
  - Les données doivent être bien distribuées, avec des séparations mutuelles allant d' un rang petit à un autre qui double ou triple la portée attendue.
  - Il ne doit exister des directions de variabilité préférentielle sur le terrain (isotropie)
  - Les erreurs dans la mesure de l' élévation doivent être sensiblement plus petits que la racine carrée du plateau attendu.

Pour plus de renseignements...

 [Cours GLQ3401 : Géologie et géostatistique minières \(partie géostatistique\)](#)

### ***Des niveaux d' erreur***

En approchant la réalité avec un modèle numérique des erreurs de différent type sont commis. Il est nécessaire de bien connaître son origine afin de pouvoir calibrer la qualité du MDE généré.

En partant de l' objet du monde réel, deux opérations sont faites:

- une décision sur le modèle mathématique à adopter (fonction interpolatrice) et
- l' observation de valeurs de l' élévation avec des instruments appropriés.

Quelle qu'elle soit la fonction interpolatrice adoptée, elle n'est qu' une forme arbitraire de voir le monde; celui qui a développé EasyDEM a choisi un ensemble des possibles fonctions en s'appuyant sur des critères tels que: popularité entre la communauté d' usagers, facilité d' implémentation du code, facilité de communication, etc. Dans chaque cas particulier sera l' usager d' EasyDEM qui calibrera, avec sa propre expérience personnelle et les données du terrain concret, ce qui est approprié du choix. Parallèlement seront observées les élévations sur le terrain grâce aux instruments appropriés. Normalement ces observations seront prises en points irrégulièrement distribués où sera observée l' élévation. Cela ne doit forcément pas être ainsi; les MDE pourraient s'obtenir par photogrammétrie digitale, utilisant des images et produisant des élévations en points d' une grille régulière.

Avec les instruments utilisés, il est courant que les observations mêmes présentent une erreur très petit. Vous ne pouvez en tirer que le MDE aura dans tous ses points des erreurs comparables avec ceux des données de départ. Le MDE obtenu du TIN linéaire présente certaines propriétés; bien qu' une estimation de l' erreur commise ne soit pas proportionnée, vous pouvez démontrer que si le nombre de points donnée croît et que la distance moyenne entre eux diminue, le MDE converge donc de façon monotone au "véritable" MDE. Dans le cas du TIN cubique, cette conduite est seulement asymptote; il pourrait exister une combinaison de données dans une région qui pourrait rendre pire localement l' erreur dans une autre, phénomène qui disparaît dans la limite lorsque le nombre de points donné croît.

C'est dans cet aspect de l'erreur commise que le krigeage présente des avantages de poids par rapport aux autres procédures; il est possible d'obtenir (sous certaines hypothèses) non seulement la cote du terrain en fonction des coordonnées horizontales, mais aussi une estimation de l'erreur d'interpolation commise. Cette superficie d'erreur a des zéros dans les coordonnées des points donnés et elle est positive dans le reste. Dans des points très éloignés de la zone d'étude le niveau d'erreur tend à être constant, ainsi que l'élévation. Dans le premier cas, la limite est égale à celle du plateau; dans la deuxième, égale à la moyenne arithmétique des élévations observées. Pour en savoir plus:

 [Mesure, contrôle et propagation de l'erreur](#)

### ***Interpolation versus extrapolation***

Les MDE générés avec EasyDEM sont restreints à l'intérieur du polygone convexe défini par l'ensemble de données. Cela repose sur des raisons mathématiques de forme et de fond. Certaines des méthodes d'interpolation sont capables d'opérer hors de cette région; d'autres non, étant donné qui ne seront même pas bien définis.

Si la région d'intérêts est concave (par exemple: une parcelle en "L") l'utilisateur devra éliminer les résultats (courbes de niveau, volumes, profils, etc.) qui correspondent à l'aire non valide après avoir obtenu ces résultats.

À manière d'exemple, si les données sont placés à peu près sur un profil rectiligne (par exemple, décrivant la progressive d'un chemin), il est possible que les résultats désirés ne s'obtiennent pas lorsque vous essayez d'utiliser l'outil de profils pour le représenter. La raison est que le MDE sera défini dans le polygone convexe, que dans ce cas serait très élongé (trop étroit par rapport à sa longueur) et même de petites déviations laisseront des bouts hors du polygone convexe.

Afin de pouvoir réaliser le calcul aisément, il sera nécessaire de définir quelque point éloigné à chaque côté du chemin de façon à pouvoir élargir le polygone convexe. La procédure suggérée est celle de copier un point des disponibles comme donnée, et le déplacer à sa nouvelle position avec l'outil spécifique. Comme il maintiendra sa cote, cela équivaut à interpoler avec le critère du voisin plus proche. Cette conduite se reprendra dans d'autres outils (courbes de niveau, volumes, etc.) où elle sera donc recommandée la même solution. Dans la Fig. 70 vous pouvez observer les données originaires, et son polygone convexe en rouge, tandis que dans la Fig. 71 sont présentées les données supplémentaires comme des croix rouges, et le nouveau polygone convexe.

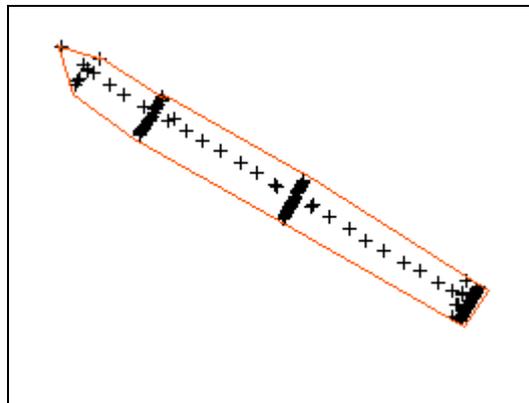


Fig. 70

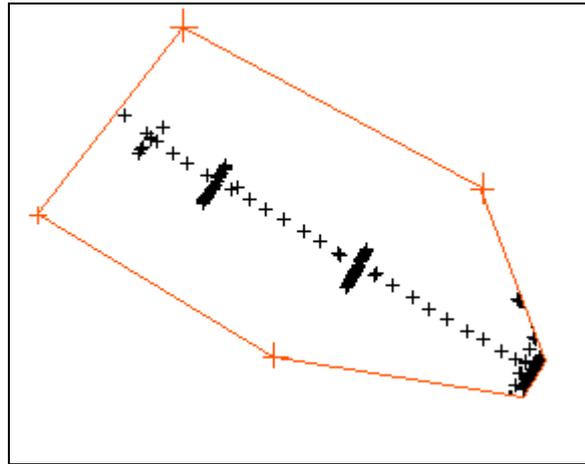


Fig. 71

EasyDEM au présent ne considère pas de régions avec des trous. Si le problème requiert la définition de barrières ou des régions dont la frontière ne doit être interpolée, cela peut se réaliser en construisant chaque MDE avec des données à un côté et autre, et accumulant les résultats partiels obtenus.

## Travaillant avec des fichiers

### Créant un nouveau document

Avec le bouton  il est possible d'effacer l'aire de dessin et les données stockées, créant un nouveau document. Ceci peut également se faire grâce à la barre de menus. Sur elle, et la parcourant de gauche à droite, la première option qui apparaît est **Fichier**; la fenêtre qui s'ouvre apparaît sur la Fig. 72. Afin de créer un nouveau plan utilisant le menu à déployer la séquence serait Fichier>>Neuf.

Il est possible de trouver certaines fonctions qui sont communes aux programmes Windows: **N**euf, **O**uvrir, **E**nregistrer, **E**nregistrer Sous, **S**ortir de EasyDEM; et d'autres spécifiques à EasyDEM comme par exemple, **E**xporter, **I**mporter des données et **P**références.

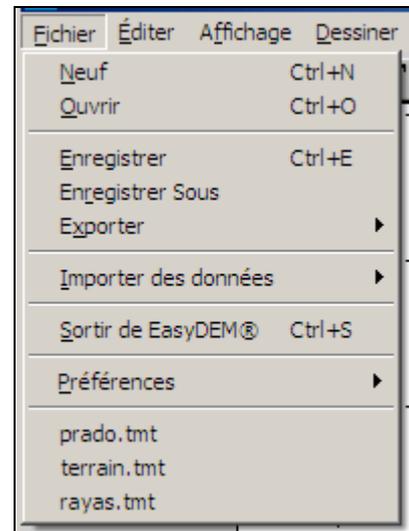


Fig. 72

### Ouvrant un document qui existe

Les documents d' EasyDEM ont une extension TMT; il est possible d'y accéder grâce au bouton , qui habilite une interface standard de Windows laquelle s'ouvre dans le répertoire par défaut. Les documents récemment ouverts apparaissent à la fin de la Fig. 72.

### Important des données externes

EasyDEM a été créé afin de traiter des fichiers capturés par des stations totales, feuillets électroniques, etc. capables de transférer l'information à format ASCII séparé par virgules (“,”; connu également comme CSV). L'interface est illustrée dans la Fig. 73.

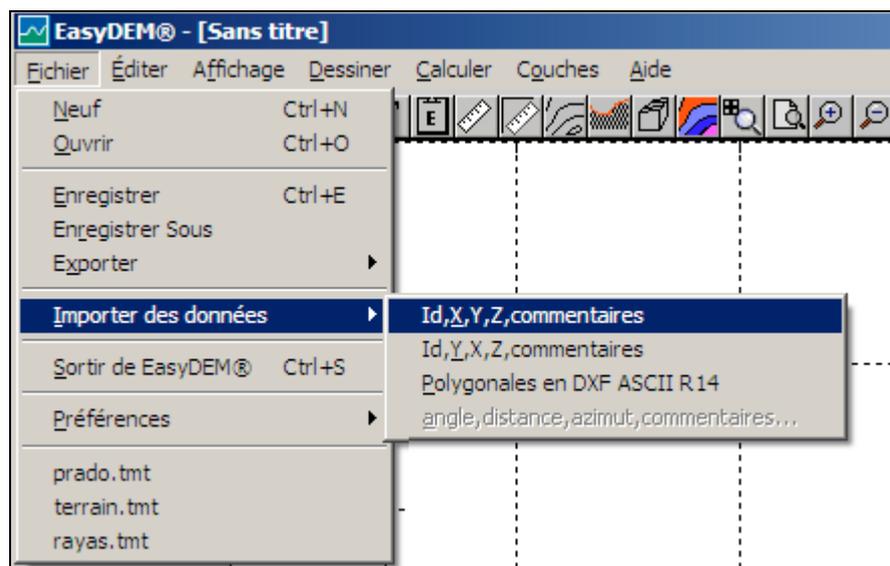


Fig. 73

Vous ne pouvez accéder à cette fonction qu'à travers le menu à déployer (Fichier>>Importer des données>>Id,X,Y,Z,commentaires dont l'interface est illustrée dans la Fig. 73.

Lorsque vous importez un fichier de données (dans ses différents formats) nous attendons au moins quatre champs numériques, contenant un identificateur de point et les trois coordonnées x, et, z (ou également y, x, z comme apparaît dans la figure).

Optionnellement vous pouvez traiter autant de champs de texte que vous désirez. Le premier s' utilise pour organiser les points en différentes couches. Par exemple, si nous traitons les lignes illustrées dans le tableau 1, les points 33 et 34 iront automatiquement à la couche de nom A, ignorant les blancs qui apparaissent pour le point 33, tandis que le 38 ira à une autre couche dite B. Les ultérieurs champs (qui contiennent l' heure par exemple) sont lus mais ignorés pour le reste du traitement.

33,54.10,73.25,104.5,A heure14
34,152.20,80.12,110.2,A,heure14
38,100.23,97.57,114.1,B,heure 15

Tableau 1

En additionnelle nous offrons un outil rudimentaire pour l' importation de lignes et polygones présentes en fichiers DXF (*Data Exchange Format*), format AutoCAD® version 14, lequel est un format standardisé d'échange entre des systèmes de CAD et SIG.

### **Enregistrant le travail**

Il est toujours possible d'enregistrer le travail afin de le reprendre ultérieurement, ce qui peut se faire grâce au bouton  ou grâce à la barre de menus. Il est également possible de changer le nom au fichier, ce qui se fait avec l' option de menu Fichier>>Enregistrer sous. Dans les deux cas les fichiers se localisent à partir du répertoire qui est défini par défaut.

### **Exportant le travail**

EasyDEM a prévu l' exportation au format d'échange DXF dans le but d' habilitier d'ultérieurs traitements, de faciliter son impression, etc. ainsi que de permettre l'échange avec d'autres professionnels qui ne disposent pas d' EasyDEM. Cette fonction n'est accessible que grâce à la barre de menus. Le format du fichier DXF utilisé par EasyDEM est le correspondant à AutoCAD® version 14, et sa compatibilité a été constatée avec d'autres paquets de CAD.

Il est également possible d'utiliser des programmes externes qui traitent le fichier DXF généré en le transformant en autre avec un format différent, comme par exemple DWG. Dans ce cas comme programme externe nous suggérons DconvertCon.exe, disponible gratuitement depuis <http://www.opendwg.org>, pouvant ainsi élargir les alternatives de sortie d' EasyDEM à une variété très ample de cas.

Outre le format, il est encore possible que la sortie possède certaines caractéristiques dépendant du traitement ultérieur que vous désirez. Dans cet aspect EasyDEM offre deux alternatives:

- 2D: les données sont exportés éliminant toute référence à la coordonné Z. Cela est d'habitude requis en vue de faciliter la construction de plans et cartes, étant donné que les lignes sont 2D.

- 3D: les données sont exportées avec toutes leurs coordonnées; lorsque la hauteur n' est pas défini, un 0 est placé.

### **Concluant une session**

Avec Quitter outre abandonner le programme, EasyDEM garde dans un fichier de configuration dynamique les préférences actives de l' usager, incluant la position des fenêtres sur l' écran, type de lettre, couleur de trait, etc.

Si le travail n'a pas été préalablement enregistré, l'usager sera prié de donner la confirmation usuelle.

### **Établissant des préférences**

Il est possible de changer certains paramètres d' EasyDEM afin de s'adapter à la configuration requise par l'usager. Certains changements sont implicites, et autres sont localisés dans la barre de menu, sous Fichier>>Préférences. Entre les paramètres qui se trouvent là figurent ceux qui ont rapport avec:

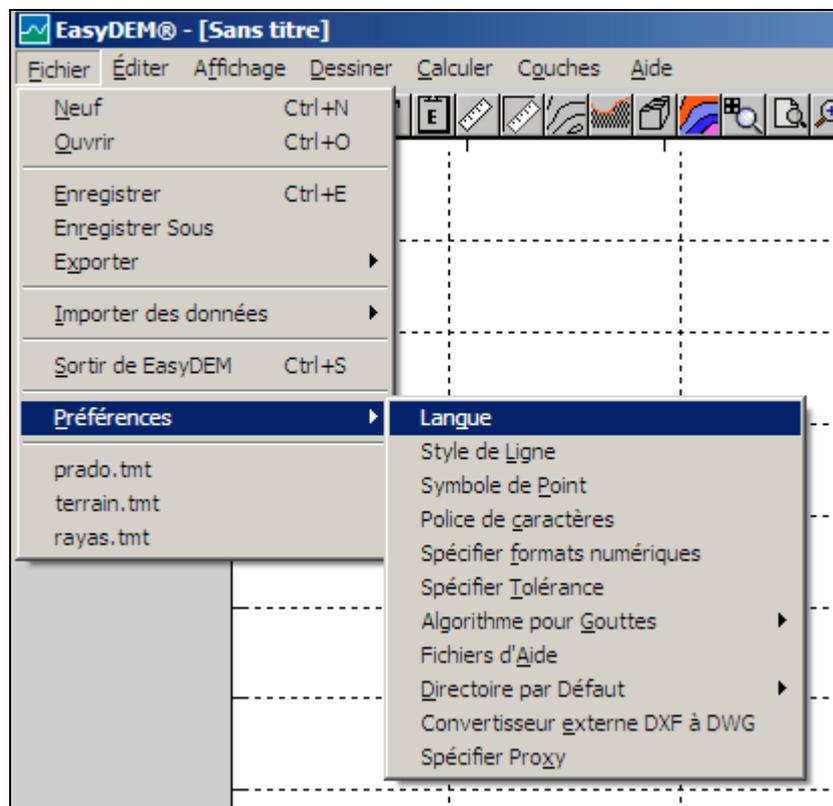


Fig. 74

Langue: EasyDEM offre la manipulation intégrée de menus et fenêtres en français et en plusieurs autres langues.

Style de Ligne: S'ouvre une fenêtre avec de tableaux de contrôle de ligne, en ce qui concerne le type de ligne, largeur et couleur. Il est également possible de modifier le type de point (ou marqueur), bordures, couleur et taille.

Symbole de Point: Apparaît une fenêtre avec les différents symboles disponibles.

Police de caractères: Présente également le même tableau de contrôle de Windows.

Spécifier formats numériques: En EasyDEM il est possible de changer la forme de représentation des numéros. Par défaut, les coordonnées X, Y, Z sont représentés en point fixe, avec un numéro de décimaux égal à celui qui avait le fichier de données d' entrée (si les données ont été importées). Ces valeurs peuvent

changer, et même changer à représentation scientifique ainsi qu'ajouter un texte avec les unités pour produire par exemple, "3.14 m" ou "45°" pour les coordonnées X, Y, Z ainsi que pour les Distances, Angles, Pentas et Erreurs lorsqu'il correspond.

Spécifier Tolérance: Pointant dans quelque point de l'aire de dessin avec le bouton gauche vous indiquez le centre d'un cercle; en déplaçant (sans relâcher) vous êtes en train de déterminer sa propre longueur du rayon.

Vous pouvez également fermer en utilisant le bouton gauche de la souris. Ce cercle détermine la tolérance, qui est requise par exemple dans des applications comme "unir deux polygonales" pour collapser des sommets/angles.

Algorithme pour Gouttes: Sélectionne la méthode de calcul entre les possibles.

Fichiers d'Aide: Si l'usager désire laisser les fichiers d'aide dans le CD ou dans un autre disque différent de celui où EasyDEM l'a installé, il doit spécifier la localisation du fichier index.htm (premier fichier d'aide).



**Celui-ci et d'autres dialogues standard se déploient dans le langage de Windows et non pas forcément dans celui spécifié en EasyDEM.**

Répertoire par Défaut: C'est le répertoire où seront cherchés ou gardés les fichiers qui se génèrent. De toute façon, EasyDEM se rappellera le dernier répertoire depuis lequel ont été importées les données pour l'utiliser la suivante occasion.

Convertisseur externe DXF à DWG: Le nombre de l'exécutable DOS à utiliser est sollicité, ainsi que des paramètres optionnels qui peuvent se requérir.

Spécifier Proxy: De façon similaire à ce qu'il faut faire avec un navigateur, des détails techniques de la connexion à Internet disponible sont spécifiés ici.



**Certaines préférences ont effet pour le travail futur, tandis que d'autres ne sont valides que pour le travail actuel.**

Ces options seront discutées avec plus de détail dans le Chapitre intitulé *Configurant EasyDEM*.

## Créant des entités simples

### Dessin des points

Avec le bouton il est possible d'insérer des points dans des localisations arbitraires dans l'aire de dessin. Il est également possible de le faire grâce à la barre du menu, à travers de Dessiner>>Points.

### Dessin des flèches

Seulement en accédant par la barre de menus il est possible de dessiner des flèches pointant avec le bouton gauche de la souris dans son origine et sa finale. Une fois créée, il est possible de changer les propriétés sélectionnant la flèche et appuyant le bouton droit de la souris. Une fenêtre se déploie avec des contrôles spécifiques de couleur, type de ligne, taille, etc., qui permet de modifier la flèche dessinée.

### Insérant des textes

Le bouton est utilisé pour placer des textes et légendes dans des positions arbitraires de l'aire de dessin. Une fois sélectionné, l'outil habilite à pointer avec le bouton gauche de la souris dans n'importe quel point de l'aire de dessin. En le faisant, une petite boîte de dialogue s'ouvre où le texte requis est entré. Lorsque vous appuyez de nouveau avec le bouton sur l'aire de dessin, le texte s'y incorpore. Le type, taille, couleur, etc. de lettre est pris des valeurs par défaut. Une fois créé, il est possible de changer les propriétés sélectionnant le texte et appuyant sur le bouton droit de la souris.

### Dessin des lignes

L'interface complète de la barre de menus se distingue comme est illustré dans la Fig. 75, où s'observent les possibilités pour insérer des lignes.

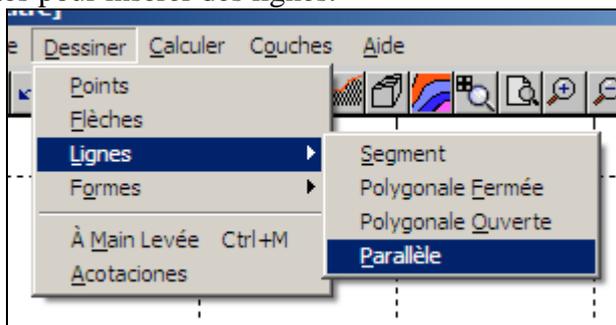


Fig. 75



Fig. 76



Fig. 77

Sans préjudice de cela, dans la commande verticale d' EasyDEM il y a deux boutons qui tendent à une conduite en quelque sorte spéciale. Sur elles il y a un petit triangle noir (signalés avec ellipses rouges dans la Fig. 76), lequel en appuyant deux fois active à son tour une deuxième commande verticale. Dans la Fig. 77 le résultat d'appuyer sur le premier des boutons se montre, et donne accès à de différents boutons qui dessinent des lignes.

Si vous sélectionnez à continuation l'une des boutons qui apparaissent dans la commande secondaire, il échangera des positions avec celui qui figurait originellement

dans la commande principale (dans la Fig. 76 serait ) passant celui-ci à la secondaire, et se cachant immédiatement la même.

### **Créant des Segments**

Grâce au bouton  il est possible de dessiner un segment, pointant dans des localisations arbitraires dans l'aire de dessin. La procédure requiert de pointer avec le bouton gauche, déplacer la souris jusqu'à la position désirée et pointer de nouveau pour définir le deuxième point. Tandis que la souris se déplace, un segment de couleur rouge qui montre la position dynamiquement se dessinera. Cela est également accessible grâce au menu qui se déploie, avec la séquence Dessiner>>Lignes>>Segment. Si se pointe sur un point qui existe déjà et qui est visible, EasyDEM considérera que vous désirez l'utiliser et le sélectionnera. La fonction continuera active, permettant de choisir de nouvelles couples; avec le bouton droit toutes les fonctions seront désactivées.

### **Créant des parallèles**

En EasyDEM il est possible de générer des parallèles à un segment existant à travers du bouton  ou grâce au menu à déployer Dessiner>>Lignes>>Parallèle. En activant l'outil, vous devez sélectionner le segment sur l'aire de dessin. Outre se montrer comme sélectionné, un tableau de texte s'ouvrira dans lequel il faudra entrer la distance à laquelle vous désirez localiser la parallèle. Fait cela, se pointe dans l'aire de dessin du côté que vous désirez placer la parallèle, et la même apparaîtra. Notez que cette parallèle recevra de l'originaire toutes ses caractéristiques (couleur, grosseur, type de ligne, etc.) excepté la couche à laquelle appartient qui sera celle indiquée par défaut.

### **Créant des segments avec des restrictions**

Dans des occasions vous désirez créer un segment avec des caractéristiques spécifiques, comme sa longueur ou l'angle qui forme avec un autre segment donné. En EasyDEM il y a des boutons spécifiques à ces fins.

