

Séance 4- Erosion et sédimentation : le rôle des vagues

Cette séance a pour but de montrer l'importance des milieux naturels, notamment des vasières, face au risque de submersion lors des tempêtes. En effet, en plus de participer à l'élévation des terres, les vasières sont aussi capables de disperser l'énergie des vagues.

Introduction : Qu'est-ce que l'érosion ?

Introduction : diapo 1 à 5

Définition :

Usure et transformation que les eaux et les actions atmosphériques font subir à l'écorce terrestre

L'eau et le vent sont deux principaux moteurs de l'érosion. Tout d'abord, l'action des glaciers sur les montagnes a un effet abrasif et enlève des cristaux, des petits morceaux au socle. On voit bien que ce mouvement lorsque le glacier se retire par la position des moraines. De même, l'eau qui gèle dans les fissures de gros blocs de roche les fait exploser. Les cours d'eau transportent les différents sédiments, selon leur taille et la puissance de celui-ci. Il est difficile de séparer érosion et sédimentation. Plus les sédiments vont loin, plus ils vont être polis par frottement contre les autres.

Aux exutoires des cours d'eau, l'océan, par les vagues et les courants déplace les sédiments qui arrivent ou qui sont déjà déposés. Ici on parle d'érosion marine ou du littoral. Plus lent mais tout aussi important, la mer grignote les falaises. L'effondrement d'une falaise est spectaculaire mais c'est la marque d'une érosion progressive de la base. Les falaises calcaires sont très fortement impactées par l'acidification des océans.

I- La houle et les vagues

a. Comment se forment la houle ?

diapo 7

La houle se forme au large des côtes sous l'action du vent. C'est la puissance, la durée et la distance sur laquelle le vent souffle qui va déterminer la hauteur des creux formés. En soufflant, le vent arrive à soulever des petites quantités d'eau formant des vaguelettes, appelées rides.

Les déformations créées par le vent s'amplifient, le plan d'eau n'étant plus lisse il y a plus d'endroits où le vent peut pousser l'eau. Des creux se forment. Une fois la houle formée, l'énergie en magasin par le vent se propage sous forme d'onde sinusoïdale. Ainsi un vent puissant, qui souffle longtemps sur une grande surface formera de gros creux.

b. Formes des vagues : ondes mécaniques sinusoïdale

diapo 8

La houle est donc une onde mécanique (qui se déplace dans un milieu matériel) périodique sinusoïdale (qui se répète identique à elle-même à intervalle de temps régulier). On définit une onde par :

- Sa fréquence : nombre de répétition dans un temps déterminé
- Amplitude : hauteur des crêtes par rapport au niveau moyen
- Longueur d'onde : distance qui sépare 2 crêtes

C'est l'énergie qui se propage et non la matière. Cette vidéo montre bien cette dispersion <https://www.youtube.com/watch?v=z3IF-qK0vI0>.

c. Déferlement de la vague

diapo 9

La vague est le déferlement de la houle. Cela se produit près de rivage, lorsque le crête du bas de l'onde rencontre les hauts fonds. L'énergie accumulée doit alors se disperser. L'onde aura donc tendance à se contracter et se déplacer vers le haut. L'énergie de la vague n'est plus assez puissante pour soutenir l'eau, l'onde se déforme, et l'eau vient s'écraser sur le rivage. C'est le poids de l'eau qui crée le déferlement. La puissance de la vague dépend alors de la quantité d'eau qui déferle. Lorsque l'eau repart, il y a un courant de reflux, qui repart vers la mer.

Le sable de la plage est mis en mouvement lorsque les vagues déferlent. Plus les vagues sont rapprochées (longueur d'onde), puissante (amplitude) et rapide (fréquence) plus le sable est mis en mouvement. Le courant de reflux est aussi plus fort car il y a plus d'eau à évacuer. Il emmène avec lui le sable mis en suspension. C'est pour cela que l'on peut voir une forte érosion des plages du littoral sableux lors des tempêtes.

II- Les défenses contre la mer

a. Les différents types de digues

diapo 11

Depuis longtemps, l'homme vit sur le littoral et à essayer de mettre en place des moyens de défense contre l'érosion notamment pour protéger ses constructions de la force de l'océan et de limiter le départ du sable.

