

Maquette de rivière

13334



Introduction

Ce modèle a été conçu pour répondre aux exigences du programme du cycle central :

- La fragmentation des roches conduit à la formation de matériaux meubles constitués de particules qui peuvent être entraînées par des agents de transport.
- Les cours d'eau, principalement, sont responsables de l'érosion.
- Les particules abandonnées par les agents de transport constituent des dépôts ou sédiments détritiques.

Il s'agit de fournir un outil pour le professeur lui permettant de simuler des mécanismes géologiques observés dans la nature.

La démarche pédagogique des SVT implique au préalable une collecte d'observations, l'établissement de constats à partir si possible du réel (dans ce cas sortie géologique) et à défaut, de représentations du réel (diapositives, photos, vidéogramme).

C'est ainsi que le prélèvement dans le lit d'un cours d'eau des produits déposés en amont et en aval atteste d'un tri et d'un transport différentiel des fragments et particules.

L'observation de sédiments fins ou grossiers dans le lit moyen, estuaire ou delta (par exemple sable accompagné ou non de galets) suggère la relation avec les roches sédimentaires caractérisées par la superposition des strates (par exemple grès, conglomérat). Ces constats dont la liste n'est pas exhaustive génèrent des problèmes à résoudre, entre autres :

- Comment expliquer l'existence selon le lieu, de zones d'érosion ou de sédimentation ? De sédiments fins ou grossiers, plus ou moins usés ?
- Comment se réalise le transport par les cours d'eau des produits de l'altération des roches constituant le relief ?
- Comment expliquer des dépôts de sédiments superposés ?

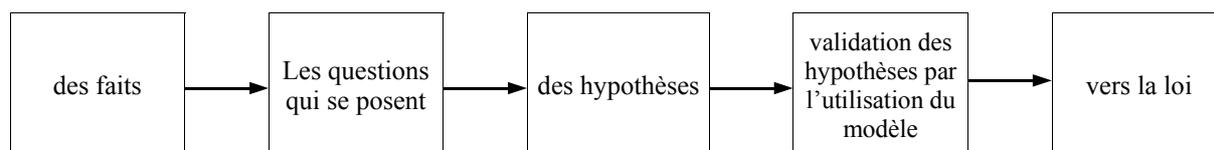
Ces questions déclenchent des propositions de réponse au regard des observations complémentaires faites dans le milieu naturel. Par exemple :

- Le courant, selon sa force, emporte plus ou moins de fragments.
- Les fragments et particules sont emportés plus ou moins loin en fonction de leurs tailles.
- Les dépôts, successifs dans le temps, des sédiments sont à l'origine des strates superposées.

Compte tenu de l'échelle temps et espace du phénomène étudié, la validation des hypothèses par l'expérimentation dans le milieu naturel n'est pas réalisable. C'est à ce moment que le modèle trouve sa raison d'être :

- Il essaie de reproduire les caractéristiques générales du milieu naturel.
- Il se prête à l'expérimentation en permettant de contrôler les différents paramètres . En agissant sur 1 facteur à la fois l'élève pourra ainsi constater les résultats obtenus et les confronter aux conséquences prévisibles de l'hypothèse aux fins de validation.

Le modèle s'intègre ainsi dans un raisonnement hypothético-déductif au service d'une démarche explicative.



NB : Par son principe, le modèle ne peut être qu'une représentation incomplète et imparfaite de la réalité. Il est par conséquent nécessaire d'établir avec les élèves les limites d'utilisation du modèle.

Utilisation pédagogique du modèle

Expérimentation A : le transport des fragments le long des cours d'eau

- Dans un premier temps, faire réfléchir les élèves sur la simulation par le modèle des caractéristiques topographiques du milieu naturel :

Montagne	→	dénivelé important à moyen du 1er plan incliné
Plaine	→	dénivelé moyen à faible du 2 ^e plan incliné
Bassin sédimentaire	→	bêcher

Tester la proposition " *Les fragments sont emportés d'autant plus loin qu'ils sont de petite taille* "

1 - Manipulation 1

- Préparer le modèle en donnant un dénivelé moyen au 1er plan incliné et un dénivelé faible au 2^e plan incliné.
- Déposer les fragments de taille hétérogène sur la plate forme à la limite de la rupture de pente.
- Arroser à débit faible avec 1/2 litre d'eau (voir feuille annexe " comment contrôler les débits d'eau ").
- Observer la répartition des fragments en fonction de leur taille.

Tester la proposition " *Les fragments sont emportés d'autant plus loin que le courant est fort* ".