### **Créant un segment de longueur donnée perpendiculaire à un autre donné**

Avec le bouton  il est possible de créer un segment avec les caractéristiques requises, ou même prolonger un autre existant dans cette longueur. Une fois activé l'outil, se sélectionne le segment de départ pointant sur lui. Afin de faciliter l'opération, EasyDEM sollicitera la longueur tel qui est illustré dans la Fig. 78, et puis, en appuyant avec la souris dans n'importe quel point de l'aire de dessin sera créé un segment de couleur rouge qui bougera selon le quadrant où se localise le curseur. Lorsqu'il sera dans la position désirée, vous allez appuyer de nouveau avec le bouton gauche et le nouveau segment sera créé. La procédure est illustrée dans les figures 79 et 80. Dans la transition entre la Fig. 78 et la 79 vous avez appuyé avec le bouton gauche dans n'importe quelle partie. Dans la Fig. 79 la souris se trouve dans le quadrant défini entre la perpendiculaire indiquée en rouge plus/moins 45°. Dans la Fig. 80 la souris s'est déplacée, et maintenant est en autre quadrant. La procédure culmine lorsque vous acceptez la position appuyant le bouton gauche. L'outil permet de continuer à générer des perpendiculaires, jusqu'à ce qu'elle soit désactivée en appuyant sur le bouton droit.

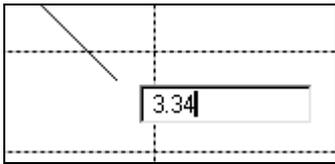


Fig. 78

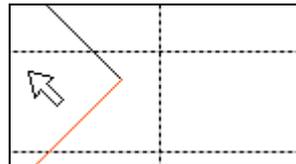


Fig. 79

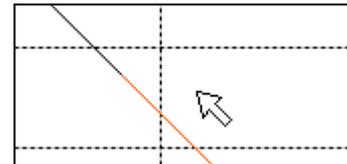


Fig. 80

### Créant un segment de longueur donnée formant angle donné avec un autre segment donné

En EasyDEM il est prévu un cas plus général que le précédent, où l'angle n'est pas droit. L'outil s'active grâce au bouton , et opère de façon similaire au précédent. En sélectionnant le segment de départ, une boîte de dialogue illustré dans la Fig. 81 s'ouvre, où vous entrez la longueur spécifiée (dans les mêmes unités que le dessin) et l'angle en degrés sexagésimales. En déplaçant la souris, le segment en rouge le suit, comme est illustré dans la Fig. 82. Appuyant sur l'aire de dessin le nouveau segment est accepté, et il reste prêt pour créer un autre nouveau. Avec le bouton droit se désactive la fonction.

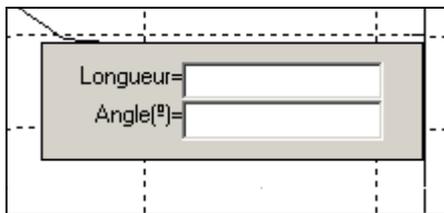


Fig. 81

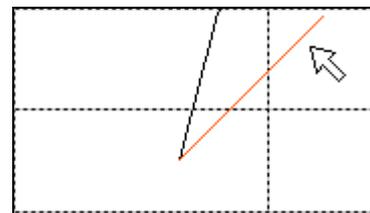


Fig. 82

### Créant un segment de longueur donnée formant un angle et azimuth donnés avec un autre segment donné

Afin de considérer la possibilité de dessiner des segments tridimensionnels, EasyDEM vous fournit d'un outil accessible avec le bouton , celui qui opère de façon consistante avec les précédents. Les angles à entrer sont toujours exprimés en degrés sexagésimales. L'outil se désactive également grâce au bouton droit.

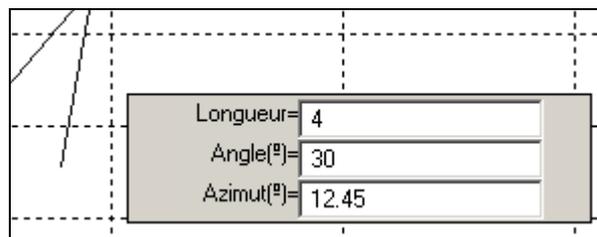


Fig. 83

### Dessin à main levée

En EasyDEM il est possible de dessiner des figures arbitrairement complexes grâce à l'emploi de la souris ou d'autre dispositif de dessin approprié. Dans ce but, vous sélectionnez dans le menu à déployer l'option Dessiner>>À Main Levée ou grâce également à la combinaison Ctrl-M. Une fois activée, vous pointez avec le bouton gauche et vous déplacez la souris sur l'aire de travail générant dynamiquement le trait requis. La qualité du dessin dépendra fortement de la vitesse avec laquelle la

souris se déplace, et la puissance de l'ordinateur utilisé. Le trait se termine appuyant une fois le bouton droit; si vous appuyez deux fois l'outil reste désactivé.

### Insérer des Notes

Il est parfois nécessaire d'incorporer directement dans le dessin de l'information additionnelle sur la distance entre deux points, cotes du terrain, commentaires, etc. Il est également utile de pouvoir "naviguer" sur le MDE (au cas où il serait défini) pour voir ses propriétés sur des points caractéristiques.

Dans le but de pouvoir manipuler, générer et insérer cette information, EasyDEM offre un outil très confortable et accessible grâce au bouton  ou depuis la barre de menus à déployer en Dessiner>>Élévations. Une boîte de dialogue apparaît tel qui est illustré dans la Fig. 84

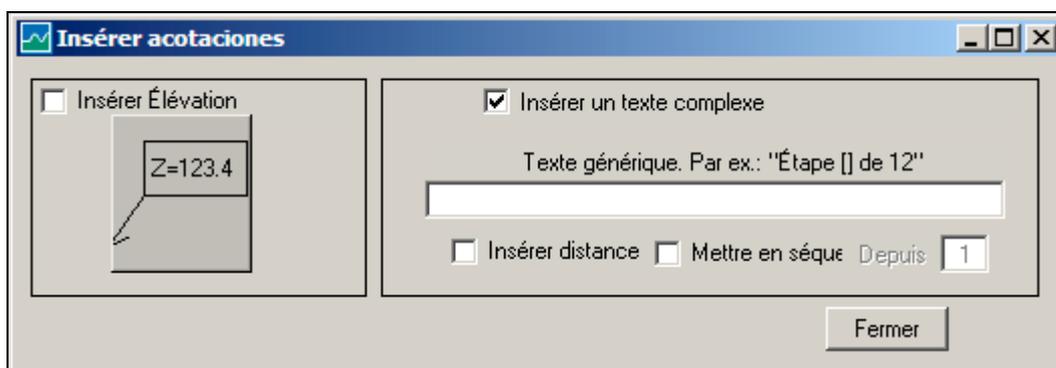


Fig. 84

Les deux boutons sélectionnés qui apparaissent dans la partie supérieure sont mutuellement exclusif. Celui de gauche (éteint dans la figure) habilite la possibilité de naviguer le MDE ainsi que d'insérer de l'information sur la hauteur et autres propriétés du terrain. Celui de droite permet d'insérer un texte complexe entre deux points à sélectionner, lequel peut inclure un numéro qui dépend d'une séquence, ainsi que la distance entre eux.

Pour le cas où préalablement les points donnée et autres informations pour définir le MDE ont été définis, en activant l'option **Insérer Élévation** il est possible d'observer dynamiquement et insérer des élévations avec la valeur de la hauteur du MDE. Cette première option, vous l'obtenez simplement en déplaçant le curseur de la souris sur l'aire de dessin. Une fois que vous êtes dans le polygone convexe défini par les données, une légende indiquant la hauteur du MDE dans le point actuelle est déployé. Déplaçant la souris, la légende se déplace et change son contenu en réponse aux nouvelles coordonnées (voir Fig. 85).

Les flèches et textes en rouge ne sont présentés que pour ce document; en EasyDEM ils n'apparaîtront pas.

Si vous appuyez sur le bouton gauche de la souris, le bout de la flèche qui apparaît dans la Fig. 84 sera défini. Si vous déplacez par la suite la souris, la position de la légende se placera, laquelle, une fois que vous appuyez de nouveau sur le bouton, restera incorporée au dessin principal. La procédure peut se répéter

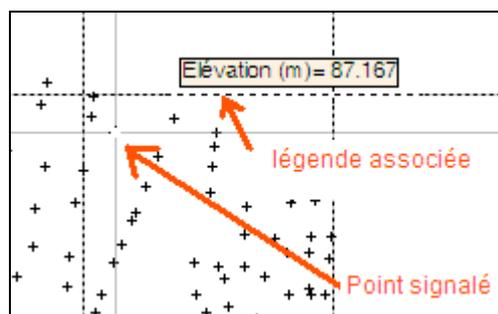


Fig. 85

autant de fois que vous considérez nécessaire. Dans la Fig. 86 trois élévations insérées avec cette procédure sont illustrées, et chacune avec un style différent. La supérieure a sa flèche dans un angle/sommet de la légende; la deuxième a des coins ronds et la flèche a un bout dans le point moyen à un côté de la légende. La troisième et dernière est à nouveau un rectangle. Les styles se sélectionnent en appuyant sur le bouton qui apparaît à gauche de la Fig. 84.

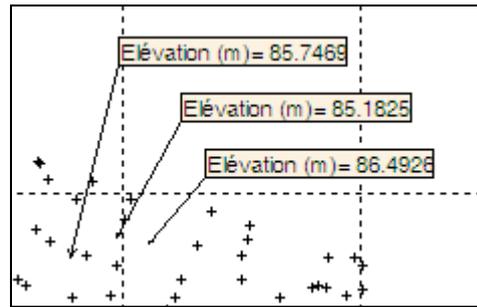


Fig. 86

Les figures précédentes correspondaient au cas d'un MDE défini avec la méthode TIN Cubique; le cas du TIN Linéaire est similaire. En revanche, si le MDE est basé sur Krigeage, il existe de l'information additionnel qui peut se déployer outre l'élévation même, comme l'est l'erreur estimée dans la hauteur et la pente dans le point (en pourcentage). Tout cela est illustré dans la Fig. 87.

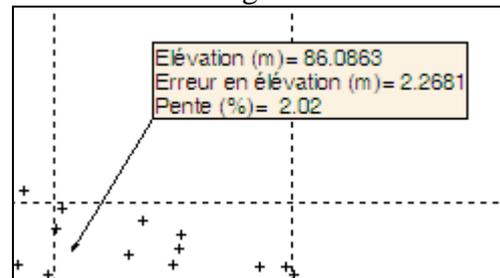


Fig. 87

Comme il a été déjà mentionné, il est possible également d'insérer un autre type d'élévations, fonction de deux points et non pas d'un seul. Les possibilités qu'offre EasyDEM sont illustrées dans la Fig. 88, où les deux points sont liés à l'aide d'une flèche de deux pointes. Il est possible d'insérer aussi la distance (en unités du plan) ainsi qu'un numéro séquentiel à partir d'un numéro donné. Dans les deux cas, il est nécessaire de sélectionner l'option correspondante dans la boîte de dialogue. Le tableau avec **Depuis** ne sera habilité qu'après avoir sélectionné **Ordonner /Établir une séquence**.

Afin d'insérer le numéro séquentiel le texte doit contenir des indications sur l'endroit où il va être inclus. Cela se fait avec le couple de parenthèses droites sans espace entre eux ("[]") qui est remplacé dynamiquement par le séquentiel. Dans le tableau 2 sont illustrés certains exemples; en gras vous trouverez le texte entré dans la boîte de dialogue, et dans les successives colonnes vous verrez ce qui apparaîtra après de chaque insertion.

Texte entré				
<b>Point [] de 13</b>	Point 1 de 13	Point 2 de 13	Point 3 de 13	Point 4 de 13
<b>Donnée ([)]</b>	Donnée (4)	Donnée (5)	Donnée (6)	Donnée (7)
<b>Pt [[],4]</b>	Pt [4,4]	Pt [5,4]	Pt [6,4]	Pt [7,4]

Tableau 2

Dans tous les cas le texte reste dans la partie supérieure de la flèche, tandis que la distance est insérée par dessous d'elle. Dans la Fig. 88 est illustré l'aspect des élévations. Avec le bouton droit l'outil devient inactif, ou même avec le bouton de Fermer du boîte de dialogue.



**Les élévations se situent dans une couche spéciale, et elle n'est pas accessible à l'utilisateur**

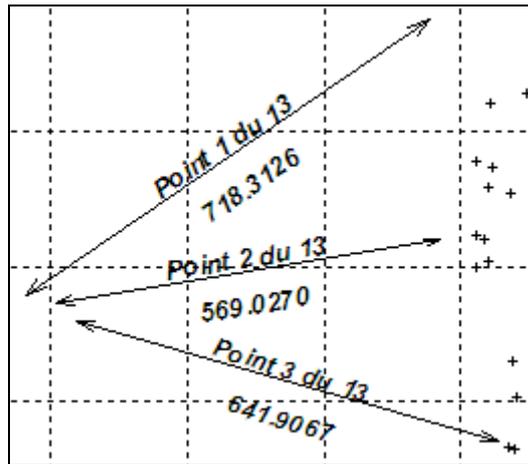


Fig. 88

## Créant des entités complexes

### *Insérant le symbole du Nord*

Il est très courant et nécessaire d'insérer un symbole spécial pour indiquer la direction Nord-Sud. En EasyDEM cela est possible grâce au menu à déployer Dessiner>>Formes>>Symbole de Nord. L'utilisateur devra sélectionner un point localisé au Sud, et puis un deuxième point localisé exactement au Nord du premier. Tandis qu'il se déplace sur l'aire de dessin, une flèche de couleur rouge qui signale vers le nord suivra le point destin. En approuvant avec le bouton gauche la flèche sera remplacée par le symbole, dessiné avec le type de ligne par défaut. Le symbole de Nord peut s'insérer plus d'une fois sur la même feuille. Le dessin même du symbole peut changer. Dans ce but, le symbole déjà inséré sera sélectionné, et le bouton droit de la souris sera appuyé. Il apparaîtra un menu qui est illustré dans la Fig. 89. Appuyant à plusieurs reprises sur le bouton **Style** vous parcourriez les dessins disponibles, à mesure que vous appuyez sur l' image auxiliaire. Dans la Fig. 89 est illustré un autre des dessins disponibles. Il est également possible de changer la taille du symbole grâce aux touches de majeur et mineur, en incréments de 10 pour cent. La direction Nord-Sud même peut varier, en l'augmentant selon est indiqué dans le tableau **Rotation**.

La forme normale d'opération pour insérer le symbole serait possible en sélectionnant des points préexistants orientés en direction Nord-Sud. Si bien la taille du symbole peut s'ajuster, il s'agit d'un objet qui appartient au plan de dessin et n'a donc pas coordonnées de plan, ce qui affecte les opérations de Zoom. Notez en plus que, une fois inséré, le symbole peut se déplacer a une autre localisation grâce au bouton .

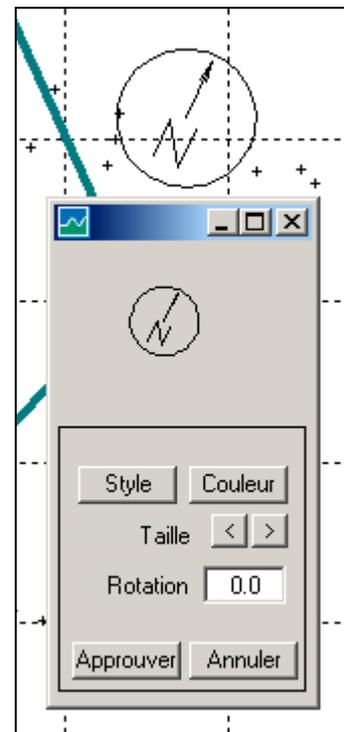


Fig. 89

## **Dessinant des rectangles, des carrés, des cercles et des ellipses**

En EasyDEM les formes rondis sont un cas particulier des rectangles. Ainsi, à l'intérieur ils se conduisent de façon similaire aux carrés, cercles et ellipses. Ils partagent tous l'existence d'un point de coupe des diagonales (dénommé centre) ainsi que des dimensions extrêmes en deux axes perpendiculaires. En EasyDEM les bissectrices de ces axes doivent être parallèles aux coordonnées. Ajustant deux paramètres désignés **Courbature horizontale** et **Courbature verticale** vous pouvez obtenir des cercles ou des carrés, ou des formes intermédiaires comme celle qui est illustrée. Le cercle et l'ellipse correspondent au cas où les deux courbatures seraient égales à 1.0; le carré et le rectangle au cas où les deux courbatures seraient égales à 0.0. L'interface admet également de spécifier la courbature grâce à des flèche de défilement; la figure représentée à sa droite illustre l'aspect de la forme à obtenir.

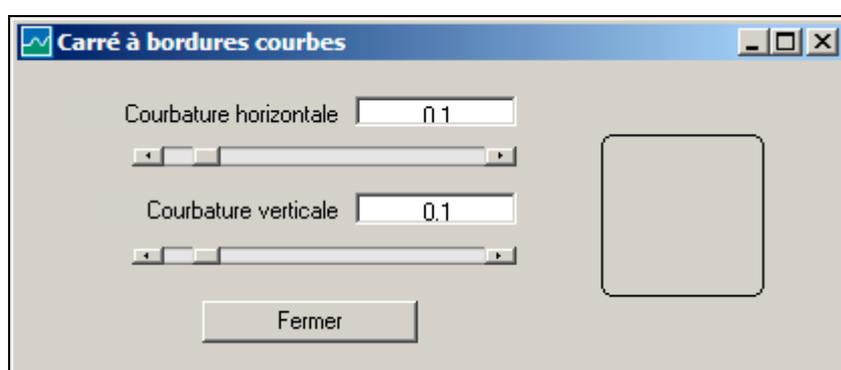


Fig. 90

Dans tous les cas l'objet se génère en pointant au centre avec le bouton gauche, et en déplaçant la souris jusqu'à ce que vous obteniez les dimensions désirées. Une fois terminé, vous appuyez de nouveau sur le bouton gauche et l'objet se place dans la couche par défaut.

## **Dessinant des arcs de circonférence**

Parfois, il est nécessaire d'unir des bouts droites de deux polygones avec un arc de circonférence de rayon donné. En EasyDEM cela est possible en employant le bouton



ou depuis le menu à déployer, avec Dessiner>>Formes>>Arc de Cercle. Une fois l'outil activé, vous devez successivement pointer le premier bout d'une des polygones, le premier bout de l'autre, et un point quelconque du plan. Sur lui la boîte de dialogue qui sollicite le rayon de courbature s'ouvrira, où vous entrerez en unités du plan. Ensuite, vous pointez dans le secteur où vous désirez placer le centre de la circonférence qui sera tangent aux premiers bouts de chacune des polygones signalées. Notez que deux polygones doivent se signaler; s'il ne participe qu'une, vous devrez premièrement subdiviser dans l'angle/sommet que vous désirez éliminer.

En se générant l'arc de circonférence les polygones se modifient, soit en éliminant un segment, soit en le prolongeant de façon que l'arc puisse s'unir postérieurement avec le reste des polygones originales pour (par exemple) l'utiliser comme trait d'un profil de route.

## Dessin des polygones

EasyDEM s'occupe de deux cas, selon que la polygone que vous désirez soit ouverte ou fermée.

### Dessin des polygones ouverts

Dans certaines occasions, il faut dessiner une polygone, et non simplement un segment; vous pouvez accéder à cette fonction grâce au bouton  ou depuis le menu à déployer, avec Dessiner>>Lignes>>Polygone ouverte. De même que pour le Segment, EasyDEM prendra le point existant si vous pointez sur lui. Dans ce cas, le bouton droit sert à terminer avec la polygone. Si vous appuyez deux fois, vous désactivez la fonction.

### Dessin des polygones fermés

Si vous désirez dessiner une polygone fermée, où le dernier point coïncide avec le premier, il est possible de le faire grâce au bouton  ou depuis le menu à déployer, avec Dessiner>>Lignes>>Polygone fermée. Le fonctionnement est similaire au précédemment décrit, sauf que, à la fin, la polygone relie le dernier point au premier.

## Dessin des splines

EasyDEM offre la possibilité de relier des points avec des courbes spéciales désignées *splines*. Pour le faire, il est possible d'appuyer le bouton  disponible sur la commande de lignes, ou bien grâce à Dessiner>>Formes>>Spline dans le menu à déployer. La *spline* est une courbe de troisième degré, qui a des tangentes et des courbures continues dans toute sa longueur. La théorie mathématique peut se voir dans tout livre de calcul numérique. Afin de générer une *spline* en EasyDEM la mécanique à employer est la suivante:

une fois l'outil activé, vous sélectionnez successivement les points existants dans l'aire de dessin qui feront partie de la courbe. Vous allez dessiner des cercles en bleu sur eux pour indiquer qu'ils ont été sélectionnés. Tandis que la souris se déplace d'un point à autre,

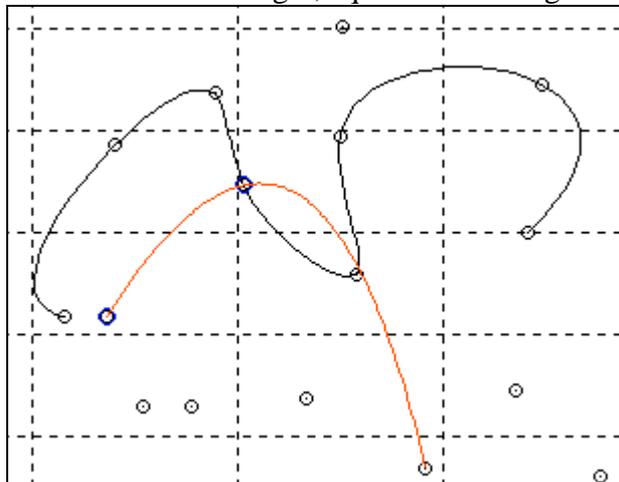


Fig. 91

la courbe qui termine dans le point le plus proche à la position actuelle du curseur se dessinera dynamiquement en permettant ainsi de juger la pertinence de la sélection réalisée. La courbe peut se couper elle-même, et pourrait avoir des nœuds répétés. L'ordre de sélection des points est absolument relevant. Afin de terminer la courbe vous appuyez sur le bouton droit; la courbe prend la couleur par défaut et se place dans la couche par défaut. Dans la figure se présente une *spline* déjà terminée (en couleur noir) et une autre pour laquelle le troisième point est en train de se sélectionner. Le point en bleu qui apparaît sur la gauche a été le premier sélectionné, et l'autre est le deuxième; la couleur rouge du trait indique son caractère temporel.

## Déployant son plan

### Contrôlant des éléments visuels

Dans la barre du menu, au moment où vous sélectionnez **A**ffichage les options: **M**ontrer des couches, **C**acher grille, **Z**oom et **V**oir notes sont déployés, tel qui est illustré dans la Fig. 92. EasyDEM offre la possibilité de travailler dans une feuille en blanc à travers la fonction **C**acher grille éliminant la grille de la zone de travail. Au cas de retourner à sélectionner **A**ffichage dans la barre de menu, il

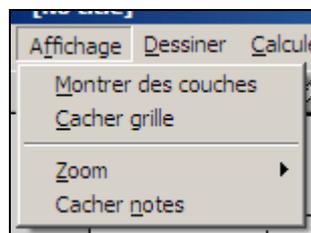


Fig. 92

apparaîtra dans ce cas comme option, **V**oir grille au lieu de **C**acher grille. Afin de voir ou cacher les notes, il existe un comportement similaire; dans la Fig. 92 est illustré le cas où les notes sont visibles, ce qui offre la possibilité de les cacher. En le faisant, les options du menu changeront.

### Montrer des couches

Lorsque vous choisissez **A**ffichage>>Montrer couches, une fenêtre où figure une liste avec les couches existantes s'ouvre, laquelle commence *Sans Nom* comme couche par défaut. Cela est illustré dans la Fig. 93. Avec le symbole d'une lampe allumée et le nom de la couche avec un fond gris sont indiquées les couches qui seront visibles si vous appuyez sur le bouton **A**pprouver, tandis qu'avec la lampe éteinte et fond blanc sont indiqués celles qui ne seront pas visibles. Dans la figure, cela correspond aux couches **A**LCAN, **A**RNO et **B**K11FC.

L'état pour une couche individuelle peut changer en appuyant indistinctement sur le texte ou sur l'icône de la lampe. Il est également possible de les changer toutes d'une seule fois; le bouton de **R**ien les signalera comme invisibles à toutes, et celui de **T**out les rendra visibles.

