مقارنة عددية لمعامل الالتقاط على الوجه المظاهر لكثيب رملي

كلية الرياضيات وعلوم المادة

قسم الفيزياء

تخصص : ماستر فيزياء و الأرصاد الجوية

إعداد الطالبة: - عبلة بريكة **تحت إشراف الأستاذ : بن بلقاسم خلف الله**

ملخص : تتعدد مظاهر الرمال و أشكالها في المناطق الصحراوية إثر تدخل مجموعة من العوامل، من أهمها نمط الرياح السائد كعامل خارجي و معامل التقاط الكثيب كعامل متعلق بشكل كثيب في حد ذاته. باستعمال مقاربة عددية من خلال معادلات الانتشار و نقل المادة، بالإضافة إلى الشكل الرياضي لمعامل الالتقاط. حاولنا في هذه الدراسة مقارنة فعالية بعض قيم معامل الالتقاط لكثيب رملي من نمط البرخان و معرفة مدى التقريب الذي يمكن اعتماده في دراسات تتعلق بديناميكية الكثبان الرملية و مورفولوجيتها. في الاخير، باستعمال برنامج للمحاكاة نحاول تقريب هذه الظاهرة الطبيعية و هي تحرك الكثبان الرملية إلى نموذج رقمي يمكن من خلاله تبسيط هذه الحركات و استغلالها في دراسات أخرى مستقبلية.

الكلمات المفتاحية : كثبان رملية، أنماط الرياح، معادلات الانتشار، معامل التقاط الكثيب، البرخان.

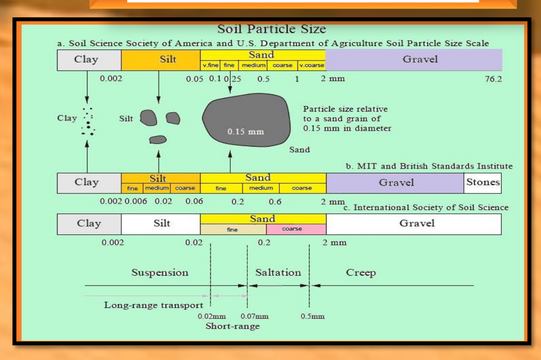
المقدمة: تتميز المناطق الصحراوية الجافة و الشبه جافة بوجود كميات معتبرة من الرمال التي تأخذ أشكالا ديناميكية متغيرة دوما بفعل عدة عوامل أهمها نمط الرياح السطحية السائدة، تعرف هذه الأشكال بالكثبان الرملية حيث تتعدد أنواعها بحسب توفر و تفاعل العوامل المؤثرة فيها. إذا لدراسة هذه الكثبان و التنبؤ بحركتها مثلا، يجب علينا تقييم و إحداث مجموعة من المعاملات يمكننا من خلالها دراسة ديناميكية و مرفولوجية هذه الكثبان. من أهم هذه المعاملات نعرف معامل الالتقاط لحبيبات الرمل على الوجه المظاهر للكثيب، حيث حاولنا في هذه الدراسة التطرق إلى أهمية هذا المعامل استنادا لمجموعة من الدراسات السابقة و إدخال بعض المفاهيم الرياضية العددية لمعادلات الانتشار المعروفة، و باستعمال قوانين معامل الالتقاط الرياضية حاولنا المقارنة بين هذه العلاقات و البحث في مدى صلاحية و صحة كلا منها.

تعريف الرياح: تعرف الرياح على أنها حركة الهواء فوق سطح الأرض ، نتيجة للاختلاف الضغط الجوي بين منطقتين حيث تهب من منطقة الضغط المرتفع إتجاه منطقة الضغط المنخفض فتكون أحيانا بطيئة لدرجة عدم الإحساس بها . وقد تكون بالسرعة و العنف الكبيرين حيث تجعلها تدمر المباني، يتأثر اتجاه الرياح بعدة عوامل حسب ارتفاع على مستوى سطح البحر، حيث تتأثر بالتضاريس و حالة السطح عند الارتفاعات الضعيفة، و دوران الكرة الأرضية (كريوليس) عند ارتفاعات أعلى.

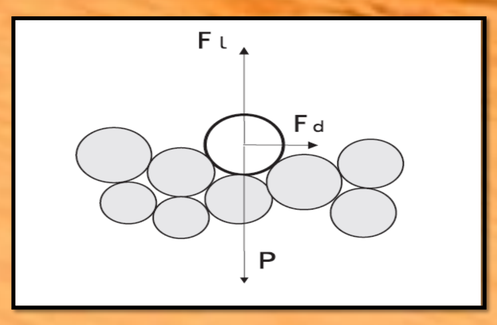
عوامل مؤثرة على سرعة الرياح: من اهمها نذكر ما يلي

1. انحدار الضغط الجوي، وهو سرعة تناقص الضغط الجوي نحو مركز الضغط الجوي. 2 -الاحتكاك بالسطح الذي تهب عليه الرياح . 3 -قوة الطرد المركزية حول مركز المنخفض الجوي.

