



METHODE DE DEVELOPPEMENT DU RELIEF NUMERIQUE POUR L'ETUDE DES POTENTIALITES EOLIENNES DE LA ZONE DE TENES CHLE - ALGERIE

^aF. BOUKLI HACENE, ^bN. KASBADJI MERZOUK, ^aM. TAHAR ABBAS, ^aL. LOUKARFI, ^cC. ABDELBAKI

^aFaculté des Sciences et Science de l'Ingénieur, Université Hassiba Benbouli Chlef, Algérie

^bCentre de développement des énergies renouvelables, C.D.E.R, Bouzaréah, Alger, Algérie

^cFaculté de science de l'Ingénieur, Université Abou bakr Relkaid Tlemcen, Algérie

bhfouad@yahoo.fr ; nkmerzouk@cder.dz ; abdelbakicherifa@yahoo.fr

Résumé - L'étude du gisement éolien de la vallée du Cheliff a montré que Ténès est la zone la plus ventée de la région. Le but de ce travail est de développer le relief numérique afin d'étudier les potentialités éoliennes de la zone de Ténès. Notre étude porte sur trois volets fondamentaux, la première étape se penche sur l'établissement du modèle numérique de terrain M.N.T pour visualiser l'endroit venté. La deuxième consiste à transformer les données topographiques. La troisième étape sert à traiter les données du relief afin de faire un maillage adéquat pour résoudre l'équation de conservation de la masse ainsi la détermination des vitesses ajustées.

Mots clés :

M.N.T, Box, lissage, relief numérique

1. Introduction :

L'étude faite précédemment a montré que Ténès est considéré comme la zone la plus ventée de la vallée du Cheliff. Après avoir établi le modèle numérique de terrain de la région d'étude, on développe une méthode pour traiter les données topographiques afin de faire un maillage adéquat pour déterminer les caractéristiques éoliennes.

2 Présentation de la région d'étude :

La vallée du Chélif est située dans la partie occidentale du nord d'Algérie central, entre deux pôles urbains importants, Alger et Oran. Elle est limitée au nord par la mer méditerranéenne, au sud par les wilayets de Tissemsilt et de Tiaret, à l'est par la wilaya de Tipaza, à l'ouest par la wilaya de Relizane. Elle s'étend sur une superficie de 44630 km². Elle est à vocation agricole et touristique.

Elle se caractérise essentiellement par un relief diversifié, constitué de deux chaînes montagneuses du Dahra et de l'Ouarsenis, d'une plaine au centre d'un littoral.

Le climat est de type méditerranéen humide dans la partie nord et de type continental vers le sud. En outre la cuvette de Chlef est caractérisée par de l'air chaud à caractère ascendant d'où la sécheresse estivale de ces plaines. La zone d'étude montrée sur la figure (1) :

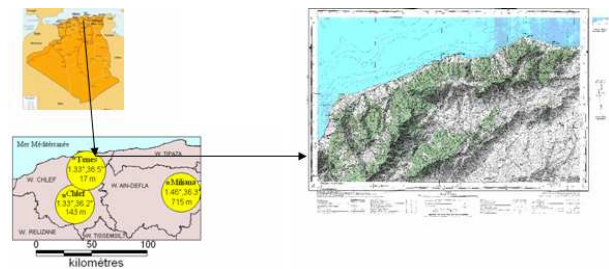


Figure 01 : Situation de la zone d'étude

3. MATERIELS ET METHODES :

3.1. Modèle numérique de terrain (M.N.T) :

Le Modèle numérique du terrain est obtenu en faisant digitalisation des courbes de niveau, une interpolation est faite par la suite pour avoir la représentation du terrain en 3.D

Le MNT ainsi obtenu, permet d'avoir une idée générale sur le relief de notre zone d'étude représentée par la figure (2).

