



DÉCOUVRONS LE LITTORAL POUR MIEUX LE PROTÉGER!

**Érosion des berges ~ Faune ~ Flore ~
Activités ~ Sortie de terrain ~ Actions à
suivre chez soi!**



DÉCOUVRONS LE LITTORAL POUR MIEUX LE PROTÉGER!



PAGE 4

La face cachée du littoral

Le littoral, c'est quoi?
Adaptation de la faune
Écosystème et interdépendance
La face cachée du littoral (activité interactive)



PAGE 12

Soyons dynamique!

L'érosion sur la Côte-Nord
Démo-litto (expériences scientifiques)
L'érosion naturelle
L'érosion causée par l'homme
Conséquences de l'érosion



PAGE 24

Que pouvons nous faire?

Relais Gam-Art! (jeu interactif)
Des comportements à modifier
Les VHR, c'est quoi?
Les milieux sensibles côtiers
Conséquences des VHR sur la faune et la végétation
Importance de l'Élyme des sables
Des solutions?



PAGE 35

Compléments

FONCTIONNEMENT DU CAHIER DE L'ENSEIGNANT

But du cahier:

- Rendre les informations relatives à la trousse *Découvrons le littoral pour mieux le protéger* accessibles pour les professeurs;
- Fournir un document théorique sur la problématique de l'érosion des berges et des changements climatiques.

Le cahier se divise en trois modules:

1. La face cachée du littoral
2. Soyons dynamiques!
3. Que pouvons-nous faire?

Pictogrammes:

Information complémentaire
insérée en annexe (indique la
page et le numéro de fiche)

Définitions des mots

I. LA FACE CACHÉE DU LITTORAL

La face cachée du littoral permet d'enseigner le vocabulaire et les notions d'écologie de base aux élèves dans le but qu'ils aient tous la même information.

Objectifs:

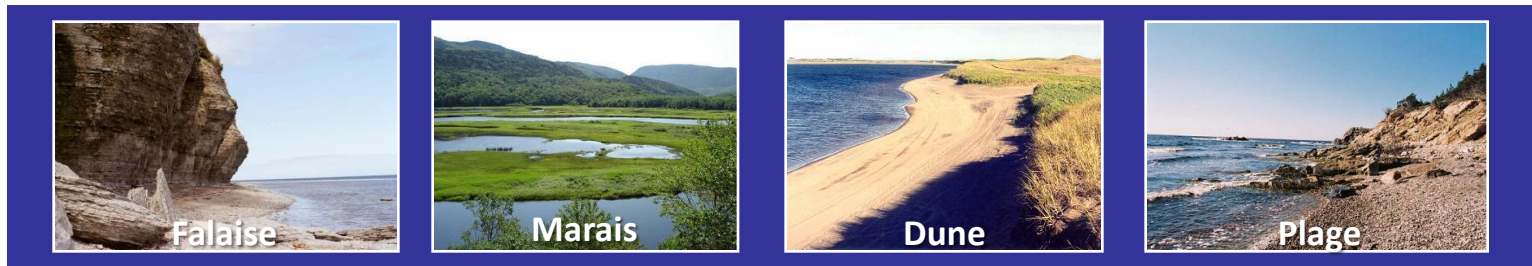
- Déterminer ce qu'est le littoral et quelles sont ses caractéristiques;
- Se familiariser avec les concepts d'écosystème, de chaîne alimentaire et de prédation;
- Comprendre l'importance de chaque maillon de la chaîne alimentaire dans l'équilibre écosystémique.

1.1 LE LITTORAL, C'EST QUOI?

Littoral: Zone où l'eau (mer, océan, lac...) rencontre la terre. En milieu côtier, le littoral est la portion de terre où les marées ont lieu. Cette bande de terre peut s'étendre sur une largeur allant de quelques mètres à plusieurs kilomètres. **Synonyme:** rivage, côte, berge

Sédiment: N'importe quelle matière qui peut être transportée par le mouvement de l'eau et qui peut se déposer comme une couche solide sur le lit ou le fond d'un cours d'eau.

Le littoral peut prendre plusieurs formes en fonction du milieu, soit une falaise, une plage, une dune, un marais...



On divise les différents types de littoraux en deux groupes grossiers :

- les littoraux rocheux (sédiments dont la grosseur est $\geq 6,4$ cm de diamètre)
- les littoraux meubles (sédiments dont la grosseur est $< 6,4$ cm de diamètre)

Les littoraux meubles sont plus susceptibles d'être modifiés par l'érosion puisqu'ils sont plus mous et plus malléables. En effet, plus les sédiments sont fins et légers, plus il y a de possibilités qu'ils soient déplacés par le vent, les vagues ou la pluie, par exemple. Au contraire, plus une roche sera grosse, plus cela prendra de force pour la déplacer.

NOTE : Le cahier de l'élève permet de s'assurer qu'ils ont compris la différence entre les côtes rocheuses et sablonneuses.

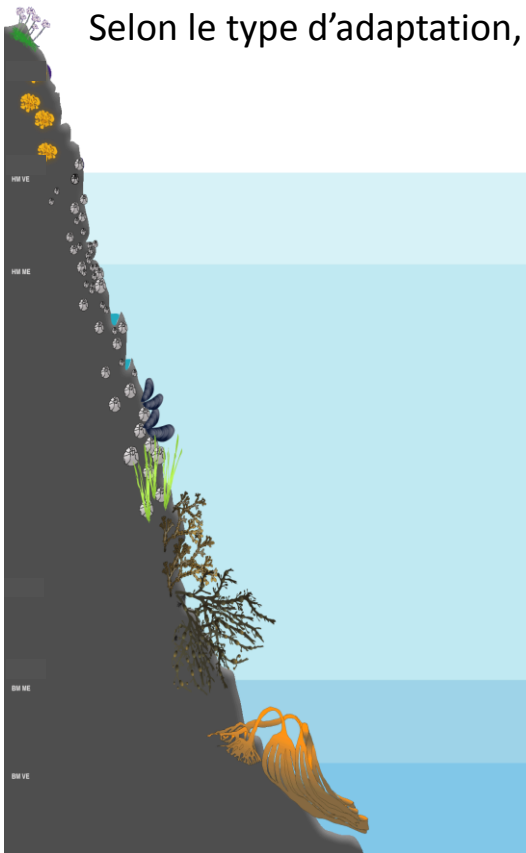
1.2 ADAPTATION DE LA FAUNE

La faune et la flore vivant sur l'**estran** doivent s'adapter à ce milieu. En effet, l'émergence et l'assèchement que cause le va-et-vient des marées est un véritable défi d'adaptation pour les organismes littoraux.

Estran: Partie du rivage qui est découverte entre les hautes et basses marées.

Selon le type d'adaptation, les animaux et les plantes vont se répartir différemment sur la berge:

- **Sur la partie la plus haute de l'estran**, la plage est recouverte uniquement lors des marées hautes de vives-eaux (grandes marées; voir complément 2). La mer y est absente pendant presque 90% du temps et les organismes qui s'y retrouvent doivent s'accommoder d'apports d'eau très brefs. Il peut se passer deux semaines avant qu'ils ne soient immergés de nouveau.
- **Un peu plus bas sur l'estran**, zone où la mer est présente pendant 30 à 40% du temps, les organismes sont plus susceptibles de rester deux ou trois jours consécutifs sans être recouverts par la mer.
- **Dans la partie inférieure de l'estran**, les phénomènes s'inversent : le temps d'immersion des plantes et des animaux devient progressivement de plus en plus long. Ainsi, dans la zone la plus basse de l'estran, les organismes sont presque constamment dans l'eau, la mer ne se retirant que quelques heures par mois.



Ifremer, 2004

Complément 2, p. 36

1.2 ADAPTATION DE LA FAUNE (SUITE...)

Exemples d'adaptation de la faune du littoral:

Ver arénicole:

- Constitué de près de 90% d'eau
- Habite dans les **milieux meubles**
 - Milieux qui contiennent de la matière organique dans le sédiment (nourriture)
 - Milieux qui fournissent un endroit où la pression de prédation est faible
 - Milieux où les variations de température sont limitées, car des températures extrêmes pourraient le geler ou le « cuire »



Vers arénicoles
(A. Simpson, 2008)



Algues. (J. Malouin, ZIPCNG, 2007)

Algues:

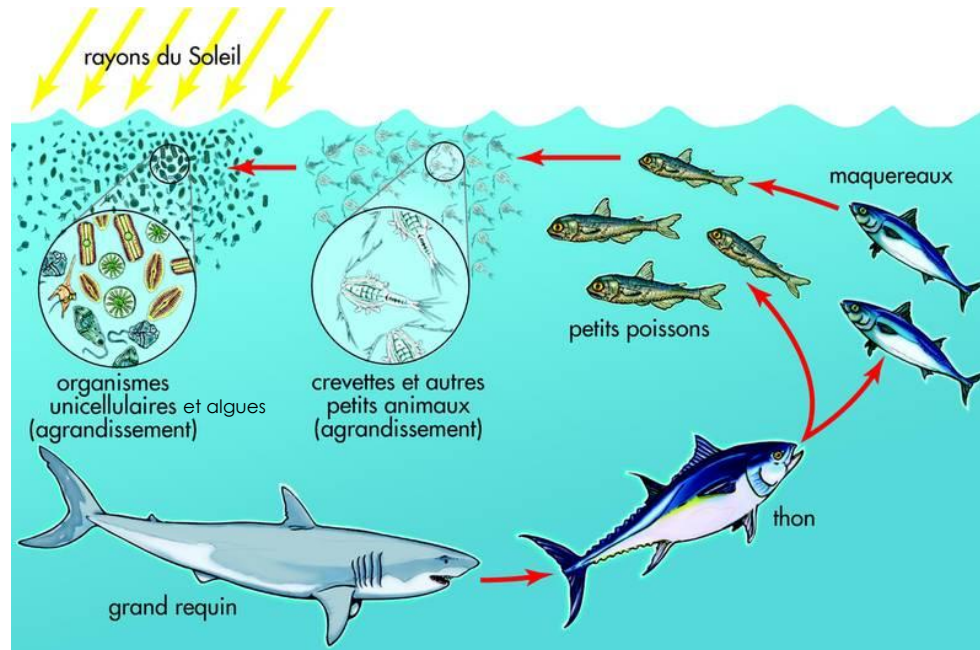
- S'accrochent par des disques ou des crampons sur un **substrat solide**
- Ne possèdent pas de vaisseaux conducteurs; l'eau et ses éléments nutritifs circulent d'une cellule à l'autre sur de courtes distances
- Tolèrent des variations extrêmes des conditions environnementales
- Peuvent perdre jusqu'à 85% de l'eau de leurs cellules sans problème

1.3 ÉCOSYSTÈME ET INTERDÉPENDANCE

Écosystème: Ensemble de la communauté vivante dont les membres interagissent entre eux et avec l'ensemble des éléments non vivants qui composent ce milieu (eau, sol, air, soleil, minéraux...). Les interactions peuvent être des relations de prédation, de compétition (pour la nourriture ou l'espace), de parasitisme... Exemples: une forêt, un littoral, le golfe maritime...

Chaîne alimentaire (ou réseau trophique): Suite de relations prédateur-proie ou d'êtres vivants dans laquelle chacun mange celui qui le précède. Le premier maillon d'une chaîne est très souvent un végétal, une plante. Dans les mers et les océans, le phytoplancton et les algues assurent ce rôle.

