

AU BORD DE LA MER – GUIDE DE LA ZONE CÔTIÈRE DU CANADA ATLANTIQUE

RIVAGES ROCAILLEUX (MODULE - 7)

LE MILIEU PHYSIQUE

Formation

Caractéristiques physiques

- Courants
- Glace
- Sel
- Sédiments
- Température
- Marées
- Vagues
- Vent

CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES

Chacun son habitat ?

- Zonalité
- Plancton
- Plantes
- Mollusques
- Crustacés
- Échinodermes
- Vers
- Poissons
- Oiseaux
- Mammifères

ÉCOLOGIE

Stress et survie

- Dessèchement (dessiccation)
- Température à la hausse
- Variations de salinité

- Ombre et lumière
- S'accrocher ou se décrocher
- Si peu de place, et pourtant (compétition)
- Manger et être mangé (prédateur et proie)
- Qu'est-ce qu'on mange ?
- Progéniture (Stratégies de reproduction)

Productivité
Réseau trophique

LES RIVAGES ROCAILLEUX ET NOUS

Problèmes dans l'écosystème
Protection de l'écosystème

LE MILIEU PHYSIQUE

Formation

Comment les rivages rocailloux se sont-ils formés et comment évoluent-ils? La nature de la côte est déterminée par les processus physiques contemporains, comme les vagues et les courants, et par des processus géologiques passés qui se sont produits au cours de longues périodes, donnant à la côte sa structure de base. Tous les systèmes côtiers du Canada atlantique présentent des caractéristiques qui sont le résultat de processus prenant place dans l'ère moderne; toutefois, les rivages rocailloux sont liés plus directement à des phénomènes géochronologiques de grande portée.

Caractéristiques physiques

Les rivages rocailloux donnent lieu à des conditions uniques dans lesquelles s'inscrit la relation entre la nature du rivage rocailloux proprement dit et un certain nombre de facteurs non biotiques (physiques). Les effets du vent, de la glace, de la température, des vagues, des courants, des marées, du sel et des sédiments sont tous très différents sur les rivages rocailloux par rapport à d'autres habitats côtiers. Tous ces facteurs ont des effets directs et prolongés sur les caractéristiques physiques et biologiques de la côte.

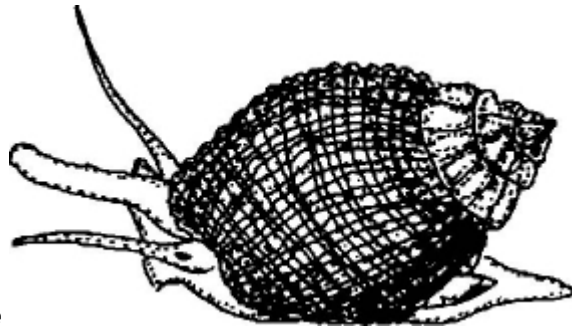
Courants

Les courants provoquent l'érosion de la roche tendre et transportent ensuite les fragments vers des milieux à faible énergie, où ils se déposent. Les courants détachent aussi des organismes vivants des rochers, exposant une surface plus grande de la roche; le rocher est alors plus facilement brisé. L'eau qui se déplace avec les courants peut également servir de mécanisme de transport des nutriments, répartissant ceux-ci le long de la côte ou au large.

Formation

Les rivages rocaillieux du Canada atlantique peuvent se classer parmi les littoraux primaires. Leurs grandes caractéristiques structurales ont été déterminées par des processus terrestres comme l'érosion, les dépôts, l'activité volcanique et les processus tectoniques (modifications résultant de mouvements terrestres). Une grande partie du littoral rocaillieux du Canada atlantique a été créée par suite de l'activité glaciaire et de l'application des forces tectoniques.

Beaucoup d'organismes vivant sur le rivage rocaillieux sont également tributaires des courants. Certains dépendent des courants côtiers pour leur stratégie de reproduction; ces courants déplacent les gamètes (cellules reproductrices) de la zone intertidale inhospitalière vers le large, où les conditions sont moins rigoureuses.



Pourpre de l'Atlantique

Glace

La plupart des rivages rocaillieux dans les Maritimes ne sont pas touchés par la glace dans la même mesure que les rivages sédimentaires. L'eau en mouvement restreint la formation de la glace. Néanmoins, des poches de glace localisées se forment sur les rivages rocaillieux, et cette glace creuse la roche exposée et prend de l'expansion dans les nombreuses fissures des rochers pour accélérer leur fragmentation. La glace peut aussi enlever les organismes.

Sel

Bien que le sel soit présent partout et que les organismes qui vivent sur les rivages aient développé des mécanismes particuliers pour y résister, le sel peut contribuer à altérer la dynamique du milieu physique. Des concentrations élevées de sel peuvent notamment faciliter la fragmentation des rochers.

Sédiments

Sur le rivage rocaillieux, les sédiments sont produits par suite de la fragmentation de la roche, ou bien ils sont importés des écosystèmes adjacents par les courants et les vagues. Les sédiments peuvent changer le caractère physique du rivage de façon subtile. Par exemple, ils agissent comme abrasif en association avec les vagues et les courants et, sur une longue période, ils provoquent l'érosion des surfaces rocheuses.

Température

L'alternance constante du réchauffement suivi du refroidissement des surfaces des rivages rocaillieux constitue un processus dynamique. Il semble que les fluctuations de température extrêmes représentent un facteur important de changement dans la configuration des rivages;

tout comme le cycle du gel et du dégel dans les milieux montagneux réussit à fragmenter des montagnes, le même cycle peut briser les rochers du littoral. Les températures élevées réchauffent également les roches exposées et modifient la température de l'eau qui monte. Ce phénomène crée des conditions uniques à des endroits bien précis et influe sur l'écologie du rivage. Les mares d'eau de mer qui sont isolées de l'océan à marée basse peuvent connaître des variations de température considérables.

Marées

Les marées créent des régimes de courants localisés. Lorsque la marée descend, dans certaines parties du rivage dont la structure est rigide, elle laisse des mares qui subsistent à marée basse. Ces mares d'eau de mer sont uniques en ce sens qu'elles fournissent un refuge pour bien des organismes.

Les marées de diverses amplitudes créent également des caractéristiques variables dans la zone intertidale. Une grande amplitude de marée aboutit à la formation d'un rivage rocailleux plus large et à une zone plus importante où peut s'exercer l'influence des facteurs physiques.

Vagues

Les vagues sont l'une des principales forces agissant sur les rivages rocailleux. Étant donné que la plupart des rivages rocailleux se trouvent dans des endroits exposés, les vagues remodelent et sculptent constamment la côte. Les matériaux érodés du rivage sont transportés au loin par les vagues, tout comme les animaux et les végétaux qui perdent prise. Les vagues brassent et agitent les eaux, ce qui en augmente la teneur en oxygène.

Vent

Le vent exerce à la fois une action directe et indirecte sur le rivage rocailleux. Le vent engendre les vagues et les courants; c'est son mode d'action indirecte. En revanche, il modifie la température et le taux d'humidité des surfaces (action directe). Au cours de l'hiver, le vent abaisse la température de l'air, contribuant à la formation de la glace et, subséquemment, à la fragmentation des rochers. En été, il entraîne l'évaporation de l'eau, desséchant la végétation du littoral. Lorsque la végétation s'assèche, elle peut être détachée plus facilement du substrat.

voir les activités 4, 14

CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES

Chacun son habitat ?

Zonalité

L'une des caractéristiques les plus frappantes d'une côte rocailleuse est son modèle de zonalité. La zonalité désigne l'apparition régulière de plantes et d'animaux particuliers à certains niveaux précis le long de la zone intertidale, la zone recouverte d'eau à marée haute et exposée à l'air libre à marée basse.

Bien que le phénomène de zonalité adopte des formes relativement différentes d'un emplacement à l'autre, tous les rivages rocailloux possèdent les mêmes caractéristiques générales. Ils présentent tous cinq zones de base caractérisées par les principaux organismes et plantes qui s'y trouvent. A Terre-Neuve la zonalité est moins évidente due à la glace.






Les rivages rocailloux présentent d'ordinaire trois zones de base caractérisées par les plantes et les organismes principaux qui les occupent. Vous trouverez à la page suivante cinq zones qui représentent une subdivision plus poussée des trois zones. C'est le genre de zonalité que l'on peut observer dans la baie de Fundy.

Le modèle de zonalité et le rythme quotidien des marées ont fait des rivages rocailloux des endroits intéressants et relativement faciles d'accès pour l'étude et l'observation des habitats. Ceci est particulièrement vrai dans les zones côtières où l'amplitude des marées est très grande, comme dans la baie de Fundy.

