DYNAMIQUE DU GRAND ERG OCCIDENTAL

[1]REMINI B. ; [2] MAINGUET M.; [2]DUMAY F.
[1]Université Saad Dahleb de Blida,Algérie
[2]Université de REIMS ; France

Résumé

Au Sahara, sous l'effet des obstacles majeurs et des dépressions topographiques, de grands ergs prennent « naissance »; certains peuvent être exportateur de sable, d'autres de dépôts avec comme conséquences celle du destin des oasis installées à la périphérie de l'erg. Elles peuvent être menacées de disparaître sous le sable, ou au contraire renaîtra dans un désert débarrassé de sable.

Parmi les plus grands ergs du Sahara, figure le Grand Erg Occidental. C'est une aire de dépôt en amont - vent de l'erg Erraoui, erg d'obstacle dû au ralentissement des courants éoliens transporteurs du sable contre le massif des Eglab L'aire de ce grand erg est animée par une dynamique éolienne considérable, menaçant d'érosion et d'ensablement les régions périphériques.

Nous analysons dans cette étude la dynamique éolienne sur les marges du Grand Erg Occidental, d'une part, et ses conséquences sur les aires d'activités humaines, d'autre part, qui constituent un problème économique important. Le Grand Erg Occidental, couvrant une superficie totale estimée à 100 000 km^2, constitue une menace sérieuse et constante pour les oasis situées en bordure de ces deux ergs.

Mots clés :
Algérie – Sahara – Grand Erg Occidental – Dynamique éolienne – Formes dunaires.

Abstract

In the Sahara, under the effect of the major obstacles and the topographic depressions, large ers come into being some of then can of large ergs some can be sand exporter, others sand deposits with consequences of the destiny of the oases located with the periphery of the erg. They can be threatened to disappear under sand, or on the contrary will reappear in a desert removed from sand. Among largest ergs of the Sahara, Large Erg Occidental appears. It is a surface of deposit upstream - wind of the erg Erraoui, erg of obstacle due to the deceleration of the conveying wind currents of sand against the solid mass of Eglab. The surface of this large erg is animated by a considerable wind dynamics, threatening of erosion and stranding the outlying areas. In the present study we analyze wind dynamics on the margins of Large Erg Occidental and its consequences on human activities, which creates a significant economic problem. Large Western Erg, covering a total surface estimated at 100 000 km2 constitutes a serious and constant threat for the oases located in edge from these two ergs.

Key Words :
Algeria - the Sahara - Large Western Erg – wind - Dynamics - Forms dunaires.

I. INTRODUCTION

Le Grand Erg Occidental, aire de dépôt en amont - vent de l'erg Erraoui, erg d'obstacle dû au ralentissement des courants éoliens transporteurs de sable contre le massif des Eglab, est soumis à une activité éolienne considérable; de nombreuses dunes de formes différentes sont en mouvement, formant ainsi des aires de déflation et d'érosion, de transport et d'accumulation. Cette dynamique éolienne a engendré une forte érosion à la périphérie de l'erg, menaçant les aires où se localisent les oasis ensablées.

L'analyse du bilan sédimentaire permet de distinguer les aires ou se localisent les oasis menacées d'ensablement le plus rapide : ce sont celles qui se trouvent sous le vent d'aires exportatrices de sable. Les aires à moindre risque d'ensablement sont les aires de transport, c'est à dire traversées par le sable qui alimente les aires de dépôt. Mais les risques d'ensablement s'accroissent à l'occasion d'installation d'infrastructures qui créent des obstacles sur les axes de cheminement du sable.

II. FORMES DUNAIRES ET BUDGET SEDIMENTAIRE DU GRAND ERG OCCIDENTAL

Le Grand Erg Occidental se trouve dans le nord -ouest du Sahara à 600 km au sud de la Méditerranée. Il fait partie des grands ensembles dunaires sahariens : long de 500 km de l'OSO à l'ENE, large de 150 km à 200 km, il couvre une superficie de 130 000 km^2 selon M. Mainguet (1984), et de 100 000 km^2 selon Y. Callot (1991).

