

Avalanches sur plan incliné en présence d'obstacles



Jesica Benito, Yann Bertho, Philippe Gondret
A. M Vidales, I. Ippolito

Contexte

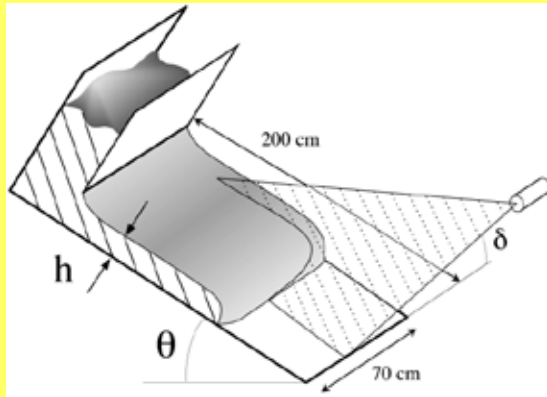
Ecoulements gravitaires (avalanche) en présence d'obstacles.

Problématique

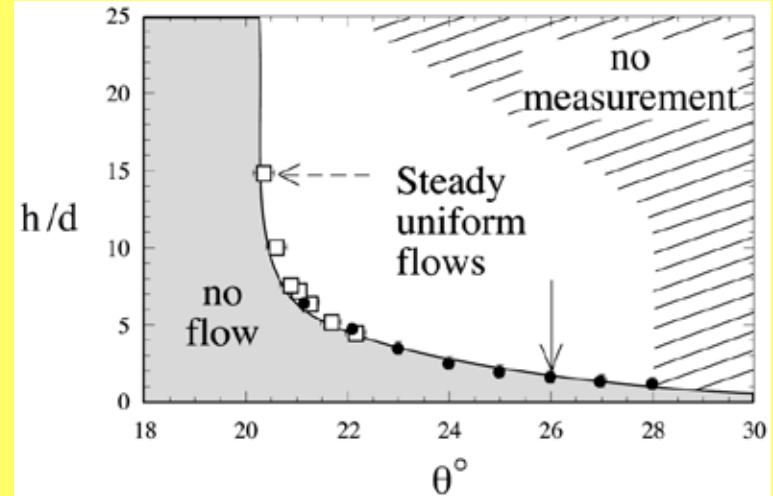
- Compréhension des écoulements de fluides complexes (coexistence de zones stagnantes et zones d'écoulement).
- A terme, ce type de travail s'inscrit dans la problématique de la transition fluide/solide et d'interaction fluide/structure.
- Définition des zones à risques.
- Dimensionnement de structures soumises aux écoulements (forces induites sur les obstacles).

Objectifs

Influence de l'écoulement suite à une avalanche en présence d'obstacles.



Pouliquen, Phys. Fluids (1999)



Ajustement proposé: $\tan\theta = \tan\theta_1 + (\tan\theta_2 - \tan\theta_1)e^{-h/n^*}$

Définition des angles

θ_1 : h grand, indépendant de la rugosité du fond.
propre au matériau granulaire (rugosité, forme, etc.)

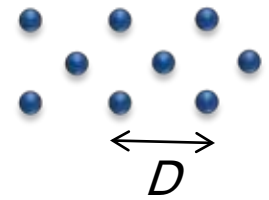
θ_2 : h petit, influence de la rugosité du fond.

Dispositif expérimental...