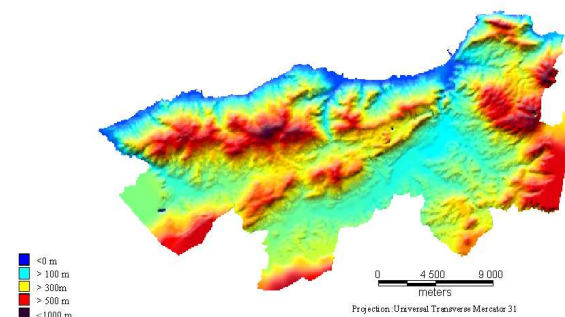


Figure 02 : Modèle numérique du terrain de la zone d'étude



3.2 Méthode de développement du relief numérique

Cette partie va permettre le développement le relief physique en relief numérique par changement des coordonnées. Cette partie permet la transformation des données numériques du terrain en données .dat. Le fichier de données qui définit le relief par les composantes des coordonnées tridimensionnels comprend un nombre volumineux de points désordonnés dont le nombre est $m=374037$ donnés dans un fichier texte.

L'application de la méthode des différences finies, nécessite le développement du relief pas à pas suivant les directions x, y et z c'est-à-dire la construction d'un relief numérique.

Une vue bidimensionnelle de ce processus est montrée dans figure (3)

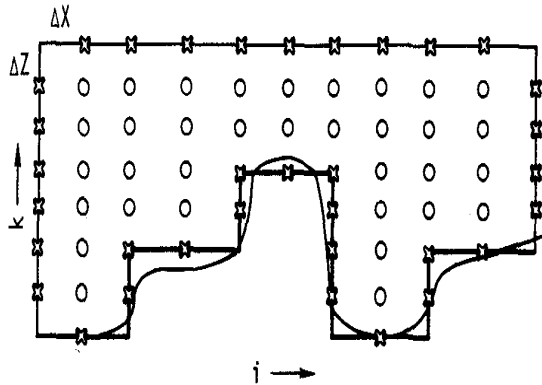


Figure 3 : Configuration du milieu à deux dimensions

3.2.1 Le box :

Le volume choisi dans notre modèle est un ensemble rectangulaire de boîte sur la surface terrestre. Au le fond de la boîte on trouve les points topographiques de la zone d'étude. Les dimensions de la boîte sont déterminées par les limitations de conditions d'application et de mémoire interne. Dans la boîte le volume est subdivisé en grille rectangulaire avec des intervalles Δx , Δy et Δz , dans les directions x, y et z, respectivement. Les indices (i, j, k) dénotent les positions du point de la grille dans l'espace (x, y, z) .

Une frontière inférieure pleine est spécifiée dans le modèle, elle définit la limite inférieure de l'indice vertical à chaque position horizontale (i, j) . La frontière particulière est déterminée par la topographie du domaine d'application.

On choisit donc un box de taille L_x , L_y et L_z . Les nombres n, m et k sont respectivement les nombres de plans suivant les directions x, y et z. Les pas de la grille suivant les directions x et y sont calculés comme suit :

$$m = 1 + L_x / \Delta x \quad (1)$$

$$\text{Où } \Delta x = L_x / (m - 1) \quad (2)$$

Pour la direction y :

$$n = 1 + L_y / \Delta y \quad (3)$$

$$\text{Où } \Delta y = L_y / (n - 1) \quad (4)$$

Ainsi pour la direction z il reste le problème du relief d'où la nécessité la détermination le paramètre de contrôle qui prend en considération la topographie du milieu.

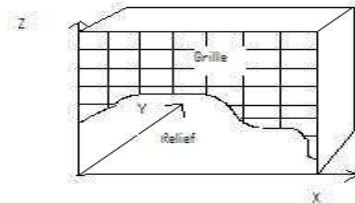


Figure 5 : Configuration du box

3.2.2 Algorithme

Pour l'application de la méthode des différences finies, on a besoin de développer le relief pas à pas selon x y et z c'est-à-dire la construction d'un relief numérique. Ce relief numérique est obtenu à partir du relief réel de la figure (4). Le fichier étant très volumineux, on a recourt à un programme écrit en langage Fortran dont l'algorithme est donné par la figure (5)