Le grand axe du Grand Erg Occidental a une direction NE - SO, les dunes s'y répartissent en trois bandes
allongées sur cette même direction qui, du nord au sud, sont (fig..1) :

- l'aire des traînées sableuses;
- l'aire des ghourds et dômes;
- l'aires des cordons longitudinaux.

Il est à signaler que les ghourds et les dômes occupent plus de 30% de la superficie totale de l'erg dont les cordons longitudinaux, par contre, n'occupent que 13% de la superficie totale (fig.2). Le Grand Erg Occidental est une aire équilibrée; l'exportation du sable est sensiblement égale à l'apport de sable, puisque le bilan sédimentaire indique bien que dans plus de 51 % de l'aire de l'erg, le budget sédimentaire est positif (fig.3). Dubief J. (1953) a montré que le Grand Erg Occidental est relativement stable.

II.1. AIRE DES TRAINEES SABLEUSES

Dès 1984 Mainguet M. signale les traînées sableuses qui apparaissent à la périphérie nord de l'erg, indiquant bien que l'erg est alimenté par le nord et n'est pas responsable de l'ensablement des secteurs semi -arides. Le budget sédimentaire est positif exprimant bien l'accumulation du sable (fig.4).

II.2. AIRE DES GHOURDS ET DES DOMES

Deux secteurs d'accumulation maximale forment les extrémités ouest et est de l'erg : ghourds en semis au sud-ouest, dômes en semis au nord-est.
Des aires de moindres accumulation correspondent aux chaînes de ghourds et de dômes orientés ouest- est. Au centre de l'erg, des chaînes ghourdiques sont orientées du nord vers le sud. Le bilan sédimentaire est positif (fig.4).

II.3. AIRE DES CORDONS LONGITUDINAUX

Cette bande dunaire se trouve au sud de l'erg; elle se divise en deux secteurs : l'un septentrional à larges cordons (0,6 à 1,1 km) largement espacés (1,4 à 1,8 km), l'autre au sud, formé de cordons plus étroits, plus courts (0,5 km) et moins espacés (0,8 à 1,3 km).
Cette aire à budget sédimentaire négatif sous le vents harmattan de l'aire des dômes, indique un départ accru (fig.4).

L'image satellitale de la figure 5 prise par le satellite Landsat en novembre 1972 qui couvre la région périphérique du sud - est du Grand Erg Occidental aux environ d'El Goléa, de 0° à 1°30' N et 29° 30' à 30° E, montre bien les dunes correspondant au recoupement de la structure ancienne orientée du nord-est vers le sud-ouest de l'erg par la nouvelle structure orientée du sud vers l'ouest. La même région (de 0° à 1°30' N et de 30° à 31° E) a été prise par le satellite Landsat (image satellitale de la figure 6) au mois de janvier 1973 et la structure est restée la même. Cette dynamique éolienne stationnaire est expliquée par la faible intensité des vents érosifs durant la saison d'hiver dans les régions périphériques de l'erg.

Sur l'ensemble des formes dunaires que présente le Grand Erg Occidental, nous avons représenté sur la figure 7 la variation de la hauteur sableuse en fonction du rapport b/B (entre la largeur de la dune et la largeur interdunaire). Il est intéressant de constater que la hauteur de la dune augmente bien en fonction du coefficient b/B suivant la relation

$$\mathbf{H_d = 44 \times e^{0,64\,(b/B)}}$$

H_d : hauteur sableuse (m)
b : largeur de la dune (km)
B_i : largeur interdunaire (km)

Lorsque le rapport des largeurs b/B augmente, la largeur de la dune est supérieure à la largeur (B) interdunaire; les dunes se rapprochent entre elles et augmentent de hauteur). Par contre, lorsque la largeur interdunaire augmente, les couloirs entre les dunes sont plus larges, la dune perd de plus en plus de hauteur. Nous constatons clairement sur la figure 8, représentant l'évolution de la hauteur sableuse en fonction de la largeur interdunaire, qu'il existe une nette relation de type puissance décroissante de la forme:

$$\mathbf{H_d = 109 \times B_i^{\,0,78}}$$

H_d : hauteur sableuse (m)
B_i: largeur interdunaire (km)