La flèche de défilement verticale qui apparaît dans la figure à droite ne peut être vue que si le nombre de couches à déployer excède l'espace disponible. Cet espace est en fonction de la taille de l'écran mesuré en pixels.

En tout cas, le changement aura effet uniquement après d'appuyer sur le bouton **A**pprouver; si vous appuyez **A**nnuler tout reste tel qu'il était.

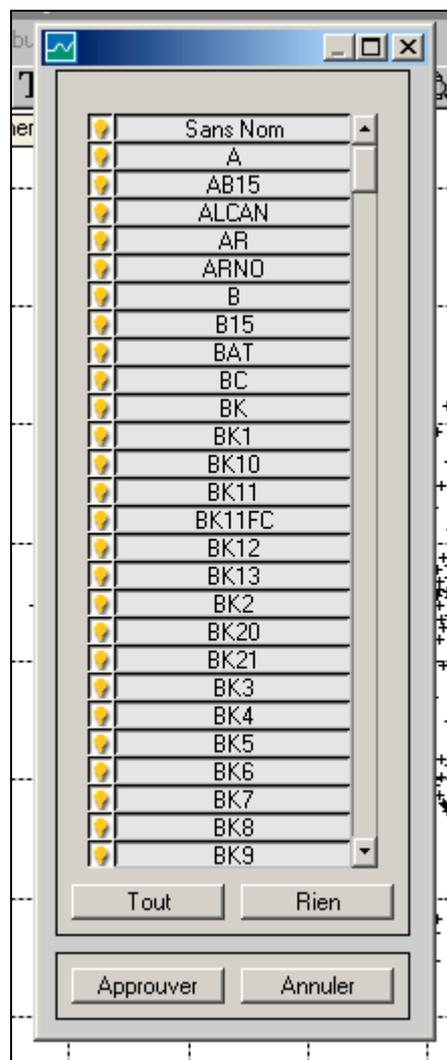


Fig. 93

## Se déplaçant dans son plan

Grâce au bouton , il est possible de déplacer l'aire de travail, de même que si vous essayez de déplacer une feuille de papier. Pour ces fins, vous procéderez de la façon suivante: d'abord, vous appuyez sur ledit bouton, puis vous appuyez le bouton gauche de la souris, vous pointez sur l'aire de dessin et vous la déplacez jusqu'à la position désirée, relâchant pour en finir. Avec le bouton droit, l'outil devient inactif. Pendant la manœuvre, la forme du curseur change indiquant que l'outil devient actif.

## Changeant la magnification (zoom) de son plan

Dans les différentes options offertes dans l'usage du *zoom*, les proportions dans les nouvelles aires de travail restent les mêmes par rapport aux aires de départ. Ces fonctions sont accessibles par des boutons spécifiques, ou grâce au menu à déployer tel qui est illustré dans la Fig. 94.

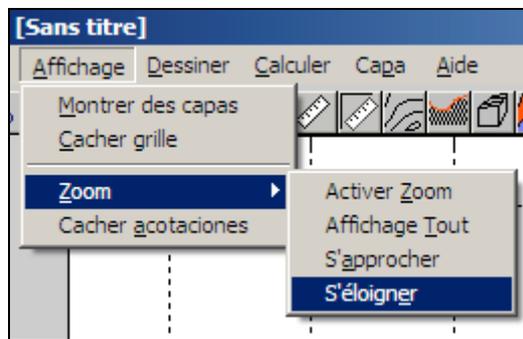


Fig. 94

### Activer zoom

Cette fonction est accessible avec le bouton  et à travers de Affichage>>Zoom>>Activer Zoom. Pour élargir une région de l'aire de travail, vous générez un rectangle pointant avec le bouton gauche de la souris dans certain point de cette aire. Vous déplacez jusqu'à ce que vous sélectionniez la région que vous voulez élargir et vous relâchez pour en finir. L'outil continuera actif jusqu'à ce que vous appuyiez sur le bouton droit, ou que vous sélectionnez un autre outil. Pendant la manœuvre, la forme du curseur change indiquant que l'outil est actif.

### Affichage Tout

Avec le bouton  ou Affichage>>Zoom>>Affichage Tout, EasyDEM réalise les calculs nécessaires pour rajuster les limites de l'aire de dessin de façon que tous les objets appartenant aux couches visibles et soient compris.

### S'approcher

Avec le bouton  ou Affichage>>Zoom>>S'approcher, vous élargissez de 20% les dimensions de l'aire de dessin, en faisant centre dans le point où vous avez appuyé. Cette opération peut se répéter autant de fois que vous le désirez. Pour en finir, appuyez sur le bouton droit de la souris. Pendant la manœuvre la forme du curseur change indiquant que l'outil est actif.

## S'éloigner

Avec le bouton  ou Affichage>>Zoom>>S'éloigner, les dimensions de l'aire de dessin sont réduites de 20%, faisant centre dans le point où vous avez appuyé. Cette opération peut se répéter autant de fois que vous désirez. Pour en finir, vous appuyez sur le bouton droit de la souris. Pendant la manœuvre la forme du curseur change indiquant que l'outil est actif.

## Considérant de l'information des points

Le bouton  permet de déployer de différentes informations associées aux points qui sont sélectionnés. En appuyant une fois, la élévation ou élévation et associée est déployée; la deuxième fois, il déploie l'identificateur du point (un numéro) et la troisième déploie un texte ou commentaire qui pourrait venir associé au point. Appuyant de nouveau, les textes s'éteignent.

Les légendes se placent dans la couche par défaut, ce qui permet de maintenir séparés les commentaires de propres données si vous voulez les déployer.

## Mesurant des angles et des longueurs

Les boutons pour mesurer des longueurs  et des angles  opèrent de façon un peu différente. Le premier permet de mesurer des longueurs pointant des points de l'aire de dessin avec la souris, qu'il s'agit ou non des points préexistants. La longueur (en unités de dessin) est représentée dans l'aire d'information.

Dans le cas des angles, l'outil espère que deux segments soient sélectionnés; les montre par un instant en couleur rouge, et déploie dans l'aire de l'information l'angle aigu compris (mesuré en degrés sexagésimaux). Dans ce cas, les objets doivent exister préalablement.

Les deux outils se désactivent en appuyant sur le bouton droit.

## Modifiant des entités

### Comment sélectionner

La fonction de sélectionner est très importante en EasyDEM. Voilà pourquoi nous avons habilité dans la barre verticale une localisation spécifique pour cet outil. En appuyant sur le petit triangle noir une deuxième commande verticale se déploie de laquelle vous sélectionnez l'outil spécifique désiré en le pointant, ce qui le transfère à la commande verticale principale, cachant la secondaire. Au total, il y a cinq possibilités pour sélectionner; l'ordre dans lequel apparaissent les boutons dans votre machine par rapport à celui de la figure peut changer.

Dans tous les cas, l'outil devient actif en pointant sur le bouton correspondant, et devient inactif avec le bouton droit. Ensuite, les cinq alternatives sont décrites en détail.

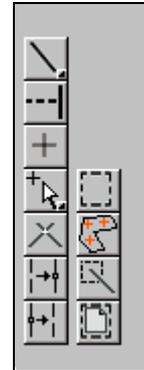


Fig. 95

### Pointer des objets individuels

Cette fonction est accessible avec le bouton . Pour l'activer, vous pointez sur lui et puis sur l'objet désiré qui doit se placer dans l'aire de dessin. L'objet doit être visible, bien qu'il ne doit forcément pas appartenir à la couche par défaut. En utilisant cette touche en combinaison avec **Shift** vous obtenez la sélection d'un ensemble arbitraire d'objets, ceux qui restent sélectionnés.

### Région irrégulière

Avec le bouton  il est possible de sélectionner des éléments intérieurs à une région irrégulière, laquelle sera définie pointant avec le bouton gauche dans ses vertex, et la fermant avec le bouton droit. Les vertex peuvent être des points préexistants ou des points arbitraires du plan. En fermant la polygone les objets visibles localisés total ou partiellement à l'intérieur de l'aire restent sélectionnés.

### Région rectangulaire

Le bouton  habilite la fonction de sélection d'aires rectangulaires. Une fois sélectionné, vous pointez sur l'aire de dessin avec le bouton gauche et sans le relâcher se déplace pour définir les bouts de la diagonale de l'aire rectangulaire à définir. En le relâchant, les objets visibles localisés total ou partiellement à l'intérieur de l'aire restent sélectionnés.

### Bout de polyligne

Avec le bouton  il est possible de sélectionner un bout spécifique d'une polyligne; dans ce but, vous devez pointer avec le bouton gauche dans les proximités du bout requis.

### Tout ou rien

Il est possible de sélectionner la totalité des objets visibles grâce au bouton , ou avec **Ctrl-T**. Nous n'avons pas prévu un bouton pour Désélectionner, et cette fonction n'

est disponible qu'à travers le menu Editer>>Sélectionner>>Désélectionner ou avec Ctrl-D.



Toutes les fonctions détaillées dans cette item peuvent être habilitées grâce à la barre de menu avec: Editer>>Sélectionner tel qui est illustré dans la Fig. 96.

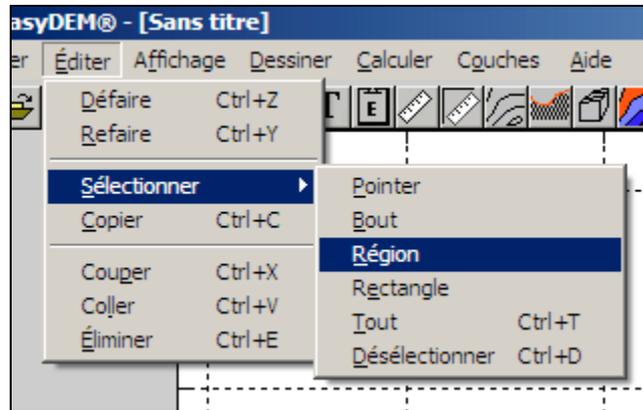


Fig. 96

## Copier

En EasyDEM, il est possible de générer des duplications des objets graphiques. Dans ce but, vous devez d'abord sélectionner avec n'importe quelle procédure détaillée précédemment. Vous pouvez ensuite appuyer sur le bouton , ou procéder à travers Editer>>Copier; il est possible d'utiliser la combinaison Ctrl-C à ces fins. Une duplication de l'objet (ou des objets) est générée, laquelle est enregistrée temporairement dans une région non visible de la figure dénommée *presse-papiers* (*clipboard*).

Afin de copier du presse-papiers à l'aire visible vous pouvez utiliser le bouton , ou grâce au menu Editer>>Coller; il est également possible d'employer la combinaison de touches Ctrl-V.

Dans tous les cas, la copia est placée dans la couche par défaut.



**Ce porte-papier n'est partagé avec d'autres applications Windows.**

Dans la barre de menu à travers Editer>>Couper, vous quittez ce qui est sélectionné et vous placez dans le presse-papiers, effaçant ce qui serait là.



**Une combinaison de Couper et Coller équivaut à Déplacer.**

## Déplacer

En EasyDEM l'opération de déplacer un objet de l'aire de travail doit répondre à une décision délibérée de l'utilisateur, étant donné qu'à différence d'autres programmes de dessin graphique, le fait de modifier la position d'un point (par exemple) peut entraîner des conséquences néfastes pour les calculs ultérieurs à réaliser.

Afin de faire effectif le mouvement d'un objet, EasyDEM offre deux possibilités. L'une d'elles consiste à appuyer sur le bouton , déplacer l'objet en appuyant sur le bouton gauche de la souris jusqu'à la position désirée et relâcher pour en finir. Le mouvement est imprécis, étant donné qu'il n'est pas possible d'excéder la précision de la souris; en contrepartie, il permet de déplacer des blocs d'objets. Afin de déplacer des objets en bloc, il est nécessaire d'abord de les sélectionner et puis, procéder comme vous l'avez fait auparavant.

L'autre alternative consiste à l'appliquer sur des objets individuels, et implique la sélection d'abord de l'objet, appuyer sur le bouton droit et éditer là les coordonnées. Utilisez cette alternative afin d'obtenir des coordonnées spécifiées.

## Effacer

En EasyDEM il est possible d'effacer ou de supprimer des éléments graphiques. Les termes ne sont pas équivalents, étant donné que dans le premier cas l'objet de l'aire visible est retiré et placé dans le presse-papiers. Dans le deuxième cas l'objet est détruit.

Afin de retirer un ou plusieurs objets de l'aire visible, ces objets doivent d'abord être sélectionnés avec n'importe quelle procédure dont le détail a été antérieurement présenté. Par

la suite, vous pouvez appuyer sur le bouton  ou accéder grâce au menu Editer>>Couper; il est également possible d'utiliser la combinaison de touches Ctrl-X.

L'action d'éliminer de façon permanente un ou plusieurs objets préalablement sélectionnés peut se faire grâce au menu Editer>>Éliminer ou avec la combinaison de touches Ctrl-E.

Il est également possible d'effacer des couches complètes, en effaçant en même temps les objets qui sont contenus. Cette option devient active à travers Couche>>Supprimer des couches. Un cas où sont sélectionnées afin de les effacer les couches *ALCAN*, *ARNO* et *BK11FC* est illustré dans la Fig. 97.

À son tour, toutes les couches peuvent être sélectionnées d'une seule fois. De cette façon, la manipulation est plus facile au cas où la majorité d'elles seraient effacées.

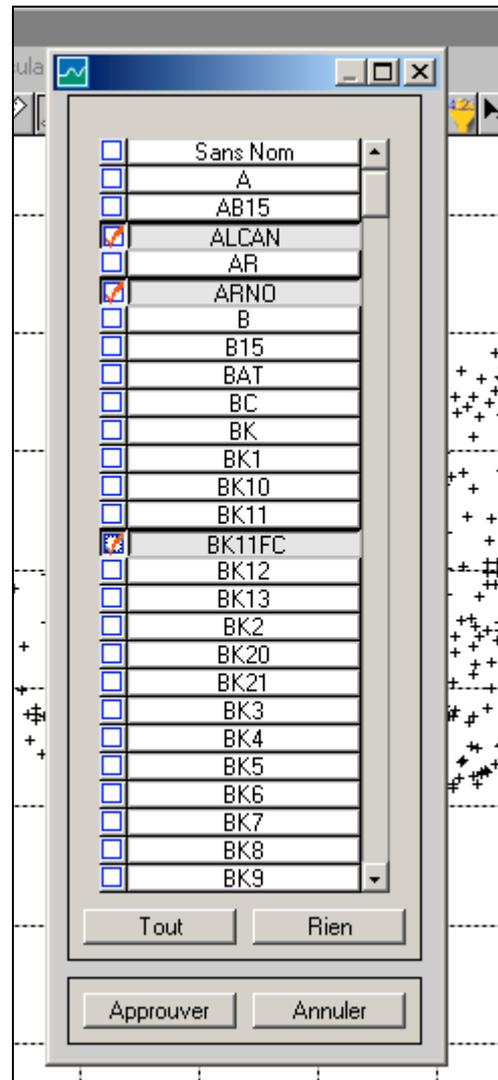


Fig. 97

## Défaire et Refaire

Grâce au bouton  est possible de défaire les dernières actions réalisées. En plaçant la souris (sans appuyer) sur le bouton, vous allez voir une légende qui illustre sur la dernière action réalisée, laquelle sera la première à être défaire. Vous pouvez appuyer plusieurs fois sur le bouton, parcourant ainsi une séquence de tâches en sens inverse. Le bouton sera automatiquement désactivé lorsqu'il n'y aura rien de plus à défaire. Alternativement, une fois que vous avez décidé de défaire une tâche ou séquence de tâches, il est possible également de la refaire grâce au bouton .



**La liste de tâches disparaît lorsque vous quittez EasyDEM, ou au moment de commencer un nouveau document. En revanche, elle n'est pas altérée si vous enregistrez le document actif.**

## Renommer couche

Dans le cas où elles existent, EasyDEM créera des couches automatiquement en utilisant les commentaires assignés aux points au moment de les importer. Tous les points avec le même commentaire iront à la même couche.

Comme vous pouvez l'apprécier dans la Fig. 97, certains noms peuvent ne pas être trop informatifs ("A", "B", etc.), bien qu'ils soient convenables au moment de capturer l'information. Voilà pourquoi, une fois incorporés, il est désirable de pouvoir changer le nom de la couche qui les héberge sans perdre les étiquettes originaires.

Cela est possible grâce à la séquence Couche>>Renommer couche, laquelle ouvrira un menu similaire à celui illustré dans la Fig. 98. Si la couche ALCAN est sélectionnée, en appuyant sur le bouton Approuver une boîte de dialogue s'ouvrira tel que est illustré dans la Fig. 99 pour entrer le nouveau nom, et présentera le nom antérieur comme valeur par défaut.

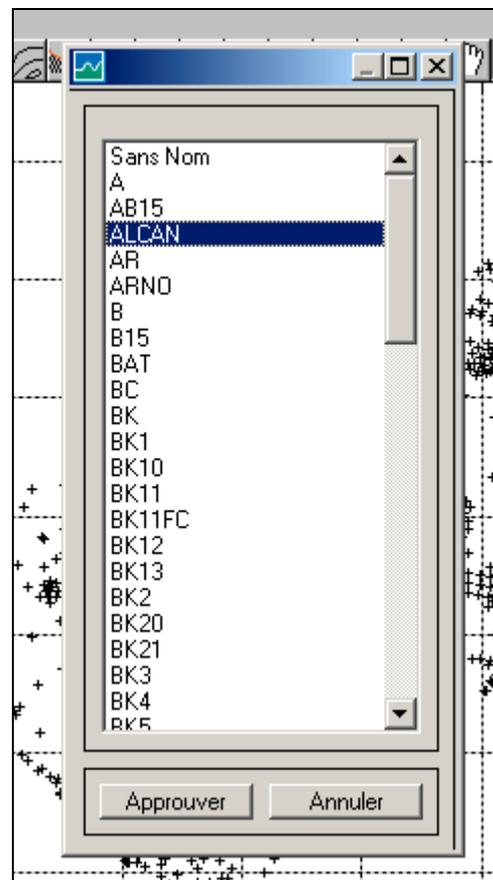


Fig. 98

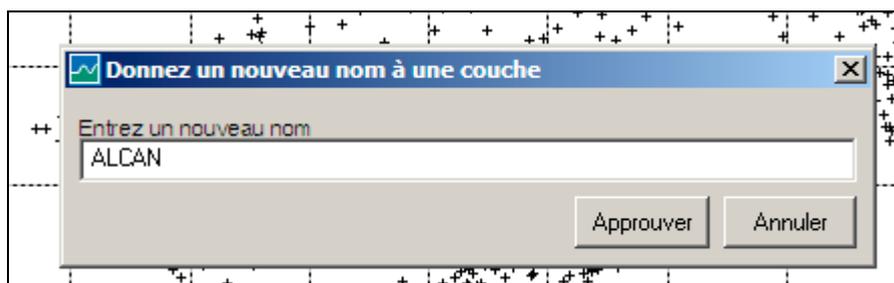


Fig. 99

## Spécifier couche par défaut

Les objets graphiques créés dans EasyDEM doivent forcément s'héberger dans certaine couche. Voilà pourquoi il est indispensable qu'il existe toujours une Couche par défaut. Là-dedans seront également hébergés ces points importés des fichiers externes qui n'ont pas de commentaires ou des étiquettes.

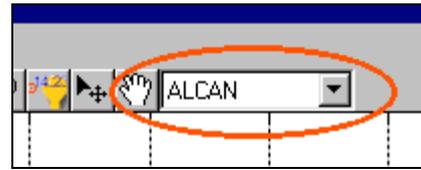


Fig. 100

En démarrant EasyDEM, la couche par défaut se dénomme *Sans Nom*. En EasyDEM il et a deux formes de spécifier la Couche par défaut. La plus simple est celle d'employer le menu à déployer illustré dans la Fig. 100, et de sélectionner de toutes les existantes la couche désirée. Alternativement, il est possible d'aller grâce à *Couche>>Couche par défaut* et sélectionner directement de la liste illustrée dans la Fig. 98.

## Couper des segments ou des polygones

Avec le bouton  l'outil qui permet de trouver le point d'intersection de segments ou des polygones qui graphiquement ont des points en commun s'ouvrira. S'ils ne se coupent pas et les deux objets sont des segments (ou polygones de deux angles), ils seront prolongés jusqu'au moment de trouver le point de intersection. Le cas des polygones n'est pas contemplé étant donné que son intersection est ambiguë.

L'outil requiert que les deux objets à couper soient sélectionnés en séquence. EasyDEM indiquera que vous avez déjà la sélection clignotant pendant un instant et plaçant les lignes en couleur rouge. Après, il montrera le ou les points d'intersection en le mettant en relief avec des symboles rouges, qui se déploieront pendant un instant. Le résultat final est que les polygones de départ ont été subdivisé en bouts définis par ses points d'intersection mutuels. S'il est nécessaire de maintenir la polygonale de départ comme une unité, vous pouvez le faire utilisant l'outil de relier () à être décrit plus tard.

## Prolonger une ligne jusqu'à atteindre une autre

Cette fonction est accessible grâce au bouton  et permet de prolonger la première ligne sélectionnée jusqu'à ce que la deuxième soit coupée. On présume que la deuxième polygone ne devra être prolongée, l'extension n'affectera donc qu'à la première. Un nouveau angle s'ajoutera dans les deux, pourvu que l'intersection soit intérieure à la deuxième courbe.

## Relier et séparer

Afin de manipuler des polygonales il est parfois nécessaire de les relier ou de les séparer. EasyDEM prévoit les deux fonctions. Afin de relier des polygonales, vous devez d'abord activer l'outil à travers le bouton . Ensuite, vous sélectionnez avec la souris successivement les deux polygonales qui participent dans cette opération, lesquelles changeront temporairement de largeur et de couleur. Les vertex extrêmes doivent coïncider, ou sa distance différer en moins d'une tolérance spécifiée.

Si l'opération d'union a réussi, la nouvelle polygonale se montrera instantanément avec un large différent et puis elle reviendra à son large normal. Si elles ne partagent des bouts communs, un message d'erreur sera déployé. L'outil deviendra inactif avec le bouton droit.

Afin de subdiviser des polygonales l'outil sera activé grâce au bouton  et puis l'utilisateur est censé sélectionner le nœud de la polygonale où vous désirez la subdiviser. Si

l'opération a eu succès, les deux bouts de la polygonale changeront son large instantanément et puis elle deviendront au large normal. L'outil sera désactivé avec le bouton droit.

### **Éditer des points**

Une fois sélectionné, tout point peut être édité grâce au bouton droit. Une interface s'ouvre comme celle de la Fig. 101 laquelle, en la parcourant de haut en bas, permet de changer les couleurs du corps principal et la bordure avec les boutons de Face et Bordure respectivement. En particulier, le bouton de Face entrera en fonctions dépendant du Marqueur sélectionné.

Il est également possible d'altérer la taille, en l'incrémentant 0 en le diminuant avec les touches de (➤) et (➤).

Le reste de l'interface permet de manipuler et de déployer d'autres attributs. Entre autres, vous pouvez voir l'identificateur du point, ses coordonnées (X, Y, Z) ainsi qu'une étiquette avec un texte arbitraire ou commentaire. Pour en finir, il est possible d'Approuver la combinaison de formes, des couleurs, des coordonnées, etc. en transférant les valeurs au marqueur dans l'aire de dessin, ou Annuler, laissant les valeurs initiales. Il est également possible d'éditer un

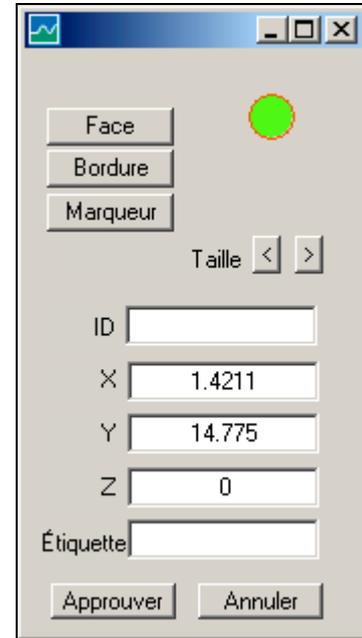


Fig. 101

ensemble des points, avec l'objectif de modifier simultanément la élévation de tous. Dans ce but, l'ensemble des points est sélectionné, et avec le bouton droit une interface comme celle illustrée dans la Fig. 102 devient active. La élévation à ajouter peut avoir signe.