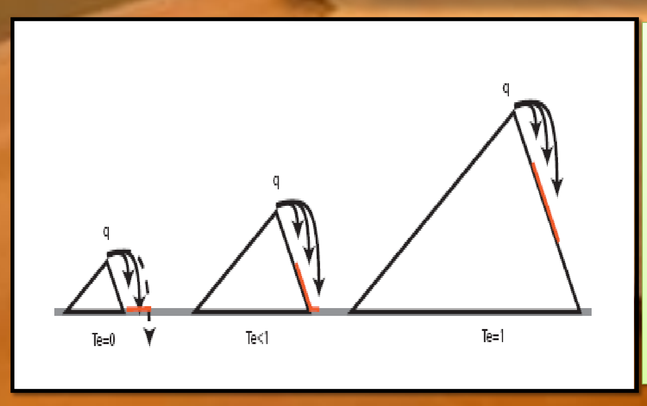
أصناف حبيبات الرمل



القوى المأثرة على حبيبات الرمل

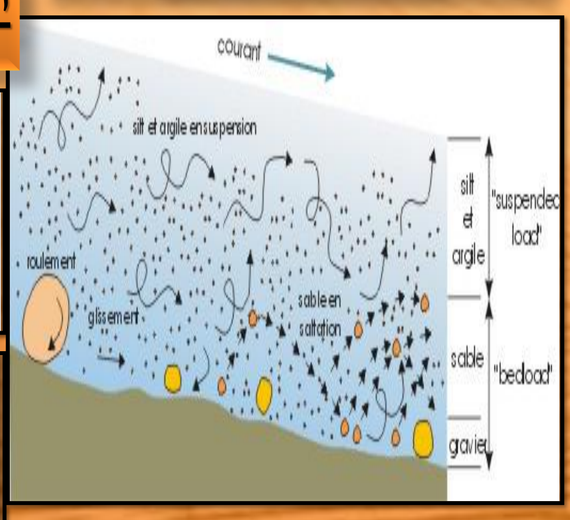


تدفق و ترسب حبيبات الرمل من قمة الكثيب

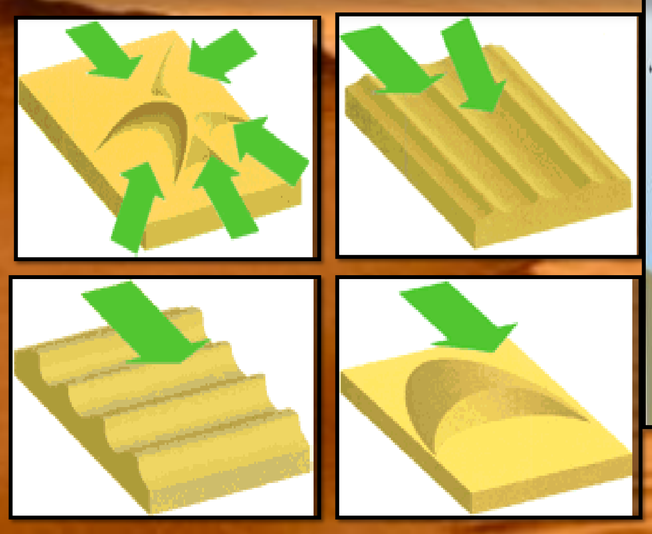


تدرس ظاهرة التدفق و ترسب حبيبات الرمل على قمة الكثيب من خلال معامل يدعى بمعامل الالتقاط للكثيب. حيث أن ترسب الحادث من قمة الكثيب يقع في مصيدة الجانب المظاهر لتأثير الرياح ، فمن أجل معامل الالتقاط = 1 كل ترسب حبيبات الرمل الصادرة من أعلى قمة الكثيب تقع على الوجه المظاهر للكثيب و ياخذ صفرا اذا غاذرت كل حبيبات الرمل المنطلقة من القمة الكثيب الاصلي (نفسه)

آليات النقل الريحي



الأشكال المورفولوجية للكثبان الرملية:



العلاقات الرياضية لمعامل الالتقاط

$$T_e(h) = 1 - e^{(-h/h_c)} \quad , \quad T_e(h) = h/(h + h_c)$$

معادلة انحفاظ المادة للكثيب من الشكل :

$$ds = f_{in}\,dt - (1 - T_e)qdt + \left(\frac{\partial J_d}{\partial y} + \frac{\partial J_u}{\partial y}\right)dt$$

يقدر عرض البرخان بالمعادلة التالية :

$$W = \sqrt{\frac{6D_u}{qA}}\,h_B h_c$$

عوامل تكوين الكثبان الرملية :

1- الريـــاح :

تعتبر العامل الرئيسي في انجراف التربة فحبيبات الرمل تبدأ حركتها عندما تتراوح سرعة الرياح ما بين 9- 12 كم /ساعة .