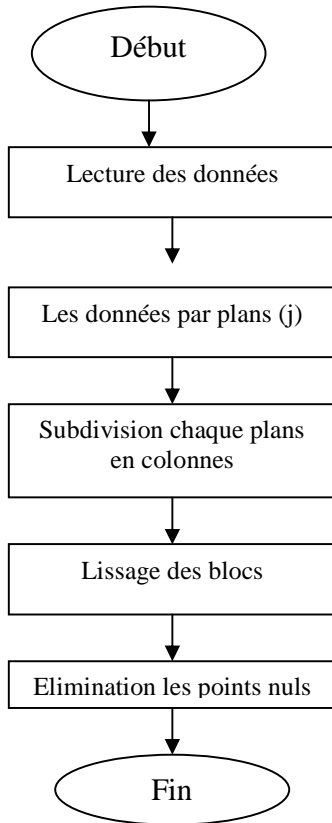


Figure 5 : Algorithme de développement du relief numérique

4. Resultats et Discussion :

Le relief est alors donné par la figure (6) en utilisant le logiciel surfeur

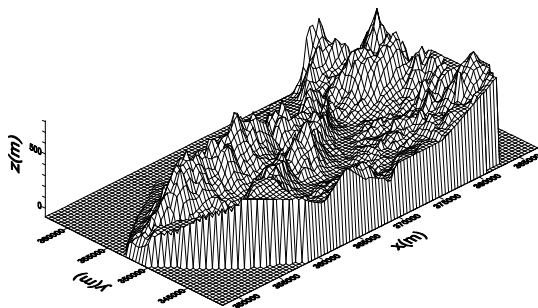


Figure 6 : Relief donné par les points de composantes x, y, et z (m=374037 points)

On commence par structurer les données par plans suivant la direction y, comme le montre la figure (7)

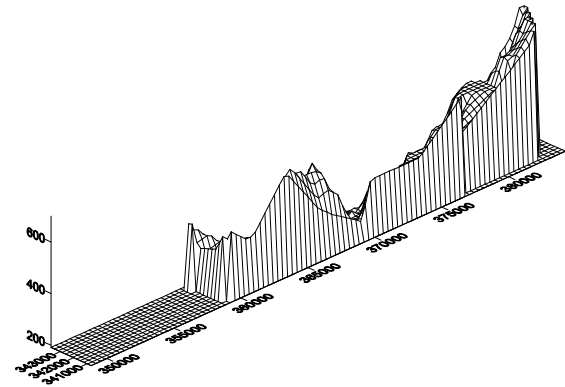


Figure (7): Delta y=3000, Répartition des Points pour le premier plan

Après le lissage des blocs du relief on obtient la figure (8):

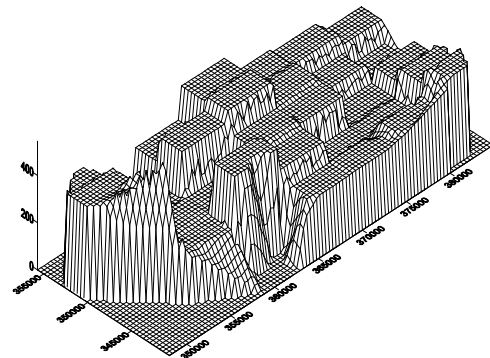


Fig.8 :Relief donné par les points de composantes x, y, et z par plans après le lissage

Le problème qui existe dans le relief est que les points voisins non définis ne sont pas reconnus par le programme, ainsi on doit les introduire au relief. Ce qui donne comme résultat est représenté dans la figure (10).

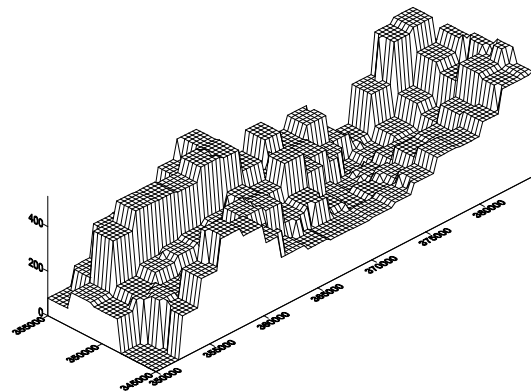


Figure9 : Relief donné par les points de composantes x, y, et z par plans après le lissage en intégrant les points nuls