dimensions:
20 x 30 cm

réseau

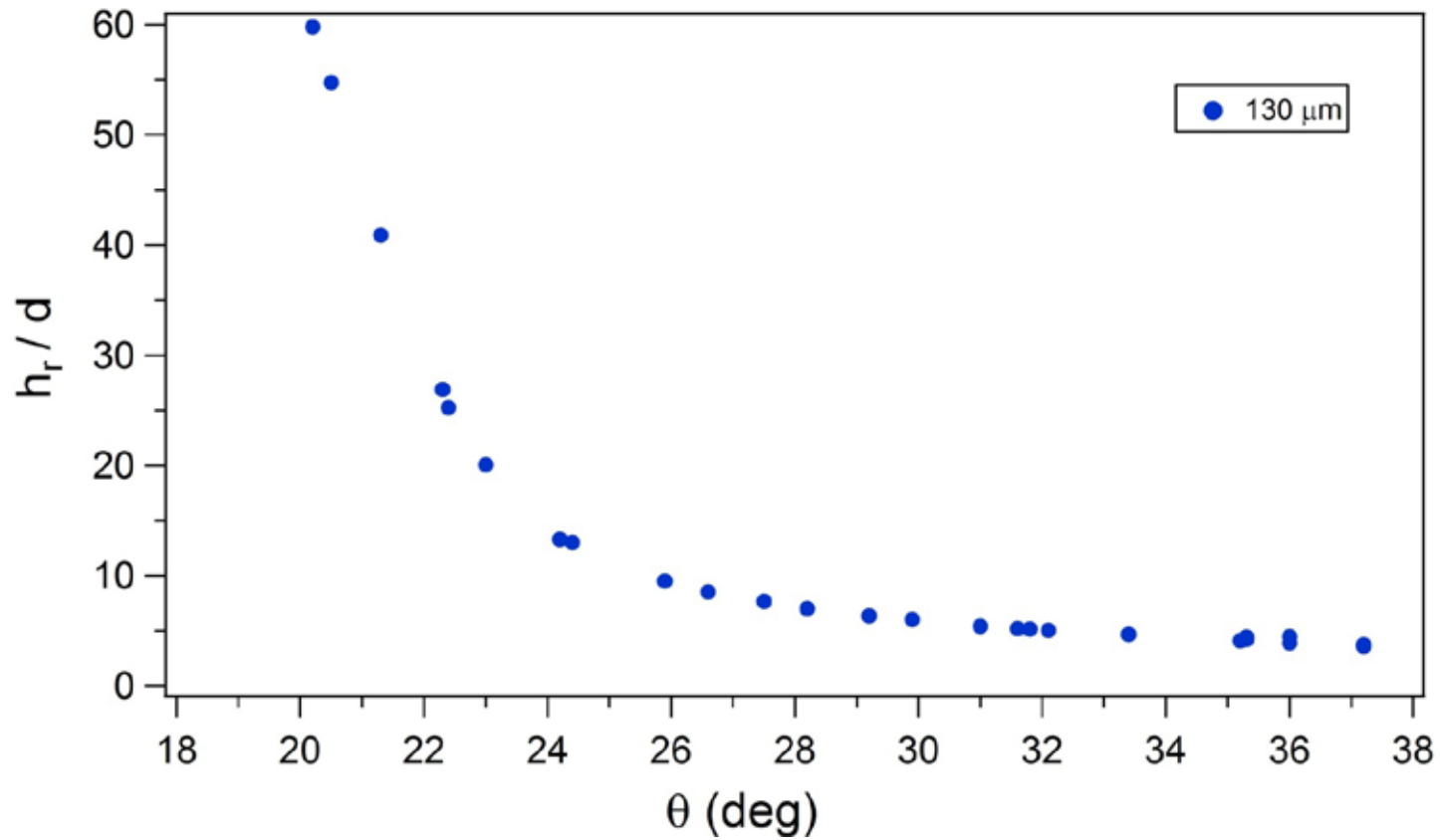


$D = 1\text{cm}$ ou 2cm

Paramètres:

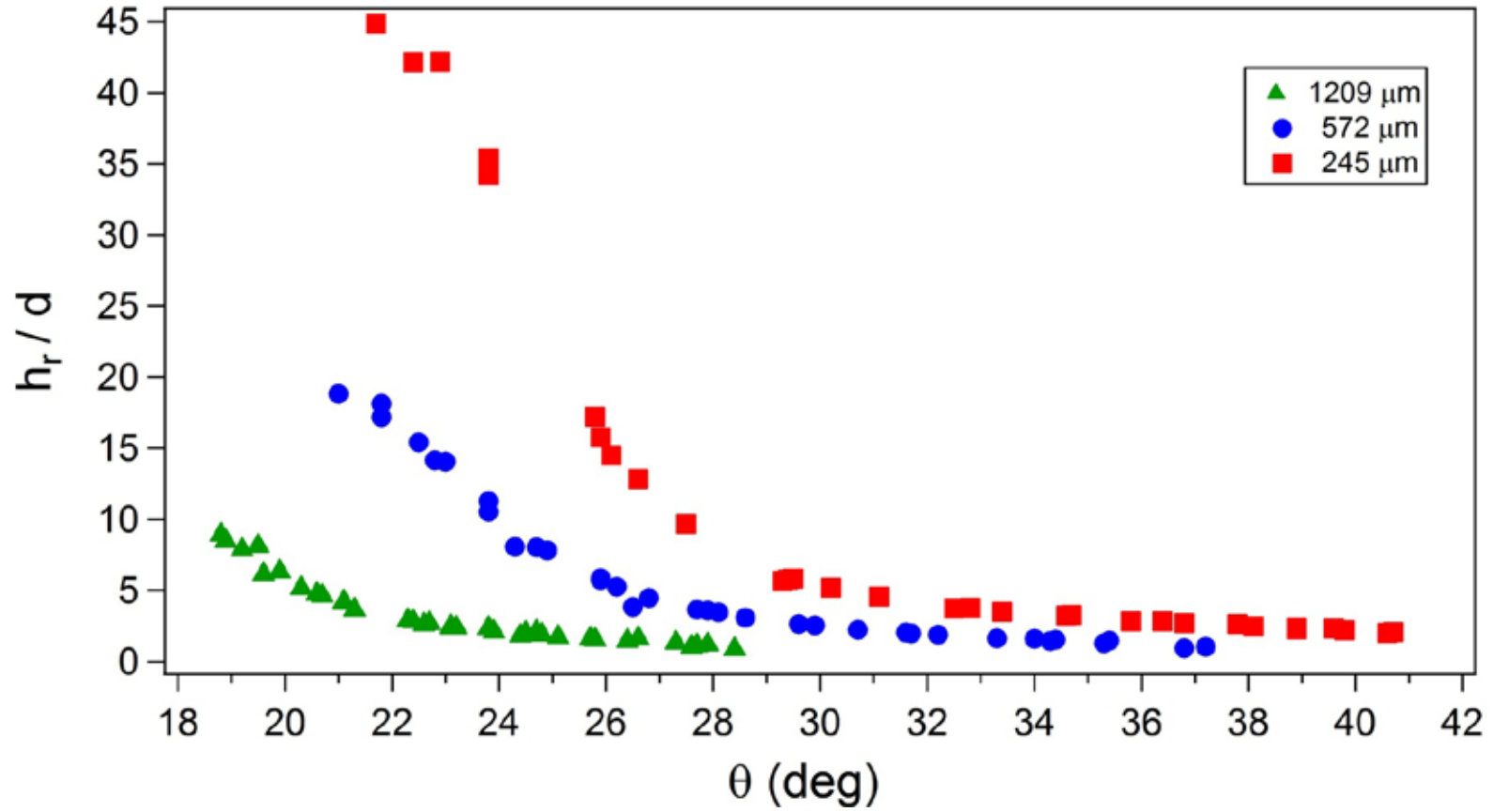
- taille des grains d
 - inclinaison du plan α
 - espacement entre les clous D
 - hauteur de la couche de grains h
- rugosité du fond d (feutrine)
 - parois latérales