Fig. 102

## Éditer des polygones

Les polygones peuvent s'éditer afin d'altérer leurs propriétés, coordonnées, etc. Dans ce but, elles sont sélectionnées et avec le bouton droit un menu similaire à celui de la Fig. 103 devient actif. Quatre blocs sont distingués. Dans le premier, les caractéristiques des lignes qui se dessinent entre des vertex sont manipulées; il est possible de changer le type de ligne, d'augmenter ou de diminuer sa grosseur et définir la couleur du trait. Il est possible d'indiquer l'absence de couleur, ce qui fera que les lignes ne se dessinent pas, contrairement à ce qui se passe les vertex.



**Certains types de ligne n'admettent plus qu'une grosseur prédéterminée.**

Dans le bloc central l'apparence des vertex est manipulée. Ils peuvent être représentés avec différents types de symboles, offerts avec le bouton Marqueur. Il est possible de manipuler isolément la couleur de la Bordure et de la Face, ainsi que sa taille. Les changements sont reflétés dans l'exemple présenté dans la partie supérieure de l'interface. Dans le troisième bloc est déployé tout la longueur et est manipulé aussi (au cas où il serait nécessaire) les coordonnées individuelles des vertex. Remarquez que dans la figure sont déployées les coordonnées du premier vertex. Afin de parcourir la liste de vertex vous pouvez appuyer sur les boutons Antérieur et Suivant, pourvu qu'ils soient habilités. Le bloc inférieur contient un bouton de Vertex-->Points, lequel tire de la polygonale les vertex et génèrent des points avec les mêmes attributs.

En tout cas, lorsque vous cliquez Approuver le dessin est actualisé, tandis que si vous cliquez Annuler les valeurs originales sont restituées.

Il est également possible de modifier uniquement la

longueur d'un segment grâce au bouton .

Pour cela, une fois activé, vous pointez avec le bouton gauche dans les proximités du vertex que vous désirez modifier. Une petite boîte de dialogue s'ouvre où vous devrez entrer la longueur requise. Le dernier vertex est modifié de telle façon que le bout de la polygonale adopte la longueur requise



Fig. 103

## Éditer des textes

Une fois entrés dans l'aire de dessin, les textes peuvent s'éditer afin de changer plusieurs des propriétés. Pour cela le texte que vous désirez éditer doit être sélectionné, et puis appuyer sur le bouton droit. Le menu déployé est illustré dans la Fig. 104.

Les options sont organisées en blocs. Dans l'aire supérieur gauche sont les boutons qui manipulent les couleurs, aussi bien pour le corps de lettre, que pour le fond et bordure

du rectangle qui contient le texte dans un futur. Actuellement, ces derniers ne sont pas habilités. Le bloc supérieur droit contrôle le type de lettre. Le bouton Nom offre la liste de types disponibles dans le système. Le deuxième bouton permet de parcourir les alternatives Italique, Oblique et Normal. Le troisième parcourt en ordre les options pour le corps de lettre: Gras, Light, Normal et Demi.

La taille de la lettre peut être augmentée ou diminuée avec les deux boutons de (▲) et (▼).

Le bloc central contient des données relatifs à la position et à l'angle du rectangle qui contient le texte, ainsi qu'au texte même. La position est en coordonnées de plan; l'angle est mesuré dans un sens positif et en degrés sexagésimales.

Dans le bloc inférieur, un exemple de texte avec les paramètres qui ont été préalable et successivement rajustés est déployé.

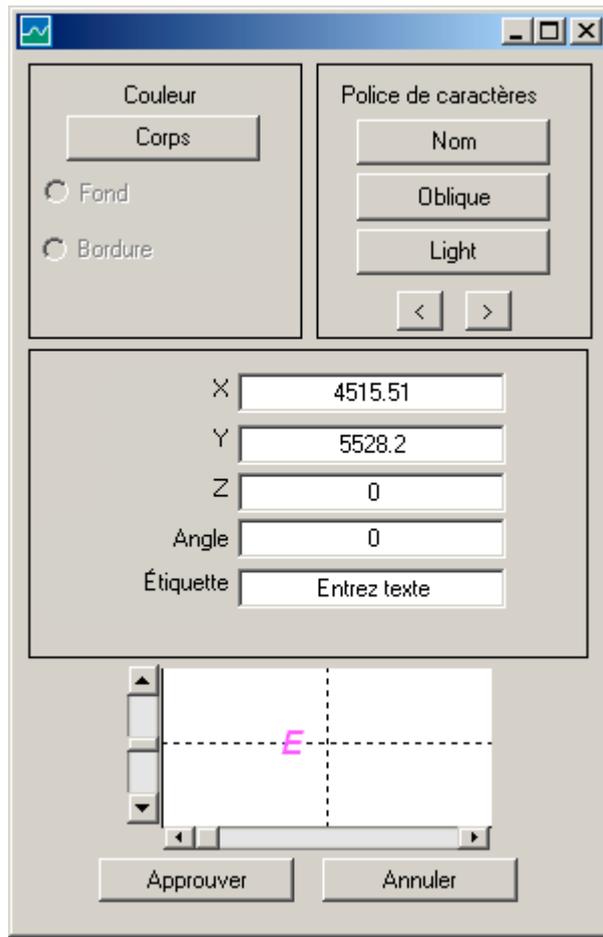


Fig. 104

En plus, la position verticale et horizontale du texte par rapport au rectangle qui l'et contient est présentée. Les flèches de défilements prennent des positions prédéterminées (aux extrêmes et au centre). En appuyant sur Approuver, le texte dans le dessin est actualisé; en appuyant sur Annuler les valeurs originaires sont rétablies.

### ***Éditer rectangles, carrés, cercles, ellipses, etc.***

Comme il a été mentionné, en EasyDEM les rectangles, les carrés, les cercles, les ellipses et les formes intermédiaires sont gérés avec la même interface, qui est illustrée dans la Fig. 105. Il est possible de varier son type, grosseur et couleur de ligne, ainsi que la position de son centre. Le tableau dénommé **Courbature** contrôle ce paramètre de façon indépendante pour la verticale et l'horizontale. Comme cas limite (illustré dans la figure) la courbature égal à 1.0 dans les deux directions correspondent au cas du cercle, étant donné que dans ce cas son large est égal à sa hauteur. Si vous indiquez 0.0 dans les deux cas vous obtiendrez un carré. D'autres cas particuliers correspondent à l'ellipse (courbature égal à 1.0 mais large différent de hauteur) et au rectangle (courbature égal à 0.0 et large différent de hauteur).

Au moment d'utiliser ce type de figures, EasyDEM la transforme en polygonale permettant ainsi son intersection, coupure, subdivision, etc. Par exemple, (et dépendant des modifications réalisées) EasyDEM se rappellera que la polygonale était originairement une ellipse. Pour cela, en la sélectionnant et en activant le bouton droit elle présentera l'interface de la figure.

Si vous désirez par contre l'éditer en tant que polygonale, il est nécessaire de générer d'abord une copie, et de cette façon oui, la copie sera manipulée avec l'interface correspondante à des polygonales.

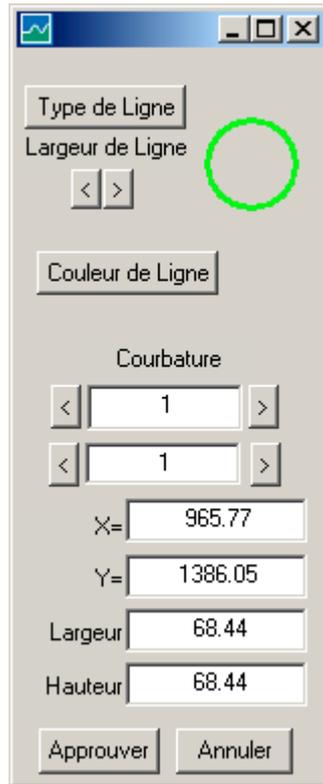


Fig. 105

## Créer des courbes de niveau

Considérant que ces étapes requises préalablement ont été accomplies (décrites dans la section *Étapes requises pour tout travail*) il est possible de continuer afin de dessiner des Courbes de niveau du MDE.

### Comment commencer

Dans la commande horizontale, lorsque vous sélectionnez  (Voir Fig. 25), une fenêtre s'ouvre à droite de l'écran comme celle illustrée dans la Fig. 26.



Fig. 106

De même que dans d'autres fonctions d'EasyDEM cette nouvelle fenêtre peut se placer où il serait plus convenable de façon qu'il pourrait être visualisé simultanément avec l'aire de dessin.

Les différentes options que chaque fenêtre présente sont parcourues de haut en bas. Certaines d'entre elles ne sont pas habilitées jusqu'au moment de compléter certaines étapes préalables; par exemple les boutons de Calculer ou Coter ne sont pas habilités au moment d'ouvrir la fenêtre.

L'aspect de la part de l'interface dépend même de certaines options; par exemple, ce qui va se déployer dans le corps central, change selon le choix de la méthode d'interpolation. Dans la figure apparaît le cas du TIN Cubique.



Fig. 107

## Définir des données du MDE

En appuyant sur le bouton Définir, l'outil de définition de polygones fermés est activé, lequel travaille automatiquement en trois modalités. Dans la première, et avec le bouton gauche, il est possible de sélectionner un polygone fermé préalablement dessiné, lequel contiendra les points donné qui définissent le MDE. Une deuxième et troisième modalité permet de sélectionner manuellement les angles du polygone, lesquels à leur tour pourraient être ou non des points donné. Opérationnellement, vous pointerez successivement en choisissant ainsi les angles du polygone qui (en se fermant avec le bouton droit) contiendra les données. La Fig. 108 montre une étape intermédiaire de la procédure.

En tout cas, en fermant, les points sélectionnés changent leur symbole pendant un seconde, l'aire où seront dessinées les courbes de niveau apparaît (illustrée dans la Fig. 109) et finalement est déployée un résumé de leurs propriétés comme est illustré dans la Fig. 110. Cette région peut être concave ou convexe (dans la figure elle est concave) et les courbes de niveau seront découpées pour qu'elles et appartiennent.

Le bouton avec la légende Définir devient Redéfinir, indiquant ainsi qu'il existe déjà de l'information suffisante pour le MDE.

Remarquez qu'au moment de pointer les angles vous cherchez des points donnée localisés dans un rayon du point indiqué avec la souris; ce rayon ou tolérance est spécifié à travers Fichiers>>Spécifier Tolérance. Si vous ne le trouvez pas, les coordonnées de la souris sont adoptées.

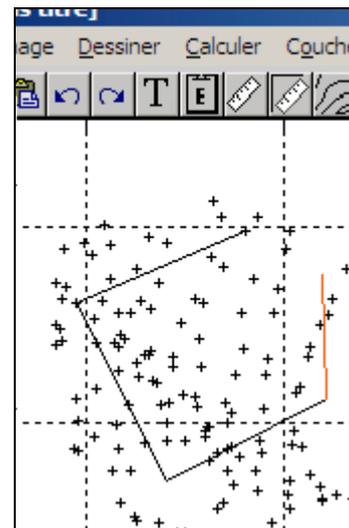


Fig. 108

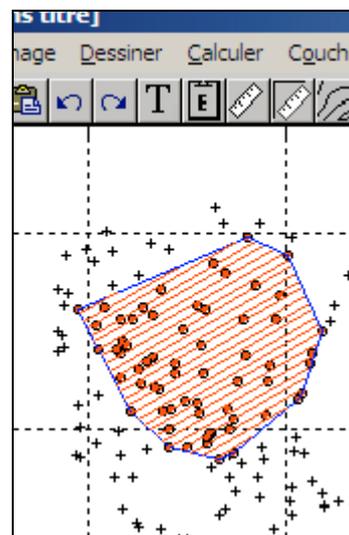


Fig. 28

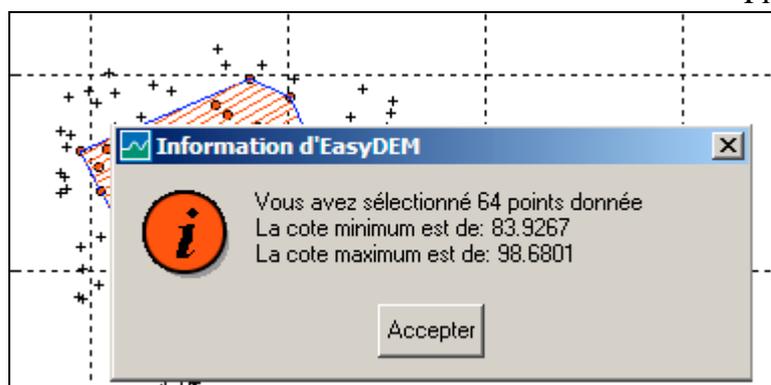


Fig. 110



**La sélection travaille sur tous les points visibles dans l'aire de travail. En particulier, s'il existe une superficie de référence, elle devra préalablement la cacher.**

Le bouton de Définir pourrait être substitué par un bouton de Redéfinir si un calcul de courbes de niveau, profils ou une visualisation en 3D a été préalablement réalisé. Dans ce cas, il apparaîtra également un bouton auxiliaire avec un de ces dessins;

s'il apparaît  indiquera que les points sélectionnés intérieurement pour le MDE n'et sont pas représentés; en appuyant sur le bouton ils apparaîtront comme

sélectionnés, et le bouton changera automatiquement à . Si ce dernier dessin avait été montré premièrement, ou si vous appuyez de nouveau, les symboles de sélectionné s'éteindront, mais cela ne les fera cesser pour être une partie du calcul du MDE; il n'aura qu'un effet visuel.

## Élection de la méthode d'interpolation

Dépendant de sa configuration, EasyDEM vous permet trois alternatives pour la méthode d' interpolation:

- TIN Linéaire
- TIN Cubique
- Krigeage

Dans le chapitre correspondant, les concepts associés à chacun d'eux ont été introduits en général, et leur convenance en a été discutée. Maintenant, nous analyseront les options de l'interface.

### TIN linéaire

Cette méthode réalise d'abord une triangulation automatique des données disponibles, et dans chaque triangle approche l'élévation du terrain par un plan. La superficie est donc continue, mais de pentes discontinues, ce qui donne un aspect qui n'est pas acceptable pour certaines applications. Voilà pourquoi EasyDEM offre la possibilité d'améliorer manuellement les courbes à travers l'emploi de *splines*. Cette option n'est habilitée qu'après l'avoir calculé, et en le sélectionnant (voir Fig. 111) un menu spécifique, illustré dans la Fig. 112, devient actif. Pour chaque niveau, et une fois sélectionné, vous devez pointer les points signalés avec une croix rouge de façon de conformer petit à petit une courbe visuellement acceptable. Les croix peuvent appartenir à une seule courbe de niveau, ou conformer plusieurs bouts indépendants. Pour chacun de eux, et toujours dans le même niveau, il est nécessaire de réaliser l'opération de piquage. Cela consiste en sélectionner, avec le bouton gauche de la souris, des croix rouges de façon d'aller caractérisant le bout de courbe de niveau.



Fig. 111



Fig. 112

Cela est illustré dans les Figs. 113 et 114. Dans la première vous verrez les points du niveau 88 m, qui dans ce cas appartiennent à une seule polygonale. Remarquez que les autres données et niveaux se cachent temporairement. La courbe est dessinée simultanément lorsque vous commencez à sélectionner les points qui définiront la courbe (qui restent indiqués avec des cercles bleus dans la Fig. 114). Pour mettre en relief ce comportement, dans la figure la souris a été appuyée dans un point clairement éloigné de la séquence. Les points bleus ne sont pas tous les points donnée, mais seulement un ensemble représentatif d'eux selon le technicien. Au cas où il résulterait une courbe non acceptable, il est toujours possible de l'effacer avec le bouton correspondant.

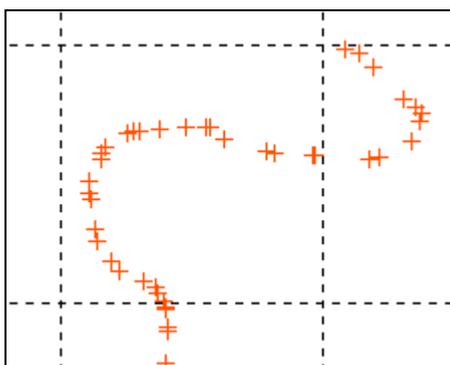


Fig. 113

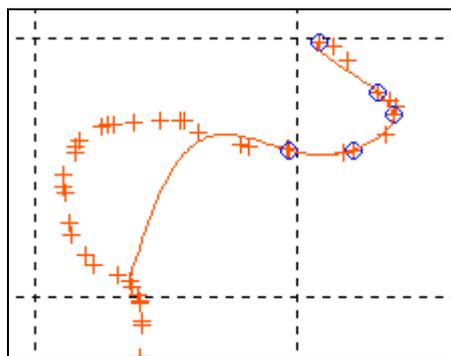


Fig. 114

### TIN cubique

Voici le cas plus simple, étant donné que l'interface n'offre que la possibilité d'améliorer le détail. Cette action fait plus régulière les courbes de niveau au prix de requérir plus de calcul.

Une caractéristique du TIN cubique est que, dans des zones proches aux bordures, les courbes de niveau peuvent apparaître entrecoupées. Cela est dû au fait que l'algorithme implémenté en EasyDEM a un contrôle interne avec le but d'ignorer des valeurs extrêmes qui peuvent se présenter dans cette région.

À différence du TIN linéaire la position d'une courbe de niveau dépend simultanément de toutes les valeurs donnée disponibles. Au cas du TIN linéaire, elles ne dépendent que des trois angles du triangle auquel appartient le bout. Pour cela, si les données sont organisées dans des régions et les courbes sont construites séparément, le résultat sera lève ment différent de ceux qui s'obtiendraient avec toutes les données simultanément.

### Krigeage

Si vous sélectionnez Krigeage, une interface pour spécifier les paramètres du variogramme est déployée. Pour le modèle sphérique (seul offert au présent), les paramètres nécessaires reçoivent le nom de Portée et Plateau. Pour sa détermination il et a deux alternatives: elles peuvent être estimées par EasyDEM, ou peuvent être fournis directement par l'utilisateur. Si vous disposez des données d'élévation suffisantes, il est possible de lui demander à EasyDEM d'estimer les valeurs. Ce calcul peut être lent dépendant des caractéristiques différents, ce qui inclut la disposition spatiale des données ainsi que les valeurs mêmes d'élévation. Si les données sont très proches entre elles, EasyDEM ne pourra pas estimer appropriément la portée, étant donné qu'il est

nécessaire qu'il y ait simultanément des points bien séparés et d'autres plus proches. Dans le cas où ils n'existent pas de données suffisantes, ou que les estimations d'EasyDEM ne soient pas appropriées (dû à la mauvaise distribution spatiale des données) l'utilisateur devra fournir une estimation pour les paramètres du variogramme. Ils peuvent être dérivés de l'expérience, avoir été calculés pour d'autres terrains morphologiquement similaires, ou trouvés par tâtonnements.



Fig. 115



**La spécification du variogramme à utiliser pour le krigeage dans le reste d' EasyDEM doit se faire dans cette interface.**

### **Spécifier des trous dans le dessin**

Comme une facilité additionnelle EasyDEM offre la possibilité de spécifier des aires dans le dessin où vous ne désirez qu'entrent les courbes de niveau. Un exemple classique est lorsqu'il y a des zones où il y a des constructions. Ces aires doivent se définir préalablement au calcul, et sa gestion se fait à travers de trois boutons illustrés dans la Fig. 116.

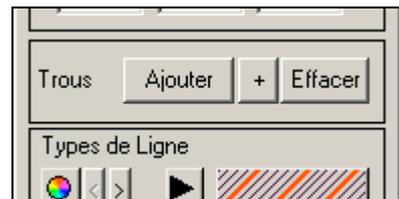


Fig. 116

Le bouton *Ajouter* permet de a) sélectionner un polygone fermé qui existe déjà, b) pointer en points qui existent déjà et qui définissent les angles du domaine ou c) pointer en points sélectionnés à main levée pour le définir. Des combinaisons entre b) et c) sont également admises. La région ainsi définie sera peinte en noir, laissant doucement opaque en partie ce qui peut contenir.

Une fois défini un ou plusieurs trous, le bouton avec le signe de "+" permet de les parcourir avec le but de les effacer avec le bouton correspondant. La sélection est manifestée avec un clignotement où le trou sélectionné change de couleur noir à rouge et puis à noir une autre fois.



**Il est possible de définir un numéro illimité de trous; ils n'ont qu'un effet pour la présentation visuelle des courbes de niveau. L'utilisateur devra remuer/cacher les points intérieurs au trou s'ils ne doivent pas participer dans la définition du MDE.**

### **Sélectionner couche de destin**

Il faut définir *a priori* la couche où seront gardés les courbes de niveau. Cela facilitera son déploiement sélectif, ainsi que sa manipulation dans l'environnement qui traite le fichier DXF. Le tableau intitulé **Où?** offre trois alternatives: la couche qui est par défaut, une autre existante ou également la possibilité de générer une nouvelle.



Fig. 117

## Indiquer des niveaux à calculer

La valeur maximale  $M$  et minimale  $m$  des élévations, est utilisée pour spécifier les courbes de niveau à dessiner. Le tableau intitulé **Depuis** doit contenir le niveau minimale à déployer, qui est suggéré qui soit un peu mineur à  $m$ . Le tableau intitulé **Jusqu'à** devrait contenir une valeur qui est suggéré qui soit un peu majeure à  $M$ . Normalement ces tableaux sont remplis avec des valeurs entiers ou arrondies à quelques peu dixièmes. Dans la Fig. 32 est illustré le cas où les courbes sont générées depuis le niveau 74m, jusqu'au niveau 112m avec une augmentation de 2m. À partir de ce moment vous pouvez remarquer que le bouton de Calculer est habilité.



Fig. 118

## Choisir couleur, type et grosseur de ligne

Il est possible de choisir la couleur, le type et la grosseur de ligne des courbes de niveau, ainsi que de spécifier une séquence pour ces lignes. Nous pourrions ainsi obtenir que les lignes avec niveaux 10, 20, 30, etc. restent d'un type de trait et couleur, et celles de 15, 25, 35, etc. restent d'une autre couleur. Dans le bouton de couleur (identifié avec 1 dans la Fig. 119) est invoqué le menu correspondant.

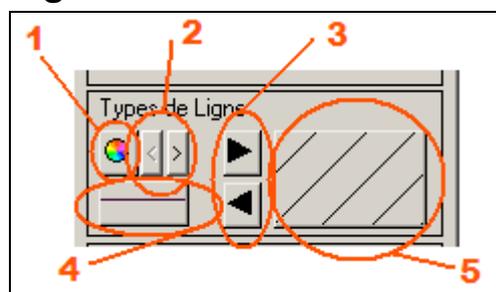


Fig. 119

Les boutons signalés avec le 2 dans la figure (▶) augmentent ou diminuent (◀) l'épaisseur de la ligne. La combinaison de style, d'épaisseur et de couleur correspondante se voit reflétée dans le dessin du bouton numéro 4 qui change son aspect lorsqu'il rajuste les autres. En appuyant sur lui, un cycle sur les types de style ou de trait disponibles est parcouru.