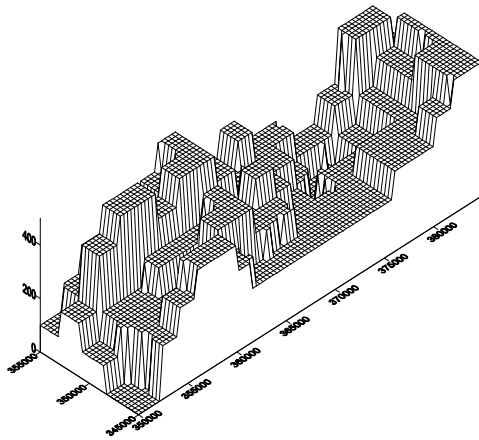


Figure.10 :Relief numérique donné corrigé par plans pour un pas fixe suivant z

5. CONCLUSION :

Le travail effectué dans cet article a permis le développement du relief numérique concernant le traitement des données topographiques afin d'étudier les potentialités éoliennes de la zone d'étude. Cette étape est fondamentale pour réaliser le maillage spatial afin d'appliquer la méthode de différence finie pour résoudre l'équation de conservation de la masse

6. RÉFÉRENCES:

- [1]- Pacific Northwest laboratory, « Wind Energy Resource Atlases », Vol 1, 2PNL-3194.
- [3]- Said M, A. Ibrahim, « Energy in the Arab World »Energy, N 9-3, pp. 217-38, 1984.
- [4]- BENSALID H, « The Algerian Programme on Wind Energy », Proceeding of WEAC, pp. 21-27, Oxford, 1958.
- [5]- Hammouche R, « Atlas Vent de l'Algérie/ ONM » », Office des publications Universitaires (OPU), Alger 1990.
- [6] Kasbadji Merzouk N., « An Evaluation of Wind Energy Potential in Algeria », Proceeding of EWEC' 94 Congress, Thessaloniki, Grece, 1994.
- [7] -Youcef Ettoumi F, « Ressource Energétique Renouvelables en Algérie », Thèse de Doctorat d'état, USTHB, 2002.
- [8]- Boumahrat M. et J Gourdin, « Méthodes Numériques Appliquées », Office des Publications Universitaires (OPU), 1983.
- [9] -N. Kasbadji Merzouk, M Merzouk et N. Messen, « 'Mass Consistent Model Application to the Desertification Phenomen Study in the high plains of

Algeria », Inter .J. of Renewable Energy, Vol 28, pp 655-663, 2003

- [10]- N. Kasbadji Merzouk, « Wind Energy potential of Algeria », Inter .J. of Renewable Energy, Vol 21, pp 553-562, 2000.
- [11] -H. Daaou Nedjari, S Haddouche et N. Kasbadji Merzouk, « Utilisation de l'énergie éolienne pour le pompage de l'eau dans les hauts plateaux », 'JITH, 2005, Tanger, Maroc, Novembre, 2005
- [12].- O.N.M, « Base de données des vitesses du vent », station de Chlef, 2001-2005
- [13]-F.Boukli Hacène, N. Kasbadji Merzouk et L. Loukarfi, « Etude statistique pour la détermination des potentialités énergétiques éoliennes de la vallée du Chéouiff », ICRESD_07, Tlemcen, Algérie, Mai 2007
- [14]-N. Kasbadji Merzouk, « Evaluation du gisement éolien, contribution à la détermination du profil vertical de la vitesse du vent en Algérie », Thèse de Doctorat en Physique énergétique, Tlemcen, Algérie, Mai 2006
- [15]-F.Boukli Hacène, N. Kasbadji Merzouk et L.Loukarfi, « Atlas éolien de la vallée de Cheliff », ICRE'07, Bejaia, Algérie, Novembre 2007

Abstract - The study of wind power Valley Cheliff showed that Tenes is the windiest areas in the region. The aim of this work is to develop digital terrain to explore the potential of wind zone Tenes. Our study focuses on three core areas; the first step focuses on the establishment of digital terrain model DTM to see the windy place. The second is to transform the topographic data. The third step is to process the data of the terrain to make a mesh suitable for solving the equation of conservation of mass and the determination of adjusted speeds.

Key words:

DTM, Box, wind energy, digital terrain