

3

De la pluie aux inondations

le rôle des roches



Objectifs généraux

Comprendre à partir d'expériences le rôle du sol en cas d'inondation.

Identifier les facteurs météorologiques qui influencent l'importance de pluies exceptionnelles.

Objectifs spécifiques

Définir : précipitations, roche, sol, infiltration, saturation des sols, perméabilité, imperméabilité, porosité...

Mettre en œuvre un protocole expérimental sur l'infiltration de l'eau dans les roches et leur saturation (comprendre l'intérêt du témoin, savoir manipuler, observer, schématiser et conclure).

Matériel et documentation

- Un kit d'échantillons de roches : argile, sable, calcaire (exemple : craie)
- Une éponge
- 5 à 6 bouteilles identiques en plastique : coupées pour faire office d'entonnoir et de récipient pour recueillir l'eau (« bécher »)
- Bouchons des bouteilles en plastiques : les percer.

- Un récipient gradué (type verre doseur gradué en mm) ou une pipette
- Des filtres à café
- De la pâte à modeler, si nécessaire
- Des photographies de territoires inondés

Certaines sont téléchargeables sur http://www.iff-rme.fr/vigilance_meteorologique/accueil.htm (onglet « Ecole Météo »)

Modalités de travail

En classe entière ou par groupes.

Situation de départ et questionnement

• **À partir des photos de paysages inondés (si possible ajouter des photos locales)**

- Qu'est-ce qu'une inondation ?
- Qu'est ce qui génère, facilite une inondation ?

On étudiera plus particulièrement le rôle des roches vis-à-vis des inondations

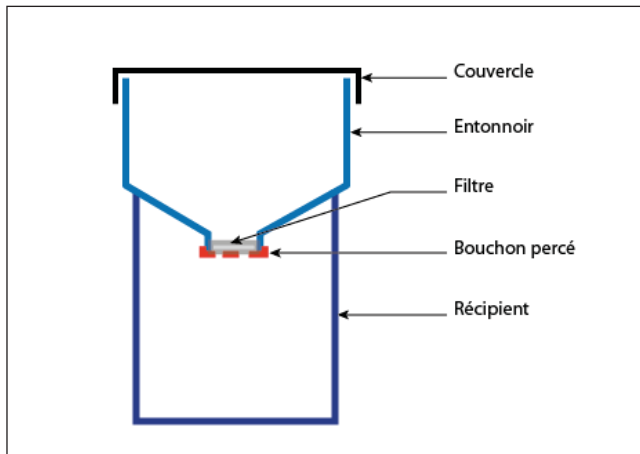
• **À partir des échantillons de roches :**

- Ces roches peuvent-elles absorber, de l'eau ? L'eau, une fois absorbée, peut-elle traverser la roche ?
- Comment le démontrer ?

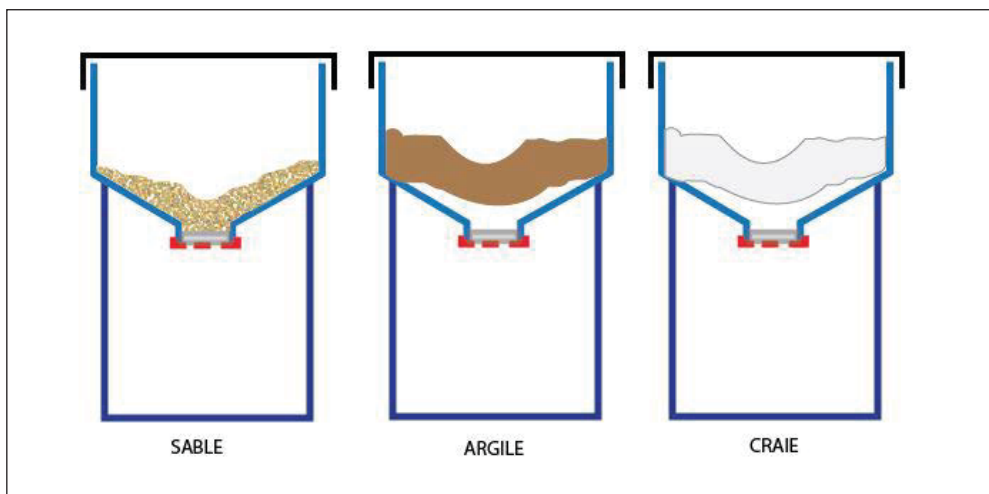
Remarques : L'utilisation d'une éponge, posée sur un récipient, permet de mettre en évidence les pores et les propriétés d'une roche (porosité, perméabilité)