Dans l'aire numéro 5 de la Fig. 119 un échantillon du dessin obtenu de la combinaison de plusieurs lignes commence à se dessiner. Dans la figure est représentée la valeur par défaut, qui fait que toutes les courbes de niveau présentent le même style et couleur. Pour ajouter ou quitter une nouvelle combinaison de style, d'épaisseur et de couleur il doit se transférer à l'aire de la droite avec l'un ou l'autre des boutons indiqués avec le numéro 3; le supérieur ajoute un nouveau type, tandis que l'inférieur remue le dernier placé. Remarquez que le dessin obtenu est utilisé de façon cyclique: le niveau associé à la valeur indiquée dans **Depuis** (alinéa précédant) utilise le premier type de ligne, et les autres niveaux adoptent successivement les styles disponibles qui suivent.

Avec ce mécanisme peuvent se spécifier (par exemple) une première ligne de couleur rouge et quatre de couleur noir. Si vous indiquez 10 dans la touche **Depuis**, et 2 dans **Augm**, le niveau de 10 aura donc une couleur rouge, et les valeurs 12, 14, 16 et 18 couleur noir. Le 20 aura de nouveau une couleur successivement jusqu'à épuiser les niveaux déployés, comme est illustré dans la Fig. 120. Cette règle ne tient pas compte si dans le plan les niveaux mentionnés existent.



Fig. 120

## Le problème de la goutte/bulle

Seulement pour le cas d' un MDE calculé à travers du Krigeage, EasyDEM offre la possibilité d'analyser les lignes de flux, ce qui en certains cas est dénommé également comme le *problème de la goutte*. S'il vous est proportionné un point initial prévu pour l'usager, la pente de la superficie est calculée et la trajectoire qui aurait cette goutte si sa tangente suivrait toujours la direction de la pente maximale sera analysée. Cette trajectoire est connue aussi comme la ligne de flux. Le vecteur pente a pour composants les dérivées partielles de l'élévation du terrain par rapport à x et y.

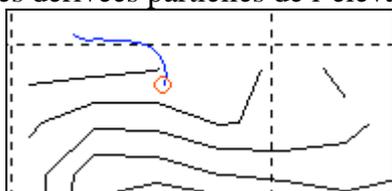


Fig. 121

En appuyant sur le bouton *Goutte* la sélection du point de départ de la goutte est habilitée, ce qui est spécifié en pointant dans le plan avec le bouton gauche. EasyDEM dessine de façon dynamique la trajectoire, et finalement fait parcourir une "goutte" dans le sens du flux.

Le point de départ reste marqué en rouge. Il est possible de répéter cette opération autant de fois que vous le désirez; l'outil se désactive en appuyant sur la touche *Entrée*.

Il est également possible de calculer la trajectoire inverse, où la goutte monte au lieu de descendre; voilà pourquoi il est dénommé comme le *problème de la bulle*. Il est utile pour déterminer les bordures du bassin. Les trajectoires de la goutte/bulle sont gardés dans une couche spéciale. Il est également possible de les déployer après de façon tridimensionnelle, comme il sera expliqué dans le chapitre correspondant.

## Identifier les courbes de niveau

Indépendamment de la méthode d'interpolation, EasyDEM offre la possibilité de mettre des légendes sur les courbes de niveau de façon manuelle, localisant les textes dans l'endroit plus approprié à critère de l'usager.

Pour cela le bouton *Coter* sera sélectionné et avec le bouton gauche sur les courbes vous allez pointer. EasyDEM insère les textes de façon intelligente suivant la forme de la courbe. Ces textes résident dans la même couche que le reste de la courbe, de façon qu'ils peuvent être édité, pivoté, etc. Les textes adoptent en outre la couleur de la courbe de niveau associée, si elle a été spécifiée.

L'outil *Coter* se ferme avec la touche *Entrée*, et si vous désirez, vous pouvez l'invoquer à nouveau ultérieurement.

## Ajouter au dessin existant

Dans des occasions le terrain a des régions séparées par discontinuités, ou des régions où une continuité dans les pentes de la superficie ne se respecte pas. EasyDEM considère la deuxième situation avec les différentes méthodes d'interpolation, mais il admet que dans le même dessin coexistent des régions avec de différentes méthodes d'interpolation. Pour cela le bouton *Ajouter* est utilisé, lequel opère de la façon suivante: une fois réalisé le calcul pour une région, il est possible de sélectionner un nouveau sous ensemble des données (avec le bouton *Redéfinir*), changer la méthode, etc. et ajouter les nouveaux bouts de courbes de niveau au plan. Cette opération peut se réaliser toutes les fois que vous le considérez nécessaire, et c'est à la charge de l'usager de contrôler les superpositions entre des zones, etc. Remarquez que, dans tous les cas, les courbes de niveau sont restreintes à être intérieures à la fois au

polygone convexe des données et au polygone frontière qui les définit. À leur tour, les trous qui peuvent être définis mettent une restriction additionnelle.

Remarquez aussi que l'opération `Coter` se réalise seulement sur le dernier bout de courbes de niveau agrégées.

### ***Exporter le MDE***

Une fois calculé le MDE, EasyDEM offre la possibilité d'exporter l'information brute à un chiffrier électronique. Le bouton `Exporter MDE` réalise cette commande, et requiert que les courbes de niveau ont été dessinées. La sortie est gardée dans un chiffrier standard, type Lotus 123, lequel est un format lisible pour plusieurs applications d'ofimatique.

### ***Fermer***

Ce bouton réalise certaines tâches relevantes outre celle de fermer les fenêtres. Tandis que la fenêtre est ouverte, des successifs calculs (comme par exemple, si vous améliorez le détail) vont éliminant les résultats préalables et plaçant les nouveaux. Avec `Fermer`, vous perdez ce lien de sorte que, si vous ouvrez de nouveau l'interface après avoir dessiné des courbes de niveau avec TIN cubique, des premières seront générées en répétant le calcul d'autres indépendantes. Remarquez qu'aux effets des graphiques 3D toutes les courbes calculées pour la même méthode seront considérées (s'il s'agit d'un seul pour toute l'aire) ou toutes les existantes indépendamment de la méthode si le MDE est composé.

## Créer des profils

### Comment commencer

EasyDEM a la capacité de tracer des profils sur le terrain localisé dans des positions arbitraires. En assumant que vous avez déjà chargé les données du terrain dans la figure, l'outil est activé à travers du bouton  ou alternativement à travers le menu Calculer>>Profils. Une fenêtre indépendante dont les options seront décrites sera ouverte.



Fig. 122

### Définir données du MDE

Le ou les profils à dessiner représenteront le MDE et éventuellement quelque superficie de référence. Le bouton Définir sert à spécifier les points qui définissent le MDE.

En appuyant sur lui, l'outil de définition de polygones fermés devient actif, lequel travaille automatiquement en trois modalités. Dans la première, et avec le bouton gauche, il est possible de sélectionner un polygone fermé préalablement dessiné, lequel contiendra les points donnée qui définissent le MDE. Une deuxième et troisième modalité permet de sélectionner manuellement les vertex du polygone, lesquels pourront à leur tour être ou non des points donnée. Opérationnellement, se pointera successivement choisissant ainsi les vertex du polygone qui (en se fermant avec le bouton droit) contiendra les données. La Fig. 123 montre une étape intermédiaire de la procédure.

En tout cas, lorsque vous fermez, les points sélectionnés changent leur symbole pendant un seconde, il apparaît l'aire où seront dessinés les courbes de niveau (illustrée dans la Fig. 124) et finalement il apparaît un résumé des propriétés comme est illustré dans la Fig. 125. Cette région peut être concave ou convexe (concave dans la figure) et les courbes de niveau seront découpées pour qu'elles y appartiennent.

Aussi, le bouton avec la légende Définir change à Redéfinir, indiquant ainsi qu'il existe déjà de l'information suffisante pour le MDE.

Remarquez que lorsque vous pointez les vertex des points donnée localisés dans un rayon du point indiqué avec la souris sont cherchés; ce rayon ou tolérance est spécifié à travers de Fichiers>>Préférences>>Spécifier Tolérance. Si vous ne le trouvez pas, les coordonnées de la souris sont adoptées.

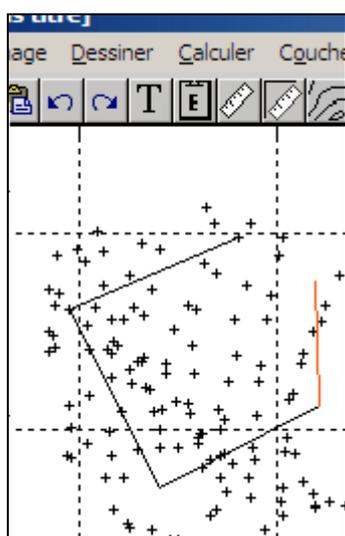


Fig. 123

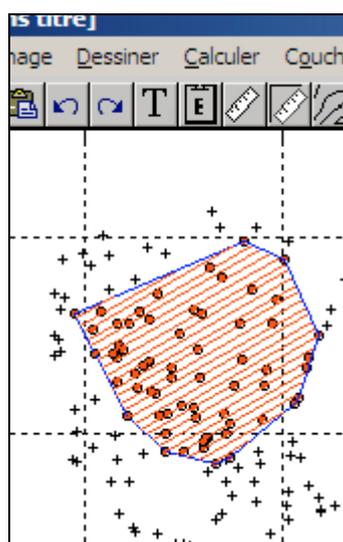


Fig. 124

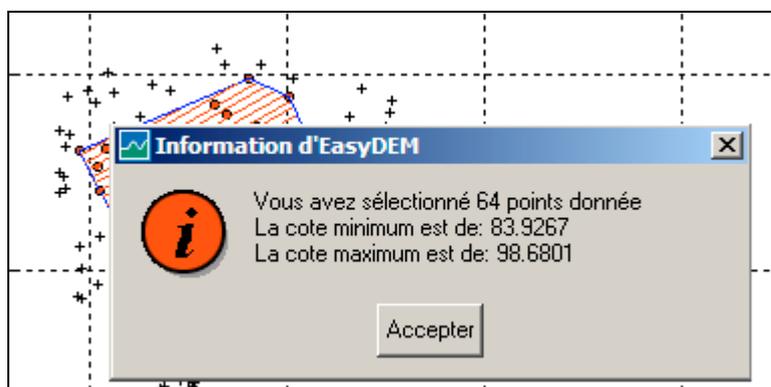


Fig. 125



**La sélection travaille sur tous les points visibles dans l'aire de travail. En particulier, s'il existe une superficie de référence, il devra préalablement la cacher.**

Le bouton Définir pourrait être substitué par un bouton Redéfinir si un calcul de courbes de niveau, profils ou une visualisation en 3D a été préalablement réalisé. Dans

ce cas, il apparaîtra également un bouton auxiliaire avec l'un de ces dessins; si  apparaît, il indiquera que les points intérieurement sélectionnés pour le MDE ne sont

pas représentés; lorsque vous appuyez sur le bouton ils apparaîtront comme sélectionnés, et le bouton changera automatiquement à . Si ce dernier dessin avait apparu en premier lieu, ou si vous appuyez de nouveau, les symboles de sélectionné s'éteindront, mais cela ne les désaffectera pas pour être partie du calcul du MDE; il n'aura qu'un effet visuel.

### Élection de la méthode d'interpolation

EasyDEM considère (dépendant de la configuration) trois méthodes différentes pour interpoler les données sélectionnés, lesquelles ont été discutés dans les chapitres correspondants. Les alternatives de TIN cubique et TIN linéaire ne requièrent pas de commentaires profondes; si vous sélectionnez Krigeage il faut tenir compte du fait que les paramètres doivent être spécifiés dans l'interface de Création de Courbes de Niveau.

Par défaut l'option est TIN cubique; si vous avez opté par une autre alternative pendant la session, cette nouvelle option sera présentée par défaut.



Fig. 126

### Spécification de la couche de destin

L'option **Où?** offre trois alternatives: la couche qui est par défaut, une autre existante ou la possibilité également de générer une nouvelle. La Fig. 127 illustre l'aspect du la boîte de dialogue qui s'établit. En tout cas, le reste des produits du calcul de volumes sera intégré dans la couche qui est ici spécifiée. Par défaut la couche *Sans Nom* sera assumée.



Fig. 127

### Spécification de l'aire de dessin

EasyDEM dessinera un profil à la fois, en l'insérant dans une région rectangulaire réservé à ces effets. Elle sera définie en appuyant sur le bouton Définir correspondant, et pointant et déplaçant avec le bouton gauche. En relâchant, un rectangle de couleur bleu sera dessiné, endroit où sera inséré le profil. Il est possible de dessiner plusieurs profils dans le même dessin. Cependant, les commandes qui seront décrites s'appliqueront seulement à celui qui est sélectionné, ou au dernier qui ait été défini.

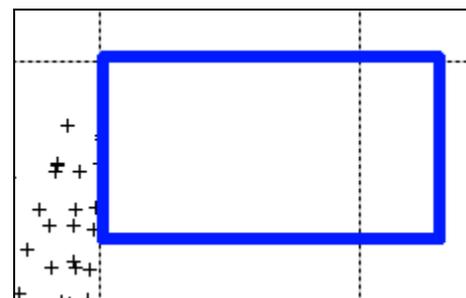


Fig. 128

### Spécification de la projection du profil

Le profil à dessiner a une projection plate dans l'aire de dessin, laquelle doit se sélectionner à travers du bouton Sélectionner. Il est assumé qu'il existe déjà; si ce n'était pas le cas, vous pouvez utiliser tout autre outil pour dessiner des lignes ou des polygones, et puis les sélectionner.

Si vous avez préalablement parcouru les boutons localisés par dessus de celui-ci, en sélectionnant la projection pour le profil le bouton de Dessiner sera habilité. Optionnellement vous pourrez sélectionner une **Superficie de Référence** comme il est décrit par la suite.

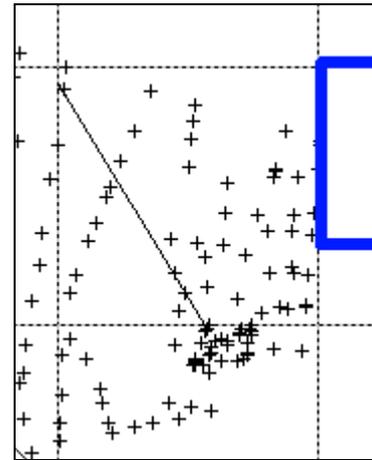


Fig. 129

### Spécification d' une superficie de référence

Le profil représentera une coupure latérale du MDE. Comme option peut être intéressant d'inclure dans le graphique une superficie de référence, laquelle peut être de élévation constante ou être définie par autre MDE préalablement localisé dans une couche. Cette superficie peut donc être choisie parmi trois alternatives et sera dénommée dorénavant **Superficie de Référence**. Pour cela, il est nécessaire d'habilitier d'abord le rayon-le bouton, comme est illustré dans la Fig. 130. Par défaut, il est assumé que la superficie de référence a une élévation constante et égal à 0.0.

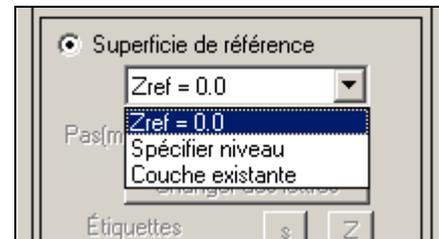


Fig. 130



**La superficie de référence sera interpolé dans tous les cas avec la méthode TIN linéaire, indépendamment de l'élection adoptée pour le MDE.**

### Spécification du pas sur la progressive

Aux effets de l'exportation du profil, le technicien occasionnellement préfère qu'il soit défini en abscisses séparés par une distance préfixée. Si rien de spécifique n'est indiqué, EasyDEM subdivisera la longueur du trait du profil en 100 parties égales, et exportera les points équi-espacés à cette distance. La valeur qu'EasyDEM adoptera sera montrée une fois sélectionné le trait, comme est illustré dans la Fig. 131. L'utilisateur pourra l'altérer, mais le changement n'aura aucune incidence sur la façon où le profil sera déployé graphiquement. Il ne sera évident que dans les coordonnées contenant le chiffrier électronique si finalement il est décidé d'exporter le graphique. Le pas peut être spécifique à chaque profil; la valeur par défaut est toujours la fonction de la longueur du trait.



Fig. 131

## Manipulant le graphique

Ils seront habilités seulement une fois généré le graphique avec le bouton de Dessiner. Vous pouvez y distinguer plusieurs boutons dont les fonctions seront détaillés tout de suite.

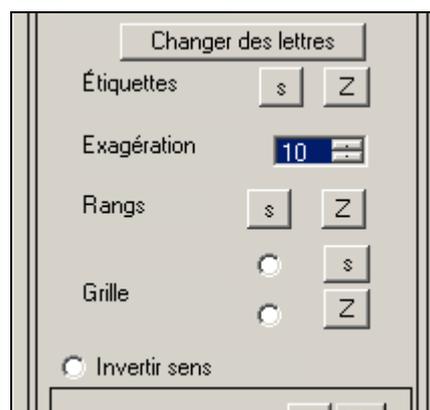


Fig. 132

## Changer les lettres assignées

EasyDEM accorde automatiquement des lettres aux extrêmes du segment ou même aux angles des polygones, de façon de ne pas les répéter. En épuisant les possibilités avec une seule lettre, il commence à en considérer deux, et ainsi successivement. Si par un motif quelconque elles ne vous font pas plaisir, vous pouvez les changer à travers du bouton *Changer des lettres* qui va déployer l'interface illustrée dans la Fig. 133. Dans cet exemple les lettres sont cinq, et elles correspondent aux angles d'une polygone.

Pour substituer les valeurs assignées automatiquement il n'y a que deux possibilités. Dans la première, il est nécessaire de spécifier exactement cinq groupes de lettres, séparées par des blancs; au moment d'appuyer la touche *Approuver* les lettres se changeront simultanément dans le graphique et dans l'aire de dessin, de façon qu'elles resteront coordonnées. Remarquez que vous pouvez utiliser des caractères alphanumériques; en tout cas les combinaisons utilisées ne peuvent se répéter entre elles ni doubler à d'autres déjà utilisées.

L'autre possibilité est celle d'assigner seulement deux lettres (ou groupes de lettres), lesquelles seront assignées aux extrêmes de la polygone. Cela contemple des cas où il y a trop des angles (quand, par exemple, le profil correspond au bassin d'un fleuve) ce qui congestionne la figure en la faisant illisible.



Fig. 133

## Assigner des légendes aux axes

Il est possible d'assigner un texte à l'axe des abscisses (désigné avec la lettre s) et à l'axe des ordonnées (désigné avec la lettre Z), appuyant sur le bouton correspondant. La boîte de dialogue qui s'ouvre est illustré ci-dessous, et espère recevoir un texte court et informatif.



Fig. 134

### Spécifier des valeurs extrêmes à représenter

EasyDEM accorde automatiquement un rang de valeurs raisonnables pour les variables s et Z. Parfois, il est convenable de le changer, de façon à obtenir une représentation visuelle plus étroite. La boîte de dialogue qui s'ouvre est similaire aux antérieures et est illustré dans la figure pour le cas de la coordonnée Z.



Fig. 135

### Inclure des grilles verticales et horizontales

Dans les successives figures apparaît d'abord l'aspect initial, où les radio-boutons ne sont pas sélectionnés, et puis le cas où déployer la grille dans l'abscisse a été sélectionné, spécifiant en outre les valeurs de [0 100 250 400 500] pour la même. La grille horizontale n'est pas visible, mais elle a un comportement similaire.

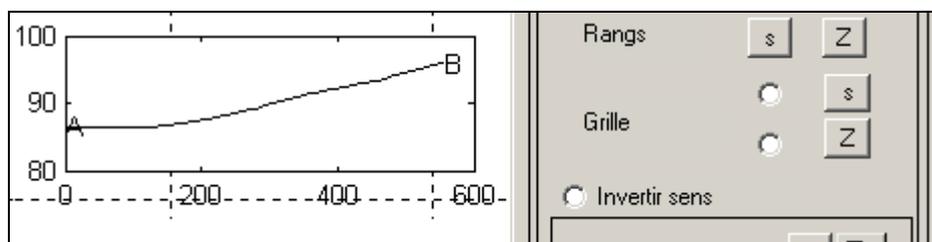


Fig. 136

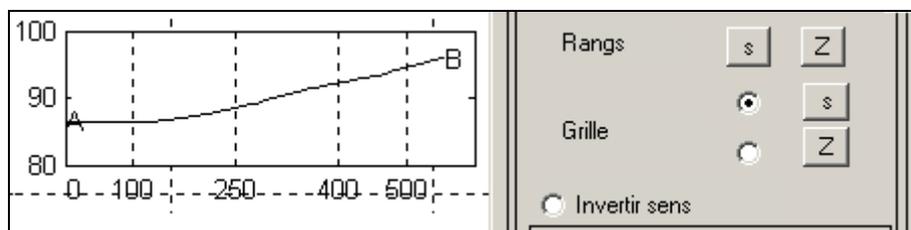


Fig. 137

### Inverser le sens

EasyDEM accorde les lettres selon l'ordre de digitalisation. Parfois, il est intéressant de changer le sens, de façon de les lire en ordre alphabétique en même temps qu'elles sont placées de gauche à droite de la feuille. Cela est prévu avec le rayon-le bouton correspondant, qui va déployer de façon décroissante l'axe des abscisses.

## **Sélectionner le graphique actif**

Dans tous les cas, les actions ont effet uniquement dans ce graphique qui est actif, lequel normalement est le dernier qui a été créé. Cela peut se changer à travers du bouton “+”, avec lequel la liste de graphiques disponibles est parcourue; celui montré avec un cadre bleu sera l’actif.



Fig. 138

Le cadre disparaîtra lorsqu’il transférera le graphique dans l’aire de dessin. Une fois sélectionné, il est possible d’effacer le graphique, le copier au presse-papiers de Windows ou exporter l’information déployée sur un chiffrier électronique.

Le premier cas est obtenu à travers le bouton **Effacer**; le deuxième cas avec le bouton  et le troisième avec le bouton **Exporter**. Dans le deuxième cas l’image reste disponible pour être insérée avec la commande “coller” des autres applications Windows; par exemple un processeur de texte avec la fin d’élaborer un rapport du travail réalisé.

Dans le dernier cas, un nom de fichier associé aux lettres ou groupe de lettres qui ont été utilisées pour identifier le profil est suggéré, ainsi qu’un répertoire par défaut. Un chiffrier électronique très simple sera généré, avec une colonne pour les abscisses et autant des colonnes additionnelles que lignes ont été dessinés (incluant celle de la superficie de référence, au cas d’exister). Les abscisses varieront entre zéro et la longueur de la polygonale et seront localisées dans la première colonne; les ordonnées auront l’élévation donnée par le MDE, ou 9999 comme code de donnée absente. Cela arrive lorsqu’une partie de la polygonale est extérieure au polygone convexe où sont localisées les données du MDE. Ces polygonales sont localisées dans la ou les colonnes suivantes.

## **Génération du graphique**

Le bouton **Dessiner** génère le graphique, et habilite les différents boutons qui ont été mentionnés.

Il faut signaler que le bouton opère de telle façon qu’il enrichit la légende incrémental sur le graphique actif, en lui ajoutant un nouveau trait s’il y existe un dessin préalable. Ce détail permet de superposer dans le même graphique les profils correspondants à plusieurs MDE différents, localisés dans des couches disjointes. En appuyant de nouveau sur le bouton des nouveaux traits s’ajoutent sans détruire les précédents. Cela a sa majeure utilité aux effets de l’exportation des graphiques comme vous allez le voir.

## **Transférer des graphiques à l’aire de dessin**

Le bouton **Fermer** réalise la translation de tous les graphiques à l’aire de dessin, avant l’opération de fermer l’interface. Le transfert consiste à générer une copie de chacun des graphiques dans l’aire de dessin, dans la position périmée, ainsi que la dissimulation du graphique qui se manipule. Une fois transférés, les éléments (déjà localisés dans l’aire de dessin) peuvent être manipulés comme des lignes, des textes, etc. et changées certaines de leurs propriétés si vous le désirez ainsi. Vous devez pourtant remarquer qu’ils ne conforment plus une unité. Si par hasard l’interface de Profils s’ouvre à nouveau, les changements réalisés dans l’aire de dessin seront effacés et le graphique va se déployer de nouveau comme il était à l’origine. Ce comportement peut être laissé de côté en sélectionnant les éléments que vous désirez préserver, et en les copiant dans une autre couche; l’original sera remplacé mais non pas sa copie.

