

# Les marnes, roches imperméables ?

Processus générateurs des crues dans les  
marnes noires de l'Oxfordien

*(Draix, Haute Provence, France)*

Cosandey C., CNRS Meudon

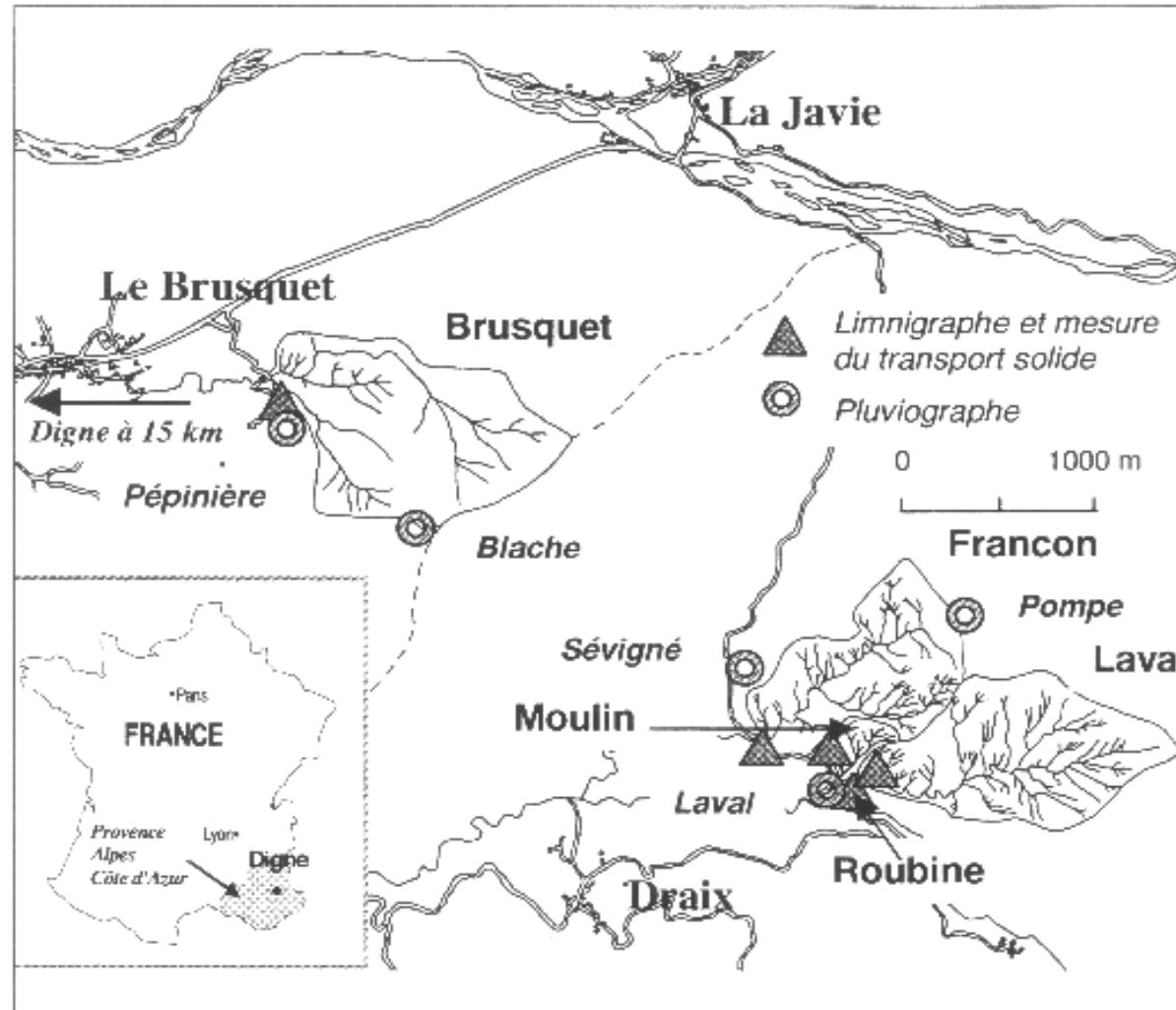
Esteves M., LTHE Grenoble

Maquaire O., Université de Caen-Basse Normandie

Mathys N., Cemagref Grenoble

# ERB Draix

Pluie annuelle :  
940 mm  
Max journalier  
