

# CHPITRE

# 2

---

## Chapitre II : Le Logiciel Surfer

### II.1 Introduction

Le logiciel Surfer développé par la société Golden Software, est un logiciel graphique purement scientifique permettant la cartographie, la modélisation et l'analyse de données scientifiques. Autrement dit, il permet d'afficher les données géoréférencées dans une variété de types de cartes basé surtout sur des principes est méthodes purement scientifiques.

Surfer utilise des méthodes d'interpolation permettant de créer des Grilles régulières qui vont interpoler les données de points  $x$ ,  $y$ ,  $z$  irrégulièrement espacées ou également importer des grilles à partir d'autres sources. De nombreuses méthodes de maillage et de représentations cartographiques sont disponibles dans Surfer. La variété des méthodes disponibles fournit différentes interprétations des données et permet de choisir la méthode la plus appropriée selon l'objectif recherché. En plus, Les fichiers de grille peuvent être modifiés, combinés, filtrés, découpés, interrogés et transformés mathématiquement. C'est à partir de ces grilles que l'ont pourra produire différents types de cartes, y compris les cartes de contour, de relief de couleur et de surface 3D, entre autres.

Les capacités exceptionnelles de maillage et de réalisation des cartes en contours sous Surfer ont fait de ce dernier, le logiciel de choix pour travailler avec des données XYZ. Au fil des ans, les utilisateurs de Surfer ont inclus des hydrologues, des ingénieurs, des géologues, des archéologues, des océanographes, des biologistes, des forestiers, des géophysiciens, des climatologues... , Surfer convertit rapidement et facilement les données XYZ en une surface 3D modélisant les contours, 3D filaire, vecteurs, images, reliefs ombrés et des cartes post. Créez et combinez des cartes réalistes dans les formats les plus courants rencontrés sur le marché. Pratiquement tous les aspects de vos cartes peuvent être personnalisés afin de produire exactement la présentation que vous souhaitez avec cette nouvelle version.

Cependant, etv travers ce cours nous allons apprendre ensemble quelques applications et intérêts pratiques du logiciel Surfer dont nous aurons besoins dans notre travail. A travers ce cours, vous serez capable de :

- 1- Mettre en forme votre fichier de données (xls, xlsx, csv, txt, dat, dbf,..)
- 2- Afficher vos données sous surfer et connaître les outils à disposition
- 3- Créer une grille  $x,y,z$  (différentes méthodes d'interpolation)

- 4- Créer différents types de cartes et les superposer
- 5- Mettre en forme vos cartes
- 6- Réaliser des profils de plage
- 7- Réaliser des calculs de volume
- 8- Calculer des longueurs et des surfaces
- 9- Créer des zones de blank
- 10- Calculer des volumes par rapport à une zone choisie de la plage

## II.2 Présentation de l'interface du logiciel Surfer

L'interface se présente comme souvent pour les logiciels de traitement de l'information géographique. Une barre des menus en haut sous laquelle s'affiche une barre des outils et un cadre principal (plot) dans lequel s'affichera vos cartes au centre, et à gauche, le cadre (contents et propriétés) dans lequel vous pourrez modifier la disposition de vos données, les afficher ou les supprimer, en modifier la symbologie, etc. Par analogie, cela ressemble aux couches des logiciels de SIG.