Phytoplancton: « Phyto » veut dire plante et « plancton » signifie l'ensemble des organismes vivant en pleine eau et se laissant porter par le courant.



Exemple d'une chaîne alimentaire. (www.gulli.fr)

1.3 ÉCOSYSTÈME ET INTERDÉPENDANCE (SUITE...)

Dans la chaîne alimentaire, on distingue trois catégories d'organismes:

- Les **Producteurs** : surtout des végétaux, qui, grâce à la photosynthèse, fabriquent de la matière organique avec du CO₂ et de la lumière solaire. Ils peuvent aussi être des organismes autotrophes.

Organisme autotrophe: Organisme qui élabore sa nourriture exclusivement à partir des substances minérales se trouvant dans le sol, l'air ou l'eau. Il obtient son énergie directement du soleil ou bien de l'oxydation de certains éléments ou composés simples.

- Les **Consommateurs** (les animaux). Il existe trois types de consommateurs :
 - Les **herbivores**, ou producteurs primaires, qui se nourrissent des producteurs ;
 - Les **carnivores primaires**, ou consommateurs secondaires, qui se nourrissent des herbivores ;
 - Les **carnivores secondaires**, ou consommateurs tertiaires, qui se nourrissent des carnivores primaires.
- Les **Décomposeurs** (bactéries, champignons) : dégradent les matières organiques de toutes les catégories et restituent au milieu les éléments minéraux.

Chaque espèce est donc vitale pour le maintien de la chaîne alimentaire. Chaque espèce représente un maillon de la chaîne et si on enlevait un maillon, la chaîne ne tiendrait plus. Les producteurs, situés à la base, produisent l'énergie qui sera transmise d'un maillon à l'autre lorsqu'un prédateur mange sa proie. Pour ce qui est des prédateurs, ils sont essentiels à la régulation des populations.

ACTIVITÉ *LA FACE CACHÉE DU LITTORAL*

But:

Permettre aux élèves de mettre en évidence les notions d'écosystème et de chaîne alimentaire

Objectif:

Élaboration d'un écosystème constitué de plusieurs chaînes alimentaires.

Matériel:

- Cahier de l'élève
- Animaux en carton (fournis dans la trousse)
- Gommette bleue

Déroulement:

- L'exercice consiste à ajouter les organismes vivants afin de recréer les réseaux trophiques de l'écosystème.
- Les élèves devront, dans un premier temps, identifier le milieu où chaque espèce vit
- Ils doivent ensuite coller chaque animal dans son milieu
- Ils devront identifier les relations prédateur-proie, c'est-à-dire « qui mange qui », en traçant une flèche du prédateur vers la proie.

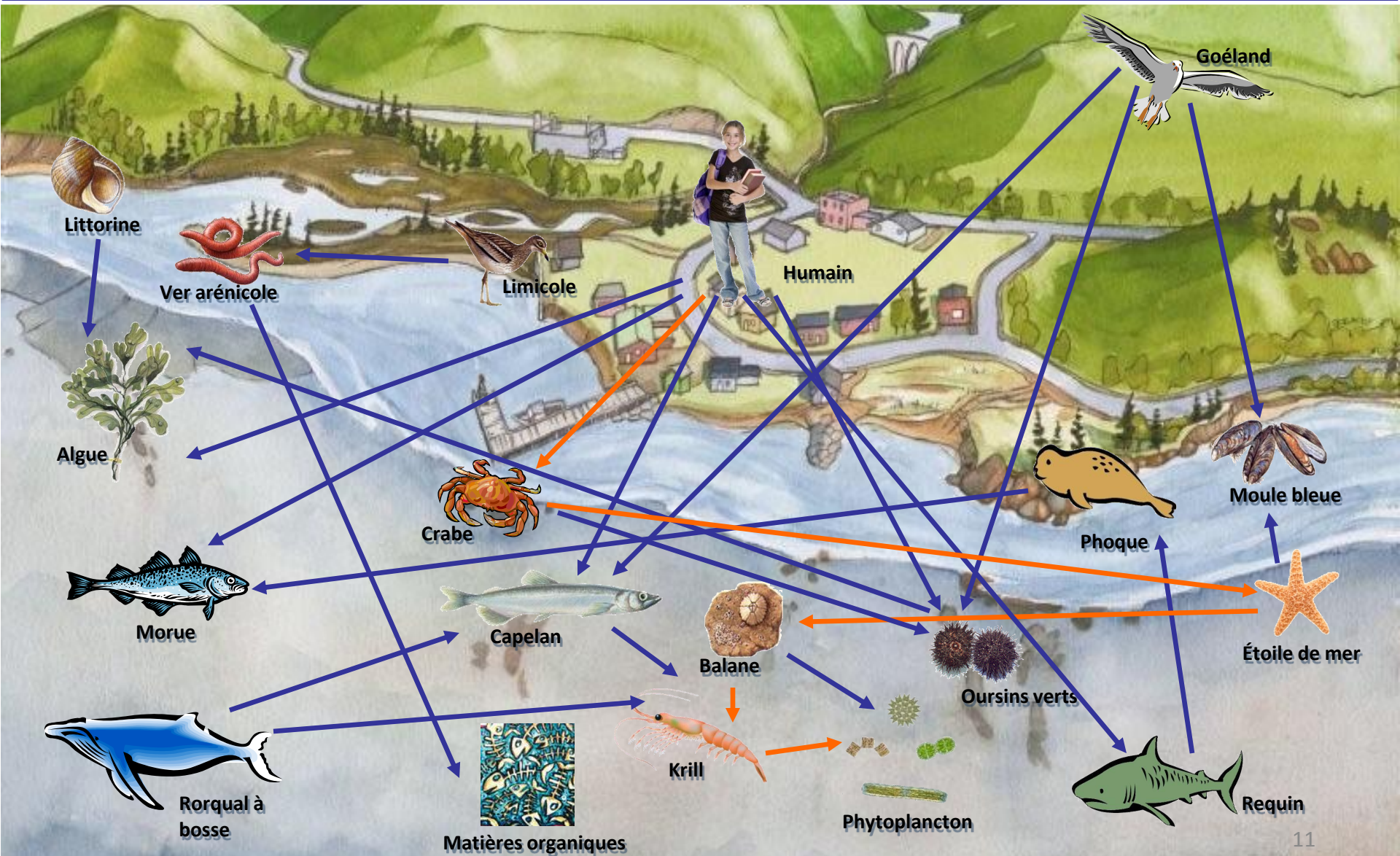
Une réflexion sur l'importance de chacun des maillons de la chaîne alimentaire pour l'équilibre de l'écosystème est fortement suggérée.



Complément 5, p. 39 à 43

LA FACE CACHÉE DU LITTORAL

Voici ce que votre schéma devrait avoir l'air après le jeu... Le modèle en orange constitue un exemple de chaîne alimentaire.



2. SOYONS DYNAMIQUES!

Soyons dynamiques ! traite de la dynamique du littoral, c'est-à-dire des modifications physiques et des mouvements des sédiments se produisant sous l'effet de la nature ou de l'homme.

But:

- Prendre conscience de la mobilité du littoral
- Démystifier le processus d'érosion des berges

Objectifs:

- Déterminer ce qu'est l'érosion des berges
- Comprendre les processus de base impliqués dans la dynamique côtière
- Comprendre les causes naturelles de l'érosion
- Comprendre l'influence de l'homme dans le processus d'érosion
- Nommer des conséquences de l'érosion

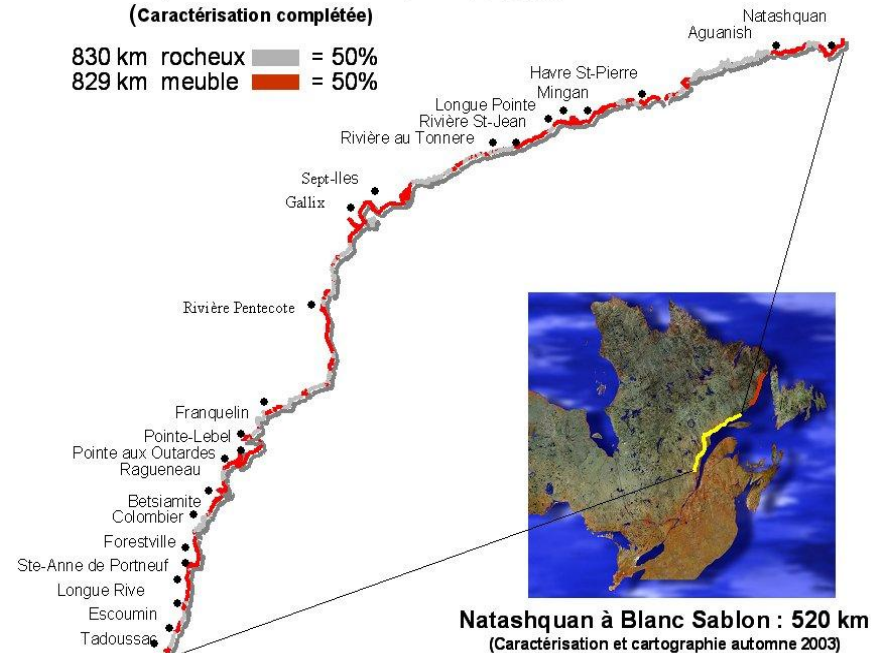
2.1 L'ÉROSION SUR LA CÔTE-NORD

Au fil du temps, le littoral s'est transformé et se modifiera sans arrêt. Par exemple, on peut remarquer à l'intérieur d'une même journée qu'une plage change de forme à marée haute et à marée basse. Les vagues, les courants, le vent, la glace, les tempêtes sont autant de causes qui peuvent modifier le profil d'une plage ou d'un autre type de littoral, comme une falaise, un marais, etc. Les transformations ne sont toutefois pas toujours rapides. Certains milieux prendront parfois des dizaines, voire même des centaines d'années pour se modifier.

Érosion des berges : Processus naturel ou artificiel de dégradation des sols et des roches sous l'action de l'eau, du vent ou de la glace.

Côte-Nord (Tadoussac à Natashquan: 1310km
(Caractérisation complétée)

830 km rocheux = 50%
829 km meuble = 50%



Source: Entente spécifique sur l'érosion des berges – Côte-Nord

Sur la Côte-Nord, un total de 829 km de berges sont constituées de substrats meubles. De ce fait, la moitié des littoraux nord-côtiers sont susceptibles de subir de l'érosion.

DÉMO-LITTO -EXPÉRIENCE 1

Buts et objectif des expériences Démo-Litto

- Démystifier le phénomène de l'érosion
- Prendre conscience des causes naturelles et anthropiques de l'érosion
- Réaliser des expériences à caractère scientifique où l'élève recréera de l'érosion

Expérience 1 : Effet du vent sur les dunes de sable

Objectif:

Expérimenter l'effet du vent sur une dune de sable ou une plage

Matériel:

Un bac par groupe de 3 à 5 élèves et un petit monticule de sable sec

Déroulement:

Faire une petite montagne avec le sable et souffler délicatement sur le sable (le sable ne doit pas s'envoler, car il pourrait blesser les yeux des autres)

Observations

- Si l'on souffle doucement sur le sable, les grains dégringolent la colline ou s'envolent dans les airs.
- Si l'on souffle plus fort, un trou se formera et/ou la colline se déplace.