Idées

L'idée de la zonalité universelle vient de deux biologistes (J. et A. Stephenson) du milieu marin de l'Angleterre, qui ont voyagé partout dans le monde afin d'étudier les habitats intertidaux. Ils ont observé la répétition du modèle de zonalité sur tous les rivages rocailloux. L'un de leurs sites d'étude se trouvait ici, au Canada atlantique, le long de la baie de Fundy, du côté de la Nouvelle-Écosse. En utilisant ce système de zonalité comme outil organisationnel, on peut présenter et connaître davantage les animaux vivant communément sur les rivages rocailloux de notre région.

voir les activités 6, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 34, 41

<p>Zone des embruns ou zone d'éclaboussement</p> <p>Il est difficile de préciser l'endroit où la terre prend fin et où la mer commence. De la terre, on voit la transition entre les plantes vasculaires terrestres (plantes à graines) et une communauté de lichens. Toutefois, il est intéressant de souligner que les plantes terrestres sont souvent des exemples d'éléments que l'on ne trouve nulle part ailleurs, entre autres le plantain maritime. Comme tous les organismes végétaux et animaux de la côte, ces plantes ont subi des adaptations spéciales pour survivre dans un habitat où les conditions sont rigoureuses. Cette bande surélevée s'appelle la « zone des embruns » ou « zone d'éclaboussement ».</p>	
<p>Zone noire</p> <p>Une laisse de haute mer extrêmement élevée (qui ne subit l'influence de l'eau salée que toutes les deux semaines) est caractérisée par une incrustation irrégulière de lichens noirs, parsemée de quelques bigorneaux rugueux, et d'une algue bleu-vert, <i>Calothrix</i>. Cette zone est connue sous le nom de « zone noire ».</p>	
<p>Zone des balanes</p> <p>Un peu plus bas sur le rivage, la diversité et l'abondance des formes de vie commencent à se modifier. Les marées montantes inondent généralement tous les jours cette partie élevée de la zone intertidale, procurant les aliments nécessaires à un certain nombre d'animaux dont les plus communs sont le bigorneau (<i>Littorina littorea</i>) et les balanes (principalement <i>Balanus balanoides</i>), d'où le nom de cette zone : « zone des balanes ».</p>	
<p>Zone des algues brunes</p> <p>À mi-chemin en descendant, en bas de la zone des balanes, se trouve la « zone des algues brunes », qui s'étend jusqu'à la laisse moyenne de basse mer. À cet endroit, on voit une augmentation nette des algues marines de type <i>Fucus</i>, en particulier l'ascophylle noueuse (<i>Ascophyllum nodosum</i>). On peut également observer une très grande quantité de moules communes ou moules bleues et de bigorneaux jaunes.</p>	
<p>Zone de la mousse d'Irlande</p> <p>Depuis la fin de la zone des algues brunes et jusque sous le niveau de la laisse de basse mer s'étend la « zone de la mousse d'Irlande ». Cette section la plus basse de la zone intertidale rocailleuse présente un maximum de diversité et d'abondance des organismes vivants, de même que d'animaux et de plantes de plus grande taille. Ce phénomène est imputable principalement au fait que ce sont ces organismes qui sont le moins longtemps à découvert.</p>	

Le rivage rocailleux abrite une grande diversité de plantes et d'animaux. La plupart de ses habitants sont bien adaptés à la vie en surface.

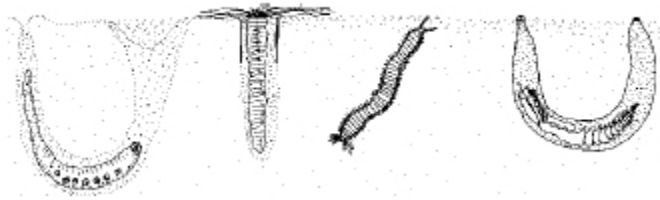
Les plantes qui se retrouvent le plus souvent sur le rivage rocailleux sont des algues macroscopiques (visibles à l'oeil nu). Ces algues se classent selon leur couleur (brunes, vertes ou rouges) et l'endroit précis où elles vivent. Les plantes vasculaires se trouvent le plus souvent à l'interface mer-terre, mais elles ne font pas vraiment partie du rivage rocailleux. Une plante vasculaire, la zostère marine, peut se retrouver dans les mares d'eau de mer de la zone intertidale si celles-ci ont accumulé suffisamment de sédiments pour que la zostère marine puisse prendre racine. Parmi les autres organismes végétaux des rivages rocailleux, mentionnons le phytoplancton microscopique.

Les organismes les plus couramment rencontrés comprennent les gastéropodes comme les bigorneaux, les buccins, les nudibranches (mollusques dépourvus de coquille), les patelles et les chitons; la moule bleue et le modiole, les crustacés comme les crabes, les crevettes, les balanes, les amphipodes et les isopodes, les étoiles de mer, les oursins verts et les holothuries. On peut également rencontrer une variété de vers dans la zone intertidale, en particulier aux endroits où

de gros rochers et blocs de roche fournissent un milieu calme, propice au dépôt des sédiments, procurant ainsi la nourriture indispensable et les matériaux de construction pour les tunnels que beaucoup d'entre eux creuseront dans le sable et la boue, et qui seront leur demeure. Parmi les autres vers, citons les vers plats et les nématodes. Certains rivages rocaillieux abritent des organismes simples comme les éponges et les anémones de mer.

Sédimentation sur les rivages rocaillieux

Dans les mares d'eau de mer et du côté abrité (du vent) des rochers et des blocs de roche, l'énergie des vagues et des courants est absorbée, et les sédiments qui sont en suspension (flottent) dans l'eau s'y déposent. Les poches de sable et de vase qui en résultent fournissent un microhabitat (habitat de très petites dimensions) pour certains organismes qui, autrement, ne pourraient pas vivre sur le rivage rocaillieux. Parmi les organismes en question, on peut retrouver des animaux fouisseurs, comme les vers et les myes.



Un rivage rocaillieux est aussi l'hôte de nombreux visiteurs. Au cours des périodes de marée haute, des poissons sillonnent le littoral pour savourer les nombreux mets délicats que leur offre la zone intertidale. À marée basse, divers oiseaux puisent à même les richesses du rivage rocaillieux, attrapant des oursins à découvert ou pêchant des crevettes et de petits poissons qui sont demeurés en rade dans les mares d'eau de mer. Des animaux terrestres peuvent également s'aventurer sur le rivage à la recherche de nourriture, par exemple, les ratons laveurs, qui aiment bien déguster un repas de moules de temps à autre.

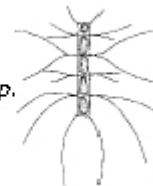
Plancton

Sur les rivages rocaillieux on trouve le phytoplancton en grande quantité flottant librement dans les mares d'eau intertidaux.



Diatomée

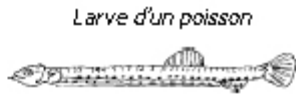
Diatomée - *Chaetoceros sp.*



Le zooplancton se retrouve également prisonnier sur les algues ou dans les trous d'eau intertidaux. Beaucoup d'organismes zooplanctoniques servent de nourriture aux animaux filtreurs de la zone intertidale, comme les moules, les myes et les balanes. Lorsque la marée est haute, les myes et les moules aspirent le plancton flottant librement dans l'eau, ou encore les balanes l'emprisonnent dans leurs pattes duveteuses.



Larve d'un crabe



Larve d'un poisson



Larve d'un mollusque

Le plancton est également associé aux rivages rocaillieux pour une autre raison. Beaucoup d'organismes zooplanctoniques constituent en fait le stade larvaire d'organismes qui vivent en ces lieux. Lorsque la plupart des organismes marins se reproduisent, ils passent par un certain nombre de stades de développement. De façon caractéristique chez ces organismes, les premiers stades se situent au niveau planctonique. On appelle ce groupe le « méroplancton » (parce que ces organismes passent une partie de leur vie sous forme de plancton). En d'autres termes, les larves de crabes, de balanes, de moules, etc., dérivent à la surface de l'eau, se déposant sur le substrat après une période de plusieurs jours à plusieurs semaines.

Lumière grâce au plancton.

Beaucoup des organismes phytoplanctoniques qui sont échoués sur les algues sont « bioluminescents ». Cela signifie qu'ils produisent leur propre lumière grâce à une réaction chimique. Si vous avez la chance de visiter un rivage rocaillieux à marée basse le soir, frottez vos mains au-dessus des algues couvrant les rochers et regardez les petites étincelles qui se produisent.

voir les activités 9, 13, 25, 26, 27

Plantes

Bien des plantes associées aux rivages rocaillieux sont des algues. Sur les barres rocheuses, on peut trouver certaines plantes terrestres spécialement adaptées, comme le plantain maritime.



Plantain maritime

Algues

Lorsqu'on regarde un rivage rocaillieux à marée basse, on aperçoit probablement en premier lieu la prépondérance des algues accrochées aux roches. Les algues les plus abondantes sont les algues macroscopiques brunes qui forment le goémon, représentant collectivement près de 90 % de la végétation se trouvant dans les habitats rocaillieux de la zone intertidale. Les algues les plus communes sont le fucus vésiculeux de couleur brun-vert (il y a quatre espèces du genre *Fucus*) et l'ascophylle noueuse (*Ascophyllum nodosum*). Une randonnée le long du rivage permet de découvrir des algues d'un vert vif et d'un brun-rouge foncé, en plus d'une foule d'autres variétés d'algues brun-vert.

Algues

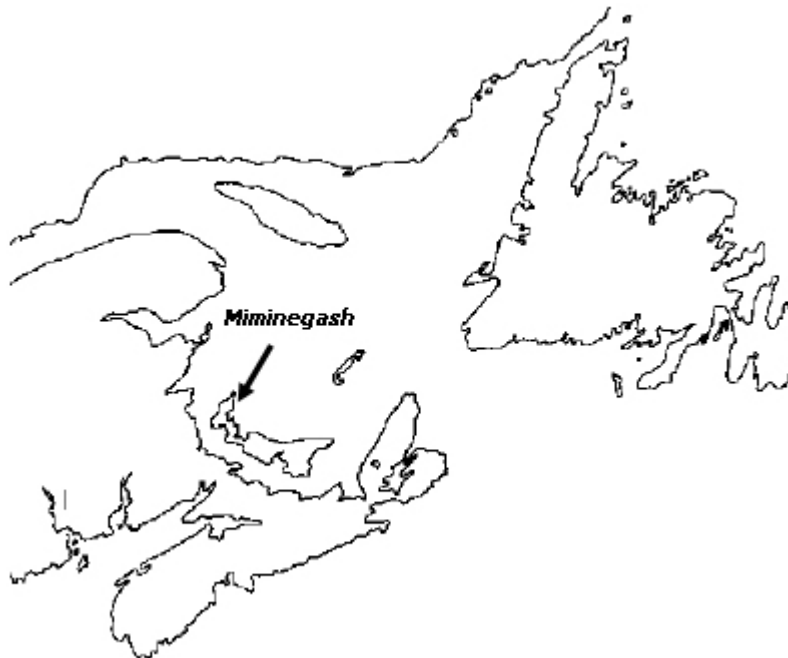
Les algues vertes que l'on voit le plus fréquemment sur les rivages rocaillieux sont la laitue de mer (à deux couches de cellules : *Ulva*, à une seule couche de cellules : *Monostroma*) et l'entéromorphe intestinal (*Enteromorpha*). D'autres algues vertes filiformes peuvent également être présentes, comme la *Spongiomorpha*, qui se présente sous forme de touffe dense de filaments ressemblant à la tête disproportionnée d'un blaireau, et *Chaetomorpha*, une masse enchevêtrée de filaments verts.