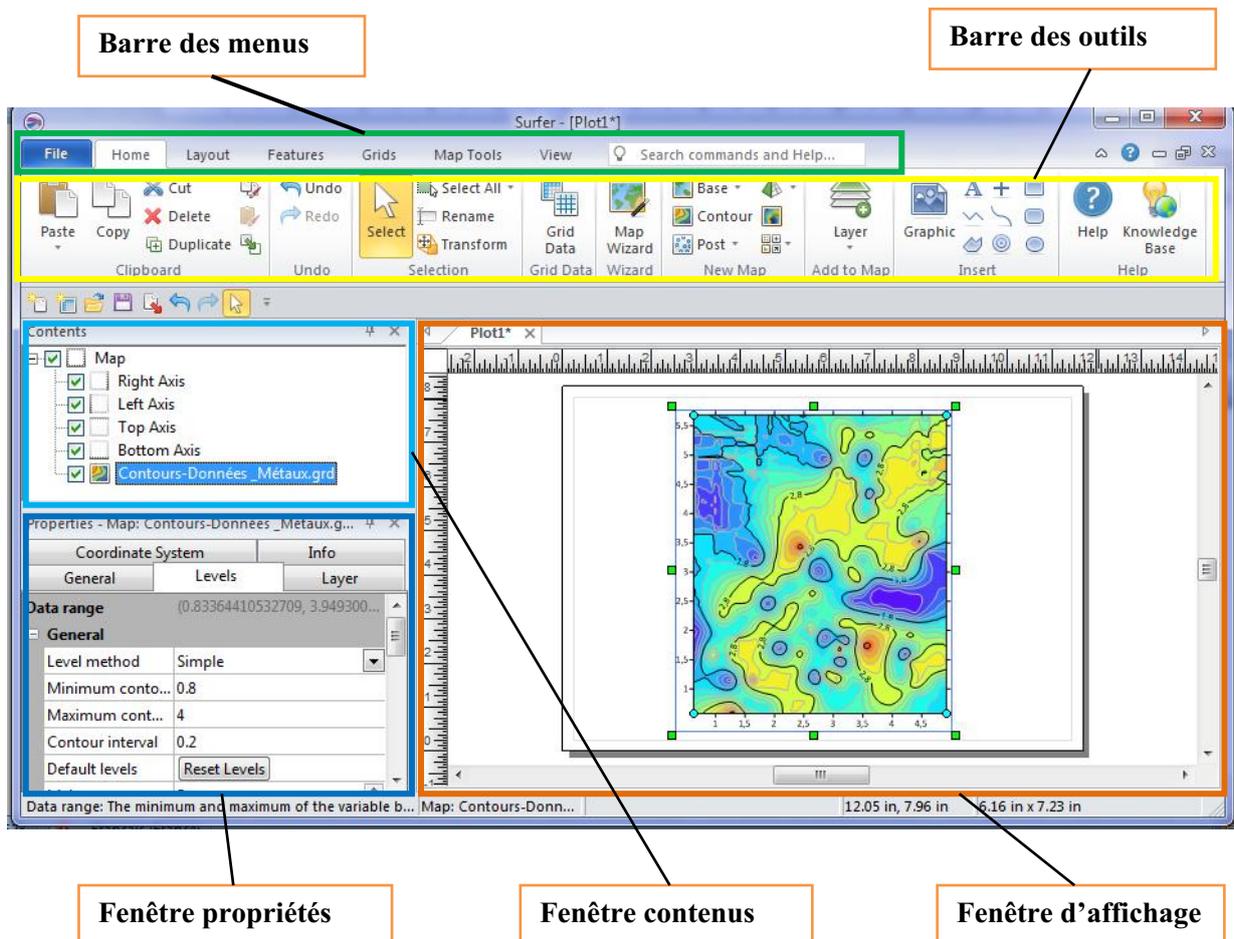


Figure 01 : Interface du logiciel Surfer

## II.2.1 Barre des menus

Le logiciel est doté d'une barre de menus spéciale qui permet d'exécuter en plus des actions d'ouverture, fermeture, enregistrement, importation, exportation, impression, copie coller ..., d'autres action graphique basé sur des méthodes mathématiques (interpolation en 2D, représentation en 3D, calculs mathématiques...). Parmi tous ces menus, les plus utilisés sont ceux Grid et Map.



Figure 02 : Barre des menus du logiciel Surfer

## II.2.1 Barre des outils

Nous permet de manipuler la carte. L'outil principale et celui de Grid data qui permet de réaliser des grille à partir des fichiers de données X, Y et Z.

Le logiciel nous permet en principe de réaliser des cartes en courbes d'égaies valeurs du début à la fin. Cependant, pour ceux qui recherchent une meilleure qualité de réalisation finale, il est conseillé de finaliser vos cartes sous adobe pour la mise en page.



Figure 03 : Barre des outils du logiciel Surfer

## II.2.1 Cadre d'affichage

C'est la fenêtre principale appelé (plot) dans lequel s'affichera toutes les cartes ou couches ouvertes, à coté duquel s'affiche de petites fenêtres permettant de modifier les paramètres d'affichage et la disposition des données et des cartes.