2- توافر مصادر الرمال :

ا – الرواسب المفككة وتتضمن الرواسب الشاطئية والرواسب التي جلبتها السيول

ب – الرواسب المتماسكة وتشمل الأحجار الرملية وهي المصدر الأساسي للسلاسل العملاقة

3- خصائص طبوغرافية :

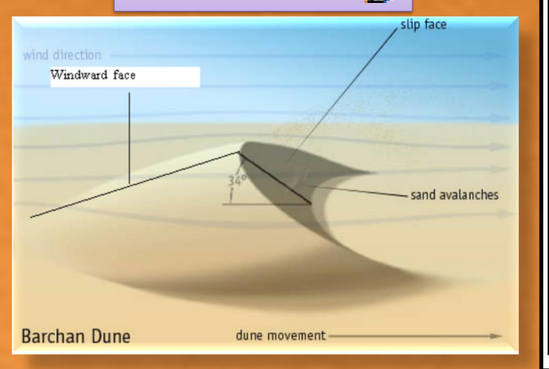
أماكن ذات طبيعة خاصة من القشرة الأرضية مهيأة لحركة الرمال ثم استقرارها في المناطق المنخفضة أو حول بقايا صخرية أو تحجزها الأعشاب والشجيرات تمهيدا لتكوين الكثيب عندما تقل سرعة الرياح .

q :تدفق،حبيبات،الرمل،على،قمة،الكثيب¶

البر خان

نسمي كثيبا رمليا برخانا إذا تكوّن تأثير نمط الرياح بإتجاه واحد، حيث يأخذ شكلا هلاليا كما توضحه الصورة .

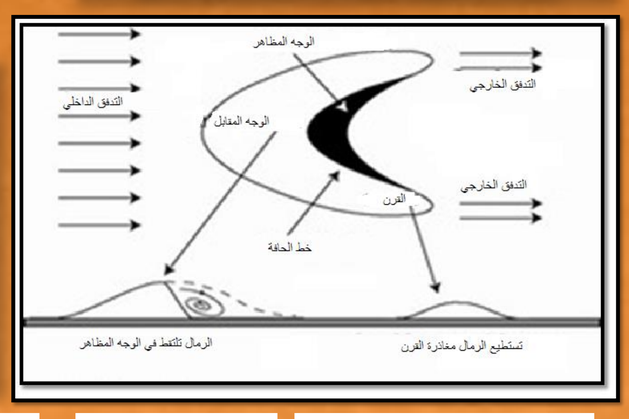
$$V_B = \frac{3qT_e}{2h_B}$$



تعريف الكثيب

هو تجمع معتبر من حبيبات الرمل في مكان واحد و بشكل تلقائي من خلال تدخل عوامل السطح و نمط الرياح السائدة في تلك المنطقة.

مخطط يوضح أقسام البرخان



q :تدفق حبيبات الرمل على قمة الكثيب — h : ارتفاع الكثيب — h_B : هي الارتفاع الاعظمي للبرخان — h_c : الارتفاع الحرج المميز للكثيب المؤدي إلى قيمة التقاط مشبعة — f_{in} : التدفق الترسيبي الخاص بالجانب المواجه للريح

D_u : معامل متجانس مميز لانتشار الترسب على جانب الكثيب المواجه للريح — J_d : التدفق الخاص بالجانب المظاهر للريح — J_u : التدفق الخاص بالجانب المواجه للريح — A : معامل جيومتري

المراجع

[1]*''Analyse physique du transport sédimentaire et morphodynamique des dunes''* :Lucie Guignier ,thèse/université de Rennes 1,2014 .

[2] *''Physics and Modelling of Wind Erosion''*: yaping Shoa université of Cologne Germany ,Springer science, 2008 .

[3] *''Rides et Dunes de Sable''*,cours 'présentation':Alexandre Vacance Institut de Physique de Rennes(IPR) GdR EGRIN 2-4 Avril 2013.

[4] *''Le sable et le vent ''* : Adeline Pons ,thèse /université de Rennes Février 2007.