

Etude stratigraphique de la compacité et de la teneur sur des barkhanes en Mauritanie

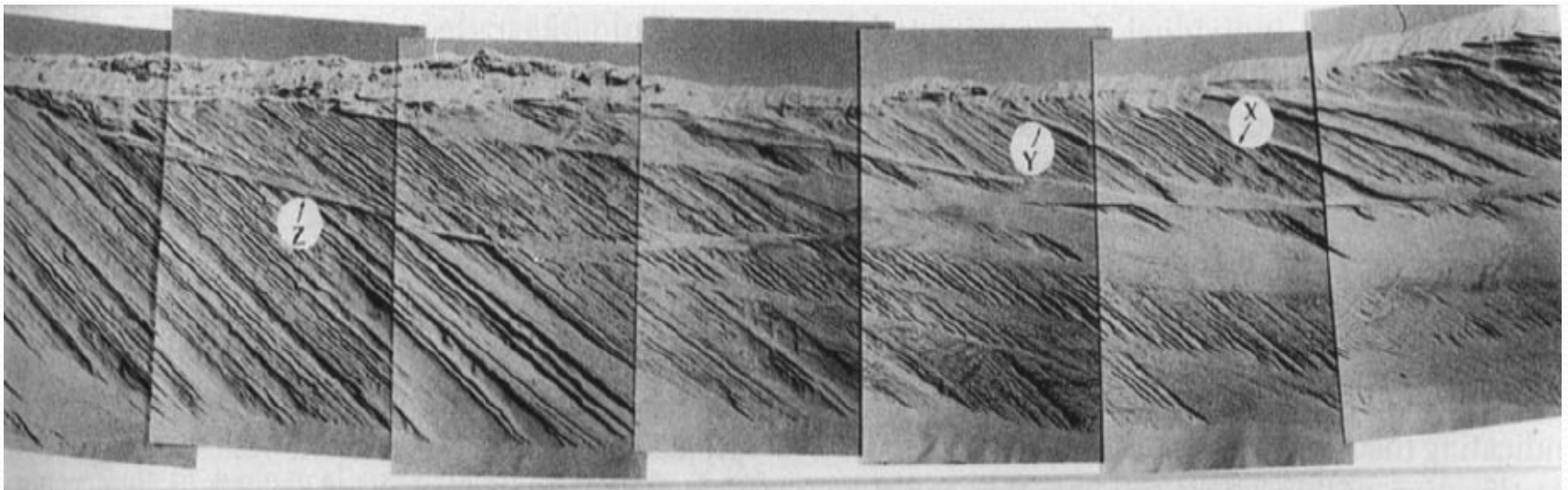
H. Mint Babab, IPR, Rennes

M. Louge, Cornell, Ithaca

A. Valance, IPR, Rennes

Etudes Radar (GPR)

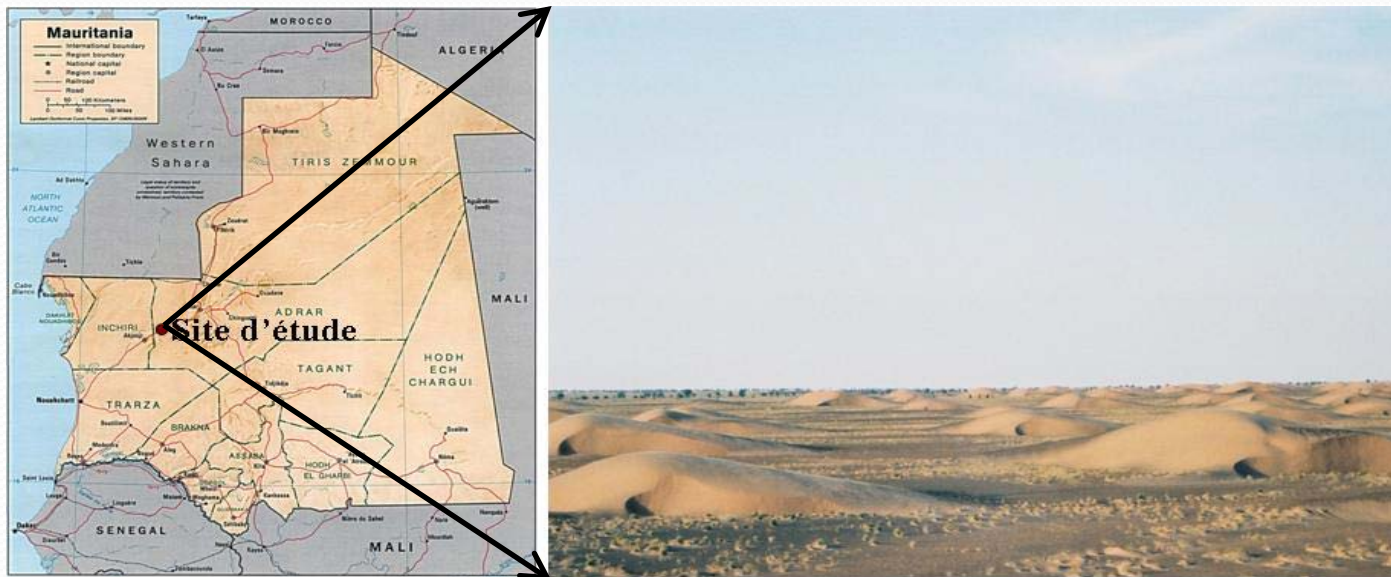
- Détermination de la structure interne des dunes Radar (Lancaster 2000, Bristow 1996).