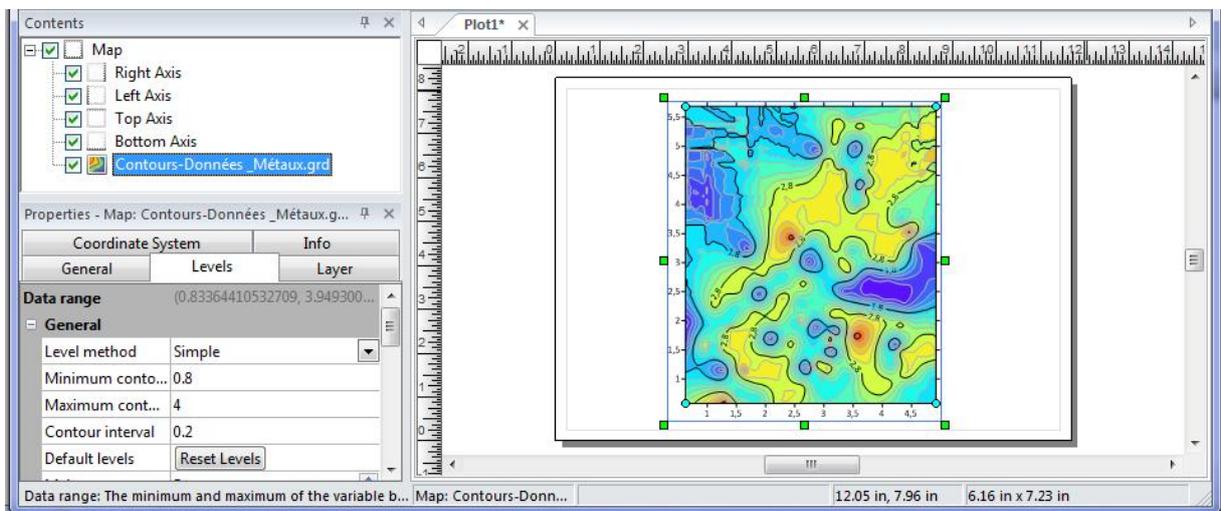


Figure 03 : Cadre d'affichage du logiciel Surfer

Le logiciel possède également un worksheet qui nous permet d'afficher nos données dans un tableau. C'est un affichage qui ressemble un peu à excel. C'est dans le worksheet que vous pourrez organiser vos données pour créer des profils de plage, créer des blank etc.