Parmi les algues brunes, on rencontre le chorda ou l'algue lacet (*Chorda filum*), et à la laisse de basse mer, la laminaire saccharine (*Laminaria*) ainsi que l'alarie comestible (*Alaria*). Ces algues brunes constituent une importante source de nourriture pour les brouteurs de la zone intertidale et les visiteurs sporadiques du rivage, à marée haute.

Les algues rouges communes commencent à apparaître à mi-chemin entre la laisse de haute mer et la laisse de basse mer et comprennent la mousse d'Irlande (*Chondrus crispus*), la main-de-mer palmée (*Palmaria* ou *Rhododymenia*), et les porphyras Laver (*Porphyra*) ou laitue rouge. La mousse d'Irlande se caractérise par ses lames ramifiées et enchevêtrées, tandis que la main-de-mer palmée et le porphyra Laver se reconnaissent à leurs lames à larges lobes. Une autre algue rouge qui s'accroche aux fucus est le polysiphonia (*Polysiphonia lanosa*). Comme elle croît sur une autre plante, elle est dite « épiphyte ».

voir les activités 28, 29

Ces algues sont les principaux producteurs de la zone intertidale rocaillieuse, à l'instar des arbres dans la forêt. Certaines d'entre elles représentent non seulement une source directe de nourriture pour une grande variété d'animaux, mais elles leur procurent également un abri. De plus, elles sont une source indirecte de nourriture pour tous les organismes vivant le long de la côte et au large.

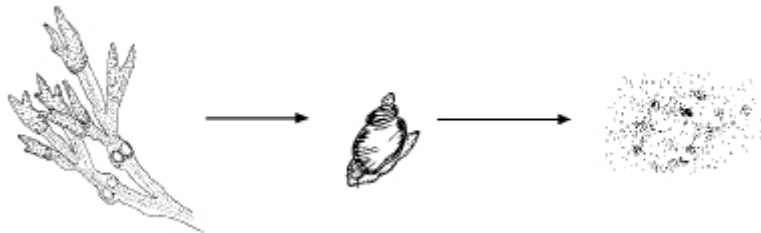


Bien qu'elle ne soit pas abondante sur les rivages rocaillieux, la mousse d'Irlande est récoltée en grandes quantités à l'Île-du-Prince-Édouard. Cette algue est bien connue pour la carraghénine que l'on en extrait, composé utilisé dans l'industrie de la transformation des aliments.

On récolte la mousse d'Irlande sur la rive nord de l'Île-du-Prince-Édouard. Une usine de transformation est située à Miminegash.

Compostage sur la grève

De façon sporadique, des algues se détachent des rochers et vont s'échouer à la partie supérieure du rivage. Avec le temps, ces algues se décomposent, libérant des nutriments essentiels qui se dispersent au gré des marées de vives-eaux.



Les algues sont décomposées par les organismes brouteurs (herbivores), comme les bigorneaux. Beaucoup des premiers animaux apparaissant sur un rivage rocaillieux sont ceux qui consomment les algues échouées. Lorsqu'on soulève un amas de ces fucus en décomposition, on peut voir sautiller une foule d'arthropodes. Cet habitat est propice aux petits collemboles et talitres (puces de mer), tous des crustacés amphipodes, qui s'activent à décomposer cette masse végétale. Outre ces petites bestioles, tout un assortiment de larves de mouches synchronisent leur premier stade de vie avec le cycle lunaire. Rejetés sur le haut du rivage par les marées de vives-eaux, ces organismes ne seront pas dérangés pendant les 28 prochains jours, soit un cycle lunaire complet. À la prochaine marée de vives-eaux, les algues et leurs résidus liquides riches en nutriments seront lessivés vers le large.

Une myriade d'organismes comme les microbes, les insectes, les champignons et les nématodes se sont adaptés précisément pour vivre tout en haut du rivage rocaillieux et c'est d'ailleurs seulement à cet endroit qu'on les retrouve.

Fucus vésiculeux



De couleur vert olive, les lames du fucus vésiculeux sont aplaties et pourvues sur la longueur de sacs creux (vésicules aérifères) disposés par paires, et de grands réceptacles gonflés servant à la reproduction et situés à l'extrémité des ramifications. On les retrouve couramment dans la zone intertidale.

Ascophylle noueuse



De couleur vert olive à vert foncé, les lames sont longues (jusqu'à 2 à 3 mètres) et étroites portant, en rangée simple sur la longueur, des vésicules érifères. Se rencontre fréquemment dans la zone intertidale, recouvrant les roches.

Chorda ou algue lacet



De couleur vert olive à brun, le chorda a de longs filaments lisses, coriaces se retrouvant dans les mares d'eau de mer.

Coralline officinale encroûtante



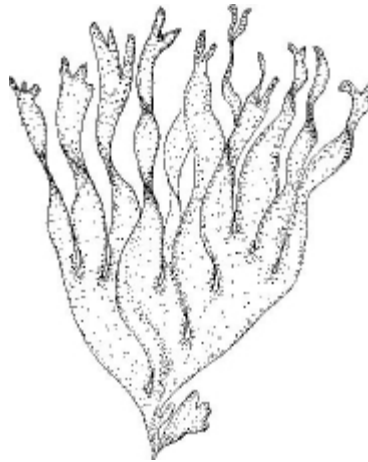
La coralline officinale encroûtante est une algue rose (rouge) s'incrétant sur les roches de l'étage intertidal inférieur, dans les mares d'eau de mer. Elle blanchit si elle est exposée à l'air, même pour un laps de temps limité.

Mousse d'Irlande



De couleur brun pourpre, la mousse irlandaise se trouve généralement sur la partie inférieure du rivage. C'est une algue très ramifiée et enchevêtrée.

Main-de-mer palmée



De couleur brun pourpre, la main-de-mer palmée se rencontre habituellement dans la partie inférieure de la zone intertidale. Elle est assez coriace. La lame est divisée en lobes à son extrémité.

Laitue de mer



Vert vif, la laitue de mer ressemble à une feuille ou à de la laitue. Sur une feuille simple, on peut distinguer ses empreintes digitales si l'on appuie le doigt sur la lame.

Entéromorphe intestinal



Vert vif, entéromorphe ressemble à un intestin. Se rencontre souvent aux endroits où il y a apport d'eau douce, ou des eaux riches en nutriments.

Laminaire saccharine



La laminaire saccharine se trouve généralement juste à la laisse de basse mer, cette grande algue brune présente une large lame de texture caoutchouteuse. Il se fixe aux rochers à l'aide d'un crampon ramifié.

Mollusques

Probablement les animaux les plus nombreux de la zone intertidale sont les mollusques. Sur le rivage rocailleux on peut observer les bigorneaux, les pourpres de l'Atlantique, les moules, les myes, les chitons, les patelles et les nudibranches.

Les bigorneaux sont parmi les habitants les plus communs du rivage rocailleux. Les trois espèces rencontrées les plus fréquemment sur les rivages de l'Atlantique sont le bigorneau rugueux, le bigorneau jaune et le bigorneau. Ces gastéropodes vivent à différents endroits sur le rivage.

Outre les bigorneaux, il existe un certain nombre d'autres gastéropodes qui vivent sur le littoral. Le plus réputé est le pourpre de l'Atlantique. Ce gastéropode de la taille des bigorneaux n'est pas herbivore comme ses cousins, mais carnivore. C'est l'un des plus grands prédateurs de la zone intertidale rocheuse.

Les patelles à coquille en forme de chapeau et les chitons à armature de plaques calcaires articulées sont deux autres gastéropodes herbivores vivant dans la zone intertidale. Comme ils préfèrent tous deux être submergés la plupart du temps, on a plus de chance de les trouver dans les mares d'eau de mer ou près de la laisse de basse mer.

Les moules sont des habituées du rivage rocailleux, qui se fixent les unes aux autres, ou sur les fucus ou les rochers, au moyen de « byssus », sorte de filaments ressemblant à des cheveux, qui les maintiennent en place. Sans ce mécanisme, les moules, tout comme d'autres organismes de la zone intertidale, seraient charriées au loin, peut-être jusqu'au large ou au-dessus de la laisse de haute mer, loin de toute source de nourriture. Les moules sont des bivalves et, à l'instar des autres organismes à deux valves, comme les myes et les pétoncles, elles se nourrissent par filtration, dépendant des eaux riches en plancton pour leur subsistance. Parmi les moules qu'on

trouve sur le rivage rocailleux, il y a la moule bleue et le modiole. Près de la laisse de basse mer, on rencontre le modiole qui, comparativement à la moule bleue, est de plus grande taille et doté d'une coquille plus épaisse.

Les nudibranches sont des mollusques dépourvus de coquille. Beaucoup d'entre eux sont très beaux.

Trois bigorneaux

Le bigorneau rugueux se limite à l'étage supérieur de la zone intertidale, où il s'est adapté aux longues périodes en dehors de l'eau. Le bigorneau jaune réside dans la partie opposée du littoral, plus près de la laisse de basse mer, et le bigorneau se trouve sur une grande partie du rivage. Ces gastéropodes sont herbivores et se servent de leur langue rugueuse et dentelée pour gratter les algues microscopiques accrochées aux rochers et aux algues. On peut également les voir mastiquer bien des algues minuscules qui croissent sur le rivage, comme la laitue de mer, l'entéromorphe intestinal et le porphyra Laver.

Le bigorneau rugueux



Le bigorneau jaune



Le bigorneau



Les bigorneaux ont fait l'objet des chefs cuisiniers. Ils sont populaires en Grande-Bretagne, mais ce n'est que depuis quelques années qu'on en fait la récolte commerciale au Canada. Bouillis et extraits de leur coquille à l'aide d'une pince, on peut les déguster accompagnés de beurre à l'ail, comme garniture de pizza ou avec des pâtes.