Plan incliné sans obstacle...

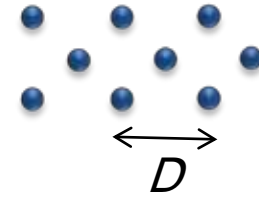
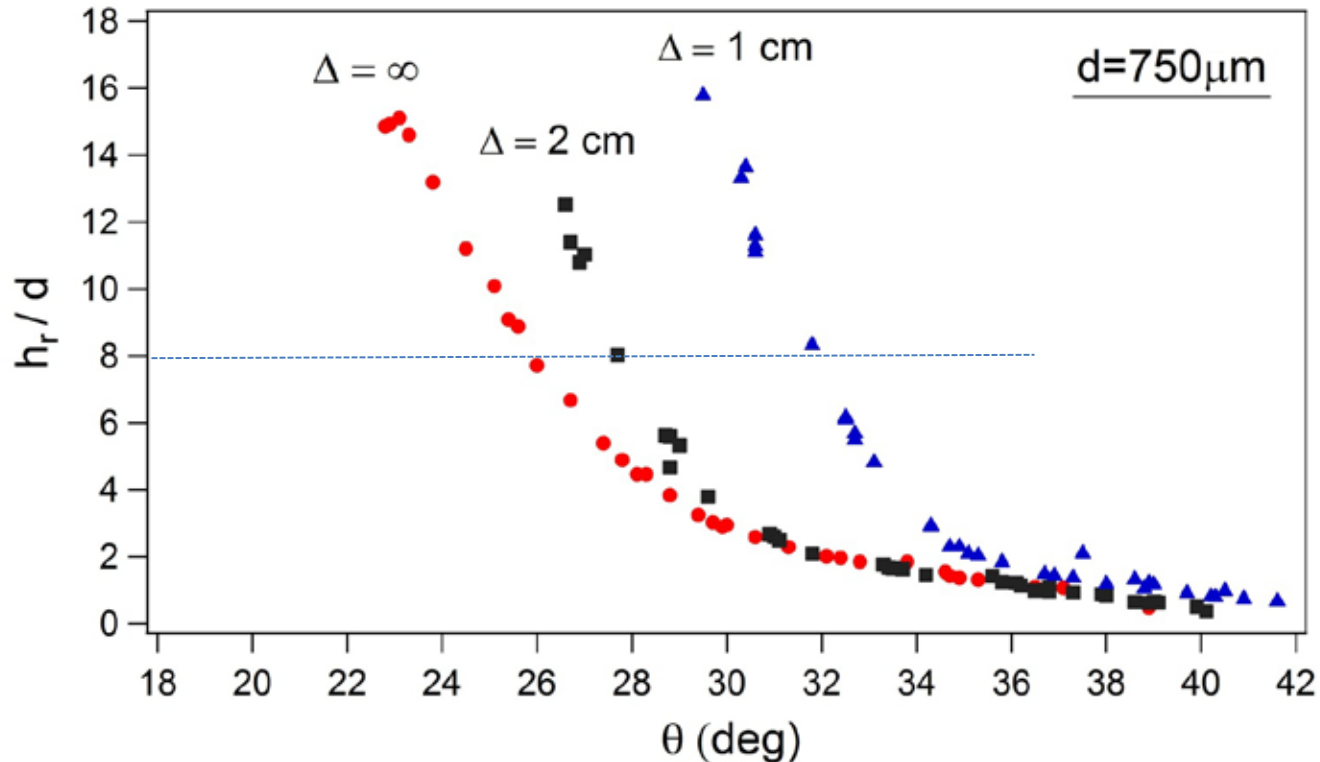