Bristow 1996

Etude stratigraphique de la compacité et de la teneur sur des barkhanes en Mauritanie

□ Site d'étude



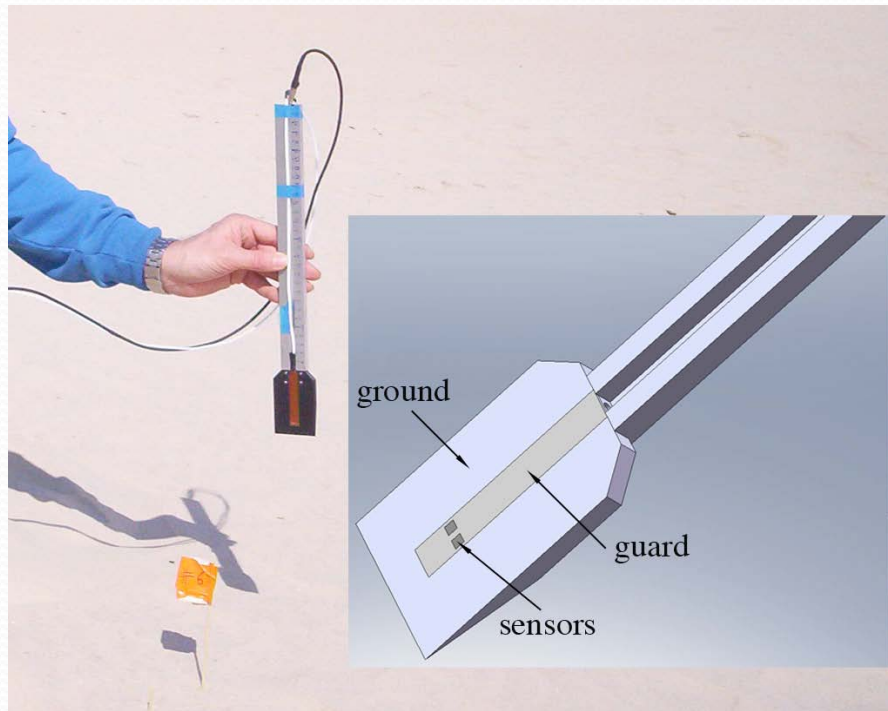
□ Motivations:

- ✓ Déterminer la variabilité de la compacité et de la teneur en eau à l'échelle d'une dune \Rightarrow impact sur le seuil d'érosion
- ✓ La structuration interne de la dune peut renseigner sur la dynamique passée