Réflexions

1. Quelles ont été vos observations? **Réponse :** Voir « Observations ».
2. Si vous souffliez suffisamment longtemps, est-ce que vous pourriez déplacer toute la colline de sable? **Réponse :** Oui.
3. S'il y avait eu de la végétation enracinée dans l'ensemble de la colline, est-ce que votre sable aurait bougé de la même façon? **Réponse :** Non. Le feuillage aurait agit comme protecteur, donc le vent n'aurait pas autant agit sur le sable. Si la surface du sol avait été exposée au vent, les racines auraient retenu le sable situé en profondeur. Les racines s'enfoncent profondément dans le sol et s'entrecroisent, elles forment des treillis autour du sédiment et le maintiennent en place.



On souffle! (ZIP CNG, 2007)

Complément 6, p. 44

DÉMO-LITTO - EXPÉRIENCE 2

Expérience 2 : Effet de la pluie sur la plage

Objectif:

Étudier l'effet de la pluie sur le sable de la plage.

Matériel:

Même que dans l'expérience 1 en plus d'un arrosoir rempli d'eau et d'une petite pelle pour chaque équipe

Déroulement:

- Placer tout le sable contre une paroi du bac de façon à ce qu'il forme une pente ressemblant à une plage inclinée
- Verser la moitié du contenu de l'arrosoir dans le haut de plage (soit sur le dessus du monticule de sable) en restant fixe à un seul endroit et en respectant une hauteur **d'environ 15 cm**. Il est très important de ne pas déplacer l'arrosoir
- Faire les premières observations
- Refaire la plage en ramenant le sable contre la paroi du bac à l'aide d'un bout de bois
- Verser le reste du contenu de l'arrosoir dans le haut de plage restauré, toujours en restant fixe en respectant une hauteur **d'environ 30 cm**
- Faire les nouvelles observations et comparer



Une moitié à 15 cm
(ZIPCNG, 2007.)



L'autre à 30 cm!
(ZIPCNG, 2007)

Observations

- Sous l'effet de la pluie, peu importe la hauteur à laquelle l'eau est versée, un chenal ou un trou se forme sur le haut de plage.
- À 15 cm de haut: une certaine quantité de sable devrait être emportée par le courant créé par la pluie
- À 30 cm de haut: une plus grande quantité de sable devrait être emportée. De plus, le trou ou le chenal devrait être plus grand.

DÉMO-LITTO - EXPÉRIENCE 2 (SUITE)

Réflexions

- Quelles ont été vos observations lorsque vous avez versé l'eau à la hauteur la plus basse (15 cm)? **Réponse :** Voir « Observations ».
- Quelles ont été vos observations lorsque vous avez versé l'eau de plus à la hauteur la plus haute (30 cm)? **Réponse :** Voir « Observations ».
- Quelle a été la différence entre les deux hauteurs? Quel est le lien entre la hauteur d'où l'eau est versée et les changements subis par le sable? **Réponse :** Plus l'eau est versée de haut, plus elle a de force d'impact (ou pression) lorsqu'elle arrive au sol. En effet, avec la gravité, l'eau prend de la vitesse en tombant et a donc une plus grande force d'impact lorsqu'elle chute d'une plus grande hauteur. **Note :** Cela ne signifie pas nécessairement pour autant que lorsque la pluie tombe de plus haut (nuages plus hauts), qu'elle a plus d'impact au sol. L'expérience vise davantage à faire prendre conscience aux élèves que la force d'impact est un facteur important. Par exemple, lors d'un orage, la pluie aura une plus grande force d'impact que lorsqu'il pleut doucement, donc elle perturbera davantage le sol.
- Que se serait-il passé s'il y avait eu de la végétation qui aurait recouvert la plage? Est-ce que la plage se serait modifiée de la même façon si du feuillage et des racines avaient été présents? **Réponse :** S'il y avait eu de la végétation, le feuillage aurait amorti la chute de la pluie, ce qui aurait protégé le sol et les sédiments, et les racines auraient maintenu les sédiments en place en les entourant et en formant « des cages » autour d'elles.



Rétention des sédiments par les racines. (ZIPCNG, 2007)

DÉMO-LITTO - EXPÉRIENCE 3

Expérience 3 : Effet des vagues sur la plage

Objectif:

Expérimenter l'effet des vagues sur une plage

Matériel:

Même que l'expérience 2

Déroulement:

- Conserver l'eau dans le bac
- Refaire la plage en ramenant l'ensemble du sable contre une paroi du bac
- Faire tanguer le bac doucement de façon à faire des vagues

Note : Le professeur peut redonner de l'eau s'il en manque

Observations

- Les grains de sable s'en vont tranquillement vers l'eau
- La plage devrait s'affaisser doucement
- Les grains de sable vont suivre le mouvement de la vague, c'est-à-dire qu'ils vont faire un mouvement de va-et-vient entre l'eau et la dune de sable.
- Dans certains cas, une falaise peut se créer.

Réflexions

- Quelles ont été vos observations lors des manipulations? **Réponse :** Voir « Observations ».
- S'il y avait eu de la végétation sur la plage avec de très longues racines, est-ce que cette dernière se serait transformée de la même façon? Est-ce qu'autant de sable serait parti? **Réponse :** Les racines, enfoncées profondément, auraient maintenu le sable en place. Elles auraient, en s'entrecroisant, formé un treillis autour des sédiments et les auraient emprisonnés.



Simulation de vagues.
(ZIPCNG, 2007)

Complément 7, p. 45

DÉMO-LITTO - EXPÉRIENCE 4

Expérience 4 : La dérive littorale et les obstacles

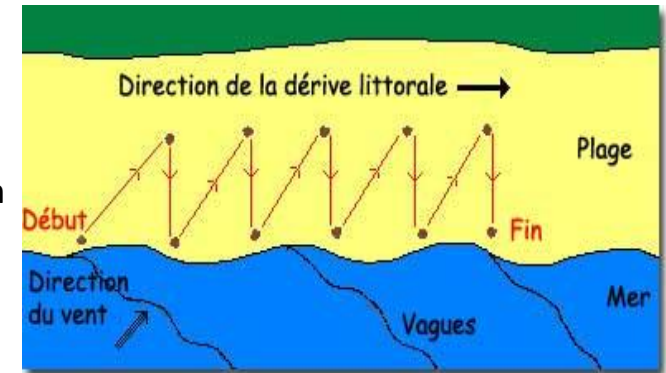
Objectif:

Expérimenter l'effet des obstacles sur la dérive littorale

Note:

Cette expérience est très complexe à réaliser avec un bac et du sable. Ainsi, il suffit de donner de bonnes explications et d'une dose d'imagination pour comprendre le principe.

Dérive littorale: Migration progressive le long du littoral de masses de sédiments sous l'action des vagues qui sont poussées de façon oblique sur la plage en raison du vent.



gpl.is.free.fr

La dérive littorale n'est pas un processus d'érosion, mais contribue plutôt au déplacement des sédiments au large. Son orientation détermine la redistribution des sédiments le long de la côte. Le sens de la dérive littorale est susceptible de s'inverser quand les vents changent de direction. Cependant, elle possède une direction prédominante et la direction des flèches littorales en est un bon indicateur.

Par exemple, la flèche littorale de la rivière à l'embouchure de la rivière Saint-Jean permet de voir que la dérive littorale est majoritairement causée par les vents en provenance de l'Est vers l'Ouest.

Question:

Selon vous, si on insérait un enrochement de pierre (épi) perpendiculairement à la plage, que se passerait-il avec les grains de sable et la dérive littorale? Est-ce que l'effet serait le même sur les deux flans de l'épi?



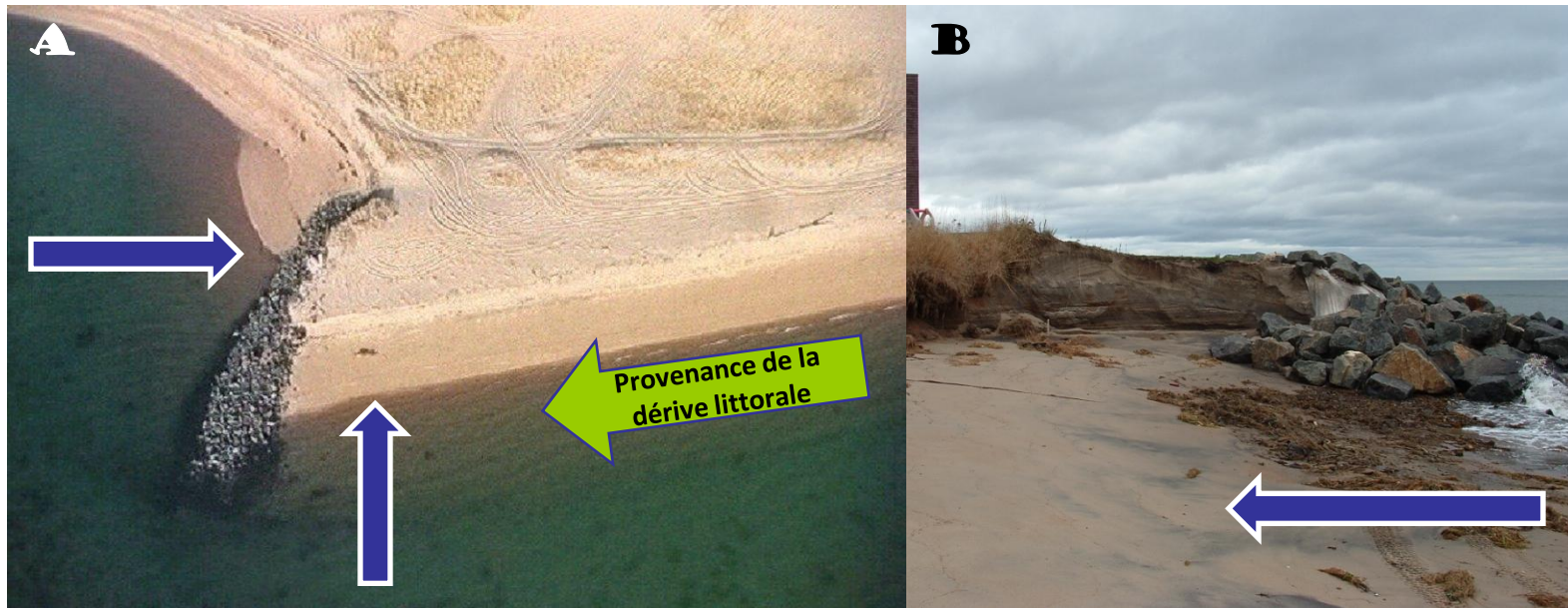
Rivière Saint-Jean (Comité ZIP, 2006) 18

DÉMO-LITTO - EXPÉRIENCE 4 (SUITE)

Réponse:

Un épi rocheux n'atténue pas l'effet des vagues. Il empêche seulement le déplacement normal du sable et le bloque à l'endroit où il se trouve. Cependant, comme la dérive littorale possède une direction, le sable sera accumulé du côté où arrive les vagues, et de l'autre, un trou béant se formerait étant donné qu'aucun grain de sable ne peut y être acheminé. Ce trou formé par cet obstacle se nomme : **effet de bout**.

Effet de bout: Accélération de l'érosion aux extrémités de structures de protection ou d'obstacles.