Ø Allure similaire

Pour différentes tailles de billes

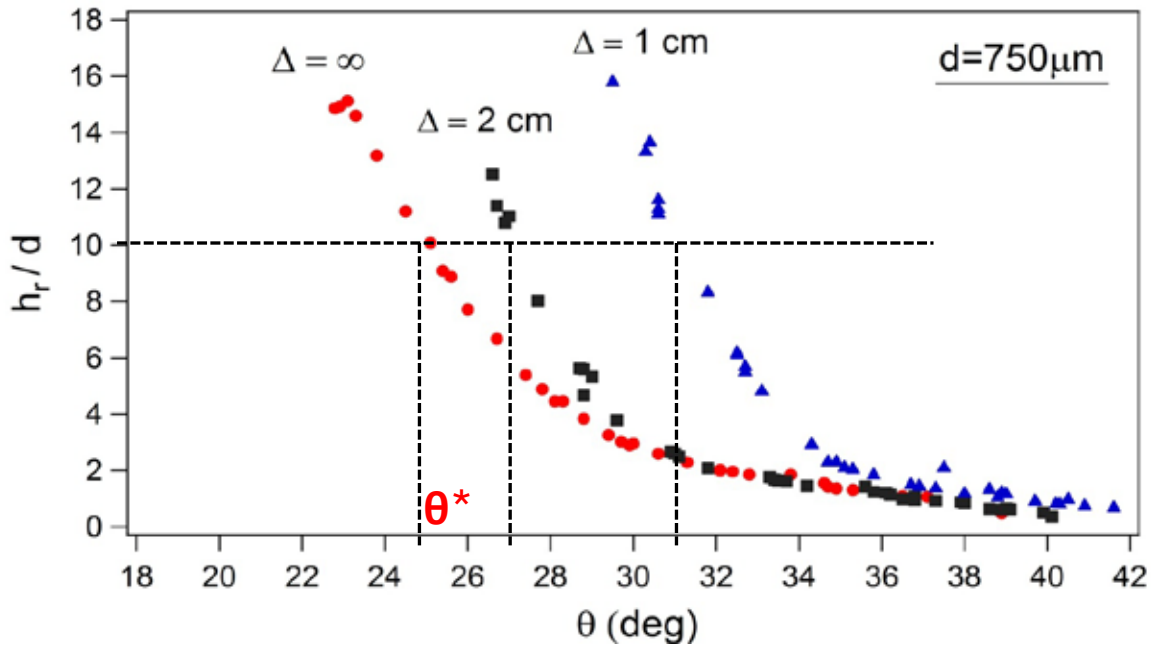


Pour différentes densités d'obstacles

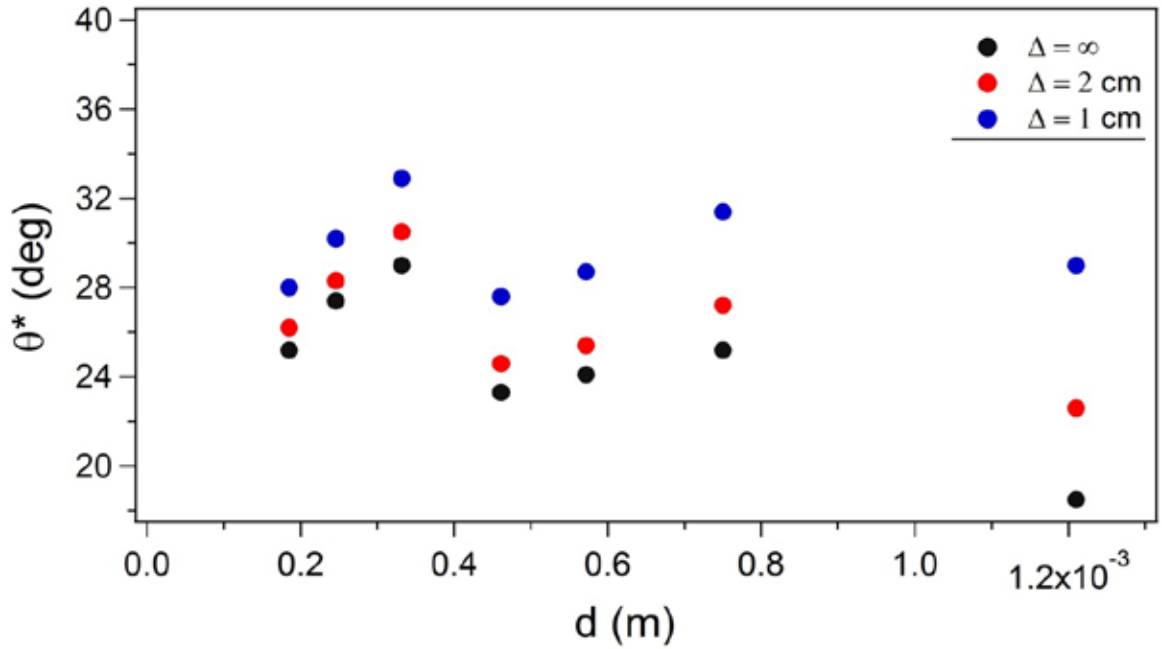


- q faible: forte influence de la présence d'obstacles.
- La présence d'obstacles stabilise la pente \rightarrow angle plus grand pour une couche de grains donnée.
- q grand: faible influence de la densité d'obstacles (région gouvernée essentiellement par le fond).