Afin de voir si les différents types de dunes existantes dans le Grand Erg Occidental, (chaînes ghourdiques, ghourds en semis, dômes en semis, chaînes en dômes, ghourds quadrillés et cordons longitudinaux) perdent ou gagnent du sable, nous avons représenté sur la figure 9, l'évolution de la largeur totale en fonction de la hauteur sableuse. Il est intéressant de constater que la largeur totale (B+2b) reste presque constante (B+2b=4,3 km) pour les chaînes ghourdiques, les ghourds en semis,, les dômes en semis, les chaînes en dômes, les ghourds quadrillés. Par contre, la largeur totale formée par les cordons longitudinaux est beaucoup plus faible, de l'ordre 2,8 km. Ceci peut être expliqué par le fait que les chaînes ghourdiques, les ghourds en semis, les dômes en semis, les chaînes en dômes, les ghourds quadrillés sont des édifices d'apport à bilan sédimentaire positif. Quant aux cordons longitudinaux ils sont des édifices à bilan sédimentaire négatif, avec un départ accéléré du sable (Les dunes barkhaniques, transverses, linéaires et les ghourds sont des aires de dépôt. Les édifices longitudinales et paraboliques sont des aires d'érosion

Pour justifier ce résultat, nous avons représenté sur la figure 10 le volume (par mètre linéaire) de la dune en fonction de la hauteur sableuse. Nous remarquons bien que les chaînes ghourdiques, les ghourds en semis, les dômes en semis, les chaînes en dômes, les ghourds quadrillés gardent constant leur volume sableux, par contre celui des cordons longitudinaux reste beaucoup plus faible, ce qui d'ailleurs confirme les résultats précédents.