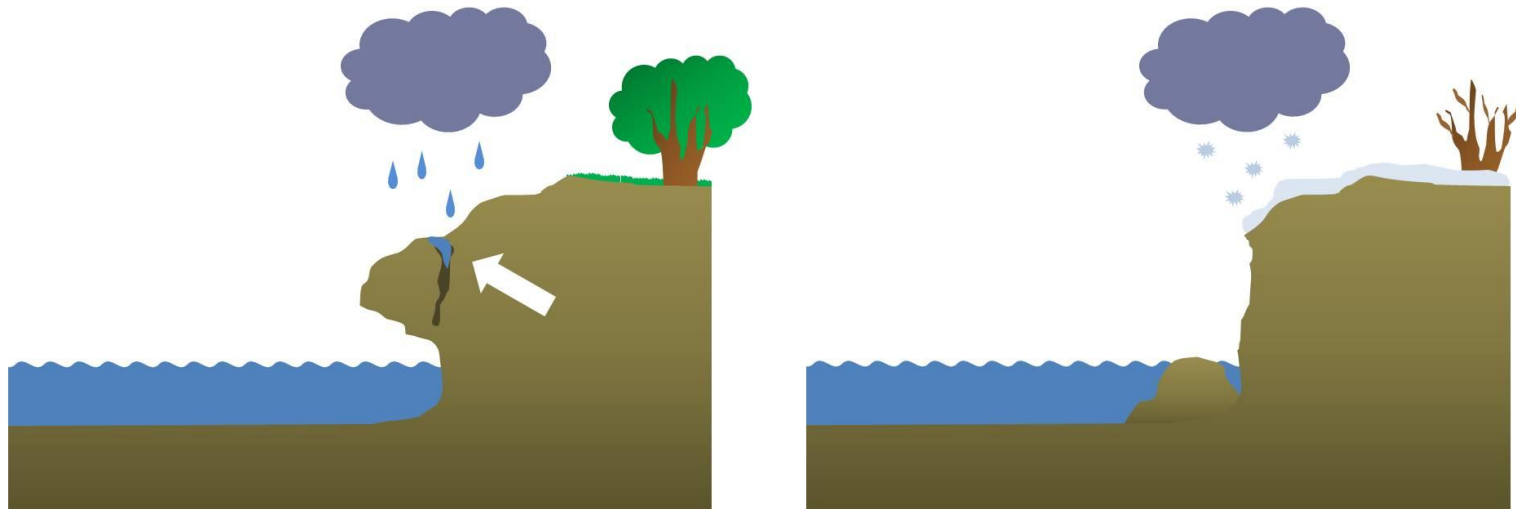


- A. Effet de bout par un épi perpendiculaire à la plage. Accumulation de sable à droite de l'épi et déficit à gauche.
(Source : Entente spécifique sur l'érosion - Côte-Nord)
- B. Effet de bout par un enrochement parallèle à la plage. Érosion accentuée aux extrémités de l'enrochement.
(Source : Comité ZIP CNG 2006)

2.2 L'ÉROSION NATURELLE

Au cours de l'activité « Démo-Litto », les élèves ont pu expérimenter trois différentes causes naturelles de l'érosion, soit le vent, la pluie et les vagues.

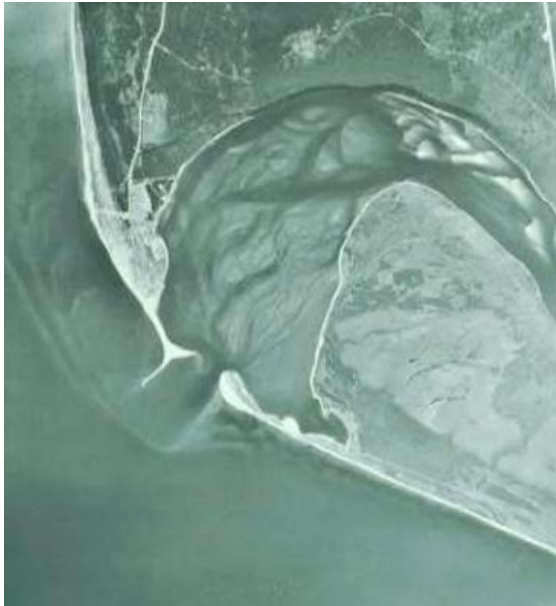
Un quatrième facteur naturel peut aussi causer l'érosion, soit **la glace**. En effet, du printemps jusqu'à l'automne, l'eau s'infiltré entre les grains de sable ou dans la terre sur les littoraux. Durant la saison hivernale, cette même eau gèle. Lorsqu'elle se transforme en glace, elle prend de l'expansion, ce qui fait bouger le substrat et, parfois, peut même aller jusqu'à détacher des portions de terrains qui seront emportées au loin plus tard dans la saison, soit par les vagues au dégel. Cette cause d'érosion est donc appelée le **gel-dégel**.



- A. Infiltration d'eau dans la roche.
- B. Lorsque l'hiver arrive, l'eau prend de l'expansion en gelant et détache des blocs rocheux.
(Source : ZIP CNG, 2009)

2.2 L'ÉROSION NATURELLE (SUITE)

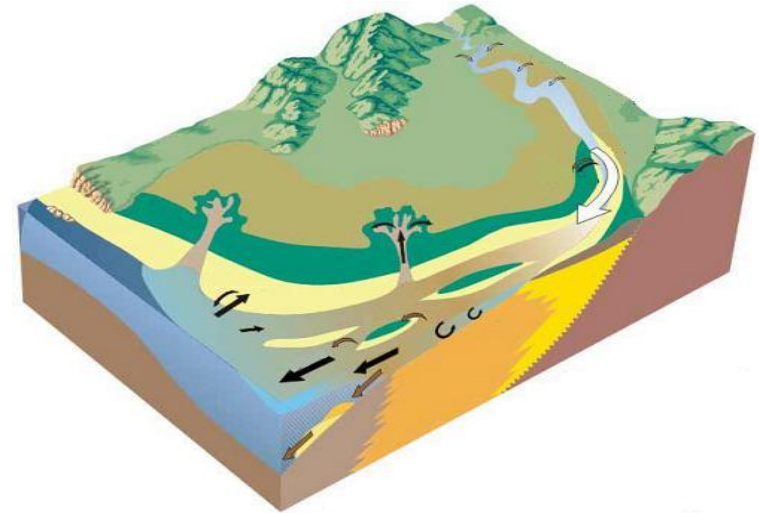
Les rivières représentent la source la **plus importante** de recharge en sédiments des littoraux marins. Avec son fort débit, l'eau qui coule dans les rivières érode ses berges et transporte les sédiments jusqu'à l'embouchure de celles-ci. Les plus grosses roches qui sont arrachées des berges dévalent les rivières, s'entrechoquent et se brisent tout au long de leur descente. Elles arriveront donc sous forme de sable à l'embouchure.



Rivière Moisie

(Source: Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada (A7445-81))

Apport de sédiments par les rivières



http://www.ozestuaries.org/conceptual_mods/Images/TDD_sed.jpg

La dérive littorale emportera donc ce sable arrivé à l'embouchure et le distribuera sur les côtes avoisinantes, d'où la présence de nombreuses plages sur la Côte-Nord. Un bon exemple est la **rivière Moisie** qui est la principale source de sable qui alimente les plages de la région. Voyez sur la photo de gauche les sédiments fluviaux qui coulent de la rivière, entrent dans le golfe et sont déportés vers l'Ouest pour alimenter les plages du secteur.

Complément 8, p. 46

2.3 L'ÉROSION CAUSÉE PAR LES ACTIVITÉS DE L'HOMME

L'Homme tient une place importante dans la problématique de l'érosion des berges. Si elle est un problème si important, c'est que l'Homme influence beaucoup son milieu et qu'il le perturbe, accélérant ainsi tous les processus naturels.

Pollution Les changements climatiques sont une problématique accentuée par la main de l'Homme. En polluant et en émettant des gaz à effet de serre, l'Homme accentue la hausse de la température de la Terre, ce qui engendre la fonte des glaciers aux pôles ainsi que la dilatation de l'eau dans les océans, et donc, rehausse le niveau moyen de la mer. Les zones côtières se retrouvent immergées et la limite des hautes eaux se retrouvent plus haute sur la berge. De plus, les changements climatiques accroissent l'intensité des tempêtes, ce qui contribue à augmenter l'intensité des précipitations, la violence des vents et des vagues, ce qui aggrave le phénomène d'érosion côtière.



Effet de serre (Source : <http://www.renault.com/>)

et des vagues, ce qui aggrave le phénomène d'érosion côtière.



Aménagement de structures Les ports, les quais ou les marinas bloquent la dérive littorale et causent l'effet de bout à plusieurs endroits, en plus de détruire l'habitat du poisson par le dragage ou le remblayage près des côtes. De plus, selon certaines théories, l'aménagement de barrages sur des types particuliers de rivières pourrait empêcher une partie des sédiments d'atteindre l'embouchure du cours d'eau. La construction de maisons dans les milieux sensibles côtiers peut également entraîner l'érosion du littoral.

Modification de la végétation riveraine

En détruisant la végétation naturelle du littoral, soit en la coupant, en la remplaçant par du gazon (qui possède de courtes racines d'à peine 3 à 5 cm, ce qui ne retient, par conséquent, pas les sédiments) ou en l'écrasant, l'Homme contribue à l'érosion des berges.



Traces de VHR sur des Élymes des sables (ZIP CNG, 2005)

2.4 CONSÉQUENCES DE L'ÉROSION

Toutefois, si l'érosion des berges a des causes, elle comporte aussi des conséquences...

Infrastructures (maisons, routes, aménagements, sentiers, chalets):

Exemples:

- L'ouragan Katrina qui, en 2005, a brisé les routes sur la Côte-Nord
- Le recul des terrains sur la Côte-Nord qui menace certaines maisons



A. Chalet en 1997
B. Le même chalet en 1998
(Source : P. Bernatchez)

Faune et flore:

Exemple:

- L'artificialisation d'une plage par un enrochement diminue le nombre de sites potentiels de ponte d'œufs pour le capelan, espèce importante de la chaîne alimentaire. Si cette espèce ne se reproduit pas et que son effectif diminue, ses prédateurs s'en trouveront affectés, ce qui réduirait, à leur tour, leur effectif. Les pêches commerciales et récréatives au saumon et aux poissons pélagiques (qui vivent au large) de même que le tourisme via les excursions d'observation de baleines et l'ornithologie s'en trouveraient affectés.



Capelan (V. Provost, 2008)

L'érosion des berges a donc une grande importance du point de vue environnemental et économique. La reconstruction d'infrastructures, la relocalisation de maisons, l'aménagement de structures de protection de même que la restauration d'habitats fauniques et floristiques ne sont que quelques exemples des nombreux coûts induits par cette problématique.

3. QUE POUVONS-NOUS FAIRE?

Que pouvons-nous faire ? prend la forme de conversations, de réflexions et de questionnements de groupe. Les élèves sont aussi encouragés à trouver des solutions à la problématique suggérée.

But:

- Inciter les élèves à se poser des questions vis-à-vis de leurs comportements face à l'environnement et à la problématique de l'érosion des berges.

Objectifs:

- Identifier individuellement nos comportements inadéquats face à l'environnement ;
- Identifier les solutions ou alternatives face à ces comportements ou problèmes ;
- Comprendre les impacts des VHR ;
- Comprendre l'importance de l'Élyme des sables.

RELAIS GAM-ART!