Influence de la présence d'obstacles ...

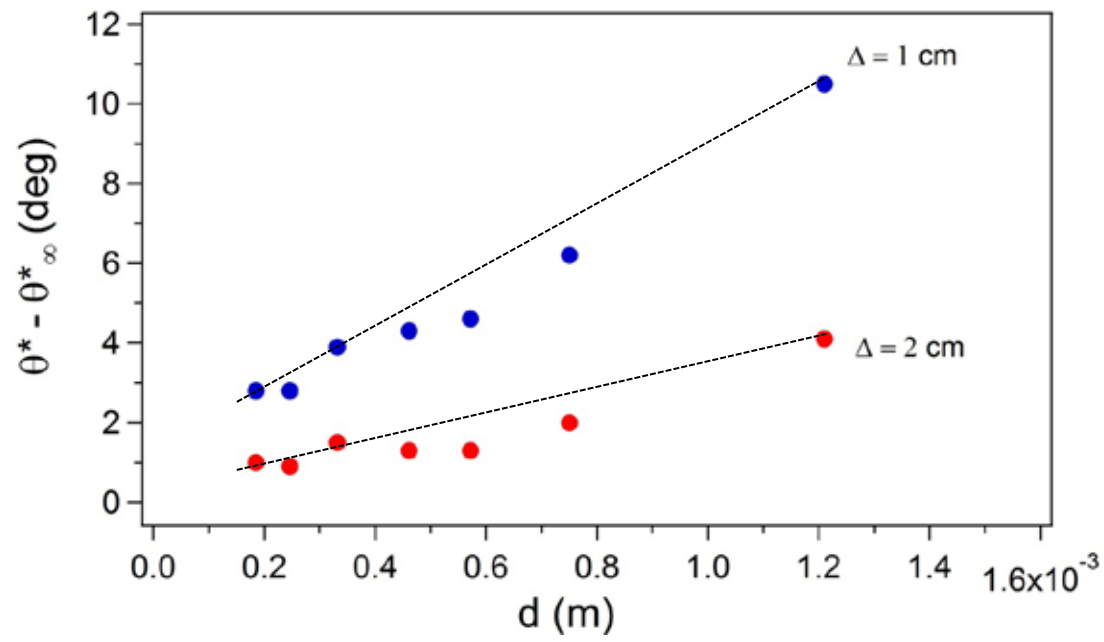


$h/d = 10$

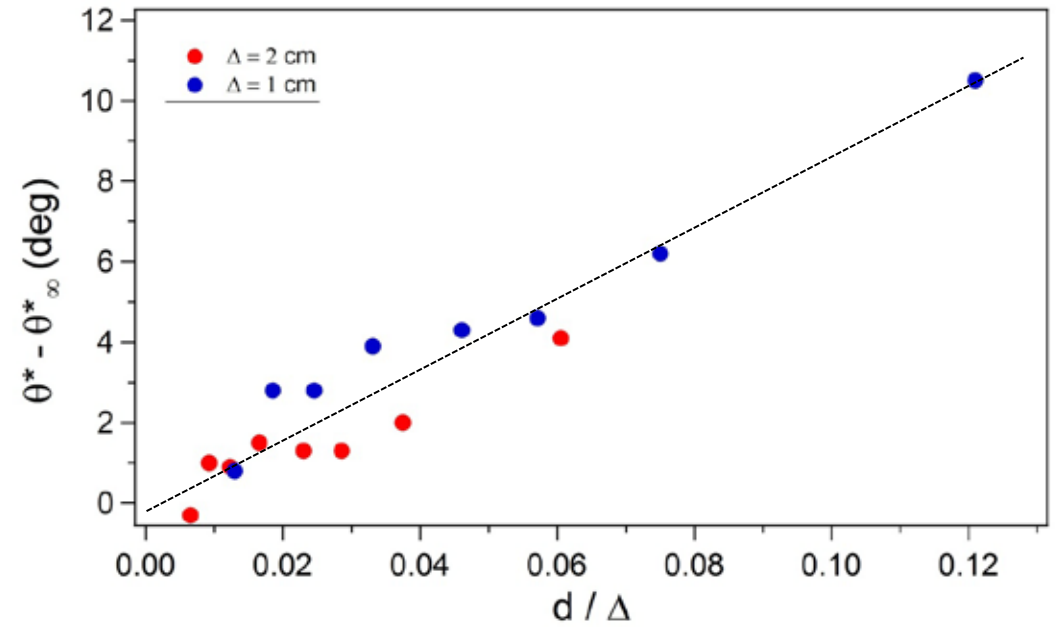


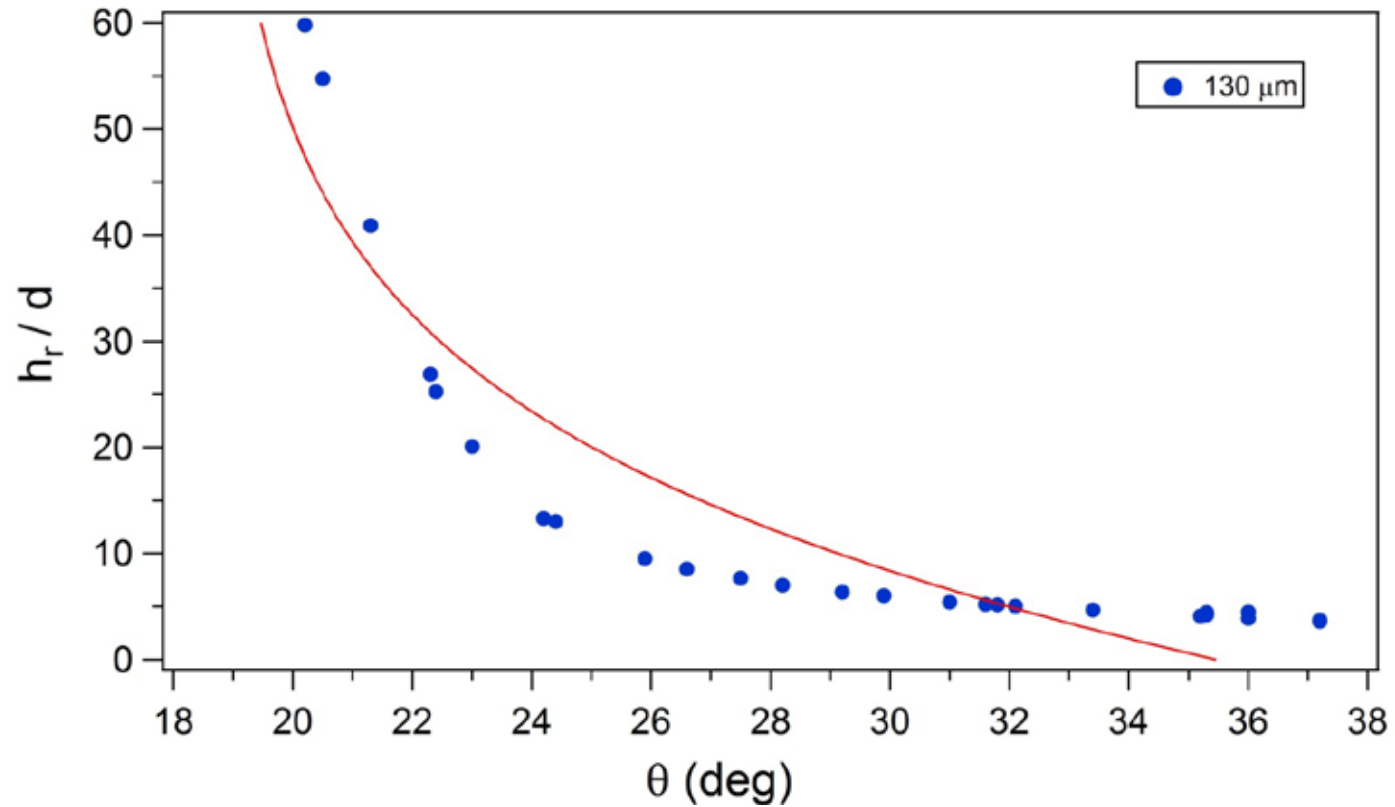
Influence de la présence d'obstacles ...

$h/d = 10$



θ_{∞}^* (sans obstacles)





Ø Allure similaire

Ø Comportement mal ajusté par le fit proposé par Pouliquen.