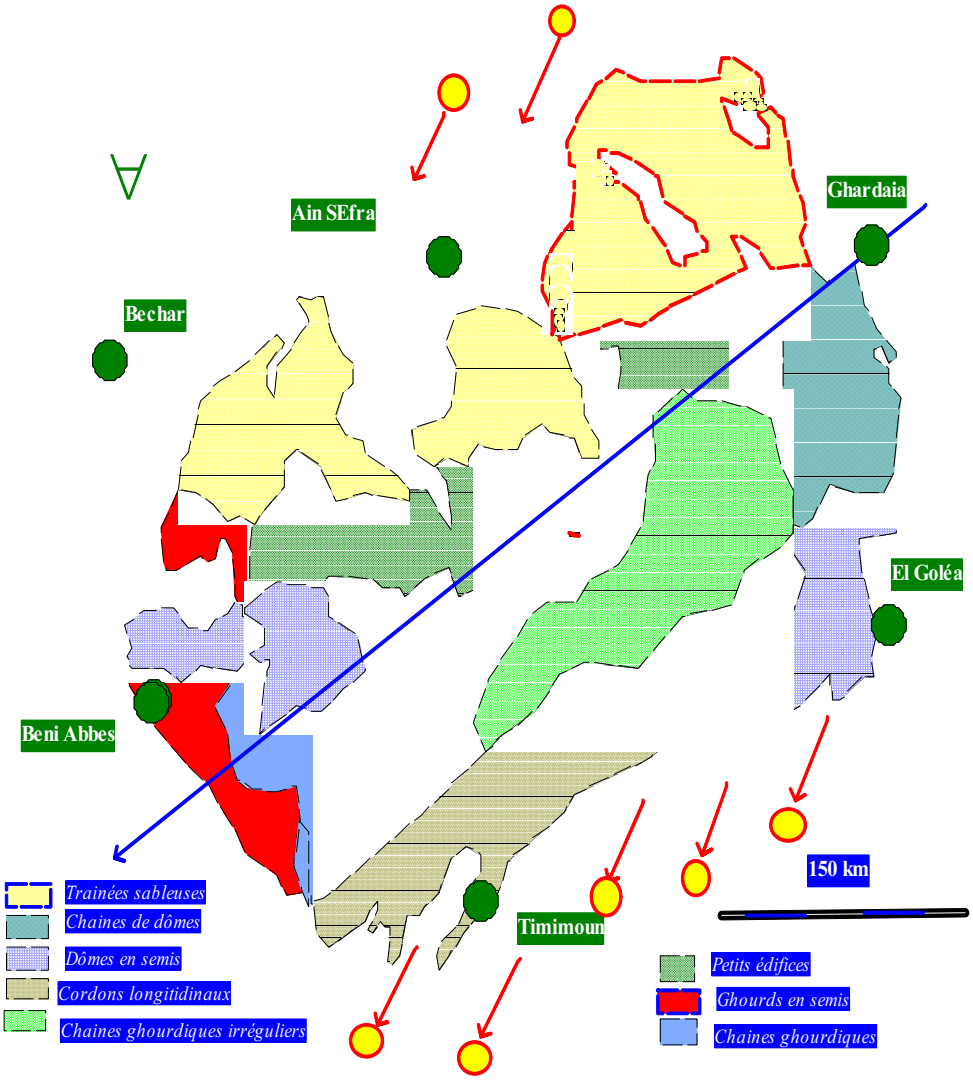

Fig.1. Grand Erg Occidental. Edifices dunaires
(Mainguet M. et Jacqueminet Ch., 1984)

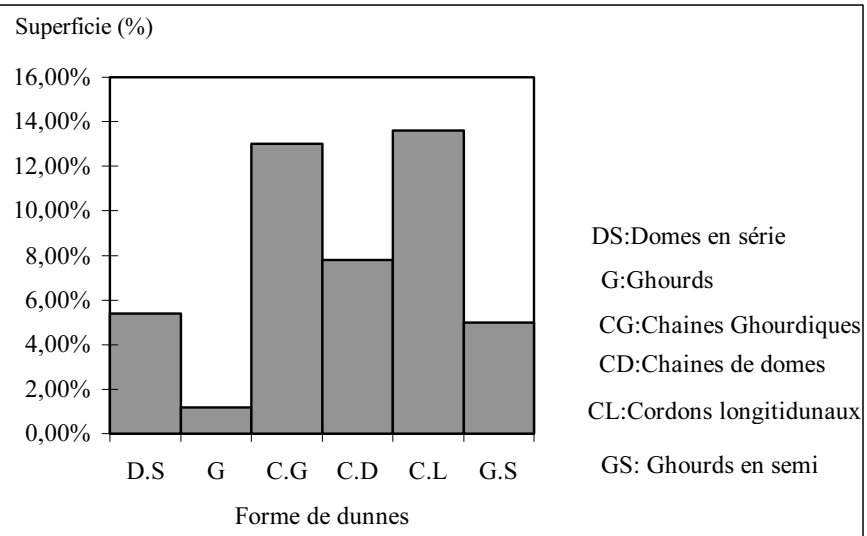

Fig.2. Grand Erg Occidental.- Superficie occupée par les édifices dunnaires

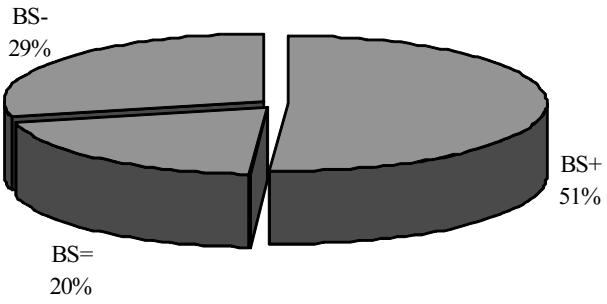

Fig. 3. Pourcentage du budget sédimentaire dans le Grand Erg Occidental.