Gammare : Petit crustacé appelé couramment *crevette d'eau douce* ou bien *puce de mer*. Le gammare ressemble étrangement à la crevette, mais est plus petit et ne peut nager comme cette dernière. Il se laisse plutôt bercer au gré des courants.



Descriptif:

Le jeu se déroule de la manière d'une course à relais et s'inspire du jeu *Cranium*, mais tourne toujours autour de la thématique de l'érosion des berges.

Matériel:

- Ensemble de cartons *Gam-Art*
 - Orange : Thématique « Changements climatiques »
 - Jaune : Thématique « Érosion des berges »
 - Bleu : Thématique « Activités et Environnement marin »
- Bol
- Papiers brouillons et crayons (ou tableau avec des craies)
- Pâte à modeler

Déroulement:

- Former des équipes de quatre à six personnes (toutes les équipes jouent en même temps)
- À tour de rôle, un membre de chaque équipe pige un carton dans le bol disposé au centre de la classe, lit les indications inscrites sur le carton sans les montrer à ses coéquipiers et essaie de leur faire deviner l'item indiqué sur le carton en mimant, sculptant ou dessinant, selon les indications.
- Lorsque les membres de l'équipe ont deviné, un autre membre de l'équipe va chercher un autre carton et ainsi de suite.
- Les élèves doivent garder les cartons réussis par leur équipe afin de savoir quelle équipe en aura le plus à la fin du jeu.
- Le jeu se termine lorsqu'il n'y a plus de carton dans le bol.

3.1 DES COMPORTEMENTS À MODIFIER

Cette section fait mention des habitudes que tous devraient prendre ou conserver afin d'aider l'environnement et de réduire directement ou indirectement l'érosion des berges.

- **Réduire les causes du réchauffement climatique** : En réduisant nos émissions de gaz à effet de serre et nos effets sur le réchauffement climatique, nous contribuons à réduire une partie de l'érosion des berges.
- **Réduire la vitesse de circulation des navires près des côtes** : Les bateaux contribuent à former des vagues qui causent l'érosion des berges.
- **Ne pas arracher les plantes en bordure de plage (ni les remplacer par du gazon)**: La végétation d'origine sur les berges a un rôle très important sur la stabilisation des berges. Le gazon ne parviendra jamais à maintenir une berge comme le fait l'Élyme des sables (blé de mer) en raison de la différence de longueur des racines (gazon = racines de 5 cm de long; Élyme des sables = racines de 2 mètres de long).
- **Conserver les berges aussi naturelles que possible** : Ceci contribue à maintenir une bonne biodiversité. Ceci a une importance cruciale dans l'équilibre et la santé des écosystèmes côtiers.
- **Ne pas construire de maison dans les milieux sensibles côtiers**: la construction dans ces milieux fragiles entraîne une perte de biodiversité, fragilise le sol et modifie sa structure.
- **Ne pas piétiner ou écraser la végétation sur le littoral** : Piétiner ou écraser la végétation du littoral brise les tiges des plantes et empêche la circulation de l'eau et des sucres qui leur permettent de vivre en plus d'empêcher la chlorophylle de faire son travail. Si la plante est trop affaiblie, elle mourra et les racines ne pourront donc plus effectuer leur travail de stabilisation et de rétention des sédiments.
- **Ne pas circuler en VHR dans les milieux sensibles côtiers** : Les quoi ? Les VHR ?

3.1 DES COMPORTEMENTS À MODIFIER (SUITE)

L'érosion des berges est aussi accentuée par les effets du changement climatique qui affecte la planète. Voici quelques actions à prendre afin de diminuer les changements climatiques:

Les 3 R-V (Réduire, Réutiliser, Recycler, Valoriser)

Réduire à la source (Diminuer nos sources de pollution)

- Éviter l'achat de produits à usage unique (ex.: papier essuie-tout, papier à vadrouille)
- Ne pas imprimer les courriels inutilement

Réutiliser (Si la réduction est impossible, réutiliser les objets)

- Utiliser des sacs réutilisables
- Écrire recto-verso

Recycler (Après utilisation d'un objet, le mettre au recyclage)

- Faire du recyclage
- Rapporter vos canettes et bouteilles consignées chez un détaillant

Valoriser (Donner une valeur ajoutée aux matières résiduelles)

- Faire du compostage
- Rapporter votre arbre de Noël et vos feuilles mortes à la collecte spéciale afin d'en faire du paillis.

Réduire les dépenses énergétiques

- Baisser la température du thermostat
- Éteindre les appareils (ordinateur, télévision, lumière...)
- Fermer le robinet d'eau
- Fermer sa voiture lors de la marche au ralenti
- Acheter localement
- Prendre une douche au lieu d'un bain
- Faire un jardin
- Utiliser une bicyclette

3.2 LES VHR, C'EST QUOI?



Les VHR sont les **Véhicules Hors Routes**. Il ne s'agit donc pas seulement de véhicules tout-terrain de style quatre-roues, mais aussi de motocross, de camions, de véhicule de type « Jeep » et même de voitures. En fait, tout véhicule se promenant à l'extérieur des routes peut être considéré comme un VHR. Leurs effets est néfastes lorsqu'ils se promènent dans des milieux sensibles...

3.3 LES MILIEUX SENSIBLES CÔTIERS

Milieu sensible: milieu naturel fragile qui, une fois perturbé, peut prendre des dizaines, voire même des centaines d'années pour retrouver son état d'origine.



Marais salé (Source: J. Malouin)

Les milieux sensibles côtiers peuvent prendre plusieurs formes :

- Marais salés
- Tourbières
- Systèmes dunaires
- Plages
- Falaises
- ...

Malgré leur fragilité, les milieux sensibles côtiers ont de multiples fonctions dans l'écosystème côtier :

- Lieu de fraie et pouponnière de certaines espèces de poissons
- Lieu de reproduction de plusieurs amphibiens, reptiles et mollusques
- Lieux de repos ou haltes migratoires pour les oiseaux
- Sites d'alimentation de choix pour plusieurs espèces de la faune côtière
- Lieu de vie de plusieurs petits mammifères
- Filtre l'eau et améliore sa qualité
- Absorbe et emmagasine les gaz à effet de serre
- Réduit les impacts des inondations
- Endroits de choix pour la chasse, la pêche, la cueillette de mollusques et l'observation de la faune et de la flore



Littoral sablonneux
(Source: Y. Crousset)

3.4 CONSÉQUENCE DES VHR SUR LA FAUNE

Les animaux qui se retrouvent sur une plage ne sont pas là pour tuer le temps. Ils gèrent leurs apports et leurs dépenses d'énergie de façon efficace:

- Se reposer
- Se nourrir
- Se reproduire
- Soins des petits

Chez les **oiseaux marins**, le vol est une dépense énergétique extrêmement importante. Cela peut équivaloir à courir pour un humain. Ils doivent avoir de bonnes réserves d'énergie pour entreprendre de longues migrations. Le dérangement que peut faire un **VHR** lorsque les oiseaux mangent ou se reposent les empêche d'accumuler assez de réserves. Ils ne pourront **pas se rendre à destination** ou ne pourront **pas se reproduire**.



VHR sur la plage (Source: ZIP CNG, 2005)

Chez le **capelan**, si une population est perpétuellement dérangée lors de la fraie sur les plages, cette population pourrait **disparaître complètement**, car la reproduction serait impossible.

Ceci est **déjà arrivé** dans certains secteurs canadiens avec le **Pluvier siffleur**, petit oiseau de moins de 20 cm et de couleur sable vivant seulement en Amérique du Nord et se reproduisant à même le sable des plages. Il peuplait autrefois les plages sablonneuses de la Côte-Nord, mais aujourd'hui, les observations sont très rares. Le fort achalandage et la circulation en VHR sur les plages ont fortement dérangé cette espèce au point de la voir quasiment disparaître. De nombreux œufs et oisillons ont, en effet, été écrasés sous les roues de VHR, alors que certains nids ont tout simplement été abandonnés par les adultes.

3.5 CONSÉQUENCES DES VHR SUR LA VÉGÉTATION

Le passage répété de VHR sur les plages détruit également la végétation.

Lorsque la tige d'une plante se brise:

- l'eau et le sucre, essentiels à la survie de ses feuilles, ne peuvent plus circuler
- les feuilles ne survivent pas
- la plante ne peut plus faire de photosynthèse
- la plante se dessèche et sa partie externe (à l'extérieur de la terre) meurt
- les racines sont affectées et meurent après un moment
- les racines se décomposent et ne peuvent plus maintenir les sédiments en place
- l'activité des vagues et du vent accélérera donc l'érosion



Système dunaire avec de l'Élyme des sables
(Source: J. Malouin, 2007)

Les racines des plantes sont très importantes pour amoindrir l'érosion des berges en raison de leur rôle stabilisateur. Il est donc nécessaire de maintenir une végétation naturelle indigène en santé.

Il ne faut pas remplacer cette végétation par du gazon, par exemple. Le maintien de cette zone végétalisée contribuera à protéger les infrastructures qui se trouvent sur ce dit lieu puisqu'elle agira comme zone « tampon ».

Végétation naturelle indigène: végétation qui pousse naturellement dans un type de milieu donné.

Zone tampon: zone transitoire entre deux espaces. Dans le cas d'une dune, elle permet d'absorber les surplus d'eau apportés par les tempêtes, les inondations et autres phénomènes du genre. Pour un secteur donné, le maintien d'une bande de terrain avec une végétation naturelle indigène permettra de protéger les infrastructures s'y trouvant. Cette bande de terrain agira comme zone « tampon ».

3.6 IMPORTANCE DE L'ÉLYME DES SABLES

Une plante est particulièrement importante à la rétention du sable sur le littoral : l'**Élyme des sables**. On la retrouve d'ailleurs en bordure du fleuve partout de Montmagny jusqu'à l'Océan Atlantique. On appelle aussi cette plante graminée : **blé de mer** ou **foin de mer**.

- Graminée de 60 à 120 cm de haut qui ressemble à du blé
- Longues feuilles très robustes d'un vert bleuté
- Milieu sablonneux bien drainé
- Tolère les embruns
- Cohabite avec la Gesse maritime
- Racine de plus de 2 m de long (emprisonne d'importantes quantités de sédiments)
- Permet la stabilisation du sable, ce qui protège les zones habitées par l'homme.

Embrun: Fines particules d'eau de mer soulevées par le vent à la crête des vagues.



Gesse maritime (Source: V. Provost, 2008)



Élyme des sables (Source: J. Malouin, 2007)

3.7 DES SOLUTIONS?

But

Vérifier la compréhension des élèves à propos des conséquences du passage des VHR dans les milieux sensibles côtiers et de l'importance de l'Élyme des sables dans les écosystèmes côtiers.

Déroulement

- En équipe, les élèves doivent trouver deux à trois solutions en l'espace de 2 minutes
- Le professeur fait un tour de classe afin que chaque équipe partage ses solutions avec les autres étudiants

Voici quelques solutions qui ont déjà été proposées par les jeunes

- Parler de l'importance de l'Élyme des sables à leurs parents et amis ;
- Ne pas faire du VHR dans les dunes et sur la plage ;
- Installer des affiches pour signaler l'importance de l'Élyme des sables aux usagers de la plage ;
- Bloquer l'accès aux VHR près des plages ;
- Installer des trottoirs de bois sur pilotis afin de ne pas piétiner l'Élyme des sables ;

L'interdiction complète de circuler à VHR sur les plages est très difficile à contrôler. L'une des solutions envisageables pourrait être d'utiliser toujours le même sentier lorsqu'on circule près des milieux sensibles côtiers.