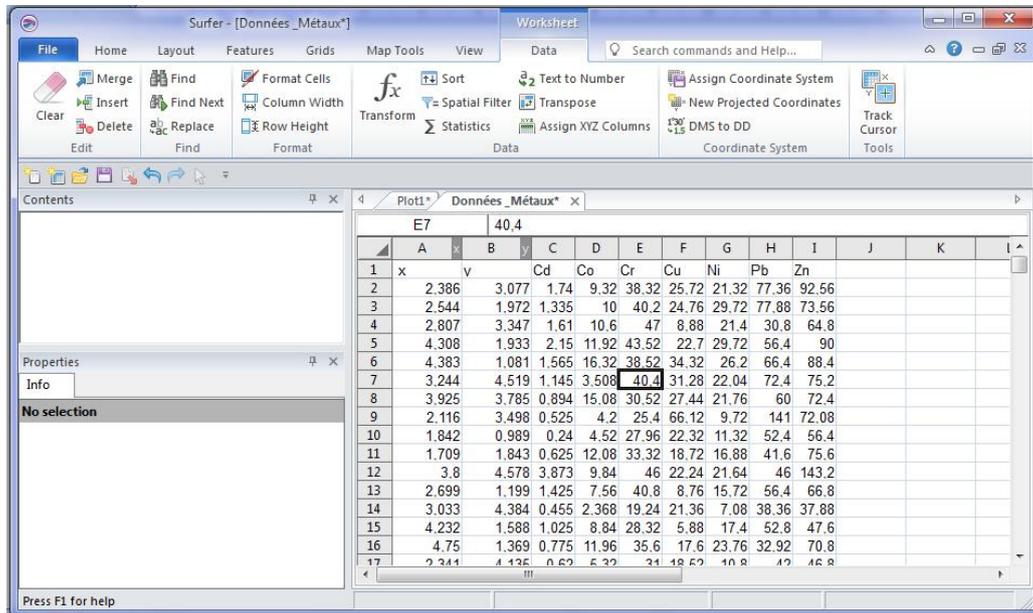


Figure 04 : worksheet ou fichier données du logiciel Surfer

## II.3 Préparation des données, visualisation, et mise en forme

### II.3.1 Mettre en forme le fichier Excel

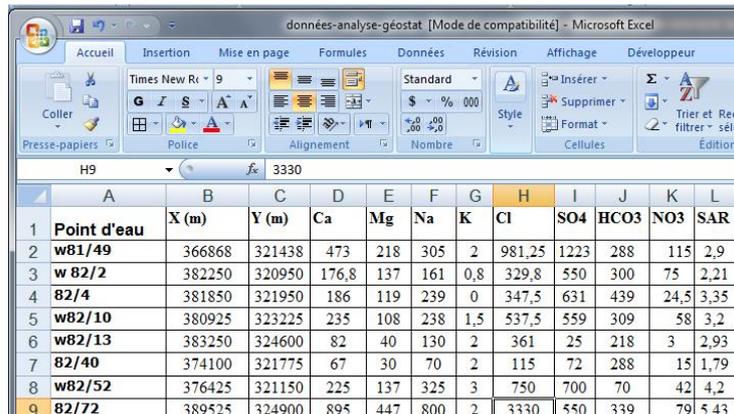
Divers types de fichiers de données sont utilisés dans surfer (xls, xlsx, csv, dat, txt, ascii data, dbf...). Ces fichiers sont généralement appelés fichiers de données XYZ ou fichiers de données. Les données peuvent être lues à partir de différents types de fichiers. La plupart des fichiers de données contiennent des coordonnées d'emplacement XY numériques et des valeurs Z de la variable ou les variables à modéliser, telle que l'altitude, la concentration, les précipitations ou des types de valeurs similaires. Comme on peut ajouter d'autres informations nécessaires telles que le code ou le numéro du point de mesure. (Le fichier doit contenir au minimum trois colonnes, les coordonnées X, Y et la variable à interpolée Z).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	x	y	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	
2	2.386	3.077	1.74	9.32	38.32	25.72	21.32	77.36	92.56	
3	2.544	1.972	1.335	10	40.2	24.76	29.72	77.88	73.56	
4	2.807	3.347	1.61	10.6	47	8.88	21.4	30.8	64.8	
5	4.308	1.933	2.15	11.92	43.52	22.7	29.72	56.4	90	
6	4.383	1.081	1.565	16.32	38.52	34.32	26.2	66.4	88.4	
7	3.244	4.519	1.145	3.508	40.4	31.28	22.04	72.4	75.2	
8	3.925	3.785	0.894	15.08	30.52	27.44	21.76	60	72.4	
9	2.116	3.498	0.525	4.2	25.4	66.12	9.72	141	72.08	

Figure 05 : Forme de fichier données utilisé par Surfer

### II.3.1 Créer une grille x,y,z et tracé de la carte

Cette manipulation est la base du traitement sous Surfer. Les fichiers de données XYZ contiennent des données brutes que Surfer interprète pour produire un fichier de grille. Pour créer un fichier de grille, Nous commençons par un fichier de données XYZ. Les fichiers de données XYZ sont organisés en colonnes et en lignes. Surfer exige que les données X, Y et Z soient dans trois colonnes distinctes. Généralement les fichiers sont organisés dans un outil tableur comme Excel dont les données sont organisées en colonnes: une colonne pour les X, une pour les Y, une pour la variable à étudier.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Point d'eau	X (m)	Y (m)	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO4	HCO3	NO3	SAR
2	wB1/49	366868	321438	473	218	305	2	981,25	1223	288	115	2,9
3	w B2/2	382250	320950	176,8	137	161	0,8	329,8	550	300	75	2,21
4	B2/4	381850	321950	186	119	239	0	347,5	631	439	24,5	3,35
5	wB2/10	380925	323225	235	108	238	1,5	537,5	559	309	58	3,2
6	wB2/13	383250	324600	82	40	130	2	361	25	218	3	2,93
7	B2/40	374100	321775	67	30	70	2	115	72	288	15	1,79
8	wB2/52	376425	321150	225	137	325	3	750	700	70	42	4,2
9	B2/72	389525	324900	895	447	800	2	3330	550	339	79	5,43