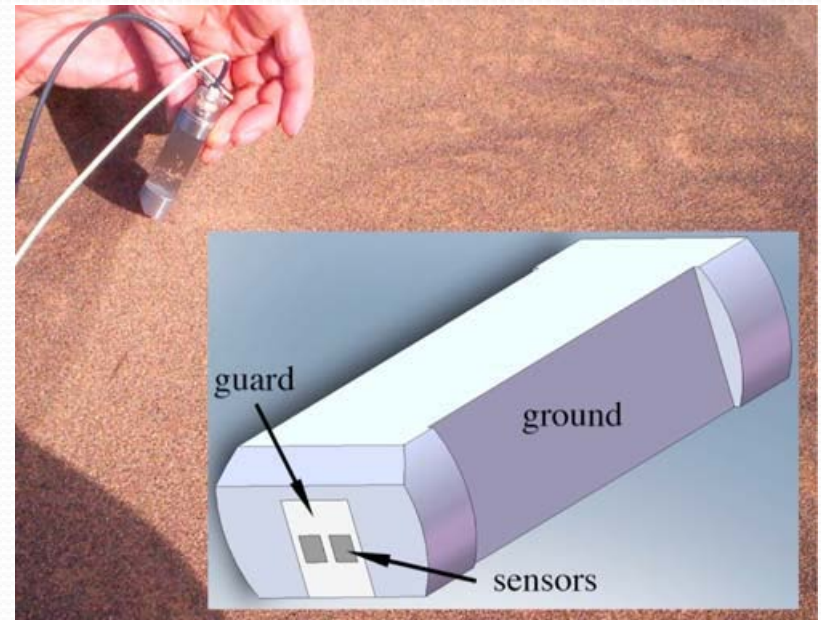
Sondes à capacité (développées avec M. Louge)

- ❑ Sonde basée sur la mesure de la permittivité électrique du sable

Sonde stratigraphique



Sonde surfacique



- Le module de la permittivité renseigne sur la compacité
- Le déphasage renseigne sur la teneur en eau

Principe des sondes à capacité

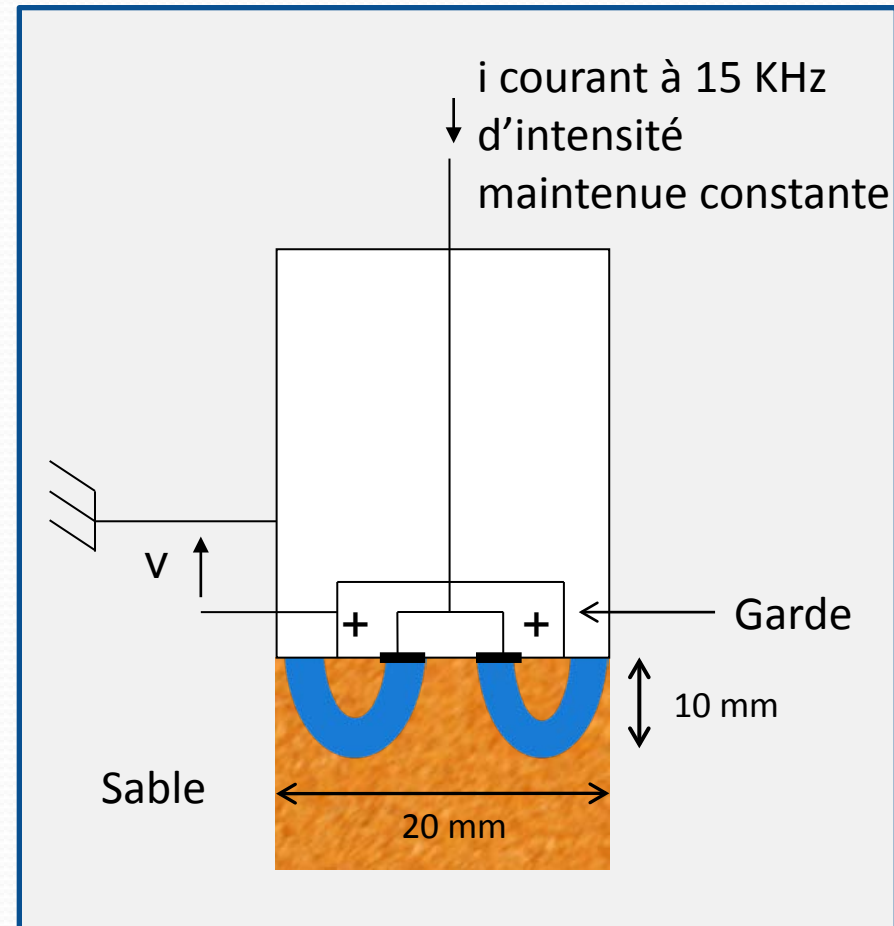
Mesures:

- la tension V entre la garde et la masse
- le déphasage ϕ entre i et V

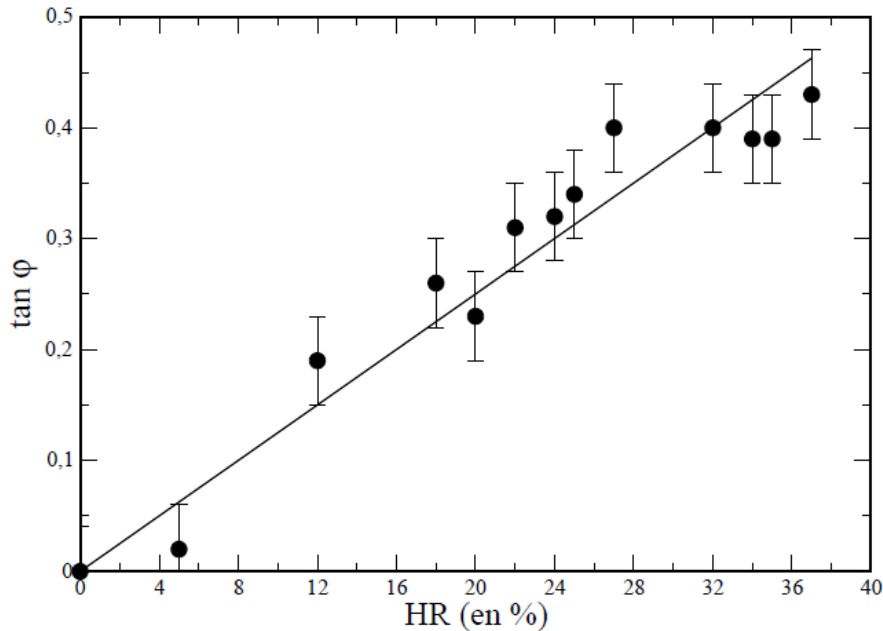
Permittivité relative complexe:

$$K_{eff} = K'_{eff} - iK''_{eff} = |K_{eff}|(\cos \phi + i \sin \phi)$$

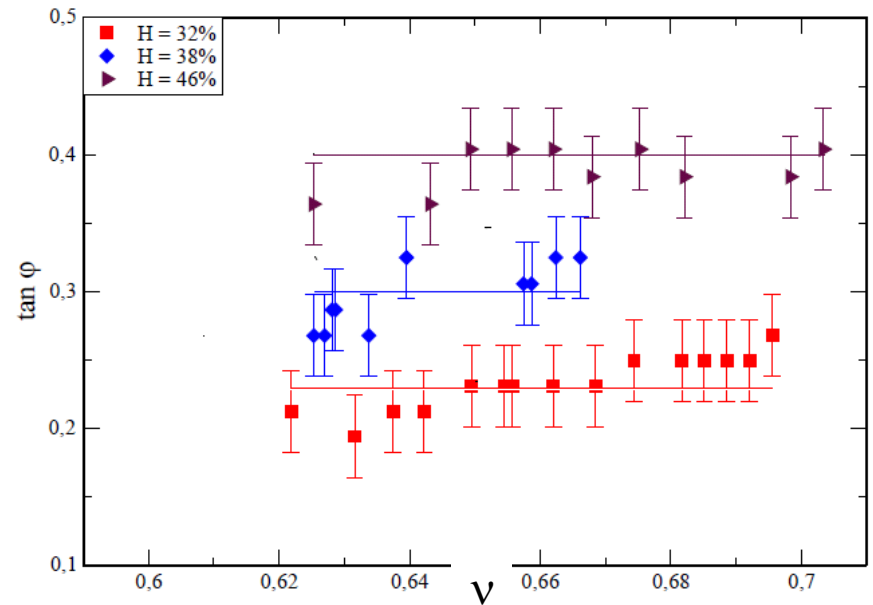
$$|K_{eff}| = \frac{V_{ref}}{V} |K_{ref}|$$