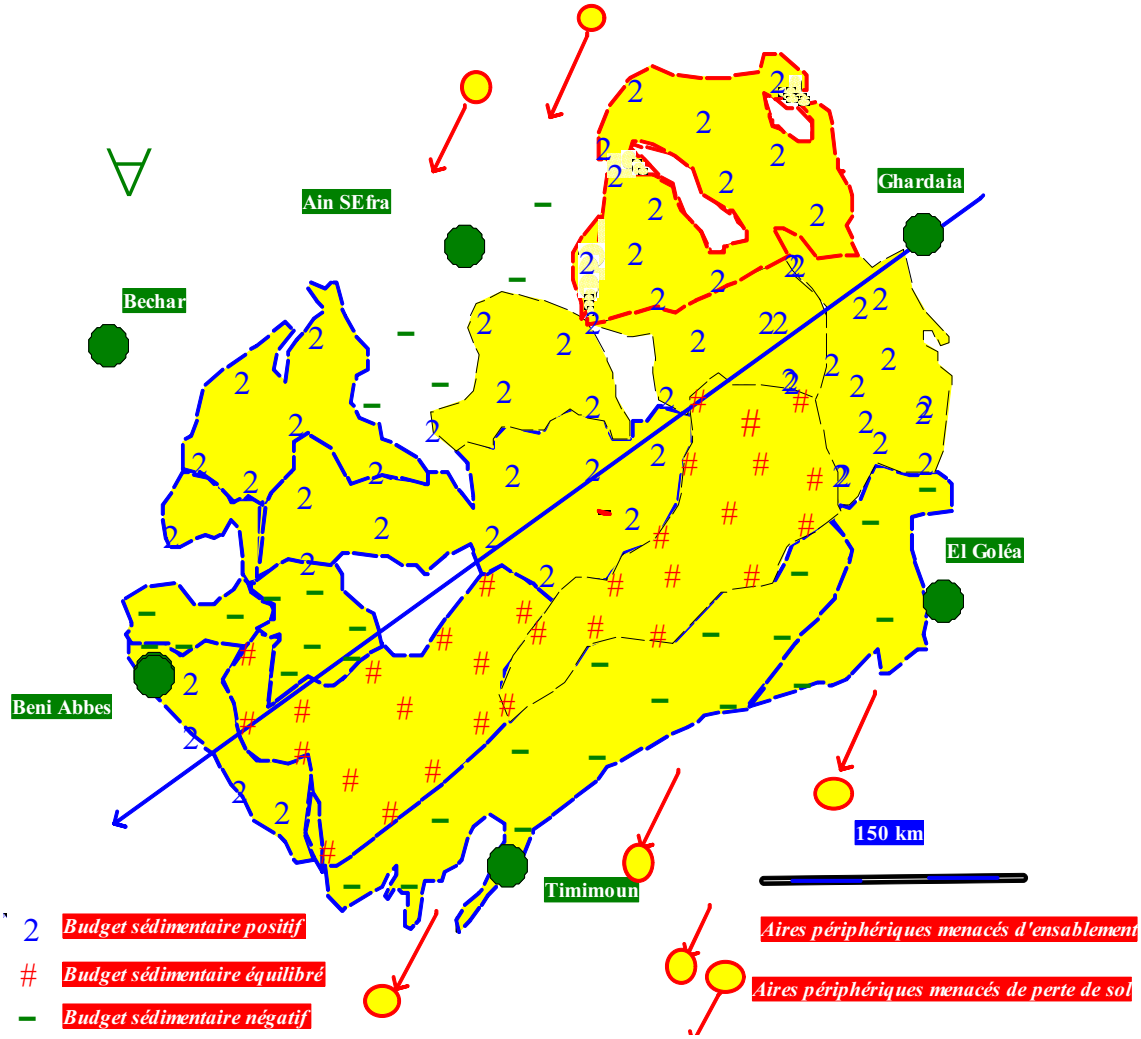

Fig. 4. Grand Erg Occidental. Budget sédimentaire (Mainguet M.et Jacqueminet Ch., 1984)