Patelles : Port d'attache

Contrairement aux autres herbivores, la patelle ou l'acmée tortue de l'Atlantique (*Acmaea testudinalis*) sillonne le rivage en quête de nourriture à brouter, puis elle retourne à son « port d'attache » à marée basse pour se reposer. Si elle vit sur de la roche tendre, elle creusera une cavité exactement de la grosseur de sa coquille pour s'y insérer bien à l'étroit.

Moules

Étant donné leur forme semblable à une goutte d'eau, ces organismes peuvent se nourrir plus facilement et résister à l'action des vagues. Ils se fixent au substrat par leur extrémité effilée et orientent la partie plus large du côté de l'eau libre, où ils peuvent trouver plus facilement leur nourriture.

Les moules ont eu une certaine importance économique par le passé. Comme l'accès à la zone intertidale est relativement facile, il était possible d'en faire la cueillette à des fins commerciales et récréatives. Mais de nos jours, bien des endroits du Canada atlantique où l'on trouve des moules font l'objet de restrictions ou d'une interdiction d'accès à cause de la contamination. Des quantités commerciales de moules sont maintenant disponibles dans des exploitations mytilicoles.

Pourpre de l'Atlantique et buccins

La langue chitineuse, qu'on appelle radula, de ce mollusque lui sert de foreuse. Le pourpre de l'Atlantique se nourrit de bigorneaux aussi bien que de balanes et de moules. Il se fixe à la coquille de sa proie et avec sa langue râpeuse, finit par y percer un trou parfaitement rond. Cela fait, il sécrète un enzyme digestif sur sa proie pour ensuite sucer sa chair, plutôt que de la mâcher. Parmi les buccins vivant dans la zone intertidale on trouve le buccin commun, et parfois le neptune de la Nouvelle-Angleterre. Ce sont tous deux des prédateurs, mais ils ne sont pas aussi communs que le pourpre de l'Atlantique et ils préfèrent généralement les eaux plus profondes.

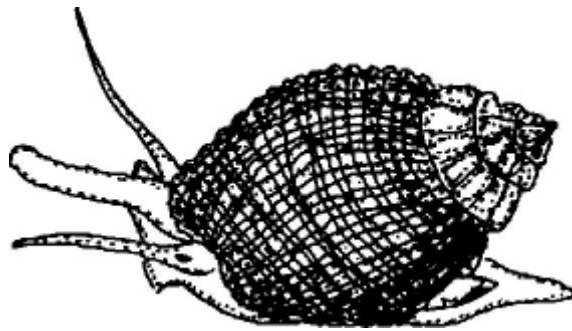
Les patelles à coquille en forme de chapeau et les chitons à armature de plaques calcaires articulées sont deux autres gastéropodes herbivores vivant dans la zone intertidale. Comme ils préfèrent tous deux être submergés la plupart du temps, on a plus de chance de les trouver dans les mares d'eau de mer ou près de la laisse de basse mer.

Bigorneaux



Les bigorneaux possèdent une coquille globulaire, de couleur habituellement grise ou brune, dont l'ouverture est presque ronde. Ils vivent en grand nombre partout sur le littoral rocailleux, sur les algues marines et les rochers ou en dessous. 3 cm.

Pourpre de l'Atlantique



La coquille du pourpre de l'Atlantique est plus rugueuse, plus allongée et pointue que celle des bigorneaux. L'ouverture est ovale, avec un petit canal, souvent pourpre, à la lèvre. Ces mollusques sont moins nombreux que les bigorneaux, mais ils se trouvent en association avec eux entre le niveau de demi-marée jusqu'à la laisse de basse mer. 2 cm.

Nudibranche/mollusque dépourvu de coquille



Ces mollusques consomment des hydroïdes et des anémones de mer. Toutefois, l'absence de coquille les rend vulnérables au dessèchement, et ils vivent habituellement immergés dans l'eau en tout temps. 7,5 cm.

Patelle



Ce gastéropode en forme de chapeau chinois se retrouve fixé solidement aux rochers à partir du niveau de demi-marée jusqu'à la laisse de basse mer. 2,5 cm.

Chiton



On trouve le chiton dans les mares d'eau de mer ou près de la laisse de basse mer. C'est une créature de forme ovale qui a sur le dos une rangée de huit valves larges et courtes. 2,5 cm.

Moule bleue



La moule bleue se trouve fréquemment dans la zone intertidale, accrochée aux rochers, aux algues de type fucus ou à d'autres moules à l'aide de byssus ressemblant à des cheveux. Elle a la forme d'une goutte d'eau, la partie la plus large étant dirigée vers la mer, et est de couleur bleu-noir. 10 cm.

Crustacés

Dans la zone intertidale, beaucoup d'organismes vivent entre la partie supérieure du littoral et la laisse de basse mer font partie de ce groupe.

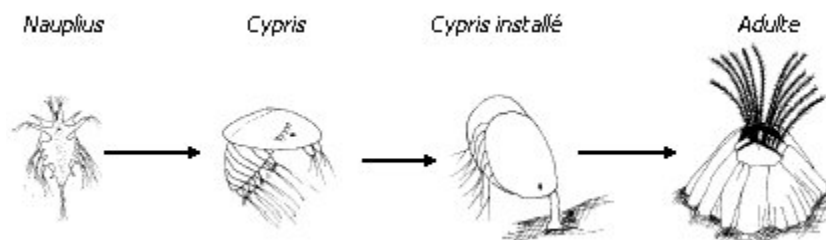
Les premiers arthropodes à apparaître sur la côte rocheuse sont ceux qui se trouvent à la hauteur des algues échouées, à l'étage supérieur du littoral. Les résidents de cette communauté comprennent les crevettes de sable ou puces d'eau, un crustacé amphipode qui a besoin d'un habitat semi-terrestre mais humide.

On peut trouver le crabe vert caché dans les anfractuosités et les crevasses, sous les algues marines ou derrière elles. Il est l'un des plus grands animaux retrouvés sur le rivage rocheux. Le crabe vert est le crabe commun de la zone intertidale aux provinces Maritimes, alors que le crabe-araignée est l'espèce la plus répandue à Terre-Neuve.

Balanes

Décrits par Louis Agassiz comme étant « un animal vivant dans une petite maison de calcaire, qui balance ses pieds dans les airs et projette la nourriture dans sa bouche », la balane est un filtreur, qui dépend de la marée montante pour s'immerger dans l'eau riche en phytoplancton.

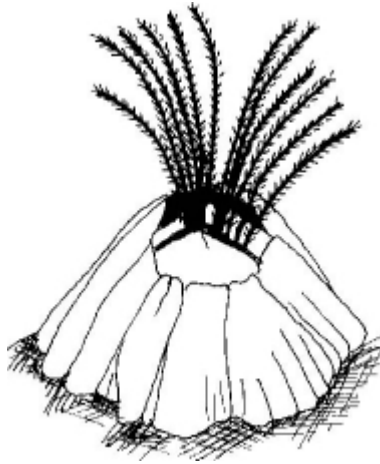
Cycle vital de la balane



Crabes mâles et femelles

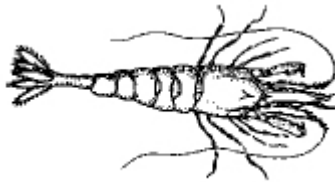
On peut distinguer les femelles des mâles en regardant leur abdomen. Si l'on prend un crabe et qu'on le tourne délicatement, on voit un rabat en forme de triangle (chez le mâle) ou de dôme (chez la femelle) sur l'abdomen. Au printemps, on peut aussi reconnaître la femelle qui couve ses oeufs. Ceux-ci se présentent sous la forme d'une masse volumineuse de couleur orange retenue par le rabat abdominal.

Balanes



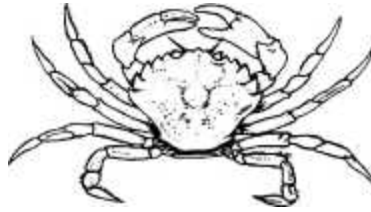
Les balanes se rencontrent sur les roches, partout dans la zone intertidale, leur coquille externe blanche est dotée d'une couverture (opercule) rétractable. Elles ne mesurent généralement pas plus de quelques millimètres de haut. Étant donné leur taille et leurs besoins en nourriture, ces arthropodes semblent être parmi les organismes les plus tolérants du littoral.

Crevette de sable



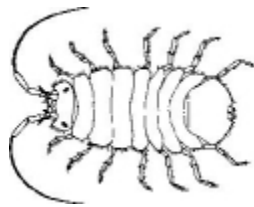
Les crevettes de sable sont des crustacés qui se trouvent emprisonnés dans les mares d'eau de mer lorsque l'eau se retire du niveau de demi-marée ou des étages inférieurs du littoral. Ces « crevettes » ne sont pas exploitées commercialement. Près de 10 mm.

Crabe vert



Le crabe le plus commun sur un rivage rocailleux. Il possède huit pattes, deux pinces et sur le bord de la « tête », de chaque côté des yeux, une lisière à cinq pointes, dentelée. Il se rencontre sous les algues et les roches, dans les anfractuosités et les mares d'eau de mer. À 7,5 cm.

Isopode



Ressemblant beaucoup au cloporte, les isopodes sont des arthropodes argentés ou de couleur claire, qui vivent dans les mares d'eau de mer et sous les rochers, sur une grande partie du rivage. Ils possèdent plusieurs pattes, un corps segmenté et allongé, généralement aplati du haut vers le bas. À -p.-p. 3 mm.

Gammare



Le gammare, animal ressemblant à une crevette, se trouve en grand nombre sous les roches et les algues. De couleur vert olive, il est aplati latéralement et nage sur le côté. 3,1 cm

Plus sur les amphipodes et isopodes

Parmi les autres crustacés communs sur les rivages rocailleux, on découvre d'autres amphipodes et isopodes. Les amphipodes de la zone intertidale sont de petits animaux ressemblant à des crevettes, qui nagent sur le côté, d'où leur nom anglais de side swimmer ou gammare en français. Parmi les plus communs de tous les habitants de la zone intertidale, on les retrouve sous les roches et les algues. Leur couleur vert olive leur fournit un camouflage idéal dans cet habitat.