Figure 06 : Exemple d'un fichier de données lues par Surfer

Après avoir terminé le fichier de données, on enregistre le fichier pour son utilisation pour la réalisation de la grille dont l'extension est (.grd). Pour se faire on choisit Golden Software, menu Grids / Data (Pour pouvoir visualiser les données sous forme de carte de contour, carte de relief 3D ... et les traités nous devons transformer le fichier xls,xlsx, csv, dat, txt, ascii data, dbf.... en fichier .grd).

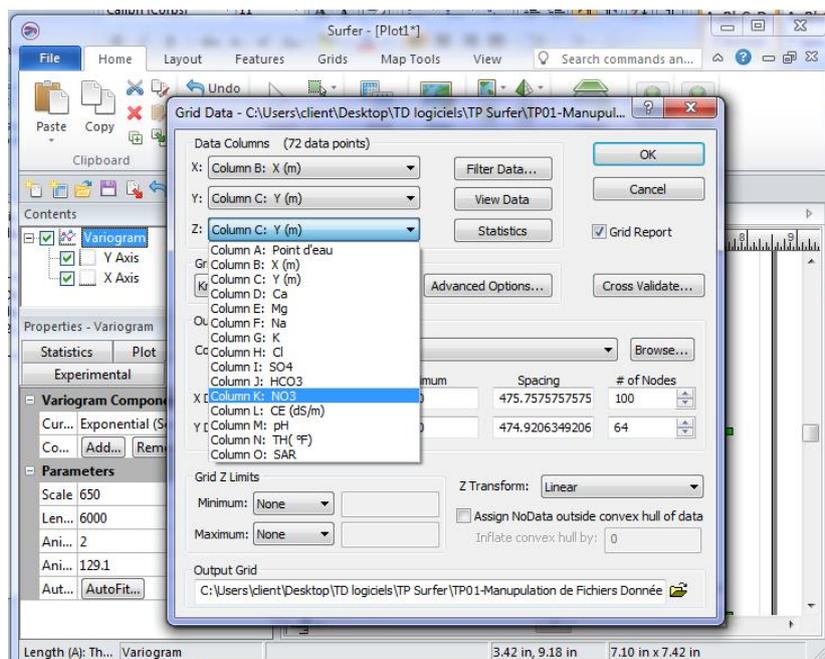


Figure 07 : Etapes de réalisation de cartes sous surfer

Après on ouvre le fichier (.xls) On s'assure que le champ X correspond à la colonne B qui contienne les valeurs de X On s'assure que le champ Y correspond à la colonne C qui contienne les valeurs de Y On s'assure que le champ Z correspond à la colonne D, E, F.... qui contienne les valeurs de Z.