La force (ou vitesse) du courant du cours d'eau peut être liée :

- à la pente du relief (manipulation 2.1)
- au débit de l'eau de précipitation, pluie fine à orage violent (manipulation 2.2)

2 - Manipulation 2.1

- Relever la pente du 1er plan incliné
- Arroser à débit faible avec 1/2 litre d'eau
- Comparer la nouvelle répartition des fragments à celle obtenue lors de la manipulation 1

3 - Manipulation 2.2

- Maintenir les pentes des deux plans inclinés comme en 2.1
- Arroser à débit moyen avec 1/2 litre d'eau
- Comparer la nouvelle répartition des fragments à celle obtenue lors de la manipulation 2.1
- Arroser à débit fort avec 1/2 litre d'eau
- Comparer la nouvelle répartition des fragments à celle obtenue lors de la manipulation précédente.

Expérimentation B : le dépôt des fragments et des particules dans les bassins de sédimentation

4 - Manipulation 3.1

- Déposer les fragments de taille hétérogène à la limite de la plate forme et de la pente
- Maintenir le 1er plan incliné avec un fort dénivelé
- Relever la pente du 2^e plan incliné
- Arroser à débit moyen avec 1/2 litre d'eau
- Faire constater le dépôt de fragments grossiers dans le récipient de récupération.

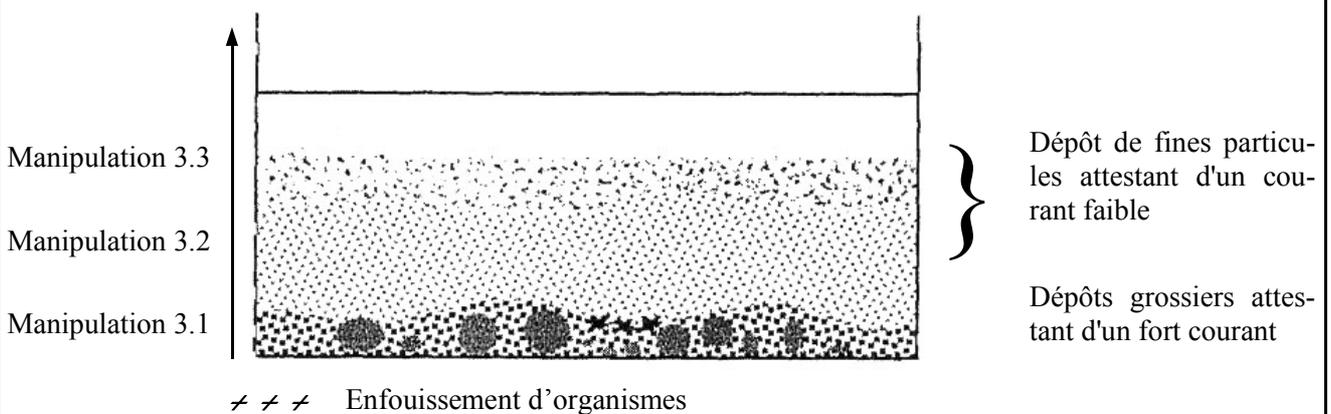
5 - Manipulation 3.2

- Réduire la pente des 2 plans inclinés
- Déposer les fragments de taille hétérogène à la limite de la plate forme et de la pente
- Arroser à débit moyen avec 1/2 litre d'eau
- Faire constater le dépôt de fragments fins sur les dépôts précédents.

6 - Manipulation 3.3

- Refaire la même manipulation qu'en 3.2, mais avec des fragments et particules d'une **autre couleur**
- Faire constater le nouveau dépôt ainsi qu'une stratification de couches révélatrices de la chronologie des phénomènes de sédimentation. On peut également, en 3.1, introduire dans le récipient de récupération un objet coloré (trombone, punaise) pour simuler l'enfouissement des êtres vivants présents dans le milieu au moment du dépôt des sédiments.

Chronologie / stratification



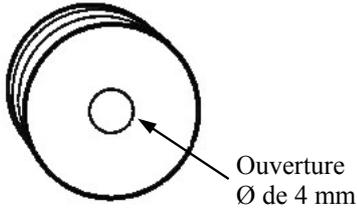
On peut donc avec ce modèle et l'expérimentation B illustrer les notions cognitives de sédimentation, de stratification, de chronologie relative et d'indices permettant de reconstituer certaines caractéristiques des milieux et paysages anciens.

Feuille annexe

" Comment contrôler les débits d'eau?"

- Utiliser des bouteilles d'eau minérale en plastique
- Percer le fond de la bouteille pour permettre une entrée d'air. Utiliser de la pâte à modeler pour boucher l'ouverture lors du remplissage de la bouteille avec de l'eau.
- Percer des bouchons de bouteilles selon les modalités suivantes :

Bouchon 1



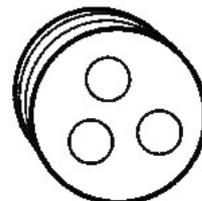
Débit (1/min) 0,8 l/min
Débit faible

Bouchon 2



1,6 l/min
Débit moyen

Bouchon 3



2,4 l/min
Débit fort

- Positionner la bouteille selon le schéma suivant :