Variation de la permittivité avec la teneur en eau et la compacité

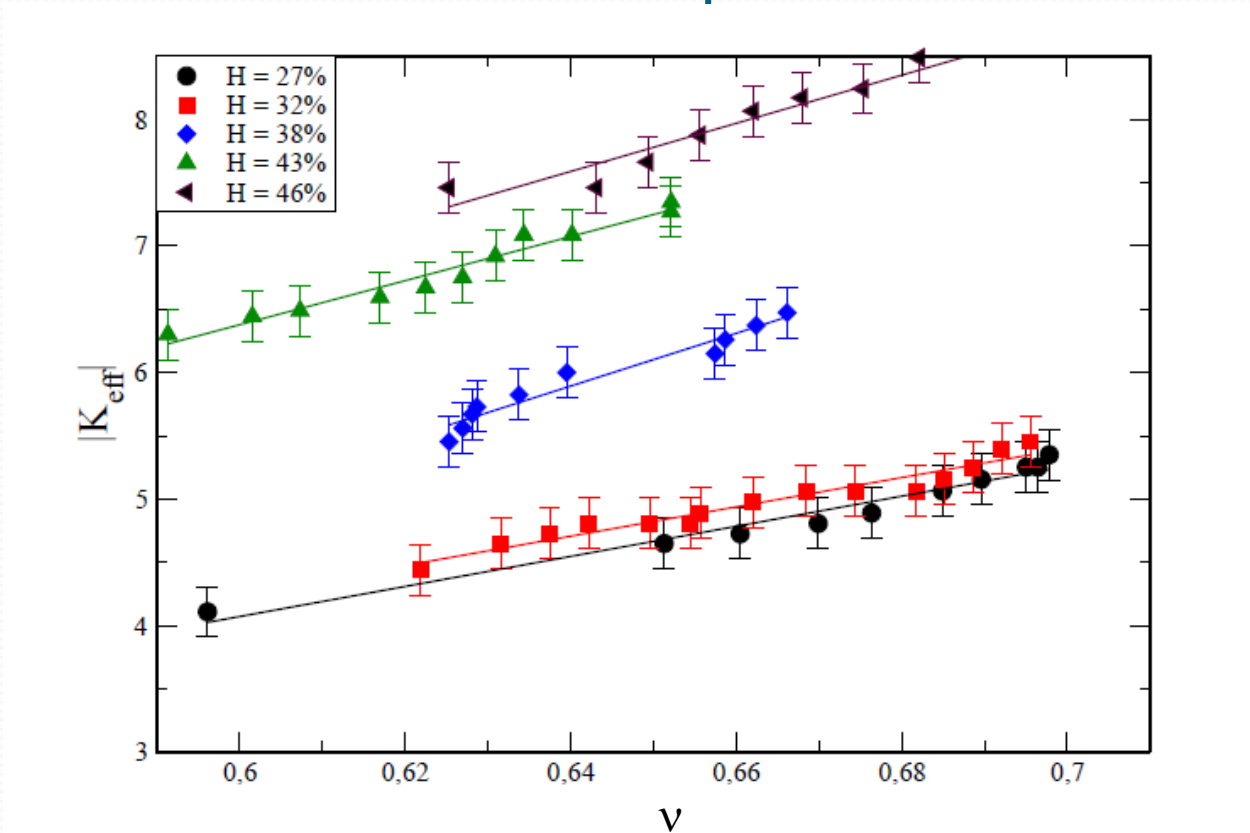


✓ Le déphasage varie linéairement avec la teneur en eau



✓ Le déphasage est indépendant de la compacité du milieu

Variation de la permittivité avec la teneur en eau et la compacité



✓ Le module de la permittivité effective est sensible à la fois à la variation de la compacité et de l'humidité