## Calculer des volumes

### Comment commencer

EasyDEM possède un puissant outil de calcul de volumes. Assumant que les données du terrain ont déjà chargé les données du terrain dans la figure, elle devient active grâce au bouton  ou alternativement à travers le menu Calculer>>Volumes. Une fenêtre indépendante dont les options seront décrites s'ouvrira.



Fig. 139

### Définir des données du MDE

Le volume à calculer sera entre le MDE et une superficie de référence. Appuyant sur le bouton **Définir**, l'outil de définition de polygones fermés, lequel travaille automatiquement en trois modalités, sera activé. Dans la première modalité, et avec le bouton gauche, il est possible de sélectionner un polygone fermé préalablement dessiné, lequel contiendra les points donnée qui définissent le MDE. Une deuxième et troisième modalité permettent de sélectionner manuellement les angles du polygone, lesquels, à leur tour, pourront être ou non des points donnée. Opérationnellement, se pointera successivement en choisissant ainsi les angles du polygone qui (en se fermant avec le bouton droit) contiendra les données. La Fig. 140 montre une étape intermédiaire de la procédure.

En tout cas, en fermant, les points sélectionnés changent leur symbole pendant une seconde, l'aire où seront dessinés les courbes de niveau sera montré (illustré dans la Fig.

141) et finalement sera déployé un résumé de leurs propriétés comme est illustré dans la Fig. 142. Cette région peut être concave ou convexe (dans la figure est concave) et les courbes de niveau seront découpés pour qu'elles y appartiennent.

Il arrive de même avec le bouton qui montre la légende Définir; il la change à Redéfinir, indiquant ainsi qu'il existe déjà de l'information suffisante pour le MDE. Notez que lorsque vous pointez les angles, des points donnée localisés dans un rayon du point indiqué avec la souris seront cherchés; ce rayon ou tolérance sera spécifié à travers Fichiers>>Préférences>>Spécifier Tolérance. S'ils ne se trouvent pas, les coordonnées de la souris sont adoptés.

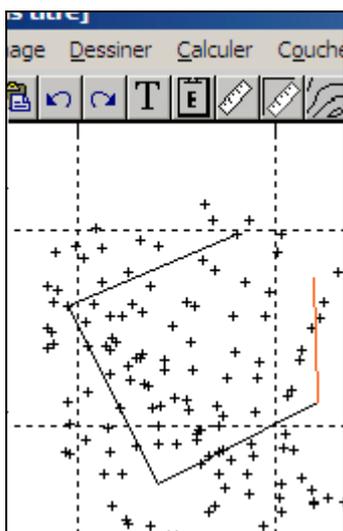


Fig. 140

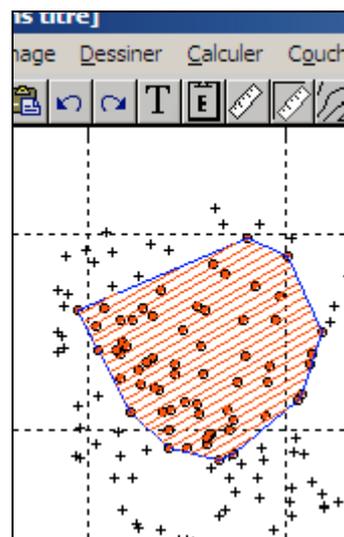


Fig. 141

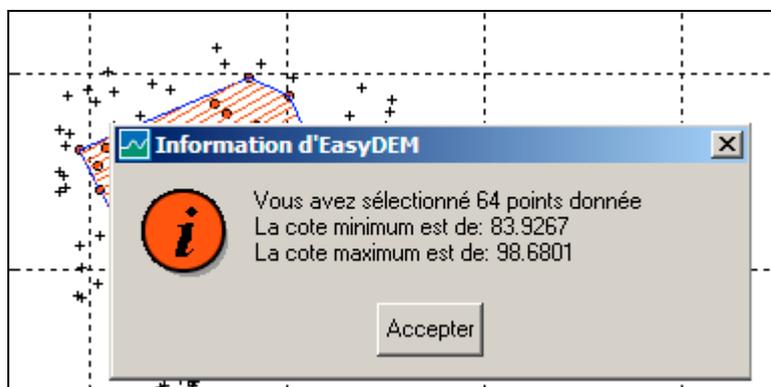


Fig. 142



**La sélection travaille sur tous les points visibles dans l'aire de travail. En particulier, s'il existe une superficie de référence, il devra préalablement la cacher.**

Le bouton Définir pourrait être substitué par un bouton Redéfinir si un calcul de courbes de niveau, profils ou une visualisation en 3D a été préalablement réalisé. Dans

ce cas, il apparaîtra également un bouton auxiliaire avec l'un de ces dessins; si  apparaît, il indiquera que les points intérieurement sélectionnés pour le MDE ne sont pas représentés; lorsque vous appuyez sur le bouton ils apparaîtront comme

sélectionnés, et le bouton changera automatiquement à . Si ce dernier dessin avait apparu en premier lieu, ou si vous appuyez de nouveau, les symboles de sélectionné s'éteindront, mais cela ne les désaffectera pas pour être partie du calcul du MDE; il n'aura qu'un effet visuel.

### Élection de la méthode d' interpolation

EasyDEM emploie avec (dépendant de la configuration) trois méthodes différentes afin d'interpoler les données sélectionnés, lesquels ont été discutés dans les chapitres correspondants. Les alternatives de **TIN cubique** et **TIN linéaire** ne requièrent pas d'autres commentaires; si vous sélectionnez **Krigeage** il faut tenir compte du fait que leurs paramètres doivent être spécifiés dans l'interface de Création de Courbes de niveau.



Fig. 143

Par défaut, l'option est **TIN cubique**; si vous avez opté par une autre alternative pendant la séance, cette nouvelle option sera celle qui se présente par défaut.

### Spécification de la couche de destination

L'option **Où?** offre trois alternatives: la couche qui est par défaut, une autre existante ou bien la possibilité de générer une autre nouvelle. La Fig. 31 illustre l'aspect du dialogue qui est établi. En tout cas, le reste des produits du calcul de volumes sera incluse dans la couche qui soit ici spécifié. Par défaut, la couche *Sans Nom* est celle considérée.



Fig. 144

### Spécification de la région d' intégration

Le calcul de volumes est réalisé comme une intégrale double sur une région définie par une polygonale fermée. Cette polygonale a déjà pu être dessinée, de sorte qu'il suffira de la sélectionner, ou alternativement, il est possible de la dessiner une fois que vous appuyez sur le bouton **Définir** grâce au pointage avec le bouton gauche et la fermant avec le bouton droit.

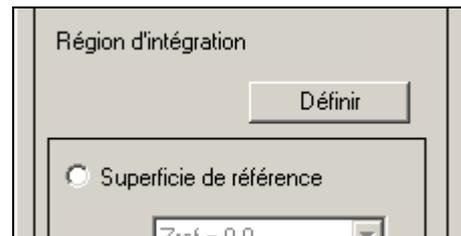


Fig. 145

Dans la Fig. 146 l'aspect de l'aire de dessin pendant les étapes intermédiaires de cette procédure est montré.

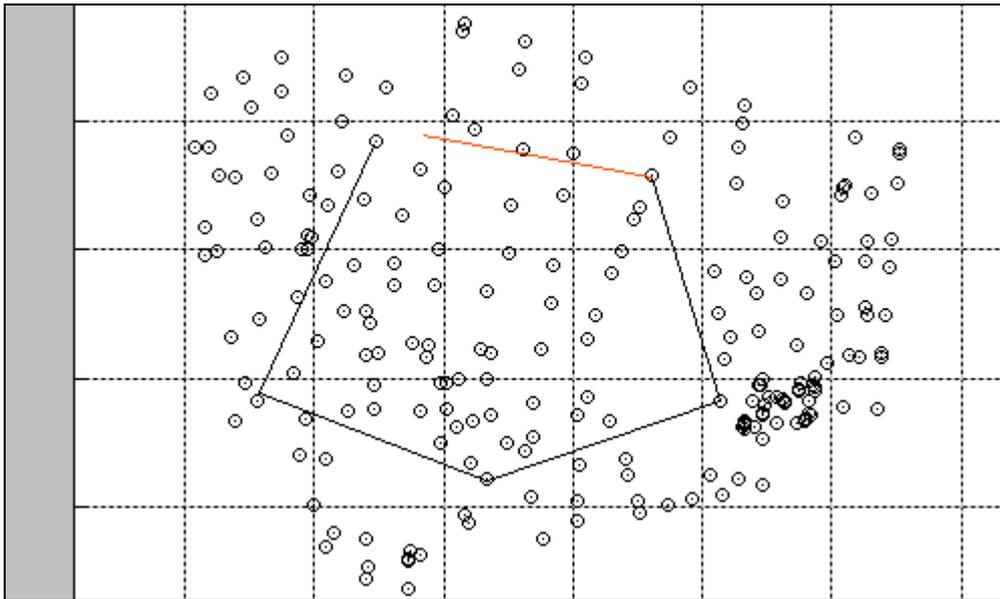


Fig. 146

### Spécification d'une superficie de référence

Le volume à calculer est celui d'un corps défini par deux superficies et murs verticaux. La projection de ces murs est la région d'intégration, et l'une des superficies est celle du MDE. L'autre superficie peut se choisir parmi trois alternatives et sera dorénavant dénommé comme **Superficie de Référence**. Pour cela il est nécessaire d'habiliter d'abord le radio-bouton, comme est illustré dans la

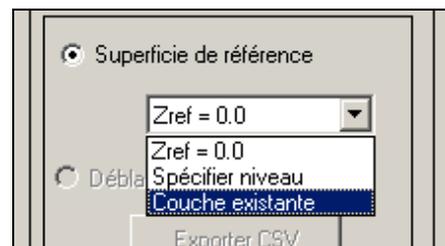


Fig. 147

Fig. 147. Par défaut, nous assumons que la superficie de référence présente une élévation constante et égal à 0.0. Deux autres possibilités sont admises: a) un niveau constant, à spécifier par l'utilisateur. Cela est pratique pour le calcul de volumes de corps d'eau dans un bassin, etc. b) un MDE défini par des données qui se logent dans une couche existante. Cette alternative permet de considérer des formes irrégulières pour le volume, et par exemple, pour quantifier le matériel remué dans un chantier au cours de deux campagnes de mesures.



**La superficie de référence sera interpolée dans tous les cas avec la méthode TIN linéaire, indépendamment de l'élection adoptée pour le MDE.**

### Requérir le détail de Déblai et Remblai

Étant donné que la superficie de référence peut dans une région être plus haute et dans d'autres plus bas que le terrain, il s'avère nécessaire d'offrir à l'utilisateur la possibilité de délimiter ces régions et de calculer les volumes séparément. EasyDEM calculera dans tous les cas le volume net, c'est-à-dire, il annulera les contributions des zones où le terrain est plus élevé avec celles des zones où il est plus bas. Dans d'autres mots, le numéro retourné est le volume qu'il faudrait entrer au terrain (s'il est positif) ou soustraire (s'il est négatif). Ainsi, il est parfaitement possible qu'il soit nul.

Avec l'option de **Déblai** et **Remblai**, EasyDEM calculera séparément la contribution avec signe positif et négatif, fournissant deux numéros: volume net et volume de Déblai.

Cette option sera habilitée une fois définis les données pour le MDE, la méthode et la région d'intégration, et ne sera activé que si le radio-bouton correspondant est sélectionné. Dans la figure, vous pouvez voir également un bouton dénommé Exporter CSV. Il n'est pas habilité, puisqu'il n'est activé qu'après avoir réalisé le calcul du volume, et seulement si le calcul de **Déblai/Remblai** a été requis. Avec cela, il est possible d'exporter les bordures de la frontière de la région de **Déblai/Remblai** avec l'intention de (par exemple) l'importer dans une station totale afin de placer de nouveau les points sur le terrain. Le format pour le fichier est CSV (valeurs de X, Y séparées par virgules, format similaire à celui décrit pour l'importation de données), qui est accepté par la plupart des stations totales.



Fig. 148

### Spécification de la règle d'intégration

EasyDEM met à votre disposition des règles numériques avancées pour le calcul du volume, mais l'utilisateur a dans ce dialogue la possibilité de les sélectionner selon ses préférences. Par défaut (signalé dans la Fig. 149) EasyDEM utilise une règle de Gauss d'ordre 1.

Que signifie cela? Dans chaque triangle défini par les côtés de la frontière de la région d'intégration et les points donnée, il s'intègre avec une méthode qui résulte être exacte pour des polynômes de premier degré. Cette méthode est connue comme "du trapèzoïde": l'aire du triangle est multipliée par la moyenne des hauteurs des angles.

Ces "hauteurs" peuvent être les valeurs de l'élévation, ou la différence des valeurs d'élévation entre le MDE et la superficie de référence. En tout cas, la formule est telle que pour toutes les méthodes d'interpolation le résultat est pratiquement identique. Les différences minimales sont provoquées par le calcul de l'élévation sur la



Fig. 149

frontière d'intégration, opération où la méthode d'interpolation a un effet. Si vous choisissez par contre de spécifier les valeurs par défaut, le changement de l'ordre et de la Règle est habilité. Par le moment, la règle offerte est uniquement celle de Gauss; pour l'ordre sont implémentés ceux de valeur 2, 5 et 7, qui peuvent se parcourir avec les boutons (<) et (>). Le changer a de différents effets selon la fonction interpolatrice.

Si le MDE est interpolé avec un TIN linéaire, dans chaque triangle la superficie est plate (ordre 1) de sorte qu'il n'aurait pas de changements lorsque vous augmentez l'ordre d'intégration. L'intégrale serait exacte de toute façon. Si vous utilisez un TIN cubique, la superficie est de troisième degré et il y aurait donc des différences entre les valeurs obtenues avec l'ordre 1, 2 et 5, mais non pas entre 5 et 7. Si vous choisissez Krigeage, toutes les valeurs peuvent changer légèrement puisque la superficie a continuité de majeur ordre.

Notez que l'intégral se réalise sur le Modèle Digital d'Élévation, et non pas sur le terrain même. Lorsqu'on parle de *l'exactitude de l'intégral*, on fait allusion à la proximité numérique de l'opération appliquée au modèle du terrain. La qualité du résultat (lorsqu'on veut le comparer contre les valeurs expérimentales observées sur le terrain) est fortement dépendent de ses caractéristiques, ainsi que de la distribution des points donnée.

## Calcul du volume

Une fois spécifiés (total ou partiellement) les items précédents les boutons de Calcul de volume, dans leurs options Standard et Avancé sont habilités. Le calcul standard produit des valeurs du style de ceux qui sont illustrés dans la Fig. 150. Deux parties y sont illustrés: une boîte de dialogue indiquant quelles ont été les valeurs résultantes du volume net (Volume) et du volume de matériel à retirer (Déblai). En même temps, cette interface présente quatre alternatives: Exporter WK1 et Exporter CSV généreront des fichiers avec ce format contenant l'information qui va se déployer, laquelle pourra être facilement intégrée dans d'autres applications s'il était nécessaire. Une troisième alternative est celle de mettre ces résultats dans le dessin même, ce qui s'obtiendra avec le bouton Dessiner comme est décrit postérieurement. L'option d'Accepter simplement ferme la fenêtre.

Lorsque vous avez opté par le calcul standard, certains textes non habilités apparaissent, lesquels sont détaillés ensuite dans l'alternative Avancé.

Dans l'aire de dessin est déployée une région en couleur bleu clair indiquant où se trouve un excès de terrain (Déblai). Si le terrain est par dessous la superficie de référence le volume du Déblai sera négatif, et aucune région en bleu clair n'apparaîtra.

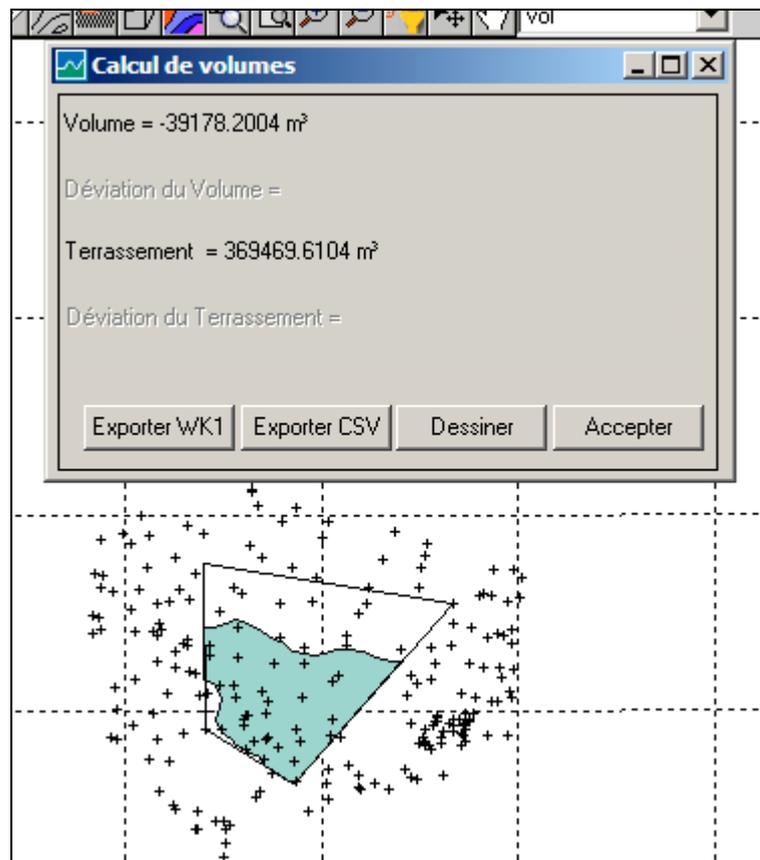


Fig. 150

Si vous avez choisi l'option Avancé, une (ou plusieurs fois) une boîte notifiant le progrès du travail est déployé (voir Fig. 151) et ensuite un résultat du style du type de la Fig. 152.

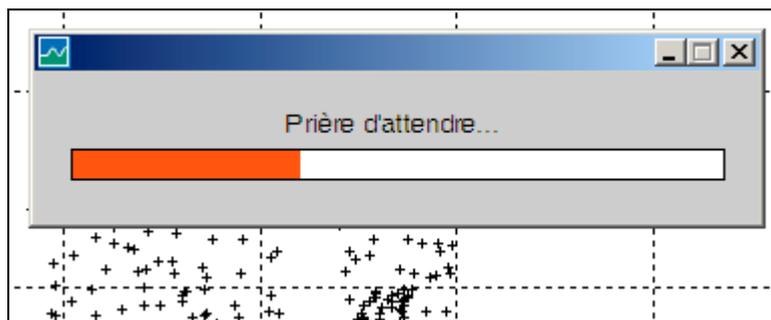


Fig. 151

Le résultat du Volume est maintenant un numéro compris dans un certain intervalle de valeurs, où sera la véritable valeur du Volume avec un niveau de confiance du 95%. Sa déviation standard est également calculé (un numéro positif) ce qui considéré ensemble permet à l'utilisateur de calibrer la précision du numéro qui en résulte. La région qui délimite l'aire de déblai ne varie pas entre le calcul Standard ou Avancé.

Pour un MDE avec surabondance de points donnée, distribués de manière appropriée, le Volume et sa déviation auront une incertitude basse, laquelle (théoriquement) tend à zéro lorsque le nombre de points donnée croît jusqu'à l'infini. Similaires résultats sont déployés dans ce cas pour le Déblai.

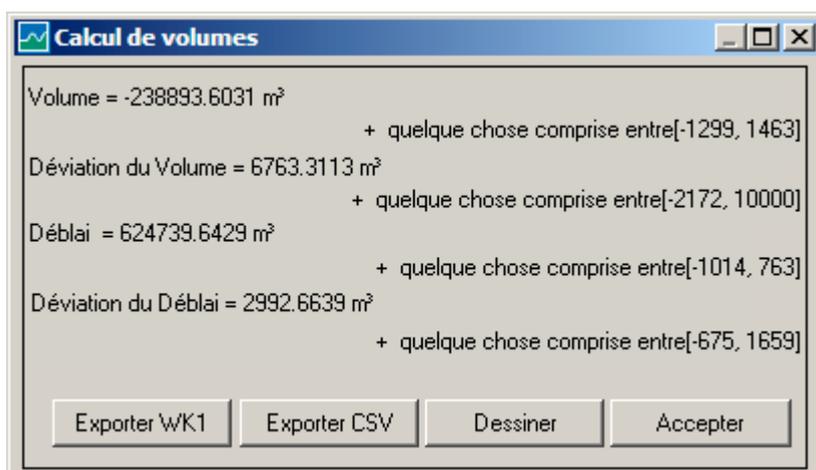


Fig. 152

Si vous sélectionnez le bouton **Dessiner**, la figure se montrerait comme est illustrée ci-dessous. En faisant glisser la souris, vous pouvez déplacer l'ensemble de textes qui apparaissent détachés, en les plaçant où vous désirez en relâchant le bouton gauche. Le texte, de même que la frontière de la région d'intégration et la frontière de la région de déblai résident dans la couche spécifiée comme de destination.

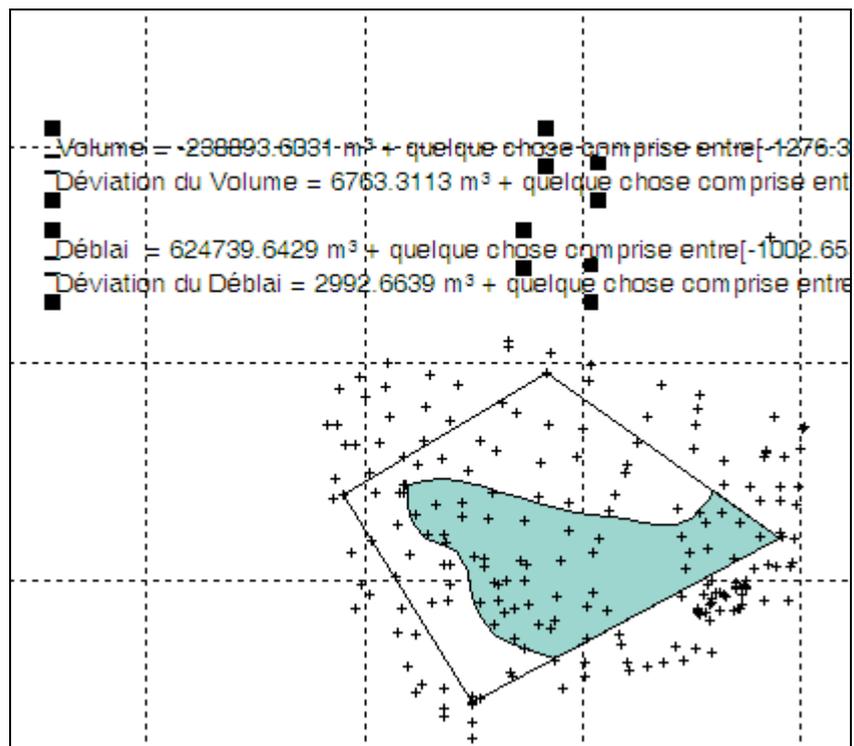


Fig. 153

Si vous avez sélectionné l'option **Déblai/Remblai**, maintenant le bouton Exporter CSV, est également habilité comme il avait été annoncé auparavant.

### ***Fermer***

Afin d'abandonner la séance de Calcul de Volumes, il suffit d'appuyer sur le bouton Fermer.

## Déployant en 3D

### Comment commencer

EasyDEM offre un outil intéressant pour déployer MDE en trois dimensions (3D), laquelle est activé grâce au bouton  ou à travers le menu Calculer>>Modèle Digital d'Élévation. La fenêtre qui s'ouvre est illustrée dans la Fig. 154.