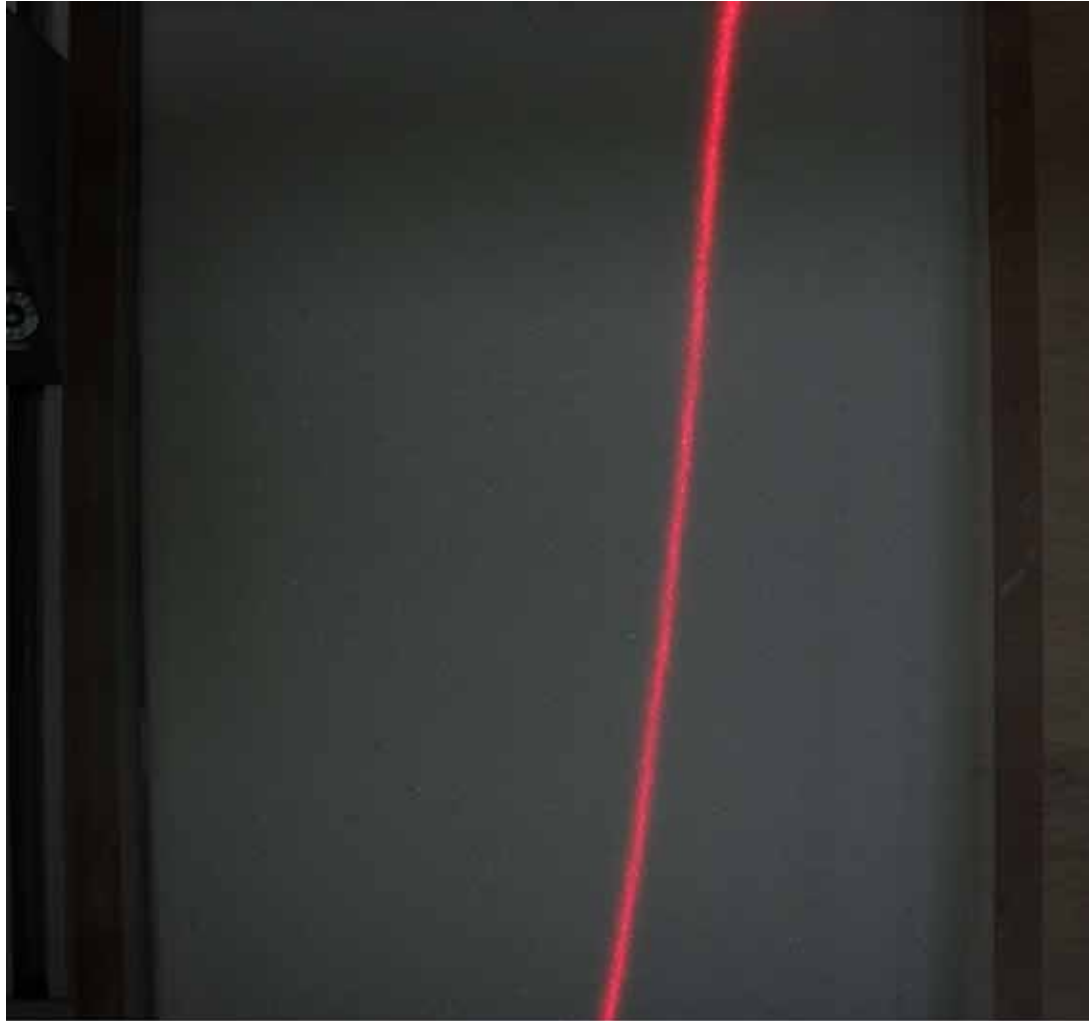
- L'ajustement proposé par Pouliquen et al. n'ajuste pas nos résultats expérimentaux

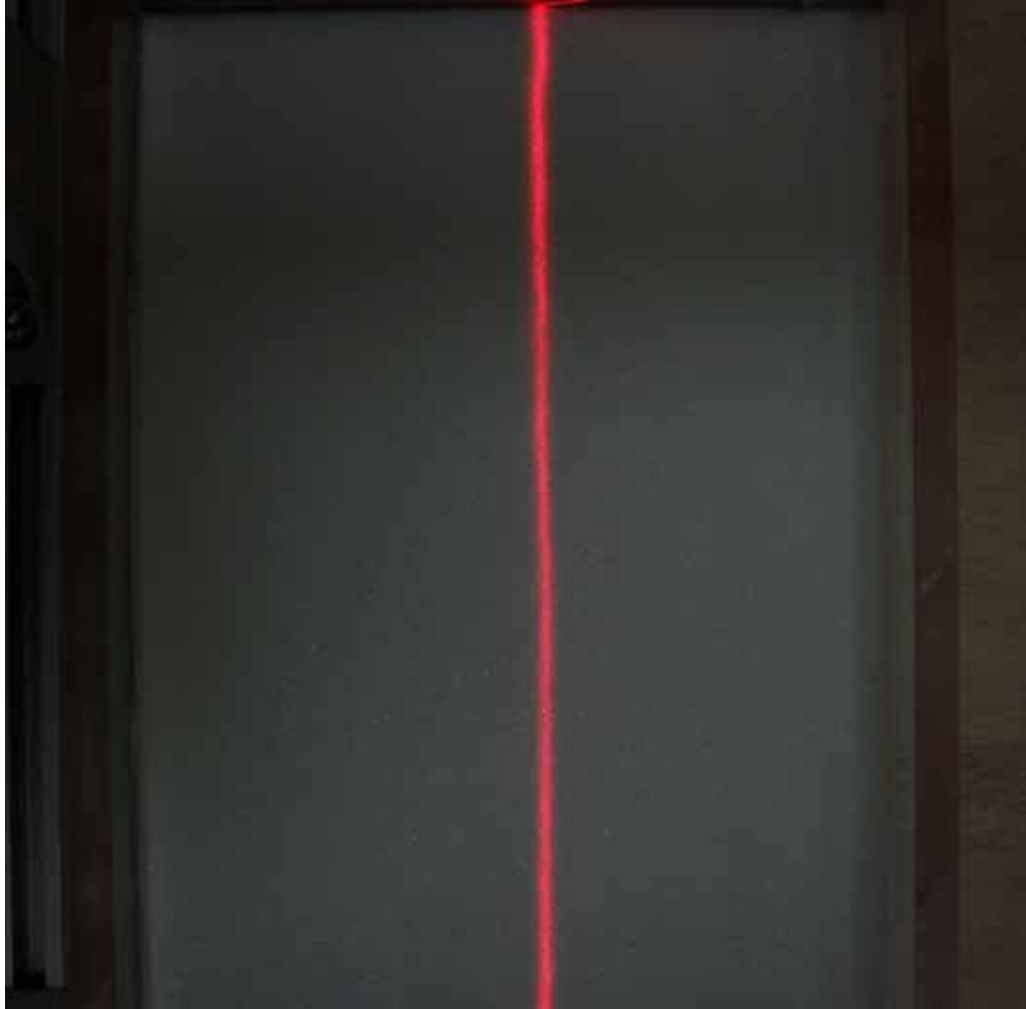
Influence de la taille du dispositif (effets de bords)?