On voit souvent les amphipodes dans la zone intertidale, accrochés les uns aux autres en couples, le mâle (de taille plus grande) étant accroché à la femelle pour la protéger jusqu'à ce qu'elle pondre ses oeufs.

Les isopodes présentent les mêmes caractéristiques que beaucoup de cloportes qui vivent sur terre, dans nos jardins ou sur les souches en décomposition. Ils sont aplatis du haut vers le bas, contrairement à leurs cousins amphipodes, qui sont aplatis latéralement. Les isopodes sont des brouteurs et consomment surtout des algues microscopiques vivant sur les roches et les coquilles d'autres animaux.

voir l'activité 34

Échinodermes

Les échinodermes sont parmi les plus grands habitants des rivages rocaillieux. Au Canada atlantique, ce groupe comprend l'étoile de mer commune, l'oursin vert et l'holothurie. La bouche des oursins verts, où l'on peut voir facilement cinq dents, est placée sur la face ventrale de l'organisme.

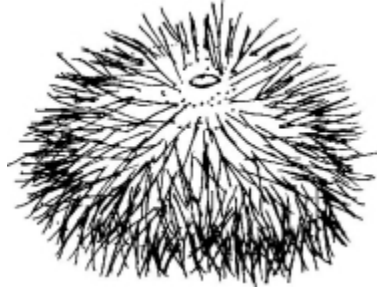
Contrairement à l'étoile de mer, l'oursin vert est herbivore. Grâce à la structure unique de ses dents et de sa bouche, il peut déchirer et enlever de larges pans d'algues des rochers. L'oursin vert se nourrit principalement d'algues vertes et rouges qu'il trouve dans la partie inférieure de la zone intertidale. Les algues brunes sont essentiellement trop épaisses et trop coriaces pour être consommées par la plupart des animaux. C'est parce qu'il trouve une grande variété d'algues et qu'il a besoin d'eau pour se mouvoir que l'oursin demeure dans la partie inférieure du rivage.

C'est de façon sporadique, lorsque la marée est extrêmement basse, que l'on peut voir les holothuries (ou concombres de mer). Comme leur nom vernaculaire l'indique, les holothuries ont la forme d'un concombre, en particulier *Cucumaria frondosa*, l'espèce la plus commune dans la zone intertidale. Contrairement aux espèces qui leur sont apparentées, les holothuries ne sont ni carnivores, ni herbivores. Ce sont des organismes suspensivores (qui consomment des particules en suspension); pour se nourrir, elles doivent donc utiliser un ensemble de tentacules ramifiés recouverts de mucus, et elles doivent être capables d'attraper les matières organiques qui flottent dans l'eau.

Faut pas lâcher

Les échinodermes sont des animaux très développés qui possèdent un « système aquifère » unique. Ce système, qui utilise des pieds à tube et le changement de pression de l'eau, permet à l'animal de s'accrocher aux rochers et à sa proie. Par exemple, l'étoile de mer enroule sa ventouse ressemblant à un « pied » autour de la moule, sa proie préférée, essayant d'écarter les deux valves de la coquille. La moule s'efforce de rester fermée. Avec le temps, l'une ou l'autre se fatigue; si c'est la moule, les deux valves s'ouvrent et l'étoile de mer dévagine son estomac et l'introduit dans la moule pour digérer celle-ci à l'extérieur de son propre corps. Comme ils ont besoin d'eau pour faire fonctionner leurs pieds à tubes, les oursins et les étoiles de mer doivent demeurer près de l'eau en tout temps. Lorsqu'ils s'échouent à marée basse, ils se fauillent dans des anfractuosités ou des crevasses, ou cherchent refuge sous les roches où ils peuvent encore trouver un peu d'humidité.

Oursin vert



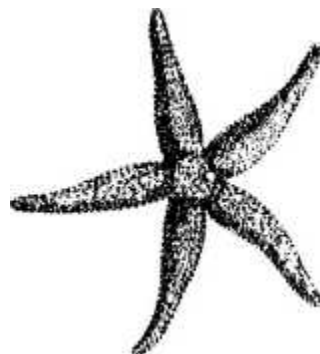
En forme de sphère verte recouverte de spicules, l'oursin se trouve près de la laisse de basse mer ou dans les mares d'eau de mer. 7,5 cm.

Holothurie



On peut voir les holothuries seulement quand la marée est extrêmement basse. A 25 cm.

Étoile de mer pourpre



L'étoile de mer est un carnivore efficace, qui raffole des moules bleues; on ne la trouve cependant qu'à l'étage inférieur de la zone intertidale. 20 cm.

Vers

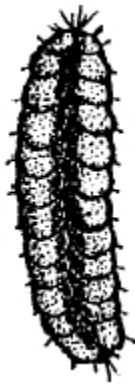
On trouve une variété de vers dans la zone des marées sur le rivage rocailleux. Les mares d'eau de mer peuvent constituer une réserve de sédiments fins. Les vers à tube comme le pectinaria et l'amphitrite (térébelle), tous deux des annélides (vers segmentés), se construisent une gaine protectrice. Les nereis sont également trouvés ici.

Ces vers sont détritivores et suspensivores. Le pectinaria utilisant une touffe de soies rigides pour extraire les matières organiques hors de la vase, et l'amphitrite utilisant un ensemble de tentacules recouverts de mucus pour attraper les aliments flottants dans l'eau ou déposés sur les fonds sablonneux ou vaseux.

En outre, les fucus peuvent abriter un petit ver à tube connu sous le nom de spirobe boréal. Le tube de ce petit ver segmenté est un serpent en forme de coquille qui donne à l'animal l'aspect d'un escargot.

En dessous des roches, près de la laisse de basse mer ou dans les mares d'eau de mer, on trouve deux espèces communes de polychètes. Les annélides, ces vers « cuirassés », s'agrippent au substrat, et s'ils sont dérangés, ils s'enroulent sur eux-mêmes pour se protéger.

Ver à 12 élytres



Vivant sous les roches dans la partie inférieure de la zone intertidale, ces vers présentent des plaques brunes qui se chevauchent en deux rangées leur couvrant le dos, et des soies placées sur le pourtour du dos. La segmentation de leur face ventrale est très apparente. 5 cm.

Autres invertébrés

Un certain nombre d'autres invertébrés peuvent également se trouver sur le rivage rocailleux.

Hydroïdes

Les hydroïdes croissent sur les algues marines et dans les mares d'eau de mer. Ces petits organismes ressemblant à des plantes sont des prédateurs saisonniers; ils sont en effet incapables de supporter les températures extrêmes de l'hiver. Ils vivent de préférence dans les zones infratidales.

Hydroïde



L'hydroïde est un petit animal que l'on trouve généralement croissant sur les fucus, en particulier l'ascophylle noueuse. Il est formé de grappes de polypes roses, en forme de bâtons.

Bryozoaires

Les bryozoaires, comme les hydroïdes, sont de petits animaux coloniaux ressemblant à des plantes, qui se nourrissent par filtration. Leur squelette calcaire comporte une série de compartiments d'où sortent une myriade de tentacules qui filtrent l'eau et captent la nourriture.

Éponges

Les éponges encroûtantes sont un autre type d'organisme filtreur qui vit sur les roches à la laisse de basse mer ou dans les mares d'eau de mer. Elles comptent parmi les animaux les plus simples et ne peuvent tolérer que de courtes périodes d'exposition à l'air.

Éponge encroûtante



La croissance des éponges se fait lentement sur les roches dans la partie inférieure de la zone intertidale. De couleur jaune-brun, les éponges présentent, à leur surface, de grands trous qui servent aux échanges hydriques.

Anémones de mer



L'anémone de mer (cnidaire) est un autre invertébré commun des rivages rocaillieux. Elle se fixe aux roches et pour se nourrir, dispose d'un ensemble de tentacules pour capturer le zooplancton qui passe à sa portée ou les détritiques qui se déposent. C'est un animal à corps mou, qui ne peut rester hors de l'eau que pendant de courtes périodes.

Poissons

Parmi les poissons qui vivent dans la zone intertidale, mentionnons la sigouine ou l'anguille de roche. On peut rencontrer la sigouine de roche dans les mares d'eau intertidales ou sous les roches, entre le niveau de demi-marée et la laisse de basse mer. Il est difficile d'attraper ces poissons; c'est probablement pour cette raison qu'en anglais on l'appelle aussi butterfish (poisson-beurre). On trouve également d'autres poissons dans la zone des marées du rivage rocaillieux, soit la lompe et la limace de mer, tous deux connus en raison de la ventouse qu'ils possèdent et qui leur permet de se fixer aux roches.

Ce n'est qu'à marée haute que l'on trouve la plus grande variété d'espèces fréquentant le littoral rocaillieux. Lorsque l'eau inonde le rivage, les algues se redressent, modifiant l'aspect de cet habitat. Les algues flottantes fournissent une protection pour un certain nombre de poissons, en particulier pour les goberges, les harengs et les maquereaux juvéniles.

Sigouine



Petit poisson, la sigouine ressemblant à une anguille qui se rencontre sous les roches, et souvent en eau peu profonde. De couleur brun tacheté, la sigouine est difficile à capturer. Autour de 15 cm.

Oiseaux

Les oiseaux sont peu nombreux dans les zones intertidales rocheuses. Les plus apparents sont les goélands (omniprésents) et un certain nombre d'espèces de canards qui fréquentent cet habitat à marée haute. L'Eider à duvet, le Chevalier grivelé et le Tournepierre à collier sont quelques-unes des espèces qui se rassemblent et se nourrissent dans cet habitat.

Mammifères

Seuls quelques mammifères viennent sur le rivage rocaillieux pour dénicher un repas de temps à autre. Le raton laveur et la loutre, par exemple, peuvent passer un certain temps sur le littoral, mais on ne les considère pas comme des résidents. Il en va de même pour le phoque commun et le phoque gris, qui peuvent utiliser une partie isolée du littoral rocaillieux pour se reposer. Les visons se nourrissent souvent de poissons le long des rivages. L'orignal et le caribou complètent leur alimentation sur les rivages rocaillieux dans certaines régions de Terre-Neuve et du Labrador.