À différence des autres outils, la visualisation 3D n'a pas comme destinataire l'aire de dessin, mais qu'il s'ouvre une nouvelle fenêtre où vous pouvez manipuler l'aspect de la figure. Le résultat de ce travail est une image (du type TIFF, BMP, JPG, etc.) qui se garde dans un fichier indépendant du plan principal. Cela explique pourquoi une option pour la couche destinataire ne fait pas partie de la Fig. 154.

Une autre caractéristique de cet outil est que plusieurs de ses fonctions sont interactives, permettant ainsi voir rapidement l'effet d'une rotation, rajustement de l'illumination, etc. Voilà pourquoi il est recommandé d'explorer avec tous les boutons et fonctions de façon à faire une impression des potentialités implémentés.



Fig. 154

### Définir données du MDE

De la même façon que pour les autres outils, la première chose à faire est de définir les données à utiliser. En appuyant le bouton **Définir**, l'outil de définition de polygones fermés est activé, lequel travaille automatiquement dans trois modalités. Dans la première, et avec le bouton gauche, il est possible de sélectionner un polygone fermé préalablement dessiné, lequel contiendra les points donnée qui définissent le MDE. Une deuxième et troisième modalité permet de sélectionner manuellement les angles du polygone, lesquels à leur tour pourront être ou non des points donnée. Opérationnellement, vous pointerez successivement en choisissant ainsi les angles du polygone qui (en se fermant du bouton droit) contiendra les données. La Fig. 155

montre une étape intermédiaire de la procédure.

En tout cas, en fermant, les points sélectionnés changent leur symbole pendant une seconde, l'aire où seront dessinées les courbes de niveau seront montrées (illustrée dans la Fig. 156) et finalement sera déployé un résumé de leurs propriétés comme est illustré dans la Fig. 157. Cette région peut être concave ou convexe (dans la figure est concave) et les courbes de niveau seront découpées pour qu'elles y appartiennent.

De même, le bouton avec la légende Définir change à Redéfinir, indiquant ainsi qu'il existe déjà de l'information suffisante pour le MDE.

Notez que lorsque vous pointez les angles, nous cherchons des points donnée localisés dans un rayon du point indiqué avec la souris; ce rayon ou tolérance est spécifié à travers Fichiers>>Spécifier Tolérance. Si vous ne le trouvez pas, les coordonnées de la souris sont adoptées.

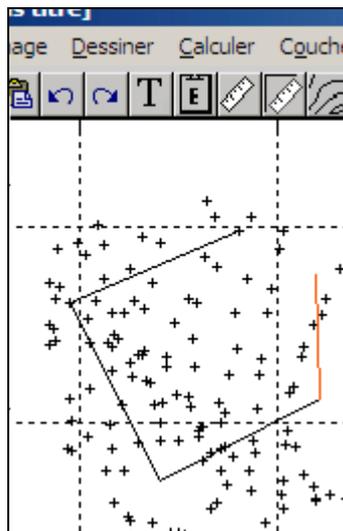


Fig. 155

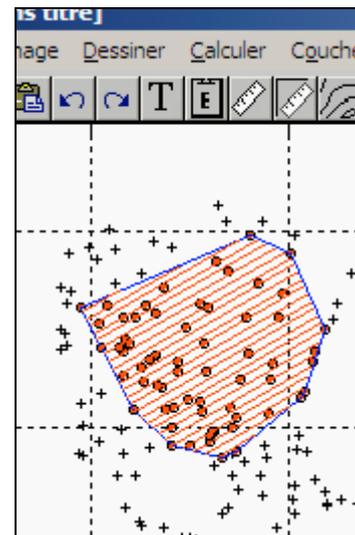


Fig. 156

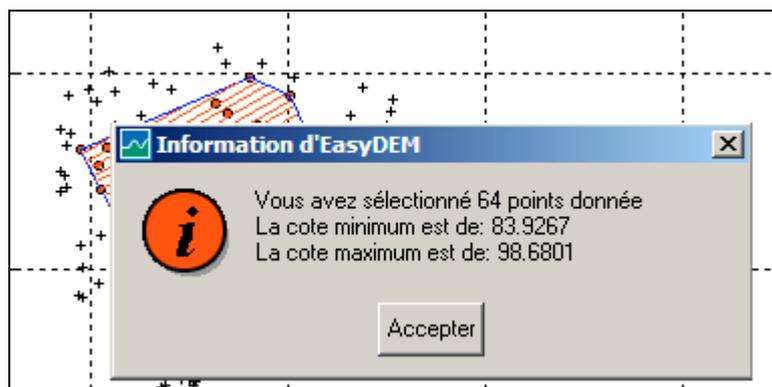


Fig. 157



**La sélection travaille sur tous les points visibles dans l'aire de travail. En particulier, s'il existe une superficie de référence, il devra préalablement la cacher**

Le bouton Définir pourrait être substitué par un bouton Redéfinir si un calcul de courbes de niveau, profils ou une visualisation en 3D a été préalablement réalisé. Dans

ce cas, il apparaîtra également un bouton auxiliaire avec l'un de ces dessins; si



apparaît, il indiquera que les points intérieurement sélectionnés pour le MDE ne sont pas représentés; lorsque vous appuyez sur le bouton ils apparaîtront comme

sélectionnés, et le bouton changera automatiquement à . Si ce dernier dessin avait apparu en premier lieu, ou si vous appuyez de nouveau, les symboles de sélectionnés s'éteindront, mais cela ne les désaffectera pas pour être partie du calcul du MDE; il n'aura qu'un effet visuel.

### ***Élection de la méthode d'interpolation***

EasyDEM travaille avec (dépendant de la configuration) trois méthodes différentes afin d'interpoler les données sélectionnés, lesquels ont été discutés dans les chapitres correspondants.

Les alternatives de TIN cubique et TIN linéaire ne requièrent pas d'autres commentaires; si vous sélectionnez Krigeage il faut tenir compte du fait que leurs paramètres doivent être spécifiés dans l'interface de Création de Courbes de niveau.

Par défaut, l'option est TIN cubique; si vous avez opté par une autre alternative pendant la séance, cette nouvelle option sera celle qui se présente par défaut.

Une fois sélectionnées les données pour le MDE, ainsi que la méthode d'interpolation, le bouton Dessiner est habilité. Avec l'exception du bouton qui illustre sur le style du dessin, une grande partie des fonctions qui suivent ne sont habilités qu'après avoir appuyé sur le bouton Dessiner.

### ***Déployer superficie de référence***

Il est possible d'inclure dans le dessin tridimensionnel de l'information complémentaire. En particulier, vous pouvez déployer simultanément avec le MDE un grille avec la superficie de référence, qu'elle soit définie dans une couche séparée ou seulement un niveau constant. L'interface est en tout consistant avec la même option des autres outils.

### ***Inclusion de courbes de niveau***

Si les courbes de niveau ont été préalablement calculées, elles peuvent s'incorporer au dessin une fois appuyé sur le bouton Dessiner sélectionnant le radio-bouton correspondant. Il peut également se cacher grâce au même mécanisme.

### ***Inclusion de frontières de Déblai/Remblai***

Si un calcul de volume avec détermination de régions de Déblai et Remblai a été préalablement réalisé, elles peuvent être incorporées à la vue 3D sélectionnant le radio bouton correspondant une fois appuyé sur le bouton Dessiner. Il peut également se cacher grâce au même mécanisme.

### ***Inclusion de l'illustration de la goutte***

Si une simulation de la goutte a été préalablement réalisée, et si le Krigeage a été sélectionné comme méthode d'interpolation, il est possible de l'incorporer à la vue 3D en sélectionnant le radio-bouton correspondant une fois appuyé sur le bouton Dessiner. Il peut également se cacher grâce au même mécanisme.

À différence d'autres cas, la goutte se montre avec animation. Au moment de finir, elle montre également sur l'image son traçage et s'éteint le radio-bouton correspondant. Si vous désirez répéter l'animation il suffit d'appuyer de nouveau.

## ***Inclure la barre de couleurs***

Afin de faciliter l'interprétation quantitative des résultats, EasyDEM offre la possibilité d'inclure une échelle de couleurs auxiliaires. Sa position peut être horizontale ou verticale; les différentes alternatives peuvent s'obtenir en appuyant à plusieurs reprises sur le bouton Barre de Couleurs, ainsi que l'éteindre également. Ce bouton est activé seulement après avoir appuyé sur le bouton de Dessiner. Dans la Fig. 158 l'aspect de la barre de couleurs horizontale est illustrée.

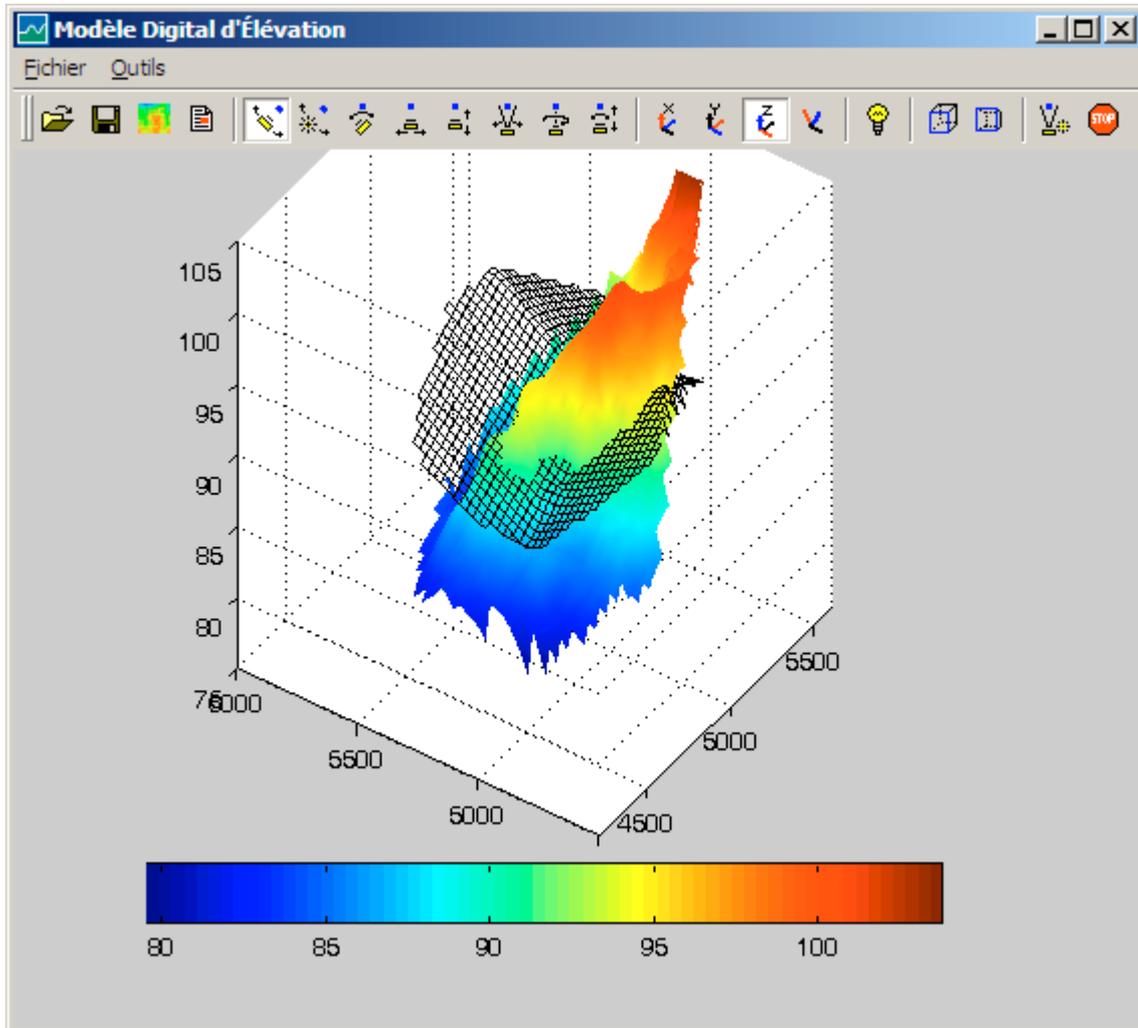


Fig. 158

L'assignation de couleurs vs. hauteur peut se varier en sélectionnant le bouton. Vous pouvez parcourir une liste de patrons qui simultanément changent la barre de couleurs (si elle est présent) ainsi que les couleurs du dessin.

## ***Variation de l'exagération verticale***

Grâce à la flèche de défilement correspondante, il est possible de varier interactivement l'exagération verticale dans la figure, écrasant ou mettant en relief le rapport hauteur/large.

## ***Manipulation du fond et des axes***

Il est possible de manipuler des caractéristiques auxiliaires du modèle tridimensionnel, comme par exemple des axes coordonnés, des légendes, l'inclusion de grille ou non, etc.

tout ce qui est contrôlé depuis cette partie de l'interface.

Si vous désirez cacher le **Fond** vous pouvez le faire en désélectionnant le radio-bouton correspondant. Les autres options restent inhabilitées. L'effet est illustré par les Figs. 159 y 160.

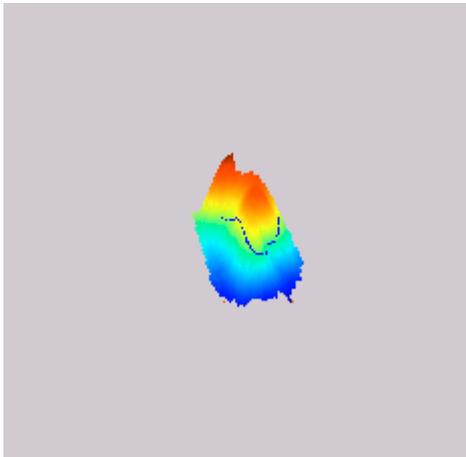


Fig. 159

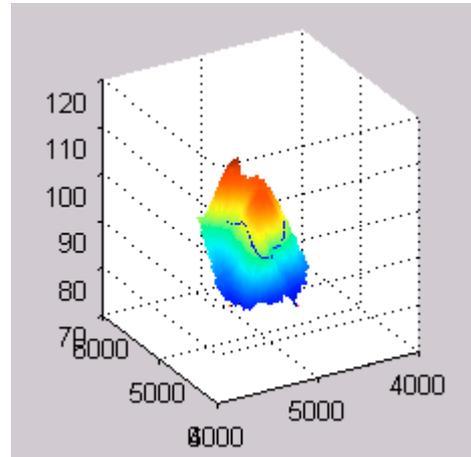


Fig. 160

Avec les boutons correspondants, le rang de valeurs à déployer peut se rajuster; par exemple, indiquant que les hauteurs doivent varier depuis 70 à 120 (illustré dans la Fig. 160) au lieu des extrêmes automatiques qu'EasyDEM utilise.

### **Sélection du style du dessin 3D**

EasyDEM offre une grande variété de styles afin de définir l'apparence du MDE dans sa représentation tridimensionnel, ce qui est illustré dans la Fig. 161. La manière de parcourir cette galerie consiste à appuyer à plusieurs reprises sur le bouton illustré qui apparaît dans la Fig. 162.

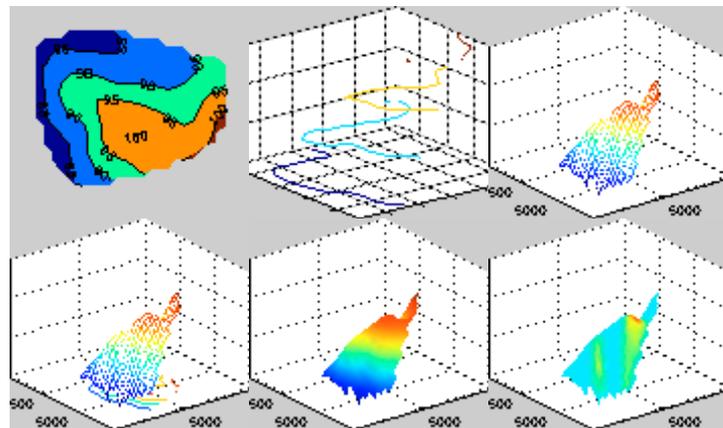


Fig. 161



Fig. 162



**Sa version d'EasyDEM peut contenir des styles additionnels.**

## Configurant EasyDEM

### *Habilitant la licence d'emploi*

EasyDEM possède un système sophistiqué de contrôle d'usage. Indépendamment de la version acquise, il permet à l'interface de présenter comme alternative le calcul local ou à travers le traitement via WEB.

Les alternatives pour cela sont associées à la licence que le distributeur devra proportionner une fois preinstallé le paquet. Au moment de démarrer, EasyDEM détectera qu'il n'existe pas un fichier de licence en vigueur, et présentera une boîte de dialogues comme celle qui suit:

Activation de EasyDEM: Tentative 1/2

### Activation de EasyDEM

943A1352-D2EA6409-10A65C57-F27E0FBC

F559974B-B764D1F4-96AF54C8-F28E76D8

DC4EEC54-17339986-6CC51737-98BA6D41

Nom du client

Numéro de facture

Entrez en communication avec le distributeur de EasyDEM. Les numéros et l'information qui apparaissent vous seront demandés plus élevé. Quatre blocs de lettres et numéros seront délivrés et ils devront être introduits dans les tableaux en bas. EasyDEM sera activé quand on poussera la touche ACTIVER.

Vous pouvez également envoyer à votre distributeur le fichier EasyDEM.txt, qui se génère par la touche correspondante et s'enregistre dans C:\ (même répertoire qu'EasyDEM.exe). Vous recevrez directement le fichier license.txt, qui devra placer en C:\lib/bin/win32 pour l'activer

12345678 12345678 12345678 12345678

Fig. 163

Les trois premières lignes décrivent des caractéristiques du hardware de la machine qui vous êtes en train d'utiliser. Dans la zone **Nom du client** vous devrez entrer un texte qui sera déployé au moment de démarrer EasyDEM, de même que le **Numéro de facture**. L'information contenue dans ces cinq boîtes doit être envoyée au distributeur dans le but de générer une licence valable. Ceci est possible en envoyant le fichier EasyDEM.txt, qui est créé avec le bouton *Créer EasyDEM.txt* et qui reste enregistré dans le répertoire <EasyDEM> (répertoire où réside l'exécutable EasyDEM.exe). Par retour de courrier recevra ou bien la séquence de caractères alphanumériques qui seront entrés dans les quatre boîtes ou bien le fichier license.txt qui se place dans le répertoire <EasyDEM>/lib/bin/win32.

La licence est gardée dans le fichier *license.txt*, qui comporte trois lignes. Dans la première se trouve un code alphanumérique proportionné par le distributeur. Dans la deuxième se trouve le nom du client, lequel sera déployé au moment de démarrer le programme, avec le contenu de la troisième ligne qui équivaut à un numéro de série bien qu'elle admet des caractères alphanumériques. Le premier code est en rapport avec les deux autres, et vous pouvez constater son intégrité en démarrant EasyDEM; une fois généré, il n'est pas possible de modifier le fichier.



**La licence est spécifique pour la version du programme, la machine qui l'exécute, le nom du client et le numéro de série ou facture. Toute altération ou changement sur elle empêchera le programme de démarrer.**

### Définissant des préférences

EasyDEM possède deux mécanismes complémentaires pour s'occuper de l'aspect de l'interface et d'autres détails de l'opération. Il y a des menus spécifiques pour changer de façon générale des aspects comme le style, la couleur et la grosseur de ligne; type de lettre; type et style de marqueur de points; langue, répertoire par défaut, etc. Ils sont accessibles dans le menu **Fichier**>>**Préférences**, et ensuite vous verrez le détail des options.

L'autre mécanisme est implicite, et s'applique au type de méthode d'interpolation, la position et taille des fenêtres, etc. lesquelles sont rajustées avec la souris. EasyDEM se rappelle de ces coordonnées au moment de quitter, et les reprend comme des valeurs initiales au moment d'entrer. Ainsi, il est possible d'obtenir que les fenêtres s'ouvrent dans une certaine position selon la préférence de l'utilisateur.

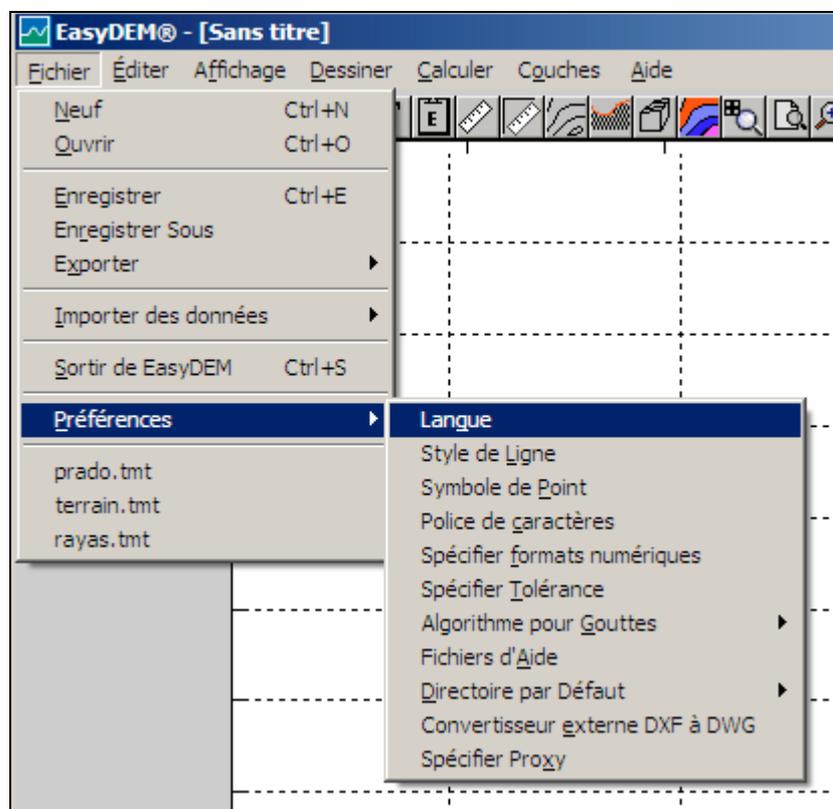


Fig. 164

A continuation, vous verrez les différents menus qui ont une ample complexité.

## Spécifier Langue

EasyDEM offre au présent la total gestion de menus et fenêtres en Français et d'autres langues. L'option active apparaît toujours en relief. Dans de futures actualisations de nouvelles possibilités pourraient s'incorporer, ce que vous percevrez dans l'interface de dialogue illustrée par la Fig. 165.

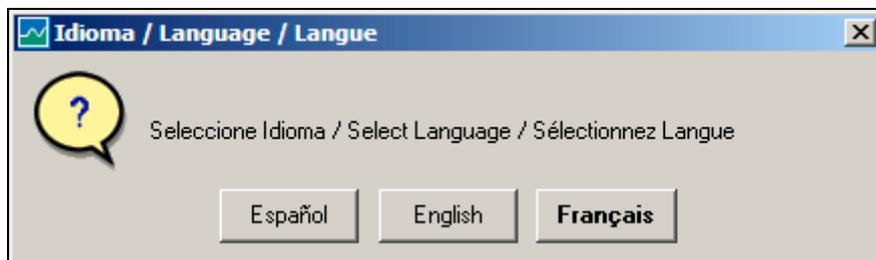


Fig. 165

## Style de Ligne

Les lignes de n'importe quel type dessinées dorénavant adopteront la définition établie dans cette interface. Les polygonales présentent un traçage qui relie des angles consécutifs. Le style, la couleur, la grosseur, etc. du traçage est défini dans la partie supérieure de l'interface. Il est possible de sélectionner de différents styles de traçage (ligne continue, pointée, etc.) avec le premier bouton, et en fonction de cette sélection il est possible ou non de changer son large. Il est également possible de spécifier sa couleur.

Dans la partie inférieure de la boîte de dialogue vous pouvez spécifier le style des angles. Il est courant mais non pas obligatoire que les angles puissent se déployer. Il existe plusieurs styles de Symbole de point (ici dénommé **Marqueur**) comme vous le verrez dans le suivant item. Une couleur pour sa bordure et une autre différente pour sa face peuvent être spécifiées; sa taille peut également changer.