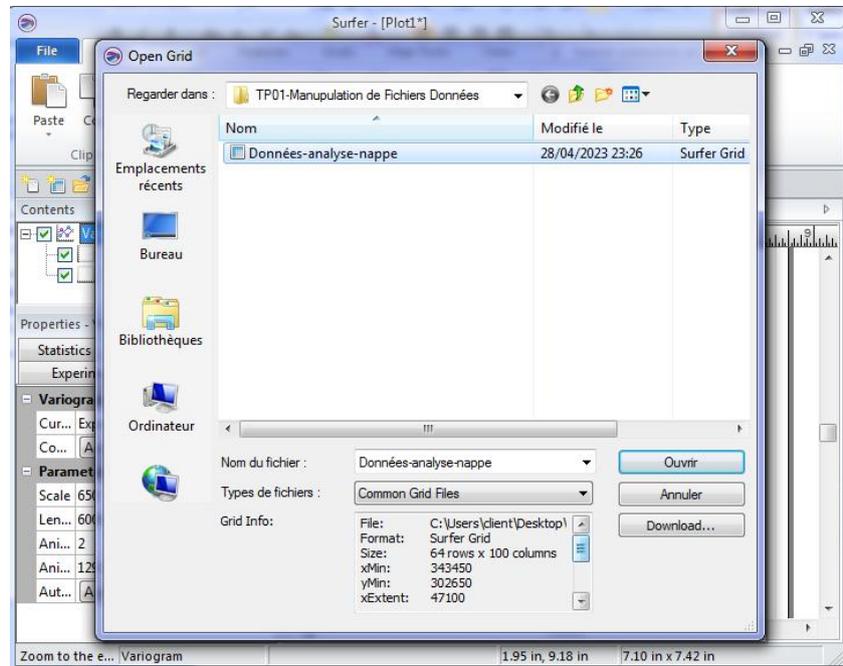


Figure 08 : Ouverture du fichier .Grd sous Surfer

Une fois le fichier de données interpolées créé (.grd), il est possible de réaliser la carte krigée des variables. Pour cela sélectionner le menu **Home**, et cliquer sur l'outil **Contour Map**.

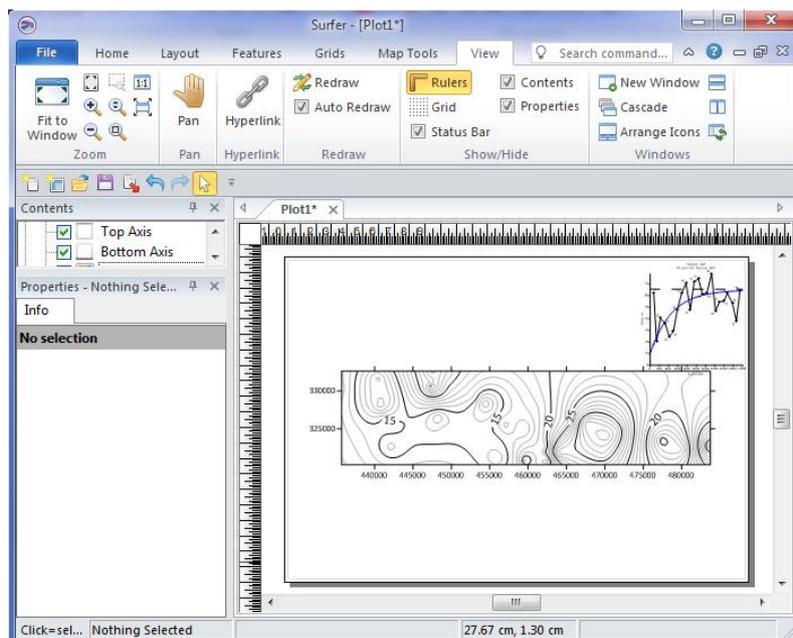
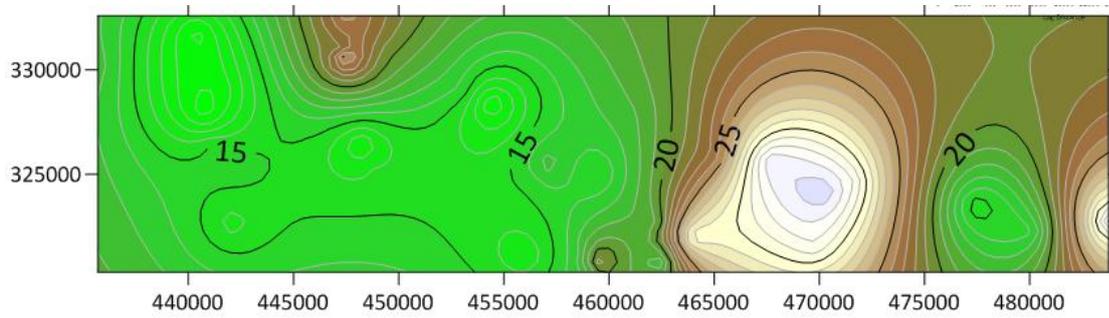


Figure 08 : Représentation du fichier .Grd sous forme de contour Map

Nous aurons une carte en courbes d'égalité de valeurs, cette carte peut être affichée aussi en palette de couleurs pour une meilleure représentation.



**Figure 09 : Etape finale de cartographie sous Surfer**