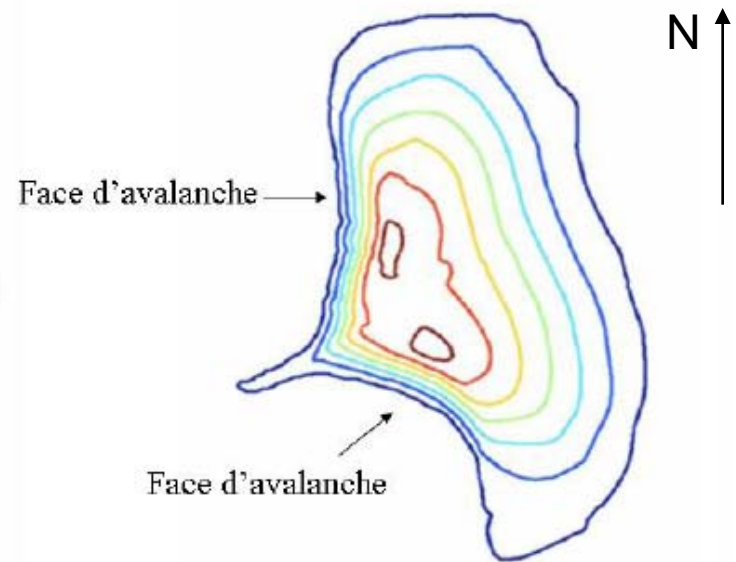
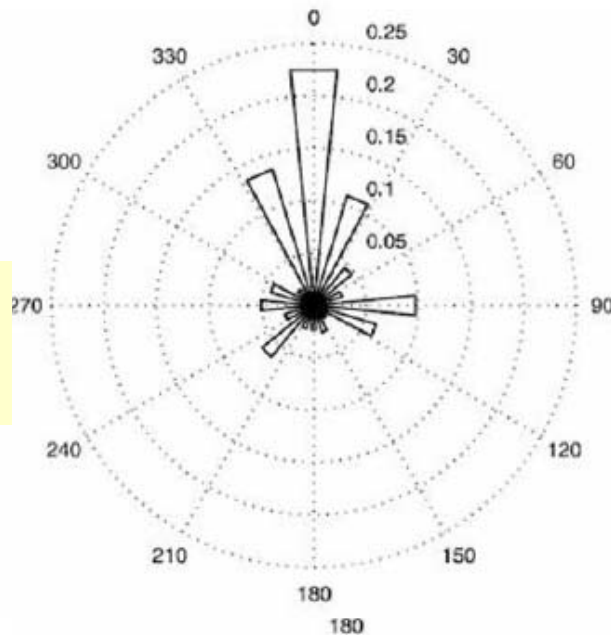
Caractéristiques du site

❑ Rose des flux de sable transporté par le vent (*Ould Ahmedou et al , 2007*)

❑ Caractéristiques des dunes

2 alizés:

- Nord/Sud
- Est/Ouest



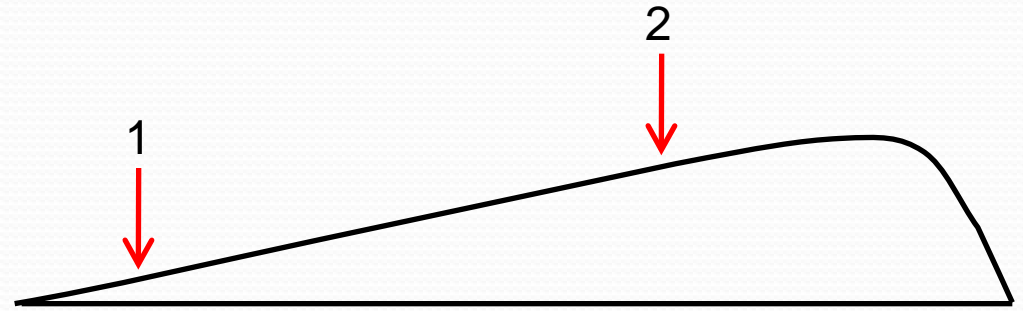
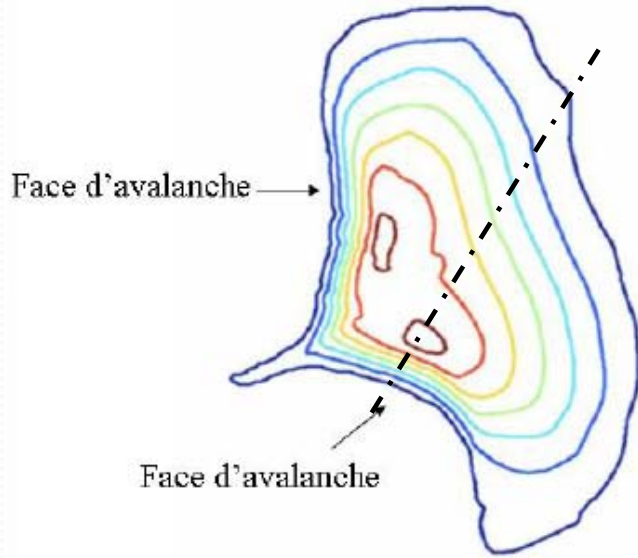
Longueur: $50 \text{ m} < L < 70 \text{ m}$