Déroulement : manipuler, observer et schématiser

1. Le dispositif expérimental



◀ **Témoin** : le bouchon est préalablement percé de plusieurs orifices, un morceau de filtre à café est inséré dans le bouchon.



Attention

Veiller à ce que les échantillons soient de volume équivalent.

Malaxer l'argile (avec de l'eau) pour qu'elle épouse la forme de l'entonnoir avant de la manipuler.

Faire un creuset dans chaque échantillon, l'eau sera versée petit à petit dans ce creuset ou colmater éventuellement les vides entre les parois de l'entonnoir et l'échantillon par de la pâte à modeler.

Essayer d'avoir des échantillons de degré d'humidité différent (craie sèche et saturée).

2. La manipulation

À l'aide d'une éprouvette, ou d'une pipette, verser progressivement le même volume d'eau (5 à 15ml) sur chaque échantillon de roche.

Qu'observez-vous ?

3. Le questionnement

- Pourquoi un bouchon percé avec un filtre ?
- Pourquoi les échantillons de roche doivent avoir un même volume ?
- Quel est l'intérêt de l'entonnoir sans échantillon de roche (le témoin) ?
- Pourquoi couvrir les entonnoirs ?
- Le cas échéant pourquoi a-t-on entouré l'échantillon de craie avec de la pâte à modeler ?

4. Observations et conclusions

Compléter le tableau suivant :

	A -Volume d'eau initial	B-Volume d'eau récupéré dans le récipient	C-Volume d'eau resté au-dessus de la roche = eau disponible pour les inondations	D-Volume d'eau absorbé par la roche A-(B+C)	Conclusions
Argile sèche		non	oui	oui	Poreuse et imperméable
Sable sec		oui	oui ou non selon quantité d'eau	oui	Poreux et perméable
Craie sèche					Dépend de l'échantillon
Témoin, sans roche		totalité			

Remarque :

La perméabilité des roches calcaires (comme la craie) dépend de leur composition, de leur structure ainsi que du temps de contact avec l'eau.

Synthèse des observations

Certaines propriétés des roches (porosité, perméabilité) sont une des causes des inondations. Par exemple, l'argile ne laisse pas passer l'eau, elle est imperméable par contre le sable est perméable. Dans la nature, les couches de craies sont perméables.

Le sol est formé à partir du sous-sol. Sol et sous-sol sont deux notions distinctes mais ayant des propriétés communes (porosité, perméabilité, rétention d'eau) favorisant les inondations. De manière à simplifier les expériences (pour le 1er degré), seule la notion de sol a ici été employée.

Lorsque la pluie tombe sur le sol, elle peut s'infiltrer ensuite en profondeur. Si les roches sont imperméables, l'eau reste disponible pour ruisseler sur les pentes jusqu'au cours d'eau. Elle déborde alors et provoque une inondation.

Exemples de prolongements

- Renouveler l'expérience avec d'autres échantillons : de gravier (mélange de roches), de granite, basalte, de tourbe (roches), de terreau (mélange d'éléments minéraux et organiques), de bitume ou d'une petite plaque de ciment (fabriqué par l'homme) ...

- Faire varier les paramètres : durée et volume d'eau
 - Est-ce que le volume d'eau C resté au-dessus des échantillons varie en fonction du volume d'eau versé ?
 - Est-ce que le volume d'eau C resté au-dessus des échantillons varie en fonction du temps ?

Evaluation

Observer un dispositif expérimental schématisé et légendé sur photocopie, avec un exemple étudié en classe et un échantillon d'une autre roche, noter les résultats, conclure.

Conclusion

L'inondation sur un territoire peut-être expliquée par les propriétés des roches.