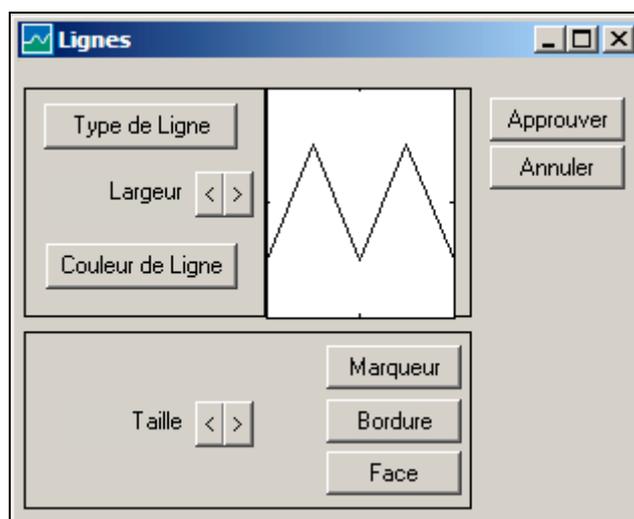


Fig. 166

## Symbole de point

Ici, il est spécifié l'aspect qui auront les points individuels à importer à partir de maintenant. Dans la Fig. 167 la taille a été exagérée avec la finalité d'illustrer la

différente signification de l'option **Bordure** (ici en rouge) et la **Face** (ici en bleu). Si vous appuyez sur l'option **Marqueur**, une nouvelle boîte de dialogue s'ouvre comme est illustré dans la Fig. 168. Notez qu'il est sélectionné en rouge la croix, et que (dans l'interface que vous voyez au dessous) le bouton de **Face** n'est pas habilité puisque dans ce cas, ce n'est que la bordure qui est peinte.

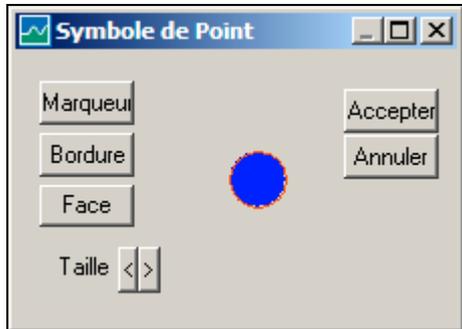


Fig. 167

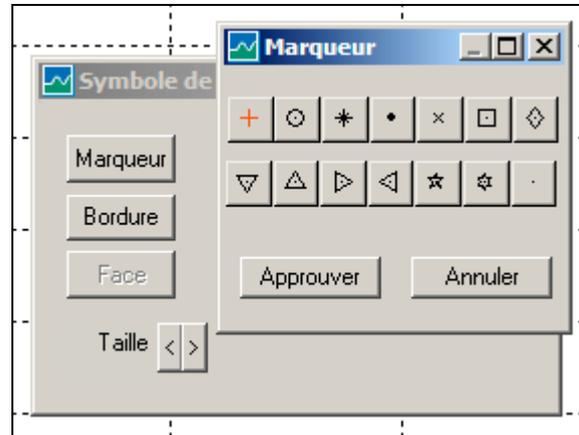


Fig. 168

## Police de caractères

Pour les textes qui seront insérés à partir de ce moment, vous pouvez spécifier la source, style, taille, etc. en utilisant la boîte de contrôle de Windows. Les options de source qui seront listées dépendront également de la configuration de votre Windows, de sorte que la figure ne sert que pour illustrer.

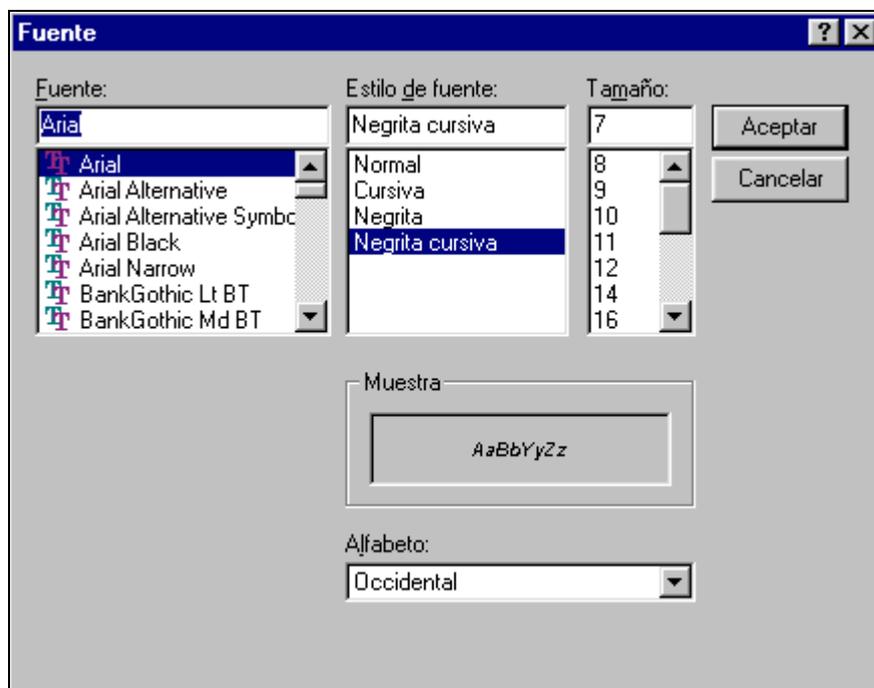


Fig. 169



**Celui-ci et d'autres dialogues standard seront déployés dans la langue de Windows et non forcément dans celle spécifiée dans EasyDEM.**

## Fichiers d' Aide

Si l'utilisateur désire laisser les fichiers d'aide dans le CD ou dans une autre disque différent de celui où EasyDEM a été installé, il devra spécifier la localisation du fichier index.htm (premier fichier d'aide). Notez que la localisation change lorsque la langue change; il n'est donc pas automatique la localisation par EasyDEM de l'aide s'il n'a pas été installé initialement dans le disque. L'interface est très simple; dans les premières deux options il lui sera demandé de trouver le fichier index.htm (à travers d'un dialogue standard de Windows). Dans la troisième, l'adresse WEB appropriée sera chargée, d'où seront cherchés les fichiers appropriés lorsqu'il lui sera demandé par l'utilisateur.

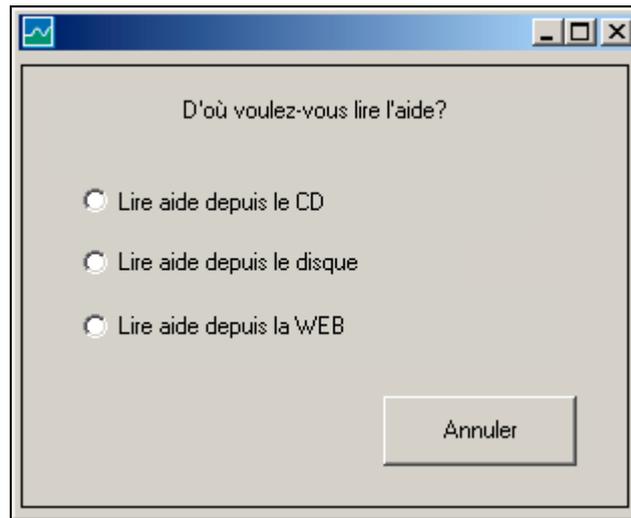


Fig. 170

## Spécifier des formats numériques

Dans EasyDEM, il est possible de changer la forme de représentation des numéros. Par défaut, les coordonnées X, Y, Z seront représentés en point fixe, avec un numéro de décimales égal à celui qui avait le fichier de données d'entrée (si les données ont été importées). Ces valeurs peuvent être changées, et même à représentation scientifique ainsi qu'ajouter un texte avec les unités. Cette configuration peut se faire non seulement pour les coordonnées, mais aussi pour les distances, des angles, des pentes, etc.

L'interface illustrée dans la Fig. 171 est formée de trois parties. La file supérieure contient la première partie, où sera sélectionnée la variable pour laquelle vous désirez manipuler le format. La deuxième possède plusieurs boutons qui altèrent le style, des chiffres significatifs, des unités, etc. Chaque changement à poser sera reflété dans un ensemble représentatif de numéros à se déployer dans la troisième partie. À gauche, les magnitudes à déployer apparaissent en noir. À droite, le résultat d'appliquer le format spécifié à cet ensemble de numéros apparaît en blanc.

L'interface se complète avec un bouton **Appliquer**, qui assigne le format illustré à la magnitude spécifiée.

La procédure peut se répéter pour toutes ou certaines des magnitudes listées dans le premier file. Les changements seront définitifs seulement après avoir appuyé sur le bouton de **Accepter**; comme il est toujours disponible la possibilité d' **Annuler**, laissant le format original.

Les options qui se présentent dans la deuxième partie incluent le choix entre Point fixe et Scientifique. Dans le premier cas, les magnitudes avec point décimal sont présentées, comme par exemple 3.1416, 0.0001, etc. Dans le deuxième cas, il est obligé à séparer en

mantisse et exposant. Ces mêmes numéros seraient représentés donc comme 3.1416E+000, 1.0000E-004, etc.

Pour une adéquate visualisation, il est important que le large de champ soit suffisant. Il se rajuste automatiquement au moment d'importer des données externes, mais il pourrait arriver qu'il soit nécessaire de l'élargir. Comme son nom l'indique, les Positions décimales comptent les digits (nuls ou non) qui se montrent après la virgule. En 3.1416 et 3.1416E+000 sont 4.

Additionnellement, il est possible d'inclure des unités ou des textes aux magnitudes. Parmi les possibles exemples, vous pouvez désirer que les hauteurs puissent se déployer comme "12.34 m SNM" ou que les angles puissent s'indiquer comme "45.00°" tel qui est illustré dans la figure. Par défaut, des unités ne sont pas incluses.

Le format pour **Pentes** et **Erreurs** n'a des effets que pour la méthode du Krigeage, étant donné que c'est dans ces cas où ces magnitudes vont se déployer.

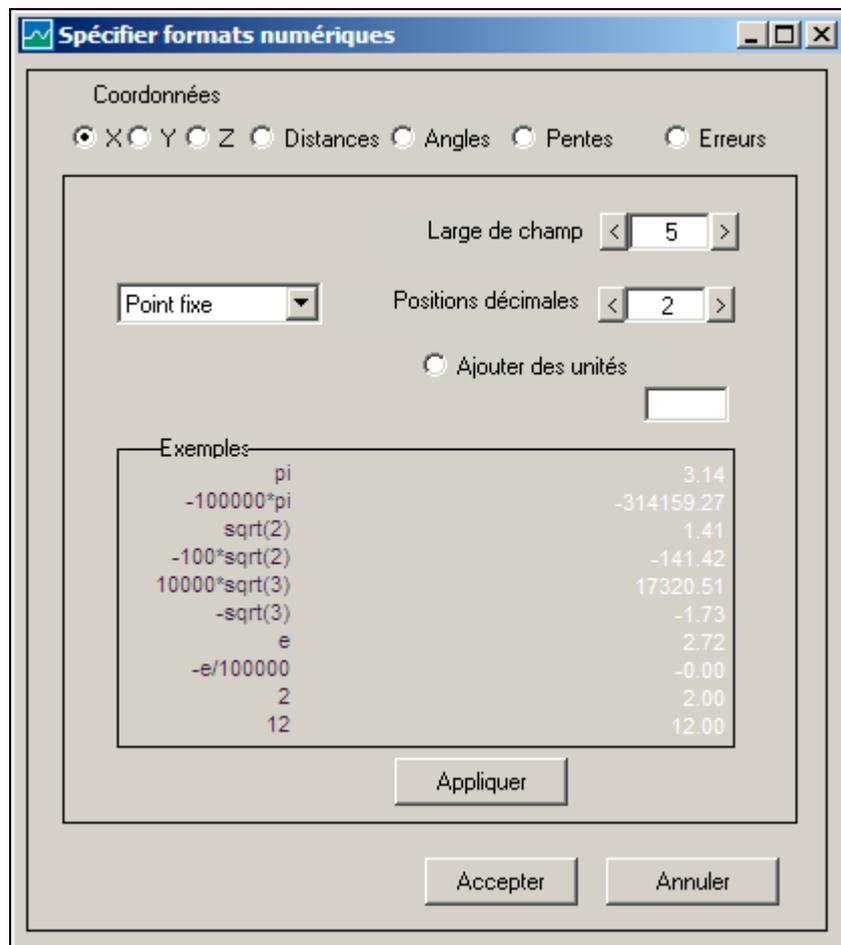


Fig. 171

### Spécifier Tolérance

Pointant quelque point de l'aire de dessin avec le bouton gauche, vous indiquez le centre d'un cercle; en glissant (sans relâcher) vous déterminez la longueur de son rayon. Vous fermez également en utilisant le bouton gauche de la souris. Ce cercle détermine la tolérance, qui est requise par exemple dans des applications comme "relier deux polygonales" pour écrouler des angles. La magnitude de ce rayon apparaît (avec le format correspondant à une distance) dans l'aire d'Information.

## Répertoire par défaut

C'est le répertoire où seront cherchés ou enregistrés les fichiers générés. De toute façon, EasyDEM se rappellera le dernier répertoire depuis lequel ont été importées des données pour les utiliser la prochaine fois.



Fig. 172

## Convertisseur externe DXF à DWG

EasyDEM exporte de façon directe au format DXF correspondant à la version 14 d'AutoCAD. Il est possible d'obtenir indirectement d'autres formats, ce qui inclut DWG version 14 et postérieures. Pour cela il est nécessaire de lui indiquer le nom de l'exécutable qui réalise la conversion, et s'il correspond, les paramètres additionnelles requises.

Le conseil est d'employer le programme dconvertcon.exe, disponible de façon gratuite en <http://www.opendwg.org>. Dans ce cas, les paramètres optionnels pourraient être "-dwg -acad14" (l'espace en blanc devant le trait-d'union est important) pour indiquer que la sortie est désirée en format DWG et suivant les standards de la version 14 d'AutoCAD.



Fig. 173

## Spécifier Proxy

Dépendant de la configuration de sa connexion à Internet, il est possible qu'il s'avère nécessaire de solliciter de la communication via un Proxy. Cela est similaire à ce qu'il faut faire pour le navigateur, de sorte qu'il puisse consulter sa configuration s'il est en train d'opérer correctement. Voyez le prochain chapitre à ces effets.



**Certaines des préférences ont effet pour le travail future, tandis que d'autres ne sont valables que pour le travail actuel.**

## Traitement via WEB

S'il est vrai qu' EasyDEM est commercialisé dans trois versions réduites et une version *PREMIUM*, les trois premières peuvent se faire équivalentes à la *PREMIUM* disposant toutes de la même fonctionnalité au moins temporairement. Pour cela, vous avez recours à un traitement via Internet, de façon que les calculs qui ne peuvent pas se réaliser localement dans la version réduite seront réalisés dans le serveur disposé à ces fins. Le terme technique est *Web Service*, lequel sera défini avec précision.

### **Comprenant les Services WEB**

Avant de continuer, veuillez réfléchir sur certaines définitions.

*Serveur*: équipe ou équipes localisées physiquement à The Digital Map et configurées pour réaliser des calculs demandés par des clients autorisés.

*Internet*: réseau mondial des communications accessible via une connexion permanente ou par modem et une connexion téléphonique.

*Versions*: variantes d'EasyDEM qui se distinguent par les prestations disponibles dans l'ordinateur où elle est employée.

*Localement*: indique que le calcul est réalisé dans l'ordinateur personnel du client.

*À distance*: indique que le calcul est demandé par l'ordinateur personnel du client, mais il est exécuté dans les équipes de The Digital Map.

À première vue, et se basant sur son nom, les Services WEB sont un logiciel, ou des parties d'un logiciel qui peut s'exécuter via Internet. En réalité, celle-ci est une vision un peu limitée, étant donné qu'il s'agit en général de procédures d'affaires distribuées et standardisées à travers la WEB.

Par ces termes, on comprend des procédures relativement simples, très utilisés et partagés par plusieurs applications, utilisables depuis plus d'une application. En général, il ne s'agit pas de fonctions ou interfaces directement accessibles à l'utilisateur, mais elles sont utilisées par d'autres programmes (comme l'EasyDEM) qui les consomment. À mode d'exemple, on pourrait imaginer que les fonctions requises pour le calcul d'un volume pourraient être écrites une fois, et utilisées par tous les usagers qui en ont besoin, chacun depuis sa propre application. À vrai dire, plusieurs routines numériques ont suivi ce style: elles ont été écrites une fois, et ensuite elles ont été recompilées avec l'application. Cela ne constitue pas un service WEB *stricto sensu* (puisque chaque usager possède dans son binaire un exemplaire privé) mais la semence de la standardisation du code lui-même est déjà incorporée.

Ces fonctions ne pourraient être distribuées que dans une entreprise (utilisant toujours la technologie WEB), ou pourraient être exposées pour que plusieurs usagers l'utilisent (de même que les pages WEB d'Internet, accessibles pour tous). La solution adoptée par EasyDEM est celle d'un service accessible depuis Internet, mais elle ne peut être utilisée que par des clients enregistrés.

La standardisation mentionnée a lieu non pas au niveau du code même, mais dans les protocoles de communication. Ainsi donc, elle est invoquée depuis un programme écrit en JAVA, Basic ou FORTRAN, le Service WEB se communique avec lui grâce aux protocoles standards (aujourd'hui basés sur XML) ce qui le rend complètement indépendant du langage.

Dans l'Aide en ligne d'EasyDEM, vous avez accès à certains articles où ces concepts sont largement traités, et c'est justement là où nous renvoyons le lecteur.

## Utilisât des Services WEB depuis EasyDEM

Les versions *WEB*, *Basic* et *Professionnel* d'EasyDEM peuvent accéder aux prestations complètes de la version *PREMIUM* moyennant leur activation. Pour cela, vous devez acheter une licence avec votre distributeur, laquelle est un ensemble de numéros et de lettres exclusif. Ces données sont entrées dans l'interface correspondante, illustrée dans la Fig. 174 et accessible depuis le menu Aide>>Activer EasyDEM. La version *PREMIUM* peut exécuter indistinctement de façon locale ou à distance certains calculs qui sont en rapport avec l'estimation du variogramme, ce qui est nécessaire pour la méthode du Krigeage. Pour plus de détails, nous renvoyons le lecteur au chapitre "Créer des courbes de niveau".

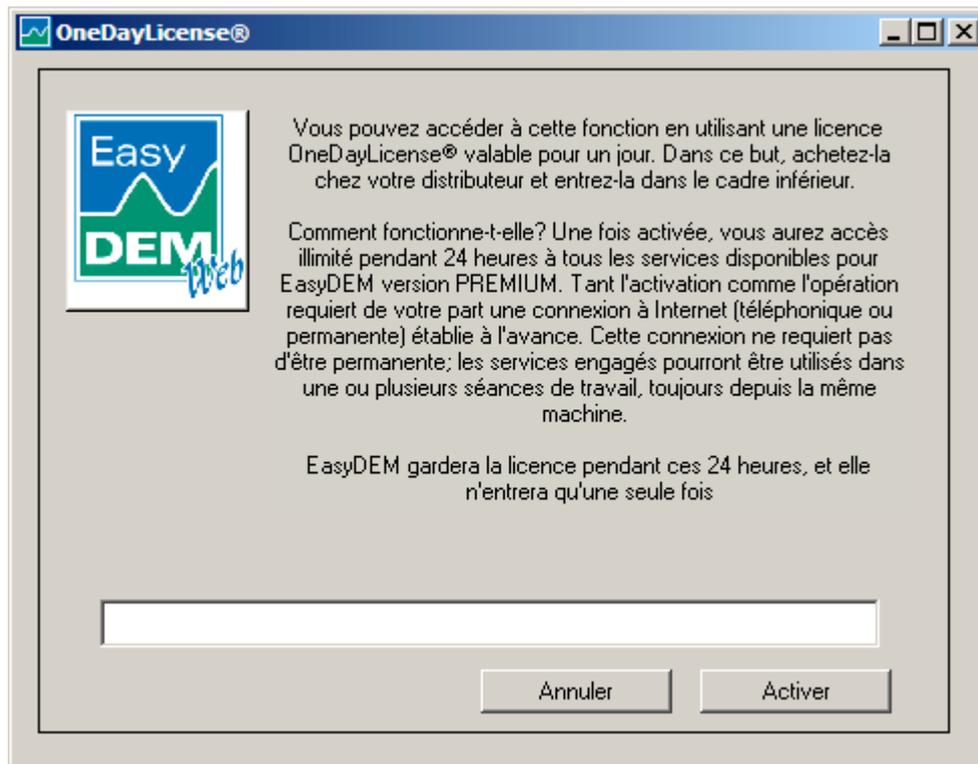


Fig. 174

La licence vous permet d'utiliser le programme pendant 24 heures à partir de son activation. Cette procédure implique que votre machine dispose d'une connexion à Internet, capable de vous donner accès au site de The Digital Map (<http://www.thedigitalmap.com>). Cette connexion n'a pas besoin d'être permanente; il suffit d'être active au moment d'utiliser le paquet.

L'emploi de services WEB ne comporte pas la participation d'un navigateur, puisque le calcul est directement établi entre l'équipe du client et le serveur sans autre participation de l'opérateur que l'entrée par seule fois de la clé d'activation.

EasyDEM échangera avec le site de l'entreprise le code de licence entré, ainsi que toute autre information qui identifie votre machine. Le serveur va vérifier que la licence soit valable et qu'elle n'ait pas expiré. Remplices les conditions requises, il va l'inclure dans un catalogue dynamique en lui permettant une entrée en vigueur pendant 24 heures.

La licence est valable par ce lapse pourvue qu'elle soit utilisée depuis la même machine physique. Chaque fois que l'usager aura besoin d'une transaction à réaliser dans le serveur, la licence et d'autres identificateurs de la machine seront envoyés. Dans le serveur, il sera vérifié que cette licence soit active, et les calculs seront exécutés,

remettant les résultats aussitôt qu'ils seraient prêts. Cette opération est rapide dans la plupart des cas, le retard le plus relevant étant celui associé avec la communication même. Le volume de données à échanger est réduit dans la plupart des cas, voilà pourquoi il n'y a pas de demandes spéciales dans le large de bande utilisé.



**The Digital Map S.à R.L. se réserve le droit de rejeter des commandes en fonction de l'excessive recharge du serveur, des essais de sabotage, des attaques par Négation de Services, etc. ou par des raisons de force majeure, avec le seul engagement de prolonger la validité des licences actives par une période similaire à la période d'interruption.**

### **Configurant la connexion d'EasyDEM avec Internet**

Si votre connexion à Internet est disquée, probablement vous n'avez rien à craindre. Dans certaines installations de Réseau d'Aire Locale (*LAN en espagnol*) la connexion avec Internet se réalise à travers d'un service denommé *proxy*. Les raisons peuvent être de deux types: augmenter la sécurité du Réseau d'Aire Locale ou améliorer sa performance en ce qui concerne la connexion à Internet. Pour utiliser les services web depuis EasyDEM, il est nécessaire de le configurer préalablement en chargeant les propriétés du proxy de la même façon que vous le faites avec le navigateur.

Si EasyDEM n'arrive pas à obtenir la communication, mais votre navigateur opère correctement en vous montrant la page <http://www.thedigitalmap.com>, alors votre installation a déjà été configurée par l'administrateur de votre système. On devra transcrire cette configuration à EasyDEM. Mais, d'où extraire ses paramètres?

- En Microsoft® Internet Explorer, cette information se trouve sous *Outils==>Options d'Internet==>Connexions==>Configuration de LAN*
- En Netscape® se trouve sous *Éditer==>Avancé==>Proxies*

Si votre navigateur ne se connecte pas à Internet, vous devrez donc demander cette information à l' administrateur de votre LAN.

En tout cas, les valeurs espécifiées là devront être chargées en EasyDEM à travers *Fichier>>Préférences>>Spécifier Proxy*



Fig. 175