Procédure expérimentale différente?

- Observation d'un gradient d'épaisseur de la couche de grains.



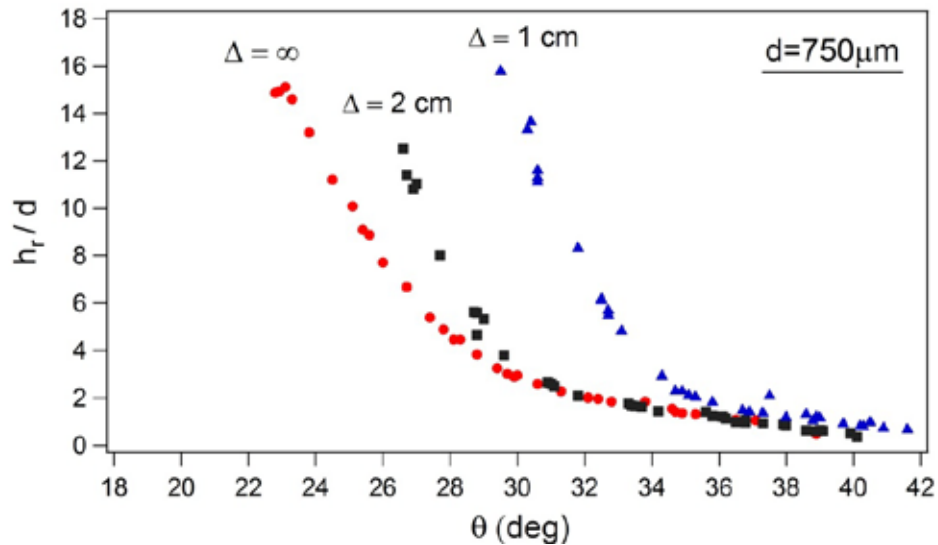




- Existence de 2 régimes ?

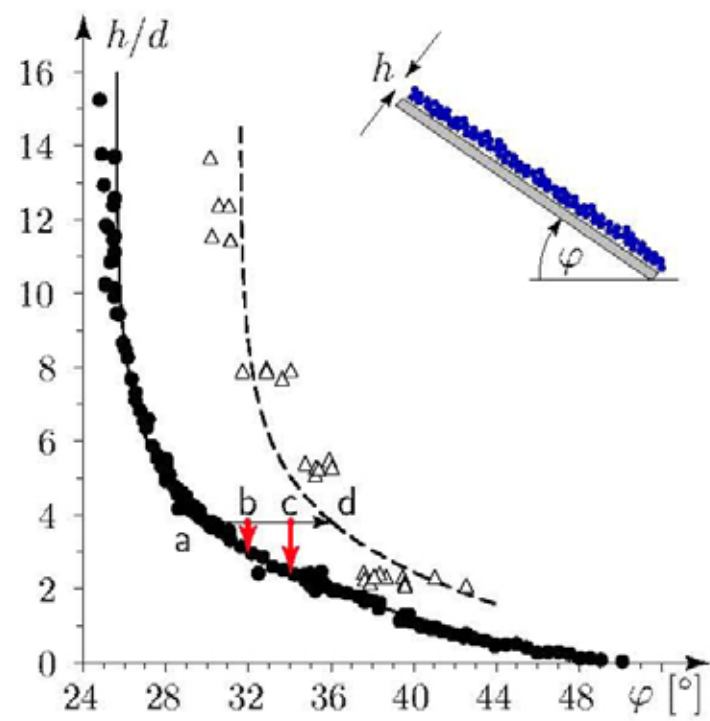
$h \ll D$: régime gouverné par la rugosité du plan d ?

$h \approx D$: régime gouverné par l'espace entre clous D ?



Muchas
Gracias

Etudes précédentes...



Daerr et al.