décennal  
80 mm/j







- Bassin du Laval

- Pente moyenne  
= 58 %

- Couvert

- 10 % pelouse

- 68 % sol nus

- 22 % végétation  
forestière

- Surface = 86 ha

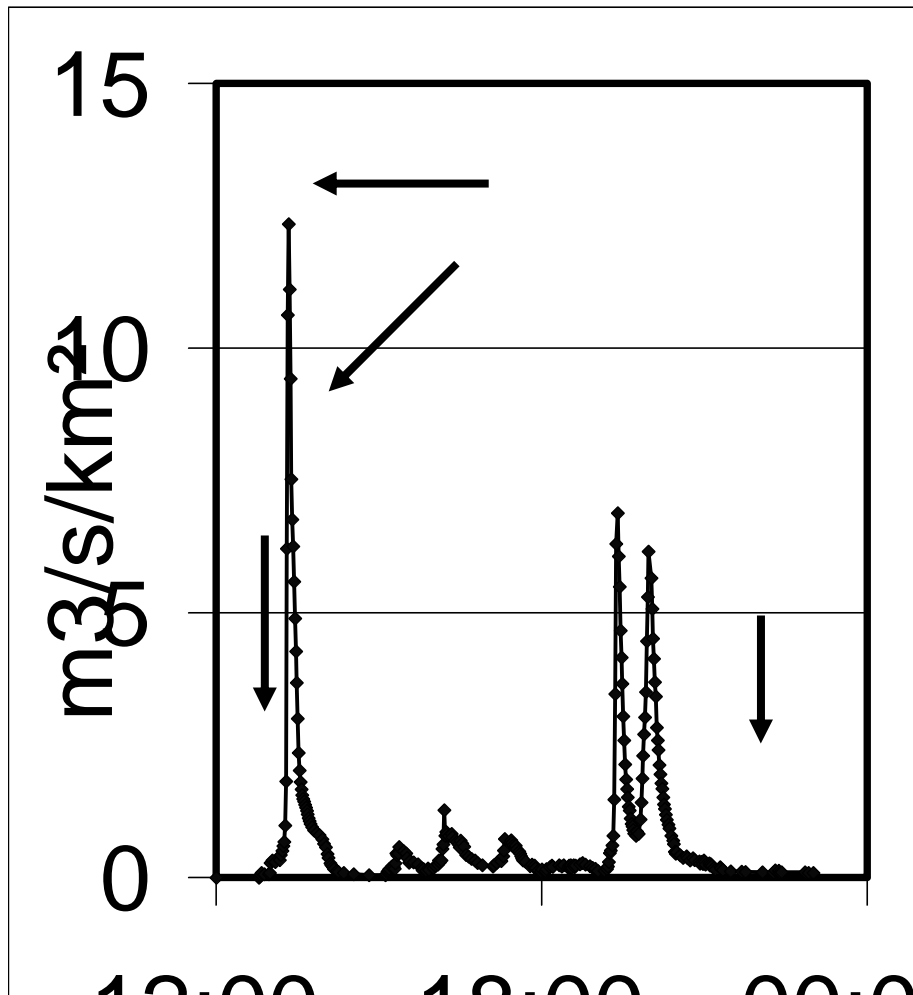




- Roubine
- pente = 75%
- Couvert
  - 20 % pelouse;
  - 79% sols nus
- Surface = 0.133 ha

# Crues éclairs typiques

Crue du 29 août 1992 dans le bassin du Laval.