ÉCOLOGIE

La zone intertidale des rivages rocaillieux représente l'un des écosystèmes les plus propices à l'étude des relations écologiques. Étant donné que ce sont des milieux de transition entre la terre et la mer et qu'ils subissent l'influence quotidienne des marées montantes et descendantes, les animaux et les plantes qui y habitent doivent être bien adaptés à un certain nombre de conditions. Ces adaptations peuvent les aider à faire face à ces processus physiques ou à des facteurs biologiques particuliers qui peuvent restreindre leur répartition, leur croissance et leur survie. Toutes les adaptations servent d'une façon ou d'une autre à améliorer la capacité de survie d'un organisme.

Stress et survie

Dessèchement (dessiccation)

Les processus qui altèrent les caractéristiques physiques du rivage rocaillieux ont aussi des répercussions sur les formes de vie de la zone intertidale. Pour survivre, les animaux et les plantes doivent avoir réalisé des adaptations particulières afin de supporter les stress. Par exemple, lorsque la marée descend, les organismes peuvent se dessécher, non seulement à cause du soleil, mais aussi sous l'action du vent. Certains organismes ont développé une capacité de résister à des pertes d'eau considérables. D'autres sont pourvus de mécanismes leur permettant de retenir l'eau.

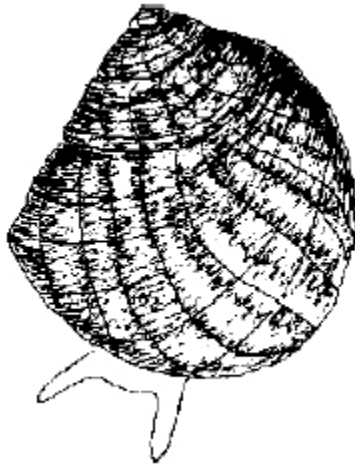
Algues sèches

En été, lorsque le soleil plombe, beaucoup de fucus deviennent presque friables. Ils peuvent cependant tolérer une perte d'eau de près de 80 % sans que la structure cellulaire de la plante ne soit endommagée. Les algues plus minces et délicates comme la laitue de mer et l'entéromorphe intestinal ne peuvent tolérer un assèchement d'une telle ampleur; leur capacité de croître en abondance est donc réduite.

Coquilles

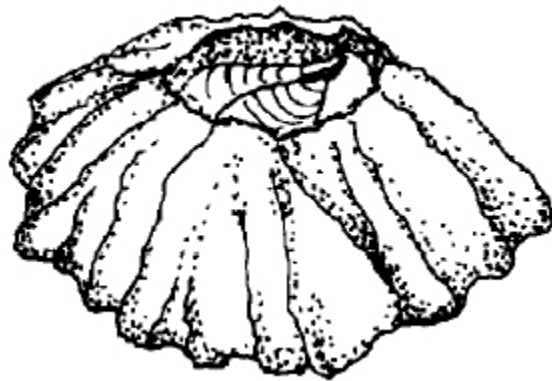
Les animaux possèdent divers mécanismes pour résister à la sécheresse. Parmi les organismes les plus abondants de la zone intertidale, on trouve des mollusques à coquille, comme les bigorneaux et les buccins. Non seulement leur coquille dure les protège-t-elle de leurs prédateurs, mais elle leur permet de retenir l'eau. Les animaux peuvent se retirer complètement dans leur coquille, fermer la porte à l'aide d'un bouchon muqueux visqueux, (l'opercule) et rester confortablement à l'intérieur pendant des heures.

Bigorneau



Température à la hausse

Les changements de température ont des effets notables sur beaucoup d'animaux. Sur les rivages rocailleux, la température de l'air peut se situer, selon les saisons, entre -30°C et $+30^{\circ}\text{C}$. Même en été, une température de l'air atteignant 30°C contraste avec celle de l'eau, qui peut n'être que de $+5^{\circ}\text{C}$. Ici encore, les animaux pourvus de coquille supportent ce facteur limitatif de la même façon que le dessèchement. La balane possède elle aussi la merveilleuse capacité de « fermer les écoutilles », de retenir l'eau et de rester à l'humidité et au frais lorsque la marée est basse en été; pendant l'hiver, elle peut de la même façon demeurer relativement au chaud et à l'humidité.



Variations de salinité

Les organismes de la zone intertidale sont également susceptibles de se faire inonder d'eau douce lors de pluies torrentielles, ou d'être emprisonnés dans des mares d'eau de mer où la salinité risque d'être diminuée par la pluie pendant de longues périodes. L'eau douce, tout comme une trop forte concentration de sel, est mortelle pour les animaux et les plantes d'eau salée. La salinité varie également en fonction du potentiel d'évaporation. L'augmentation de la température ou la force du vent accroît la concentration de sel dans les mares d'eau de mer.

Ombre et lumière

La lumière constitue un autre facteur physique qui restreint la répartition et la survie des animaux de la zone intertidale. La lumière est essentielle à la photosynthèse, et donc à la croissance des plantes.

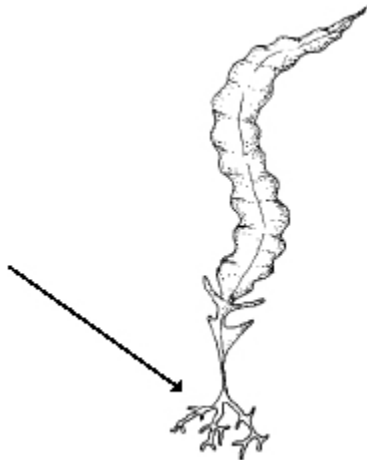
La lumière est aussi un stimulus auquel répondent une foule d'animaux. Comme la lumière est essentielle à la croissance des plantes et que certains animaux se nourrissent de plantes, il peut se produire une réaction positive des herbivores à la lumière, qui sont attirés par la suite vers la lumière. D'autres peuvent répondre négativement à la lumière, cherchant des endroits ombragés où se cacher. L'ombre représente une protection contre les prédateurs et certaines conditions extrêmes du milieu.

voir les activités 37, 41

S'accrocher ou se décrocher

Les vagues et les courants ont donné lieu à certaines adaptations uniques chez des organismes vivant sur les rivages rocaillieux. Les vagues élargissent la zone intertidale, créant une zone au-dessus de la laisse de haute mer. Les embruns, les éclaboussures et l'écume projetés par les vagues déferlant sur le rivage exercent à divers degrés un stress sur les plantes et les animaux, qui peuvent tenter de coloniser la terre située juste au-dessus de la laisse de haute mer. À cet endroit, la vie se limite à quelques espèces de lichens.

Plus bas sur le rivage, il n'est pas possible de creuser le substrat comme on le ferait dans le sable ou la vase. Les plantes et les animaux possèdent donc divers mécanismes qui leur permettent de s'agripper en permanence aux surfaces dures, ou de s'accoler aux surfaces texturées. Les algues marines restent accrochées au moyen de structures spéciales appelées crampons.



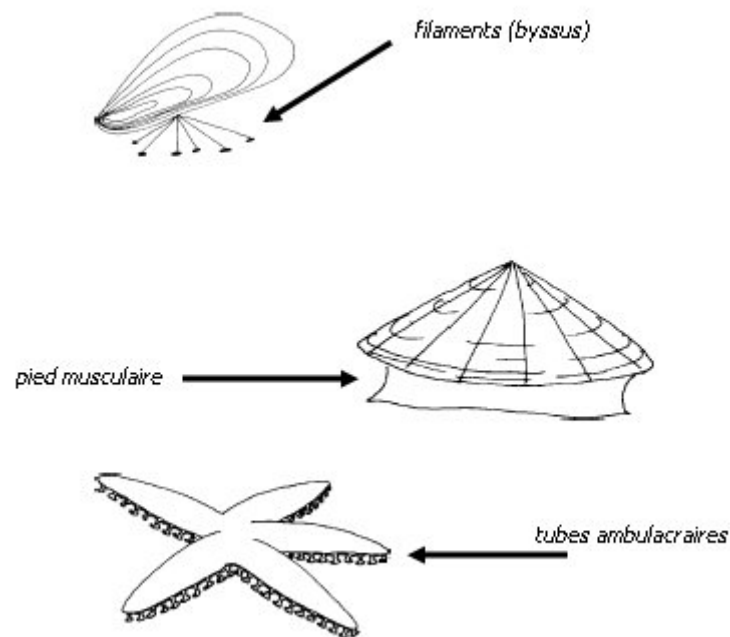
Accrochées au rocher

Les algues marines n'ont pas de racines parce qu'il faudrait un substrat où les racines pourraient pénétrer. Même dans le sable ou la vase, les algues ne font pas de racines, car le mouvement de l'eau provoqué par les vagues et les courants déplace continuellement les sédiments et empêcherait la croissance de plantes à racines. Les crampons adoptent des formes variées, d'une simple cellule modifiée à divers types de ramifications enchevêtrées comme de petites

racines ou des disques adhésifs. Ce sont des structures très efficaces qui tiennent les grandes algues en place.

Parmi les adaptations qui permettent aux animaux de rester accrochés, on compte les tubes ambulacraires des oursins verts et des étoiles de mer, et un grand pied musculaire chez les gastéropodes. Les animaux sessiles (qui se fixent sur les fonds) comme les moules et les balanes disposent de mécanismes particuliers pour rester en place. Les balanes s'accrochent aux roches à l'aide d'une substance adhésive qu'ils sécrètent par une glande cémentaire située sur leur face ventrale. Les moules sécrètent un liquide protéinique le long de leur pied en forme d'auge. La substance sécrétée ressemble à de la colle qui durcit au contact de l'eau de mer. Plusieurs filaments (byssus) sont créés et servent d'ancre à des moules seules ou en groupes.

Comparaison des divers types d'adaptations utilisés par les animaux pour rester en place



En plus des facteurs physiques ou non biotiques qui touchent les formes de vie sur le rivage, les écologistes ont répertorié un certain nombre de facteurs biologiques ou biotiques auxquels beaucoup d'organismes doivent également s'adapter. On compte parmi ceux-ci les relations entre les espèces et les relations au sein d'une même espèce comme la compétition, la prédation, le comportement herbivore, la quête de nourriture, les stratégies de reproduction et l'excrétion.