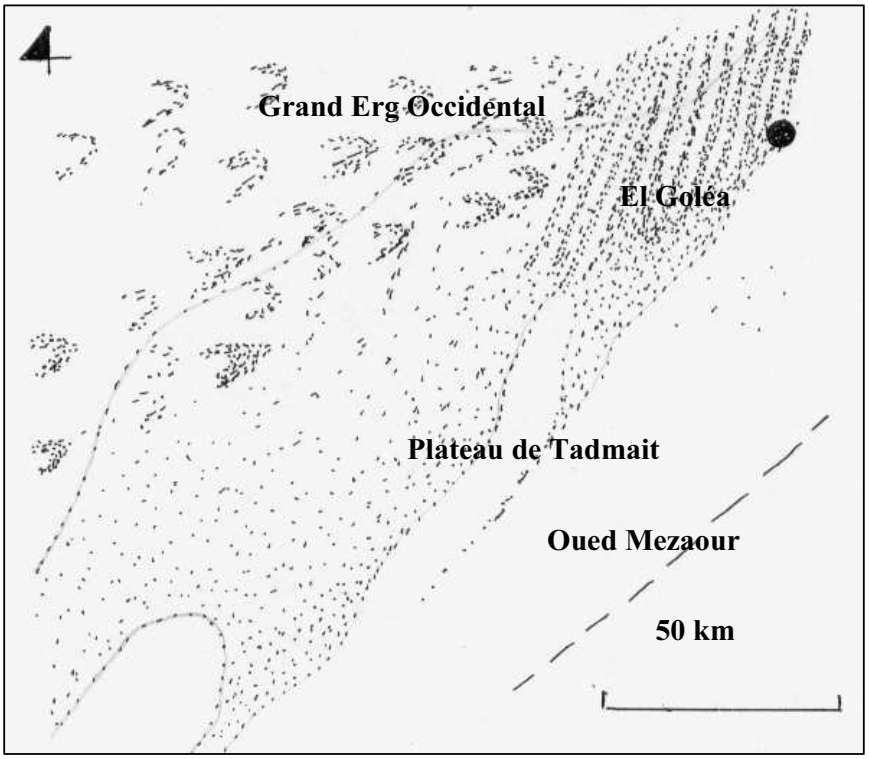

Fig.5. Structures dunaires à la périphérie du Grand Erg Occidental (région d'El Goléa)(novembre 1972)

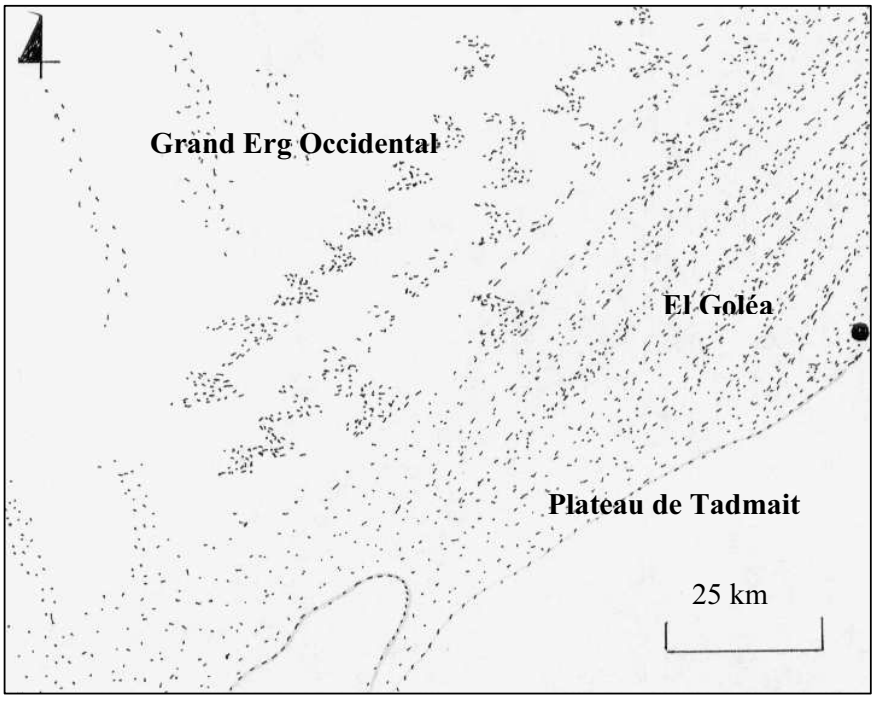

Fig.6. Structures dunaires à la périphérie du Grand Erg Occidental (région d'El Goléa)(Janvier 1973)