\*Faible rétention initiale

\*Rapidité de la montée de crue

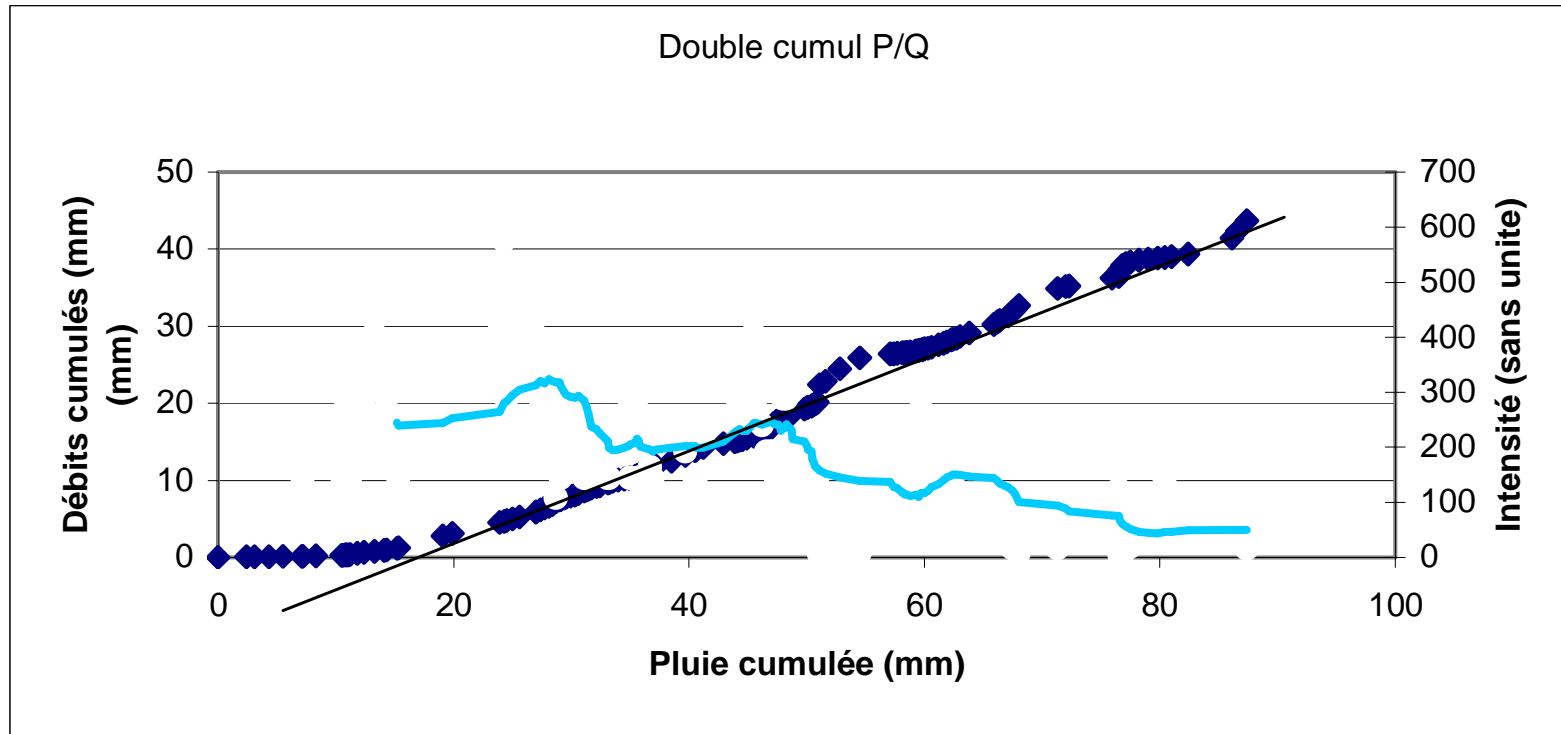
\*Fortes pointes de crue

\*Absence de débit de base

Mais aussi

- Valeurs relativement faibles des coefficients d'écoulement,
  - Moins de 50 % de la pluie dans le bassin du Laval,  
Ex :  $P = 65 \text{ mm}$     $Q = 30 \text{ mm}$     $Cr < 50 \%$
  - Plus faible encore ( 20 to 30 % ) pour la Roubine
- Forte contribution d'«eau ancienne» lors des crues  
Souvent, plus de 50% des eaux écoulées

Et, de plus :  
Relative constance du Ce lors des crues



Crue d'octobre 1987 dans le bassin du Laval

- Cr n'augmente pas avec *la durée* de la pluie
- Cr n'augmente pas avec *l'intensité* de la pluie

La question est alors :