Si peu de place, et pourtant (compétition)

La compétition est l'utilisation commune de l'espace, de la nourriture ou de la lumière par un certain nombre d'animaux ou de plantes de la même espèce ou d'espèces différentes. Sur le rivage rocailleux, les plantes et les animaux ont besoin d'espace. Certaines espèces ont tendance à empêcher les autres de s'installer ou à limiter leur nombre.

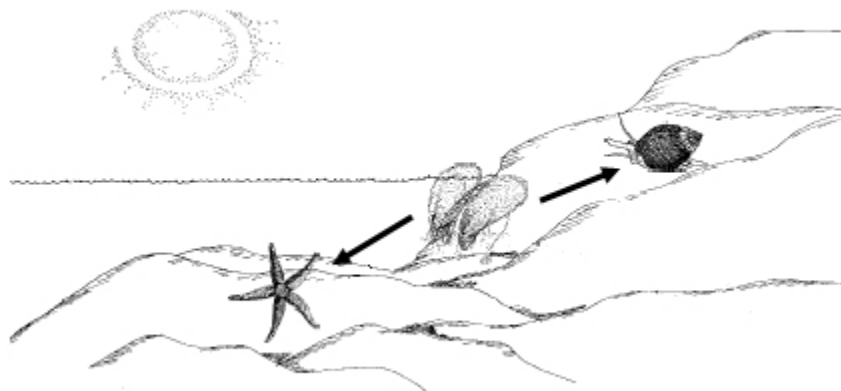
Compétition

Par exemple, les fucus et les balanes s'accrochent aux mêmes rochers. Ils peuvent coexister pendant un certain temps, mais à mesure que l'algue croît, elle peut commencer à interférer avec l'alimentation de la balane.

Les balanes peuvent également limiter leur population. S'établissant par milliers sur les rochers au printemps après six semaines de stade larvaire, les balanes commencent à s'alimenter et à croître rapidement. À mesure qu'elles croissent, leur « coquille » externe prend de la place. Bientôt, les bases des coquilles se touchent, et il arrive parfois que certaines balanes commencent à croître en hauteur et non en largeur. Ainsi, ce sont les balanes de grande taille qui attrapent le plus de nourriture.



Certaines espèces qui consomment les mêmes aliments évitent de se déranger mutuellement en vivant dans des lieux différents. Par exemple, l'étoile de mer et le pourpre de l'Atlantique se nourrissent tous deux de moules, qui se trouvent au niveau du milieu de la zone intertidale jusqu'à la laisse de basse mer, et même au niveau infratidal. L'étoile de mer est limitée à la partie inférieure de la zone intertidale. Le pourpre de l'Atlantique peut vivre depuis l'étage intermédiaire à l'étage inférieur de la zone intertidale, mais il reste dans les zones où il a plus de chance de trouver de la nourriture, là où il n'y a pas d'étoiles de mer.



Manger et être mangé (prédateur et proie)

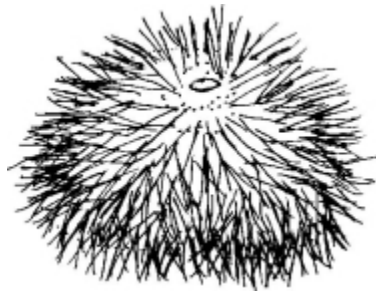
Le rivage rocailleux est le théâtre d'une foule d'exemples de relations prédateur/proie. La prédation est l'activité d'un animal qui se nourrit d'un autre animal, et le rivage rocailleux est un habitat où l'on peut facilement observer ce type de comportement s'inscrivant dans la chaîne ou le réseau alimentaire. Les prédateurs peuvent modifier les communautés d'espèces vivant dans un habitat. En fait, il est possible pour un prédateur d'éliminer une espèce, rendant cette zone plus invitante pour d'autres espèces. Comme les prédateurs carnivores, les brouteurs herbivores (animaux qui mangent des plantes) peuvent modifier la composition de la communauté à l'intérieur d'une zone.

Qu'est-ce qu'on mange ?

Tous les animaux et les plantes sont restreints dans leur croissance et leur survie par la disponibilité de la nourriture. Dans un milieu marin, beaucoup d'animaux bénéficient d'adaptations qui leur permettent de filtrer de petites particules de nourriture dans l'eau. Ces organismes filtreurs sont donc tributaires de la durée du temps passé dans l'eau. Leur répartition sur le rivage rocailleux est déterminée par le temps d'immersion.

Prédateur/proie

Par exemple, l'oursin vert est principalement herbivore, préférant se nourrir d'algues macroscopiques vertes, brunes, et rouges dans la partie inférieure de la zone intertidale. Lorsqu'il broute, l'oursin rase l'algue des rochers. Les rochers dépourvus d'algues créent un espace disponible où les animaux sessiles, comme les balanes, peuvent se fixer. Pendant un certain temps, les balanes peuvent prendre la place des algues sur le rocher. Comme il n'a pas d'algues pour se nourrir, l'oursin trouve refuge ailleurs, dans la partie inférieure de la zone intertidale, il se retire au niveau infratidal, ou il meurt de faim. L'oursin parti, les algues commencent à croître entre les balanes ou, dans certains cas, sur celles-ci. À mesure que les algues croissent, elles utilisent l'espace occupé par les balanes et les empêchent de se nourrir. Les balanes meurent, les algues continuent de prospérer, et l'oursin revient pour s'en nourrir.



Une situation semblable se produit entre le pourpre de l'Atlantique, les moules et les balanes. Les moules et les balanes utilisent le même espace, et elles sont toutes deux des proies du pourpre de l'Atlantique. Ainsi, lorsque prédateurs et proies sont abondants, le pourpre de l'Atlantique les tient tous deux en échec, décimant parfois les deux populations à un point tel que l'espace est libéré pour les algues et les herbivores qui s'en nourrissent.

Les prédateurs peuvent contribuer à maintenir de faibles niveaux de population de leurs proies.

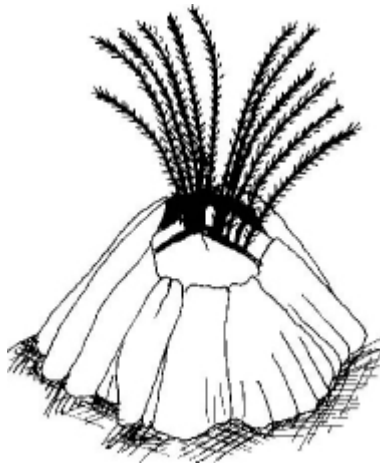
voir les activités 41, 44

Progéniture (Stratégie de reproduction)

La répartition et la survie sont également tributaires de stratégies de reproduction particulières. Chez beaucoup d'animaux marins, le cycle de la reproduction est déclenché par la température et l'abondance de la nourriture.

Qu'est-ce qu'on mange ?

Si vous marchez sur un littoral rocailleux, vous verrez, à partir de la laisse de haute mer et à mesure que vous descendez, une augmentation nette du nombre et de la taille des balanes. Aux alentours de la laisse de basse mer se trouve la partie du ravin qui est le plus longtemps sous l'eau au cours du cycle des marées. Ceci se traduit par un temps d'alimentation prolongé pour les balanes. Tout comme pour les humains, plus on consomme de la nourriture, plus le poids augmente !



Progéniture-une relève assurée

Le phytoplancton, qui prolifère au printemps, est la nourriture d'organismes à l'état larvaire vivant dans la zone intertidale. La prolifération du plancton coïncide avec des changements dans la température de l'eau. À mesure que l'eau se réchauffe (si l'on peut qualifier de chaude une température de 6° C à 8° C !), beaucoup d'animaux marins commencent à libérer leurs gamètes (spermatozoïdes et ovules) dans l'eau. Les larves de balanes, d'étoiles de mer, d'oursins, etc., flottent librement dans la colonne d'eau, au large, jusqu'à ce qu'elles atteignent un certain stade de développement. Puis, elles parviennent au rivage et s'établissent sur les roches et les algues. Ce stade des larves flottantes représente aussi une adaptation pour la survie. Si les gamètes étaient libérés sur le littoral, les probabilités qu'ils se fusionnent et forment un nouvel animal seraient faibles.



Larve de balane

Les animaux dont les petits vivent sur le rivage ont mis au point des adaptations particulières qui les aident à garder leur progéniture accrochée au substrat. Les bigorneaux, par exemple, cachent leurs oeufs fécondés dans un sac gélatineux qui colle aux algues ou en dessous des roches. Le pourpre de l'Atlantique forme une « capsule de croissance » unique. Sous les algues fixées aux rochers, on peut voir de petites capsules ressemblant à des « Rice Krispies », qui contiennent jusqu'à 25 à 30 jeunes pourpres de l'Atlantique. À l'intérieur des capsules d'oeufs, ces petits carnivores démontrent bientôt leur instinct en cannibalisant leurs frères jusqu'à ce qu'il reste qu'un seul d'entre eux, qui émerge sur le rivage rocailleux.

Productivité

Beaucoup de zones intertidales rocheuses sont très productives. Ce sont des systèmes caractérisés par une grande productivité primaire, c'est-à-dire que la croissance des plantes, en l'occurrence les algues marines, est intense. Cela signifie également que les rivages rocailleux fournissent une quantité de nutriments pour d'autres systèmes.

Étant donné leur haut degré de productivité primaire, les rivages rocailleux sont aussi capables de soutenir un large éventail d'animaux différents. En fait, dans la zone intertidale rocheuse, il est possible de répertorier des exemples d'animaux appartenant à plus d'embranchements (phylums) que dans bien d'autres habitats.