Largeur: $25 \text{ m} < W < 30 \text{ m}$

Hauteur $2 \text{ m} < H < 3 \text{ m}$

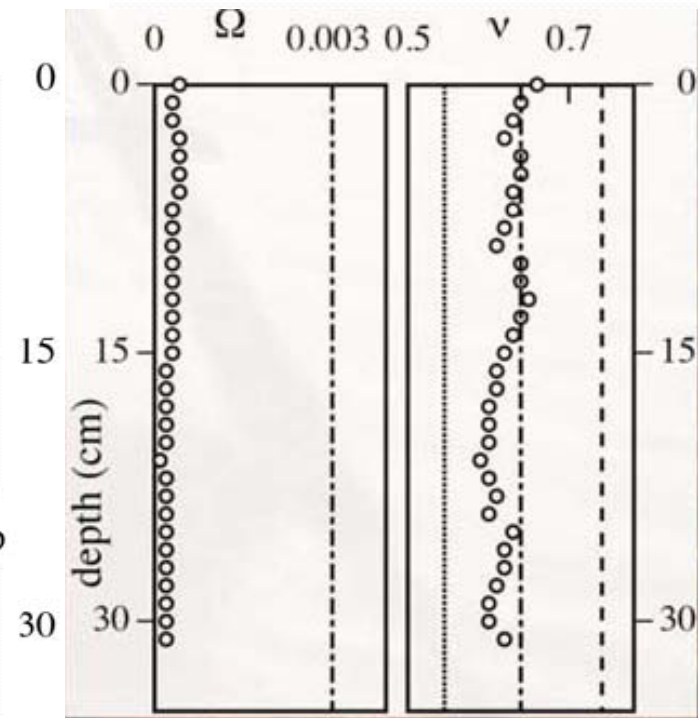
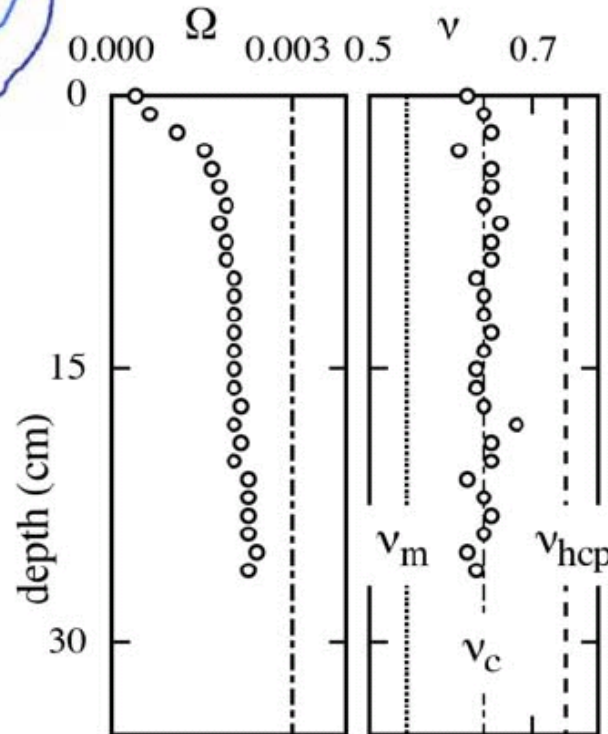
Vitesse de migration: 15 m/s