Une autre solution serait de circuler seulement dans les sentiers aménagés pour les VHR. Même s'ils ne sont pas en zone littorale et n'offrent pas un panorama aussi impressionnant, ils constituent une alternative sécuritaire pour les utilisateurs de VHR et les piétons.

Bref, la solution la plus simple : « **Rester dans les sentiers !** »



VHR dans les sentiers (Source: ZIP CNG, 2005)

4. CONCLUSION

La conclusion à ce beau projet est généralement offerte aux jeunes. Comme cette activité a été pensée et créée pour eux dans le but de les sensibiliser à l'importance de la végétation dans les milieux sensibles côtiers, c'est à eux de dire ce qu'ils garderont en mémoire et comment ils modifieront leurs comportements à l'avenir afin de réduire leurs impacts sur leur environnement.

Nous espérons donc que le contenu de ce cahier de l'enseignant aura su vous informer et vous guider dans la réalisation de cette activité.

**À PRÉSENT, ALLONS
À LA PLAGE POUR
LA PLANTATION!**



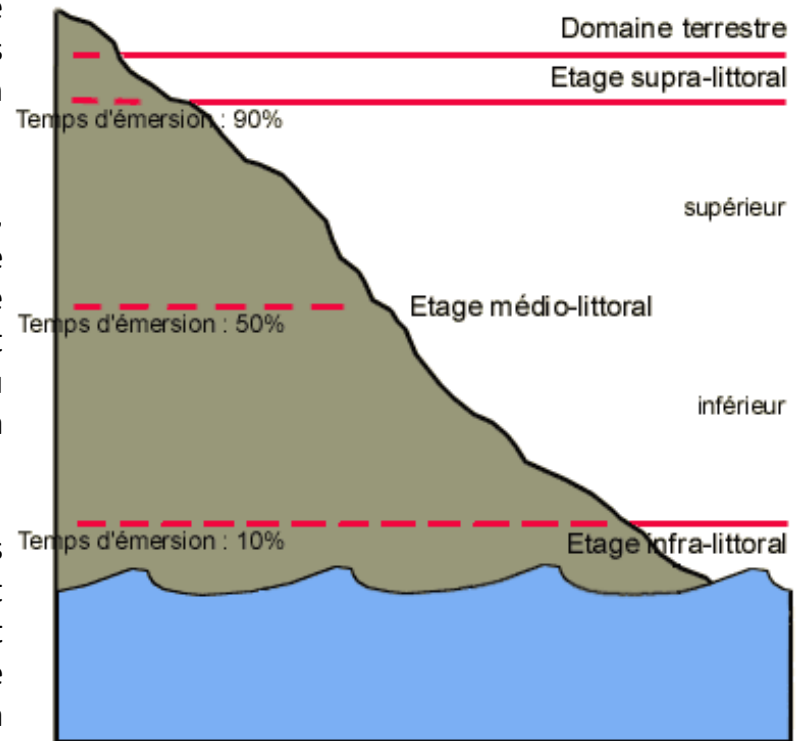
COMPLÉMENT 1. LE LITTORAL, C'EST QUOI?

Le littoral (ou estran) se divise en différentes zones ou étages :

L'étage supralittoral, ou zone d'embruns, est la zone située au-delà de la portée des marées, mais est influencée par les embruns (pluie fine formée par les vagues lorsqu'elles se brisent sur le littoral). Les plantes terrestres qui y vivent sont capables de supporter l'air salin (ex. : Élyme des sables ou blé de mer).

L'étage médiolittoral, ou zone normale de balancement des marées, est l'endroit où il y a alternance d'immersion et d'émergence. La limite supérieure de cet étage est au moment des grandes marées, lorsque la mer est haute de vives-eaux (voir p. 14). La limite inférieure est représentée par la zone où la marée basse de vives-eaux s'arrête au moment des grandes marées. Cet étage est caractérisé par la présence des algues brunes de la famille des fucales (ex. : fucus).

L'étage infralittoral est la zone qui s'étend de la limite des basses mers de vives-eaux jusqu'à la profondeur où la lumière est insuffisante pour permettre le développement des algues, soit approximativement à 30 m en-dessous du niveau de la mer. Cette profondeur peut varier entre 10 et 50 m selon le type de milieu. La partie de l'étage infralittoral qui n'est jamais émergée se nomme **étage sublittoral**. Ce n'est pas une zone inconnue du pêcheur à pied, car la flore et la faune soumises à cet étage peuvent être observées (phénomène des remontées d'espèces) dans les marres peu profondes souvent présentes sur les côtes rocheuses.



Zones du littoral. (IUFM de Bretagne, 1999.)

COMPLÉMENT 2.

ADAPTATION DE LA FAUNE

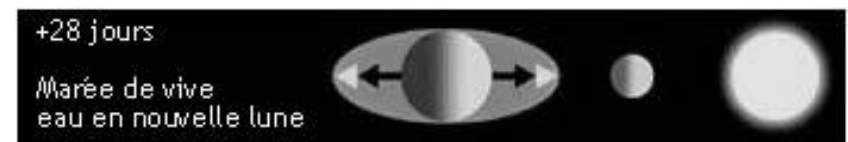
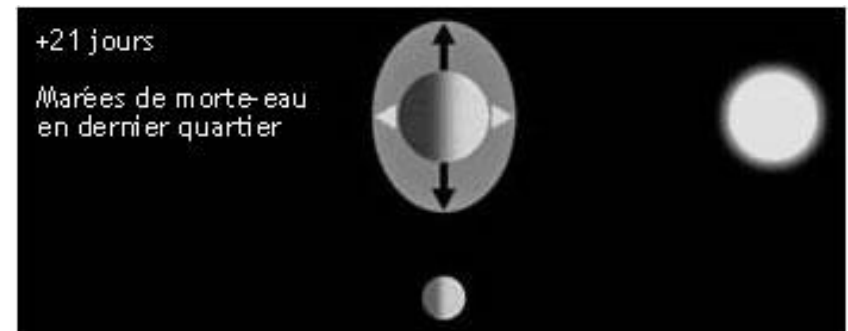
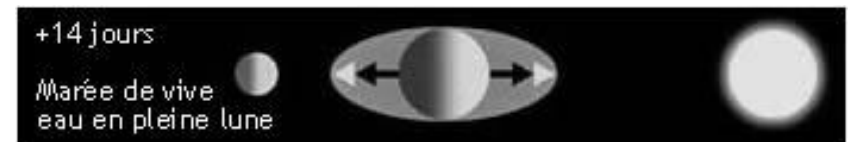
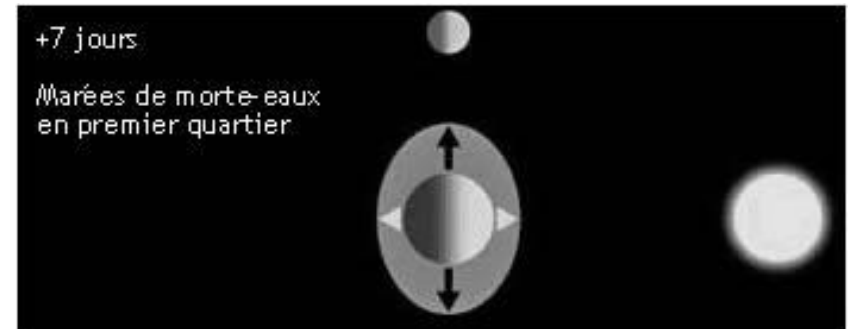
L'Origine des marées

Attirée par le Soleil et la Lune, la Terre résiste à l'attraction de ces deux astres. Cependant, elle ne peut empêcher l'eau qui se retrouve à sa surface de former un bourrelet en deux points du globe diamétralement opposés. C'est ainsi que naissent les marées.

La Terre joue aussi un rôle important dans les marées. En effet, grâce à son mouvement de gravitation, elle crée une force qui s'oppose à l'attraction de la Lune. Le tout se traduit par une accumulation d'eau au point le plus éloignée de la Lune. Ainsi, la Terre connaît deux pleines mers simultanément grâce à deux forces, soit l'attraction et la gravitation. Étant donné que la Terre tourne sur elle-même, l'onde de marée se déplace. Cette onde tend à suivre le mouvement apparent de la Lune et, dans une moindre mesure, du Soleil.

Les marées de vives-eaux et de mortes-eaux

L'amplitude des marées, c'est-à-dire la différence entre les marées haute et basse, est plus forte lorsque la Lune et le Soleil sont alignés, soit au moment de pleine et nouvelle lune (vives-eaux). Ainsi, l'attraction que la Lune et le Soleil font sur l'eau terrestre s'additionne et amplifie l'amplitude des marées. Lors des marées de mortes-eaux, l'amplitude des marées est plus faible, car les astres ne sont pas alignés; ils forment un angle droit, soit lors du premier et dernier quartier lunaire.



<http://marees.free.fr/vive.html>

COMPLÉMENT 3. ÉCOSYSTÈME ET INTERDÉPENDANCE

Plusieurs exemples de **déséquilibres de la chaîne alimentaire** sont connus dans nos écosystèmes canadiens. En voici deux:

- **Les cerfs de Virginie de l'île Anticosti :**

Comme des cerfs de Virginie ont été introduits sur l'île d'Anticosti et qu'ils n'y ont aucun prédateur, les populations montent en flèche. En effet, des 200 individus introduits dans les années 1930, la population est passée à plus de 160 000 individus de nos jours. Ceci crée de fortes pressions sur leurs ressources alimentaires, soit les ramilles. Comme les cerfs sont de plus en plus nombreux, les ramilles subissent un sort contraire. En effet, elles se font de plus en plus rares. Ceci pourrait avoir des répercussions importantes sur la population puisque les cerfs risquent de provoquer leur propre déclin. Passé un certain seuil, les cerfs manqueront certainement de nourriture et ne pourront plus se rabattre sur des ressources alternatives. À ce moment, la population subira une importante chute qui rétablira l'équilibre dans la chaîne pour un moment.



Faon à l'Île d'Anticosti
(source : V. Provost 2008)

- **Les loutres de la Colombie-Britannique :**

« Durant les quelques 100 ans d'absence des loutres de mer du littoral de la Colombie-Britannique, les populations d'oursins ont éclaté et les forêts de varechs le long de la côte rocheuse ont décliné. La réintroduction des loutres de mer a eu une répercussion impressionnante – et bénéfique – sur la santé de l'écosystème. Les loutres se nourrissent d'oursins et d'autres invertébrés herbivores, qui se nourrissent de varech. Par conséquent, les oursins disparaissent et la forêt de varech reprend sa croissance. La renaissance du varech fournit une source de nourriture pour les invertébrés herbivores, crée un habitat pour les poissons et un courant d'eau lent, contribuant à réduire l'érosion de la côte. » (Pêches et Océans Canada, 2007)



Loutre à l'aquarium de Vancouver
(Source : V. Provost 2007)

COMPLÉMENT 4.