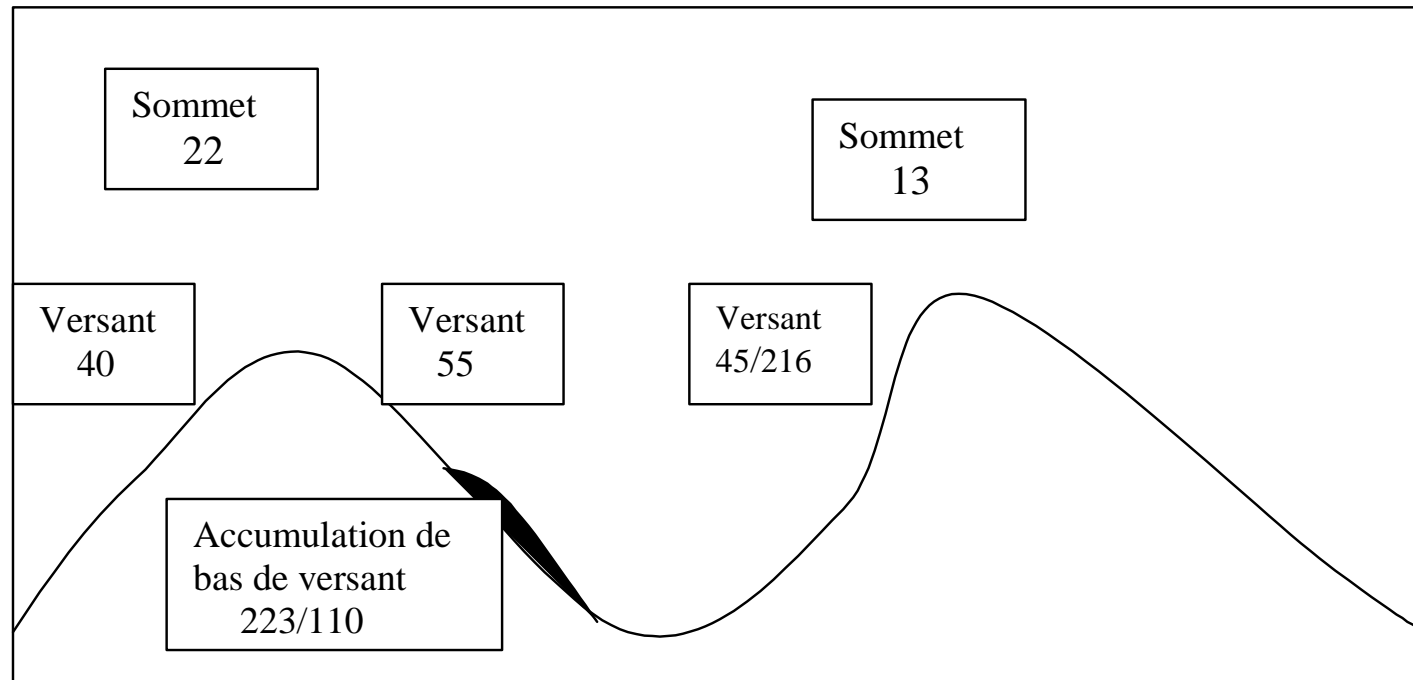
Quels processus pour expliquer la formation des écoulements de crue ?

- Dépassement d'un seuil de saturation ?
  - Mais le  $C_e$  devrait augmenter avec la *quantité* de précipitation
- Dépassement d'un seuil d'infiltration ?
  - Mais le  $C_e$  devrait augmenter avec *l'intensité* de précipitation

# Besoins d'informations complémentaires sur la perméabilité des marnes

- Mesures de conductivité hydraulique à saturation (infiltromètres à disques)
- Simulations de pluie
- Mesures sous pluies naturelles
- Observations de terrain

# Mesure de conductivité hydraulique à saturation



Valeurs mesurées

de la conductivité hydraulique à saturation (mm/h)

# Simulations de pluie

(parcelles de 1 m<sup>2</sup>)

- Intensité 20 mm/h
  - Peu de ruissellement (quelques millimètres)
- Intensité de 90 à 160 mm/h
  - Le ruissellement augmente, mais Cr reste en deçà de 60%
  - Pas d'incidence visible des intensités précédentes

*Dans tous les cas, forte infiltration*

## Sous pluies naturelles

- Ruissellement plus important
  - Pour des pluies de 17 à 32 mm, le Ce a varié entre 17 et 76%
- Mais jamais plus de 50-60 %, en moyenne

Ce qui confirme les observation lors des crues :

*Forte infiltrabilité des Marnes*

L'infiltration observée, quelle que soit la méthode,  
montre dans tous les cas une infiltrabilité  
supérieure à l'intensité habituelle des pluies.