Stratigraphie le long d'un transept

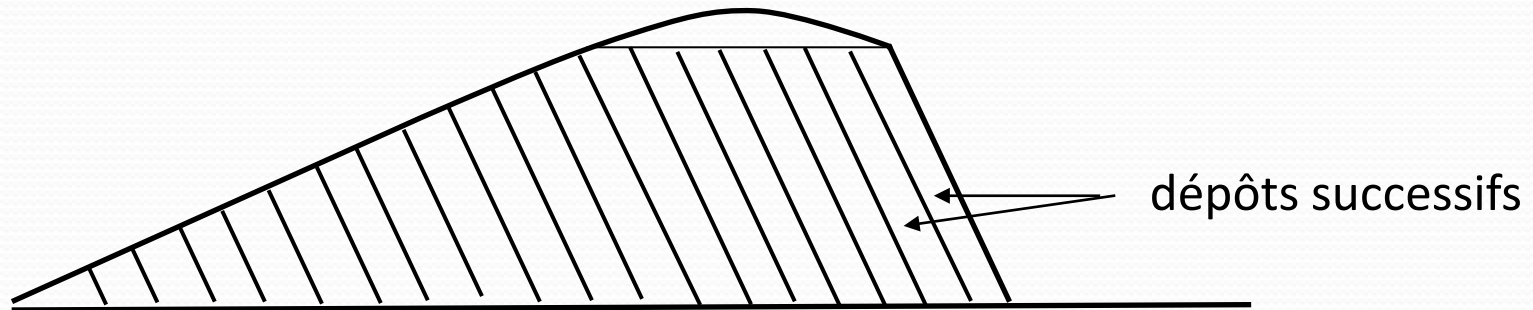


Stratigraphie 1

Stratigraphie 2

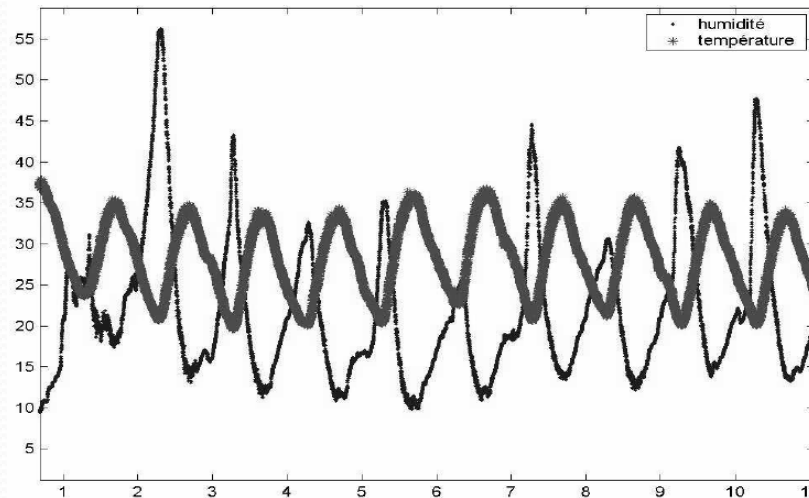


Structuration de la dune



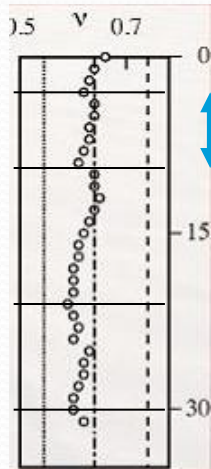
Hypothèse formulée: Structuration de la compacité est interprétée comme une signature de l'alternance des dépôts diurnes et nocturnes.

□ Variation de la température et l'humidité

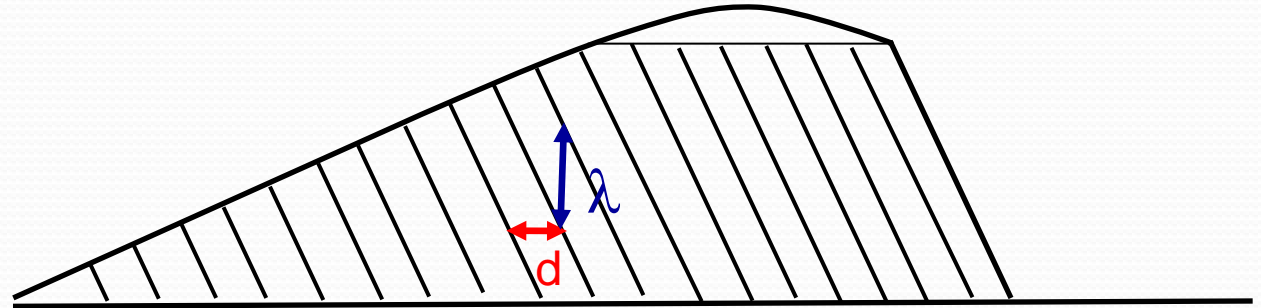


Vérification de l'hypothèse de l'alternance diurne/nocturne

✓ Estimation du déplacement journalier à partir des stratigraphies:



$\lambda \approx 5 \text{ cm}$



Déplacement journalier: $d = \lambda / \tan 30 \approx 8 \text{ cm}$

✓ Estimation du déplacement à partir de la vitesse de migration:

$$d = V_{\text{migration}} \times 24 \text{ h} \approx 6 \text{ cm}$$

Limites du raisonnement:

- 2 faces d'avalanches: mélange de 2 structurations
- Le déplacement de la dune est très irrégulier

Variation de la teneur en eau le long de la dune

Modèle continue de diffusion de la masse (Louge et al, 2010)