ÉCOSYSTÈME ET INTERDÉPENDANCE

Voici les principaux types de relations entre deux individus dans un écosystème:

- **Concept de neutralisme** : Cohabitation qui n'affecte ni ne favorise l'un des deux individus, ou l'une des deux espèces (ex. : une musaraigne et un cerf dans une forêt).
- **Concept de mutualisme** : Phénomène d'association bénéfique facultative entre deux espèces vivantes. Par exemple, la relation entre l'anémone et le poisson clown.
- **Concept de symbiose** : Type de relation écologique obligatoire, qu'entretiennent des organismes d'espèces différentes vivant en contact direct les uns avec les autres. Par exemple, la vache possède dans son estomac des bactéries symbiotiques capables de digérer la cellulose.
- **Concept de commensalisme** : Association entre deux espèces dont une seule tire profit sans pour autant nuire à l'autre. Un cas typique serait celui d'un crabe minuscule (*Pinnotheres pisum*) vivant à l'intérieur des moules.
- **Concept de prédation** : Association où un vivant tue et mange un autre vivant. Par exemple, un loup qui mange un lièvre ou un lion qui mange une gazelle.
- **Concept de parasitisme** : Relation entre deux vivants dont l'un (plus petit) vit aux dépens, nuit et rend malade un autre vivant (généralement plus grand). Par exemple, un maringouin qui pique un humain, une puce sur un chien et un ver blanc dans l'intestin d'un humain.
- **Concept de compétition** : Rivalité entre espèces vivantes pour l'accès aux ressources (spatiale ou alimentaire) du milieu. Par exemple, le cerf et l'orignal concourent pour les mêmes ressources alimentaires.

Tableau représentant les principales relations existant entre les différentes espèces d'un même milieu.

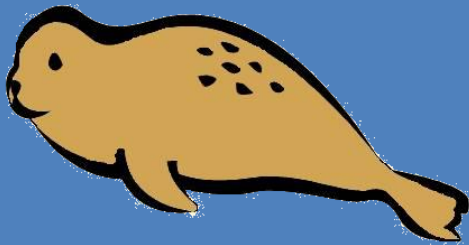
	Espèce A	Espèce B	
	○	○	neutralisme
AIDE	+	+	mutualisme
	+	+	symbiose
	+	○	commensalisme
EXPLOITATION	+	-	prédation
	+	-	parasitisme
COMPÉTITION	-	-	concurrence

- +
 -
 -
- signifie action favorable
signifie action défavorable
signifie action nulle

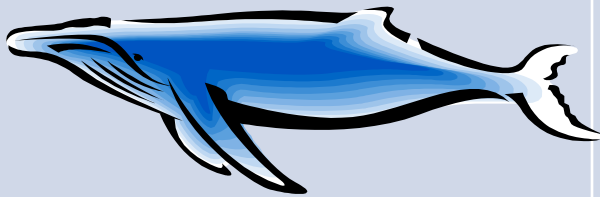
[http://environnement.ecoles.free.fr/images_5/relations_especes.jpg](http://environnement.ecoles.free.fr/images_5/rerelations_especes.jpg)

COMPLÉMENT 5.

LA FACE CACHÉE DU LITTORAL



Phoque : Le phoque est un mammifère qui se nourrit principalement de poissons, mais aussi de crustacés et de mollusques. Dépendamment de l'espèce, le phoque vit soit dans les eaux côtières, les estuaires, sur les banquises en hiver ou en haute mer. On aperçoit généralement les Phoques communs ou les Phoques gris près des côtes sur des sites d'échoueries (ensemble de phoques qui se reposent sur la grève) constitués principalement des grosses roches qui émergent de l'eau. Lorsqu'ils se retrouvent sur ces sites, les phoques en profitent généralement pour rehausser leur température corporelle (thermorégulation) puisque celle-ci diminue lorsqu'ils sont à l'eau en raison de la basse température (4°C) de cette dernière. Le fait de rehausser leur température corporelle permet aux phoques d'augmenter l'efficacité de leur métabolisme (digestion, circulation sanguine, etc.), lors de la mue par exemple.



Rorqual à bosse: Le Rorqual à bosse est un des grands migrants du globe. Pesant jusqu'à 35 t et mesurant jusqu'à 16 m, cette baleine vit dans les eaux chaudes des Bermudes durant la saison hivernale où elle se reproduit, mais ne se nourrit pas. C'est en été que le Rorqual à bosse vit dans les eaux du Saint-Laurent pour se nourrir d'organismes beaucoup plus petits que lui. En effet, étant une baleine à fanons, le Rorqual à bosse s'alimente principalement de krill, mais aussi de poissons, tels le capelan, le lançon, le hareng juvénile, ou encore de calmars.



Algue : Végétaux aquatiques pourvus de ventouses ou crampons plutôt que de racines. Afin de demeurer ancrées, les algues doivent se fixer à l'aide de leurs ventouses à un substrat fixe et solide, comme la roche. Elles s'alimentent, ou plutôt, tirent leur énergie de la photosynthèse. La photosynthèse est un processus par lequel les plantes produisent des sucres et de l'oxygène à partir de l'énergie du soleil (la lumière), l'eau et des minéraux.

COMPLÉMENT 5.

LA FACE CACHÉE DU LITTORAL (SUITE)



Goéland : Le goéland est un oiseau principalement marin qu'on peut maintenant aussi retrouver dans les grands centres urbains. En milieu naturel, les goélands favorisent les sites comme les plages, les falaises et les îles où ils pourront éviter les prédateurs et avoir un bon accès à leur nourriture. Les goélands se nourrissent d'ailleurs de myes, de petits poissons, d'animaux morts à la dérive, d'oisillons et d'adultes d'autres espèces d'oiseaux nicheurs. Il est aussi intéressant de mentionner que les goélands peuvent utiliser le même site de nidification, année après année, sur une période de 10 ans, voire même 20. Le goéland est très important à l'intérieur de l'écosystème puisqu'il nettoie les plages en s'alimentant des organismes en décomposition. De cette façon, le goéland contribue à réduire les possibilités de développement de bactéries et de maladies dans le milieu. La baie des Sept Îles est très importante pour cette espèce. En effet, la population de Goéland marin se retrouvant sur l'archipel équivaut à plus de 1% de la population mondiale.



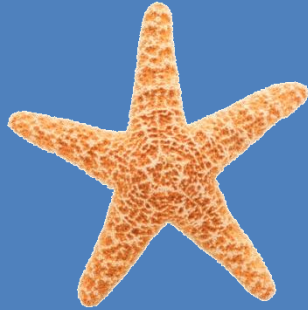
Littorines : Les littorines sont les gastéropodes les plus communs dans nos eaux. Elles sont répandues et abondantes dans les zones de balancement des marées un peu partout sur les littoraux rocheux en Amérique du Nord et en Europe. Elles sont herbivores et se nourrissent en broutant des algues microscopiques qui se retrouvent sur les roches et le gravier. Certaines espèces de littorines sont aussi connues sous le nom de bigorneau ou bien « barlicoco ».



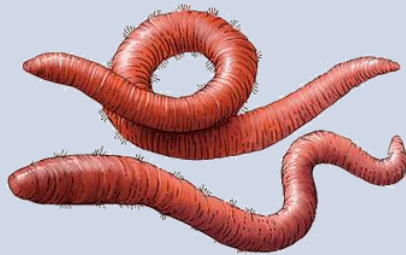
Krill: Le krill (mot d'origine norvégienne qui signifie nourriture de baleine) est un petit crustacé, ressemblant à la crevette, de la famille des euphausiacés. Il diffère des crevettes par la présence de ses branchies à l'extérieur de sa carapace et ses pattes thoraciques sont munies de petits poils qui permettent aux krills de filtrer le plancton, leur nourriture, dont les copépodes. Les crevettes, quant à elles, ont des pinces et leurs branchies sont à l'intérieur de leur carapace. Les krills se font transporter au gré des courants durant deux ans, partant de Tadoussac sous la forme d'œuf, ils éclosent aux Îles-de-la-Madeleine et reviennent par le courant à Tadoussac pour y finir leur vie.

COMPLÉMENT 5.

LA FACE CACHÉE DU LITTORAL (SUITE)



Étoile de mer: L'étoile de mer est un animal du groupe des échinoderme, qui a habituellement cinq bras et qui peut atteindre 45 cm de largeur. L'étoile de mer fréquente la bordure du littoral jusqu'à 200 mètres de profondeur. Elle ne possède pas de squelette ; ce sont plutôt de petits tubes présents sous ses bras (pseudopodes) qui peuvent projeter de l'eau et qui servent pour la locomotion et l'alimentation. L'étoile de mer est un prédateur. Elle se nourrit grâce à sa bouche située sur sa face ventrale. Le même orifice fait office d'anus. Son estomac, inséré dans ce même trou, peut être sorti du corps pour mieux engloutir une proie. Par exemple, pour manger une moule, l'Étoile de mer entrouvre la moule grâce à ses bras et insère son estomac à l'intérieur du bivalve. Elle sécrète alors une enzyme digestive qui lui permettra d'ingérer sa proie. Certaines espèces ont la possibilité de régénérer, c'est-à-dire, la capacité de faire repousser un ou plusieurs de leurs bras. Un bras perdu peut être régénéré en moins d'un mois.



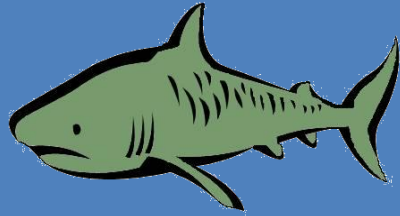
Ver arénicole : Le Ver arénicole est un organisme trapu de couleur brun ou vert et pourvu d'une douzaine de paires de branchies rouges situées au milieu du corps et mesurant en moyenne 20 cm. L'arénicole adulte vit dans un terrier situé dans les substrats de sable ou de vase. Il creuse le substrat en milieu calme, pour former son terrier en forme de « J ». Pour se faire, il ingère de grandes quantités de sédiments qu'il rejettera sous forme de fèces à l'entrée de son terrier. C'est pourquoi nous ne voyons pas souvent cet animal, mais plutôt l'ouverture de son terrier couverte par un monticule de fèces de substrat.



Balane : La balane est un petit crustacé enfermé dans un cône formé de plaques calcaires. Durant les premières heures de sa vie, la larve de balane se fixe sur la roche, la tête en bas, et s'entoure de plaques calcaires. Chez l'adulte, le haut du cône s'ouvre volontairement. Il laisse sortir ses pattes plumeuses pour capturer le plancton dont il se nourrit. Les balanes constituent un maillon important de la chaîne alimentaire. Elles sont une ressource alimentaire de choix pour la Pourpre de l'Atlantique et les étoiles de mer.

COMPLÉMENT 5.

LA FACE CACHÉE DU LITTORAL (SUITE)



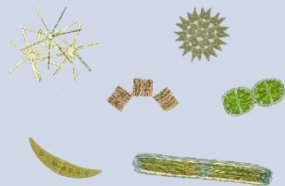
Requin : Les requins sont des poissons cartilagineux et sont apparus sur Terre il y a environ 350 millions d'années. Ils sont répartis en 465 espèces (organisées en 35 familles, présentes dans tous les océans du globe et dont seulement une douzaine sont considérées comme dangereuses pour l'homme. Dans le Saint-Laurent, sept espèces de requins sont retrouvées, soit l'Aiguillat noir, l'Aiguillat commun, la Laimargue du Groenland, le Requin bleu, le Requin maraîche, le Grand requin blanc ainsi que le Requin pèlerin.