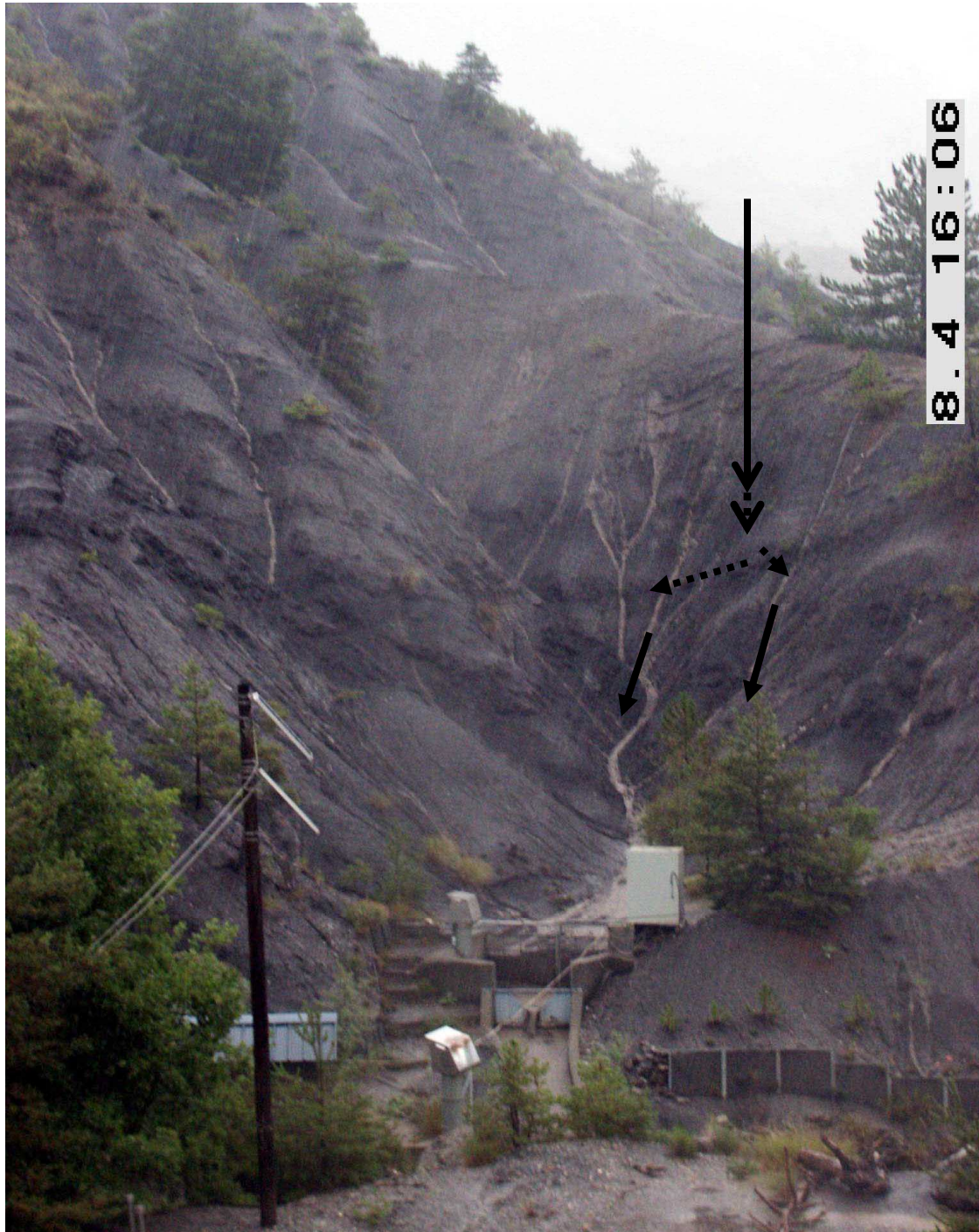
**Ce qui confirme qu'il ne peut s'agir d'un  
simple comportement hortonien**

# Observation de terrain

Deux niveaux sont distincts sur les profils de sol :

- Un niveau supérieur, fortement météorisé, d'une épaisseur variable, en moyenne de l'ordre de 40 cm,
- Un niveau inférieur, correspondant à la marne saine, résistant.

*C'est l'interface marnes altérées/marnes saines, et non l'interface sol/atmosphère, qui commande l'infiltration*