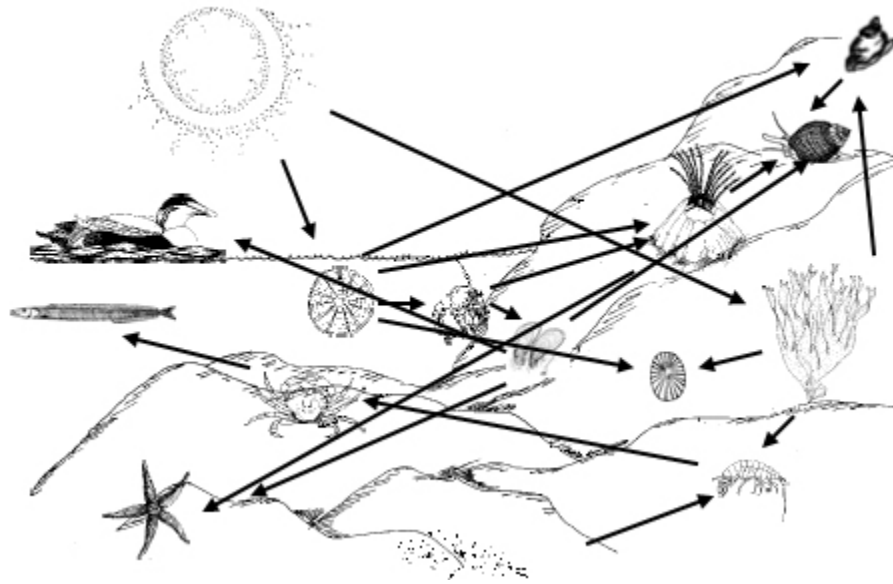
Réseau trophique

Les nutriments sont libérés par suite de la décomposition des algues et distribués un peu partout par les marées et les courants. Ces nutriments sont utilisés par le phytoplancton qui, à son tour, est consommé par le zooplancton et les invertébrés aquatiques filtreurs de la zone intertidale, comme les balanes et les moules. Le zooplancton peut servir de nourriture aux poissons et aux filtreurs. Ces derniers sont ensuite la proie des étoiles de mer, et les poissons sont ingérés par d'autres poissons, des oiseaux ou des mammifères.

Le rivage rocailleux est également une zone d'alevinage pour les espèces de poissons qui vivent près du littoral. Dans bien des cas, le rivage rocailleux joue le même rôle que le marais salé.

Réseau trophique

Flèche : indique la direction de l'énergie/de la nourriture



voir l'activité 40

Liens avec d'autres écosystèmes côtiers

D'autres liens dans la chaîne alimentaire mettent en jeu l'utilisation, lorsque la marée est haute, de la zone intertidale par les organismes provenant d'autres habitats. À cette période, les habitants des rivages rocaillieux sont disponibles pour les poissons et les oiseaux en quête de nourriture. C'est en fait un exemple classique d'un réseau alimentaire.

Par ailleurs, au cours du cycle de reproduction, les larves de nombreux animaux de la zone intertidale sont dispersées au large, flottant à la surface ou juste sous la surface, où elles serviront de nourriture aux habitants de ces eaux.

Les rivages rocaillieux peuvent jouer un rôle important dans le maintien des rivages sédimentaires. Le bombardement constant des vagues et des courants sur le système intertidal brise les fragments de roches et produit des sédiments plus fins qui peuvent être charriés vers les rivages adjacents.

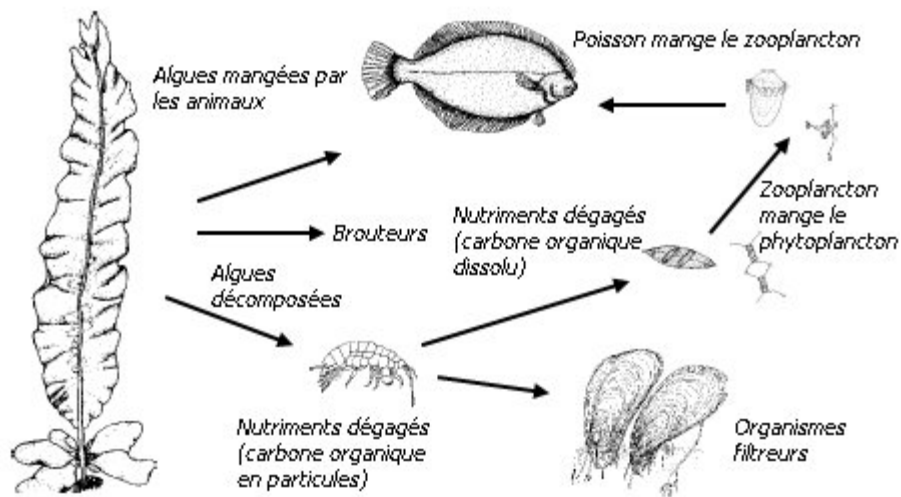
Les algues marines

Les algues marines représentent l'une des caractéristiques les plus remarquables du rivage rocaillieux. Elles servent de refuge à certains animaux. Les nutriments présents dans les algues proprement dits sont aussi utilisés.

Nous pouvons non seulement observer les algues marines sur les roches, entassées sur la partie supérieure du littoral, échouées après un orage ou le retrait de la marée. Quand vous en aurez l'occasion, examinez bien cette « ligne de débris ». Au lieu de passer par-dessus comme beaucoup d'entre nous le font souvent, penchez-vous et soulevez-les. Vous verrez alors de petites puces de mer et des crevettes de sable, des nématodes, ainsi que des larves de

mouches. Toutes ces petites bestioles, avec l'action combinée de l'air, de l'humidité et du soleil, ont créé un tas de compost. En dessous de ces algues échouées, vous trouverez probablement une masse liquide un peu nauséabonde d'algues décomposées. C'est donc dire que le carbone, le phosphore, le soufre et d'autres éléments essentiels seront utilisés par la végétation sur le rivage rocailleux ou transportés avec la prochaine marée haute de vives-eaux. Dissous dans l'eau de mer, ces nutriments seront utilisés par le phytoplancton vivant au large, par les moules et les myes du littoral et par les pétoncles de la zone infratidale. Le phytoplancton constitue une source de nourriture pour beaucoup d'organismes zooplanctoniques, et le zooplancton est consommé par nombre d'invertébrés et d'espèces de poissons. Nombre de ces poissons sont exploités commercialement et bien des gens en dépendent pour leur subsistance.

L'importance des algues dans le réseau trophique



LES RIVAGES ROCAILLEUX ET NOUS

Les rivages rocailleux revêtent de l'importance pour les êtres humains à bien des égards. Leur importance réside, d'abord et avant tout, dans le fait qu'ils contribuent à modeler notre conception du monde. Pour beaucoup d'entre nous, le rivage rocailleux évoque des images de vagues déferlant sur la côte ou des souvenirs de promenades sur la plage à la recherche de curiosités à collectionner. Il s'agit là d'images sereines et agréables.

Si vous aimez les fruits de mer, vous pouvez trouver sur les rivages rocailleux de quoi renouveler vos habitudes culinaires. Pendant de nombreuses années, les gens ont compté sur les rivages rocailleux pour y trouver une importante source de nourriture. Les rivages rocailleux revêtent aussi de l'importance pour de nombreuses espèces de poissons faisant l'objet de la pêche commerciale, comme le hareng, la goberge et la plie. On fait aussi la collecte, dans cet écosystème, de moules, de bigorneaux et d'algues.

Problèmes dans l'écosystème

Les écosystèmes intertidaux rocailleux sont protégés de bien des façons. En effet, on ne peut y accéder et en tirer des ressources aussi facilement que dans le cas de nombreux autres

systèmes côtiers. Les caractéristiques physiques de ces écosystèmes rendent impossibles les déplacements en véhicule tout-terrain, camion ou en voiture; il ne s'agit pas non plus du genre d'endroit qui sert habituellement à des fins récréatives sur la côte.

Toutefois, bien qu'ils représentent des systèmes importants pour de multiples raisons, les rivages rocailloux sont confrontés à quantité de problèmes, liés pour la plupart, à l'utilisation que l'on en fait. Les ressources que l'on tire de ces systèmes ne sont pas toujours recueillies dans la perspective d'une utilisation durable. Ainsi, la récolte d'algues peut entraîner de graves conséquences non seulement sur le rivage rocailloux lui-même, mais sur les écosystèmes voisins et les zones extracôtières. Les fucus font partie intégrante de ce système. Ces algues servent non seulement de refuge à beaucoup d'animaux, mais elles fournissent également de nombreux nutriments essentiels aux plantes et aux animaux, notamment au phytoplancton, au zooplancton, aux filtreurs et aux poissons. Bon nombre de ces animaux de grande taille constituent des espèces commerciales.

La récolte d'algues marines



On met en place de nouvelles pêches utilisant des espèces qui n'étaient pas exploitées auparavant. Aujourd'hui, au sud-ouest du Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse, on capture des oursins pour les vendre sur le marché japonais. Il s'agit d'une ressource abondante, mais la manière de les récolter, notamment la pêche à la drague, n'est pas sans préoccuper certains spécialistes. Cette technique a des effets néfastes sur les systèmes intertidaux rocailloux, car elle entraîne le raclage de plantes et la capture d'autres animaux avec les oursins.

Protection de l'écosystème

Les rivages rocailloux sont des endroits importants pour nombre de plantes et d'organismes fascinants. Ils contribuent aussi à la santé de toute la zone littorale du Canada atlantique. Leur grande productivité assure une source d'éléments nutritifs pour d'autres écosystèmes.

Pour les gens, les rivages rocailloux sont non seulement une source de nourriture mais aussi une merveilleuse richesse sur le plan de l'éducation. Ils nous permettent d'étudier et d'observer les relations qui existent entre une diversité de plantes et d'organismes et de comprendre le rôle que nous jouons dans leur santé et leur survie.

La protection des rivages rocailloux commence par la découverte. Écoutez le bruit des vagues qui se fracassent contre les rochers. Percez les mystères de la vie dans la zone intertidale. Cherchez les algues et les organismes colorés qui habitent ici. Scrutez les mares d'eau de mer à la recherche d'étoiles de mer, de crabes verts et de balanes. Découvrez les merveilleux mécanismes d'adaptation que ces créatures intertidales ont adoptés pour survivre sur le rivage rocailloux.

Vous pouvez pénétrer dès aujourd'hui dans ce monde de découvertes. Vous n'avez besoin, pour ce faire, que d'une bonne paire de bottes et d'une insatiable curiosité pour le monde qui vous entoure.