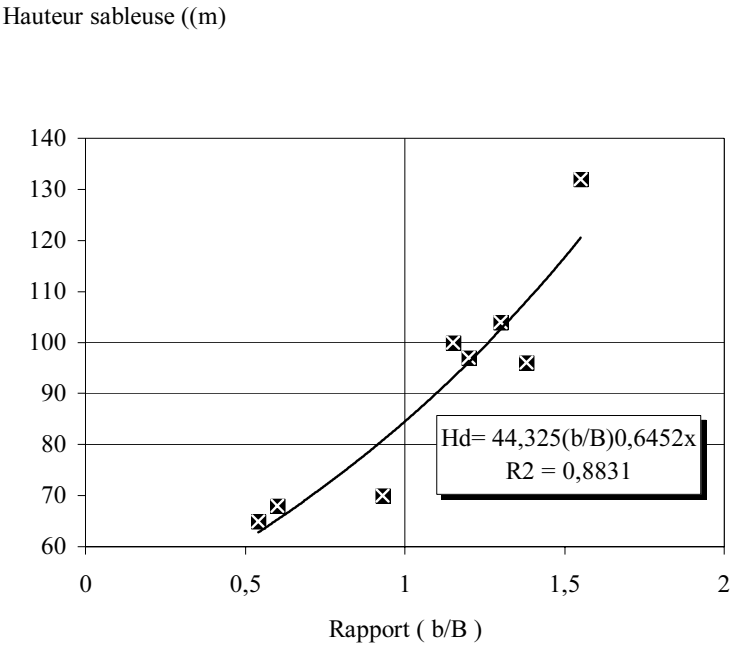

Fig.7. Grand Erg Occidental. Evolution de la hauteur de la dune de sable en fonction du rapport (b/B)

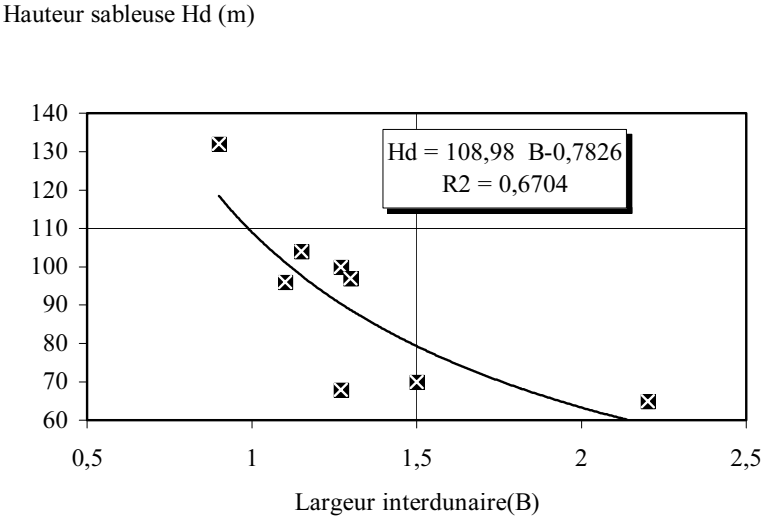

Fig. 8. Grand Erg Occidental. Evolution de la hauteur de la dune de sable en fonction de la largeur interdunaire.

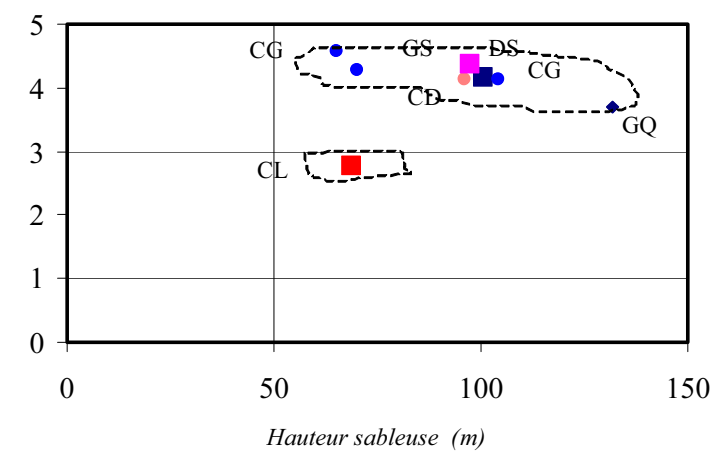

Fig. 9. Variation des largeurs interdunaires et de la dune en fonction du type de dune dans le Grand Erg Occidental

GQ : Ghourds à disposition quadrillée
DS : Dômes en série
CG : Chaines ghourdiques
CD : Chaines de dômes
CL : Cordons longitidunaux
GS : Ghourds en série