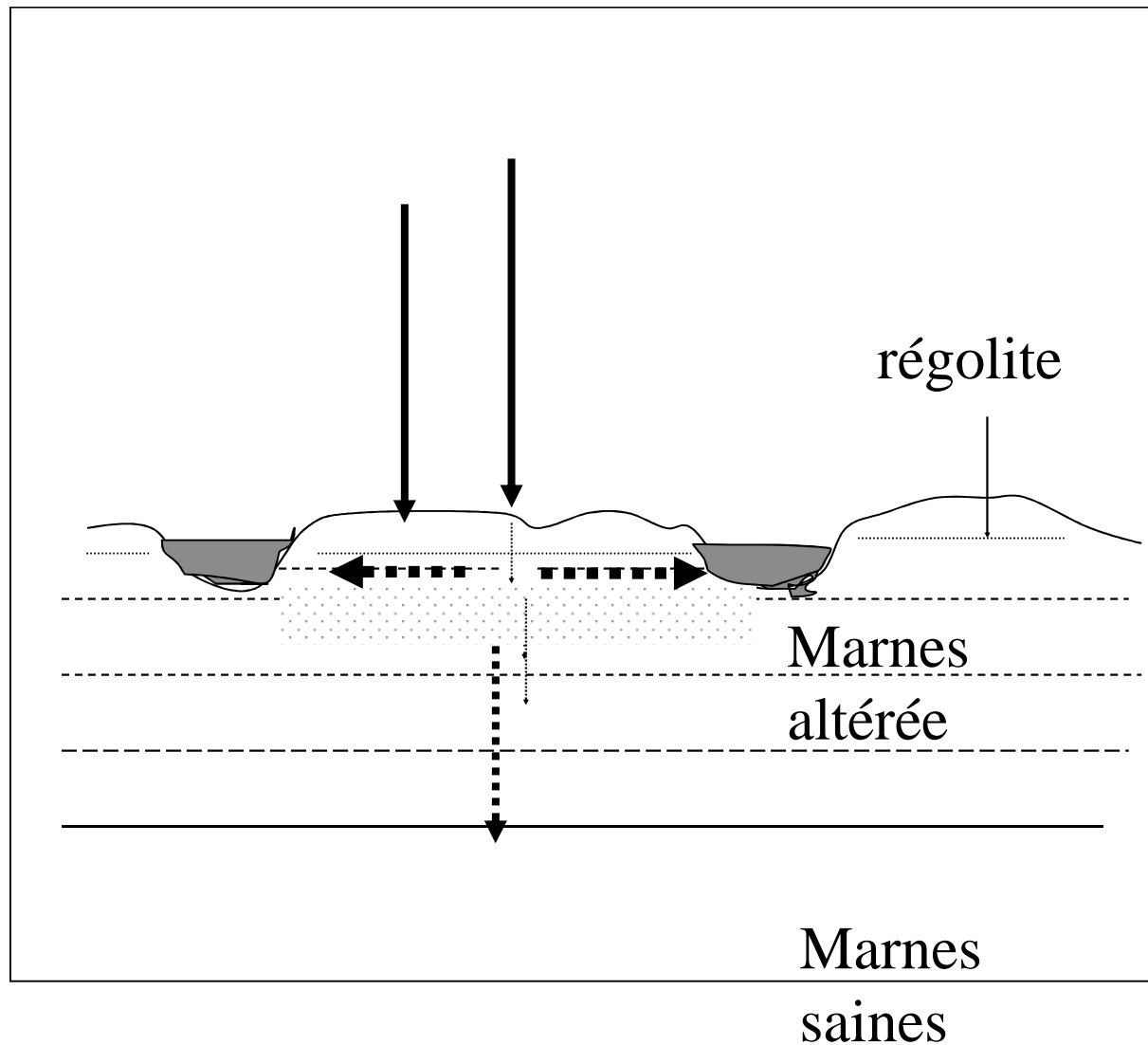


La pluie tombe sur la surface du sol

Elle s'infiltré

Et circule latéralement dans le régolite

Jusqu'à être captée par une rigole



La pluie provoque un niveau saturé, qui pourtant n'empêche pas toute infiltration profonde

**Plus de pluie** provoque une hausse du niveau saturé donc :

- Une charge hydraulique plus forte, et plus d'infiltration
- Un niveau plus haut dans les rigoles, et plus de débit.

Ce modèle permet de rendre compte de toutes les observations :

- \*Forte infiltration dans les marnes
- \*Faible influence de la hauteur des précipitations sur le Ce
- \*Faible influence de l'intensité des pluies sur le Ce
- \*Forte proportion de l'eau « ancienne » lors des écoulements de crue

# conclusion

- \*Coefficients d'infiltration forts dans les marnes, y compris lors de gros événements pluvieux
- \*La circulation de l'eau lors des crues est essentiellement souterraine, y compris dans ces marnes
- \*C'est le niveau d'interface entre la roche saine et la roche altérée qui crée la limite de perméabilité.

Thanks for attention