En voici quelques exemples :

- La digue : c'est une construction en béton ou enrochement qui est construite contre le trait de côte parallèlement au rivage. Il a pour but de protéger directement les constructions à l'arrière en arrêtant la vague frontalement.
- Le brise-mer : comme la digue, c'est un ouvrage parallèle à la mer mais à quelques dizaines de mètres du trait de côte. Son but est de briser les vagues au large et de diminuer leur force.
- L'épi : c'est une construction perpendiculaire au rivage et permet de lutter contre le départ du sable dû au courant du rivage, qui longe les côtes.
- Les casiers : ce sont des moyens de défense dits actifs. Ils forment des dents-de-scies avec la pointe face à la houle. En plus de casser la force des vagues, ils permettent de retenir le sable à l'intérieur.
- Les enrochements : ce sont des gros blocs de pierre posés le plus souvent en amont de la digue, ou parfois à même la côte. Ils permettent de briser les vagues.

b. Les avantages et inconvénient de chaque dispositif

diapo 12

Analyse photographique : Sur chaque image les jeunes doivent identifier les zones où les défenses marchent et celle où l'érosion est accentuée.

Voir fiche expérience.

III- Efficacité des moyens de défense face au réchauffement climatique

diapo 14-17

Rappel : Effet du réchauffement climatique sur l'eau : augmentation des tempêtes et du niveau de l'eau

Nous avons reproduit le canal à houle de terre et océan en plus petit. Vous avez les vidéos de expériences faites en classe avec les élèves.

Pour la première phase, la digue est mise au niveau de la marée haute (comme dans beaucoup de cas).

Pour la deuxième phase, on ajoute de l'eau pour simuler une grande marée.

Dans la troisième phase, on ajoute encore de l'eau pour simuler une grande marée et l'augmentation du niveau de la mer.

Voir fiche expériences corrigées. Vous pouvez faire les dessins à reproduire sur le tableau sur le schéma du diaporama.

Le but ici est d'étudier l'efficacité de certaines défenses présentes sur notre littoral ainsi que leur limite dans un contexte de changement climatique (notamment augmentation du niveau de l'eau).

Pour finir, nous refaisons l'expérience avec le niveau initiale de l'eau et le terrain végétalisé. On ajoute une autre couche pour montrer l'importance de la sédimentation (cf séances précédentes).

Vidéo du dossier :

Voir fiche expérience

IV- Conclusion : rôle des estrans végétalisés en bords d'estuaire

a. Développement de la vasière.

diapo 19-20

En l'absence de digue, une vasière peut se développer. 2 milieux se mettent en place, la Slikke et le schorre. La Slikke est la partie basse de la zone de balancement des marées, il est recouvert à chaque marée haute. Il n'y a quasiment pas de végétation dessus. Le schorre est la partie haute, il n'est recouvert que lors des grandes marées. Il accueille une végétation atypique, composés de nombreuses plantes halophiles (qui supporte le sel). Grâce à leur densité, elles retiennent les sédiments déposés par l'eau. On voit donc un déplacement progressif de la vasière, soit vers l'intérieur des terres, soit vers l'eau.

Si une digue contraindre l'eau, ces milieux disparaissent et leur évolution aussi. Le processus de sédimentation est alors interrompu, et la protection naturelle qu'elle offre aussi. Dans un court terme, les constructions derrière sont protégées. Au long terme, il suffit d'un événement climatique fort (grande marée, tempête) pour que la digue cède en un point (ouverture d'une brèche) ou que l'eau passe au-dessus (submersion). Si les terrains derrière ne sont plus bas qu'à l'avant de la digue, l'eau ne peut s'écouler naturellement. Il faut alors pomper. L'intrusion d'eau salée peut remonter loin dans les terres, rendant la production agricole impossible, et dessalée les terres demandent un traitement à base de schiste conséquent.

Les vasières en bord d'estuaire ont donc un grand rôle à jouer dans la protection des enjeux face aux aléas.

b. Diminution des risques

diapo 21

L'aléa est un événement qui peut se produire. Il est défini par une intensité, une probabilité de fréquence et sa localisation.

Les enjeux sont liés à la présence d'activités humaines. Ils sont définis par leur nature (agriculture, habitation, industries,...). Ils sont difficiles à évaluer objectivement car chaque personne concernée peut avoir une vision différente de l'importance de ses enjeux personnels.

Le risque est donc évalué selon un aléa et les enjeux présents.