Moule bleue : La Moule bleue est un mollusque bivalve benthique (qui vit dans le fond de l'eau, sur le substrat). Elle se nourrit par filtration et s'alimente de micro-organismes en suspension dans l'eau (plancton). Comme la Moule bleue nécessite des conditions particulières pour s'établir, elle favorise généralement les milieux rocheux en zone de balancement des marées ou encore sous l'eau jusqu'à une profondeur de 10 mètres.



Crabe : Le crabe est un crustacé au corps trapu et aplati et possède un abdomen replié sous son corps, ce qui facilite et rend très efficace la marche de cette espèce. Le crabe vit généralement sur des fonds meubles, où il peut s'enfouir. Il est un prédateur généraliste et se nourrit donc de mollusques, de vers, d'oursins et d'étoiles de mer. Dans nos eaux, le crabe peut être la proie du homard. On retrouve six espèces de crabes dans le Saint-Laurent : Crabe commun, Crabe araignée, Crabe arctique, Crabe des neiges, Crabe épineux du Nord et le Crabe galatheide.



Phytoplancton : Le phytoplancton est une algue microscopique qui flotte dans les eaux, sans pouvoir s'opposer aux courants. Il est principalement pélagique (vivant à travers la colonne d'eau), mais certaines espèces sont benthiques (vivant sur le fond). Tout comme les grosses algues, le phytoplancton tire son énergie de la photosynthèse.

COMPLÉMENT 5.

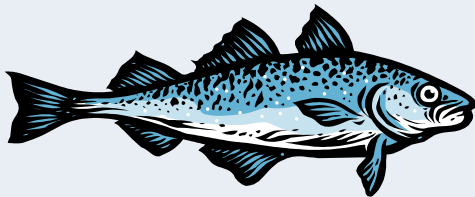
LA FACE CACHÉE DU LITTORAL (SUITE)



Capelan : Le capelan est un petit poisson qui vient « rouler » sur les plages de la Côte-Nord au printemps. La femelle pond généralement ses œufs sur le rivage et les mâles viennent par la suite féconder ceux-ci. En dehors de la période de reproduction, le capelan vit généralement au large où il se nourrit de zooplancton (plancton animal). C'est une espèce fourragère très importante, car elle est une source de nourriture pour plusieurs autres espèces.



Oursin vert: Le corps sphérique des oursins est protégé par une coquille dure ou entièrement recouverte d'épines acérées. Ils fréquentent les milieux rocheux car ce sont des « vaches de mer ». Eh oui! Ils broutent les algues fortement présentes dans ces milieux. Ils ont une bouche située sur la face inférieure dotée d'une mâchoire spéciale. Finalement, les oursins se déplacent lentement à l'aide de leurs épines mobiles, ainsi que leurs pseudopodes, qui sont de longs tubes munis d'une ventouse.



Morue : Les alevins se nourrissent principalement de zooplancton, tandis que les juvéniles consomment surtout des crevettes, du krill et des larves de poissons, de mollusques et de crustacés. Quant à la morue adulte, elle affectionne principalement le capelan, le hareng, le lançon, les plies, le jeune Flétan du Groenland, les crevettes et toute une gamme d'autres poissons, mollusques et crustacés. Elle consomme aussi le maquereau, le sébaste et parfois même des oiseaux de mer. En fait, la morue mange presque n'importe quoi, y compris des pierres, afin de pouvoir digérer les anémones de mer, les vers et d'autres organismes parasites.

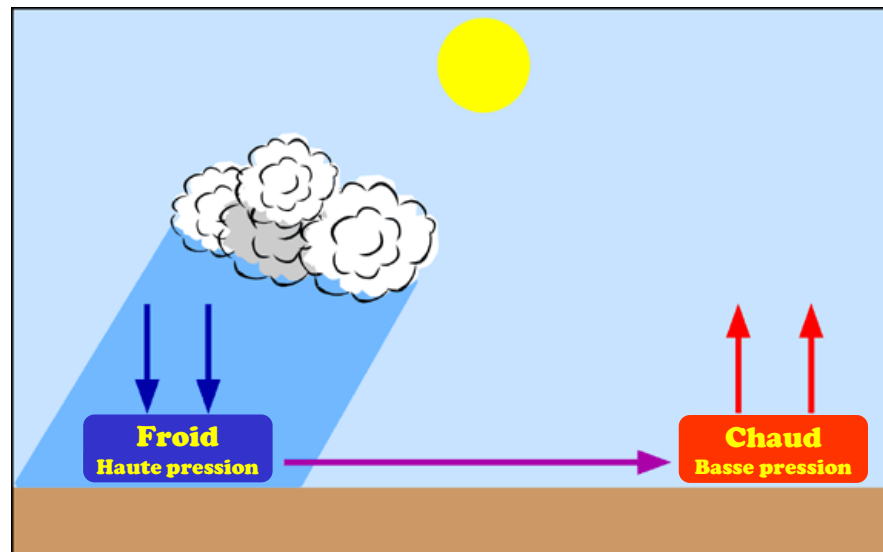


Matière organique en décomposition : La matière organique constitue l'ensemble de la matière carbonée (vivante ou non). En milieu marin, on la retrouve principalement sur ou dans le sol. Dans le cas qui nous intéresse, elle est issue de la décomposition d'organismes morts et elle se mélange généralement aux sédiments.

COMPLÉMENT 6. DÉMO-LITTO - EXPÉRIENCE 1

Le **vent** est provoqué lorsque les masses d'air atmosphérique changent de température et de pression. En effet, lorsque l'air chaud monte, il forme des zones de basse pression au sol (dépressions). Inversement, lorsque l'air froid descend, il génère des zones de haute pression (anticyclones). C'est donc le **déplacement** de l'air d'une **forte pression vers une basse pression** qui provoque le vent. Un peu comme lorsqu'on appuie sur un ballon, l'air se déplace vers la zone où la pression se fait le moins ressentir.

Ce qui cause ces différences de température, qui elles-mêmes entraînent des variations de pression, c'est le **Soleil**. En chauffant les mers et les continents à des rythmes différents, le Soleil génère des variations de température et, par conséquent, différentes pressions au sol. En effet, une fois réchauffés, les océans et les continents dégagent de la chaleur et réchauffent ainsi les masses d'air qui les surplombent. L'air se met alors en mouvement, puisqu'il s'allège lorsqu'il devient chaud et monte pour laisser sa place à l'air froid.



Source : <http://www.physicalgeography.net/fundamentals/7n.html>

COMPLÉMENT 7. DÉMO-LITTO - EXPÉRIENCE 3

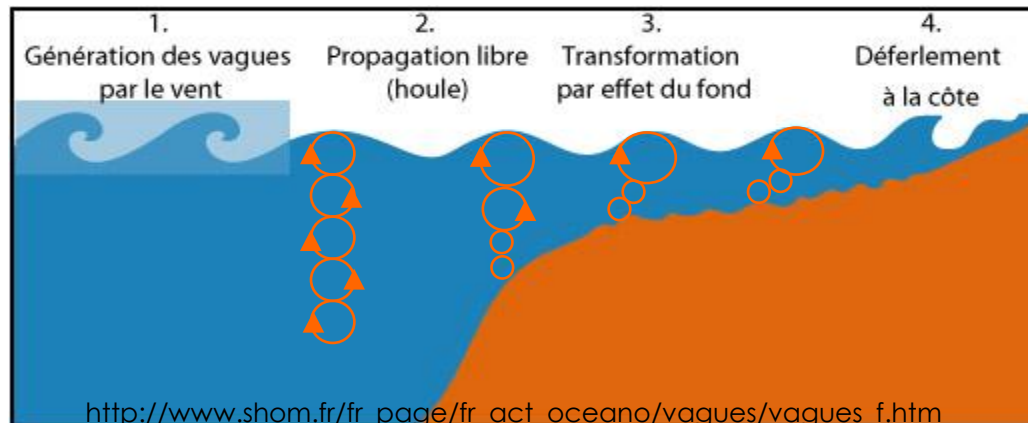
La formation des vagues

Voici une métaphore pour bien imaginer la formation des vagues :

Prenez une pierre et lancez-là dans l'eau, la surface de l'eau se déforme et se couvre de rides concentriques. Déposez un bouchon de liège à la surface de l'eau et relancez une pierre, vous apercevrez le bouchon se soulever et s'abaisser chaque fois qu'une ride passe, sans pour autant se déplacer à l'horizontal.

Grosso modo, c'est l'effet que le vent a sur les océans. Lorsque le vent est maintenu sur une longue période de temps, dans une même direction, au large des océans, il déformera la surface de l'eau et créera un train de vagues régulières, c'est-à-dire une houle. Plus le vent est fort, qu'il est d'une grande durée et d'une grande étendue, plus la houle sera marquée. À l'inverse de la marée, ce n'est pas l'eau qui se déplace, il n'y a pas de courant. C'est plutôt l'onde de la vague qui se propage, comme le bouchon de liège qui monte et qui descend sans pour autant se déplacer horizontalement.

Lorsque la houle s'approche des côtes, les vagues ralentissent et se rapprochent. Ce ralentissement entraîne la vague à se briser, ce qui crée un déferlement et forme les vagues parfaites pour surfer.



COMPLÉMENT 8. L'ÉROSION NATURELLE

Bilan sédimentaire

Comme l'érosion et l'accumulation de sédiments s'effectuent généralement toutes deux à un même endroit selon des cycles tout au cours de l'année, la notion de bilan sédimentaire devient bien importante. Le bilan sédimentaire constitue un concept théorique permettant de calculer les variations de la masse sédimentaire présente à un endroit donné. Pour ce faire, on soustrait la quantité de sédiments érodés à la quantité accumulée. Ainsi, on obtient le **bilan sédimentaire**! Simple, non? En fait, ce l'est en théorie, mais quasi-impossible à calculer sur le terrain.



Néanmoins, le principe de base est intéressant pour la compréhension du système sédimentaire.

En résumé, un bilan sédimentaire positif signifie qu'il y a eu plus d'accumulation que d'érosion. Ceci signifie concrètement que des sédiments se sont ajoutés durant cette année et qu'il n'y a donc aucun problème concernant l'intégrité des berges. Un bilan sédimentaire négatif, par contre, est le signe que l'érosion a été plus importante, en terme de variations de quantité de sédiments, que l'accumulation. Ceci résulte en la disparition d'un certain volume de sédiments et, par conséquent, au recul de la plage, à l'affaissement d'une falaise, etc. Un bilan neutre (égale à zéro) signifie que la plage peut avoir changé quelque peu de forme, mais que le volume sédimentaire global reste le même.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Conception et réalisation

Comité ZIP Côte-Nord du Golfe

Recherche et rédaction

Virginie Provost et Julie Malouin, Comité ZIP Côte-Nord du Golfe

Validation du contenu scientifique

Sophie Roy et Hans-Frédéric Ellefsen, Pêches et Océans Canada

Validation du contenu pédagogique

Jocelyne Fortier, les Écoles Vertes Brundtland

Révision linguistique

Mylène Bourque et Aurore Pérot, Comité ZIP Côte-Nord du Golfe

Grâce à la participation financières de

La Fondation Hydro-Québec pour l'environnement

Vous pouvez consulter cette publication sur le site internet:

www.zipcng.org

Vous pouvez aussi visiter le site internet suivant:

<http://www.hydroquebec.com/fondation-environnement/index.html>

CE PROJET A ÉTÉ RÉALISÉ PAR



**GRÂCE À LA
PARTICIPATION
FINANCIÈRE DE**



**Fondation
Hydro-Québec
pour l'environnement**