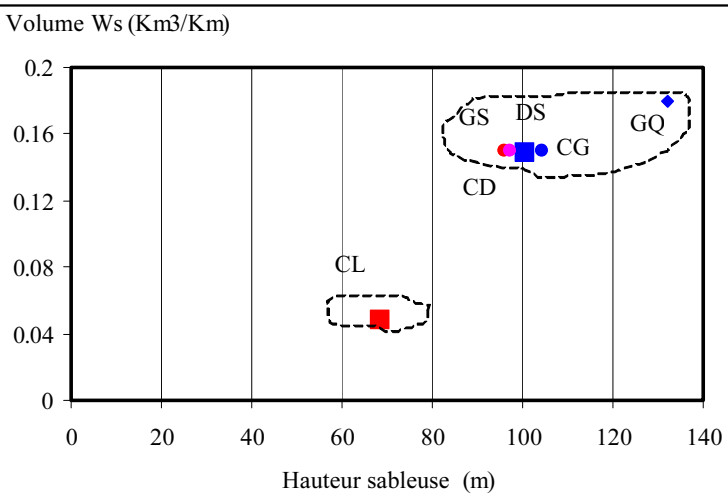

Fig. 10.Variation du volume de la dune en fonction du type de la dune dans le Grand Erg Occidental

III. CONCLUSION

La forme et le budget sédimentaire d'un erg dépendent de la configuration géométrique et de la position de l'obstacle par rapport au vent. Notre étude s'est limitée au Grand Erg Occidental qui une aire de dépôt la plus en amont - vent de l'erg Erraoui, erg d'obstacle dû au ralentissement des courants contre le massif des Eglab. Le Grand Erg Occidental est une aire beaucoup plus d'accumulation de sable que d'érosion, la balance sédimentaire indique pour plus de 51 % de l'aire de l'erg, un bilan sédimentaire positif. Par contre, plus de 68% de la superficie du Grand Erg Oriental présentent un bilan sédimentaire positif, c'est à dire que le Grand Erg Oriental est en train de s'enrichir en sable beaucoup plus vite que le Grand Erg Occidental.

Le Grand Erg Occidental est soumis à une dynamique éolienne d'ensablement des aires périphériques. L'ensemble des oasis et des foggaras situées au sud de l'erg et notamment celles du Touat et du Gourara, se trouvent menacées d'ensablement rapide puisqu'elles se trouvent sous le vent d'aires exportatrices de sable à budget sédimentaire négatif.

BIBLIOGRAPHIE

[1]CALLOT Y., 1991. Histoire d'un massif de dunes, le grand erg occidental (Algérie). Revue Sécheresse, n°2, pp.26-39.

[2]DUBIEF J., 1953. Les vents de sable au Sahara. Proceding colloques internationaux du centre national de la recherche scientifique. « Actions éoliennes - Phénomènes d'évaporation et d'hydrologie superficielle dans les régions arides », Alger,

[3]MAINGUET M., 1984.Sédimentation éolienne au Sahara et sur ses marges. Travaux de l'institut de Géographie de Reims , n°59-60, pp. 15-27.

[4]MAINGUET M., 1992. Système expert pour l'évaluation de la dynamique éolienne et la protection contre les effets traumatisants du vent, Revue de géomorphologie dynamique n°4, pp. 113-135.

[5]MAINGUET M., 1992. « A Global open wind action system: the Sahara and the Sahel » Geology of the Arab world, Cairo university, pp. 33-42.

[6]MAINGUET M. et JACQUEMINET Ch., 1984.
Le grands erg occidental et le grand erg oriental. Travaux de l'institut de géographie de Reims, n°59-60, pp. 29-48.

[7]MAINGUET M. et CHEMIN M.Ch., 1987. Images satellites et mesures de terrain pour une approche quantitative des systèmes duanires du Grand Erg Oriental- Relation avec l'ensablement des oasis périphériques. Forschungen in Sahara and Sahel I, hrsg. von R. Vogg Stuttgarter Studien, Bd. 106. pp. 145-160.
du transport éolien au sol. Travaux de l'institut de géographie de Reims, n° 59 - 60, pp. 15-27.

[8]MAINGUET M., BORDE JM. et CHEMIN M.Ch., 1984.Sédimentation éolienne au Sahara et sur ses marges. Les images météosat et Landsat, outil pour l'analyse des témoignages géodynamiques