

LES FORÊTS DE KELPS

Le kelp est une algue qui forme de vastes forêts sous-marines en s'ancrant aux rochers, depuis la zone de basse mer jusqu'à plusieurs dizaines de mètres de profondeur. Grâce à ses poches d'air, il se dresse verticalement dans la colonne d'eau et crée une structure tridimensionnelle unique, offrant des habitats variés du fond marin à la surface. Ces forêts abritent une biodiversité exceptionnelle et assurent une forte connectivité entre la terre et la mer.

Écosystèmes fragiles, les forêts de kelps sont aujourd'hui confrontées à des pressions croissantes liées au dérèglement climatique. La conservation de ces écosystèmes est un enjeu majeur, tant pour leur capacité à capter le carbone, à protéger le littoral de l'érosion, que pour leur rôle fondamental d'habitat pour une biodiversité marine exceptionnelle.

Nom (français) : Forêts de kelps (aussi appelées forêts de varech ou forêts de laminaires)

Nom (anglais) : Kelp forests

Type d'organisme dominant : Algues brunes de l'ordre des Laminariales

Principales espèces répandues :

- *Macrocystis pyrifera* – kelps géant (jusqu'à ~50 m de hauteur)
- *Nereocystis luetkeana* – varech taureau
- Autres genres comme *Laminaria*, *Ecklonia*, *Lessonia*

Habitat :

- Zones côtières marines tempérées et polaires, eaux peu profondes éclairées (généralement < 40 m)
- Substrats rocheux où les algues peuvent s'ancrer solidement
- Les forêts de varech couvrent près de 25 % des côtes du monde

Distribution mondiale :

Présentes sur une grande partie des littoraux des océans tempérés et froids, notamment :

- Côte pacifique d'Amérique du Nord (Alaska, Canada, Californie)
- Afrique du Sud, Australie, sud de l'Amérique du Sud, Îles Malouines, etc.

Rôle écologique :

- Habitat structurant pour des centaines d'espèces marines
- Zones de nurseries, refuges et sources de nourriture

Statut & menaces : Menacées par le réchauffement climatique, la surpêche, l'acidification des océans et d'autres pressions humaines



Darwin et les forêts de kelps

Lors de son voyage à bord du HMS Beagle, le naturaliste Charles Darwin découvre les impressionnantes forêts de kelps qui bordent les côtes de l'hémisphère sud. Sur le littoral des Îles Malouines, puis le long des rivages de Patagonie en Argentine et au Chili, il observe les immenses algues brunes *Macrocystis pyrifera*, qui forment de véritables « cathédrales sous-marines ». Ces forêts aquatiques, comparables par leur structure aux forêts tropicales terrestres, jouent selon lui un rôle écologique majeur, équivalent à celui des grandes forêts intertropicales ou des récifs coralliens.

Darwin est frappé par l'extraordinaire diversité d'êtres vivants abrités par ces algues géantes. Il écrit que « si dans n'importe quel pays une forêt était détruite, je ne crois pas qu'autant d'espèces d'animaux périssent comme ici, de la destruction du *Macrocystis* ».

Il souligne également leur rôle protecteur :

« On comprend tout de suite quels services elle rend aux vaisseaux qui naviguent dans ces mers orageuses ; elle en a certainement sauvé beaucoup du naufrage. »

Bien que Darwin ne puisse observer ces forêts qu'en surface (la plongée sous-marine n'existant pas encore) il en décrit pourtant avec précision la biodiversité. Sa méthode est simple : depuis le pont du navire, il fait remonter les longues tiges de kelps pour examiner les nombreux organismes qui y vivent accrochés. Même sans explorer les profondeurs, il comprend déjà que ces forêts marines constituent l'un des écosystèmes les plus riches et essentiels de la planète.

L'évolution des forêts de kelps depuis Darwin

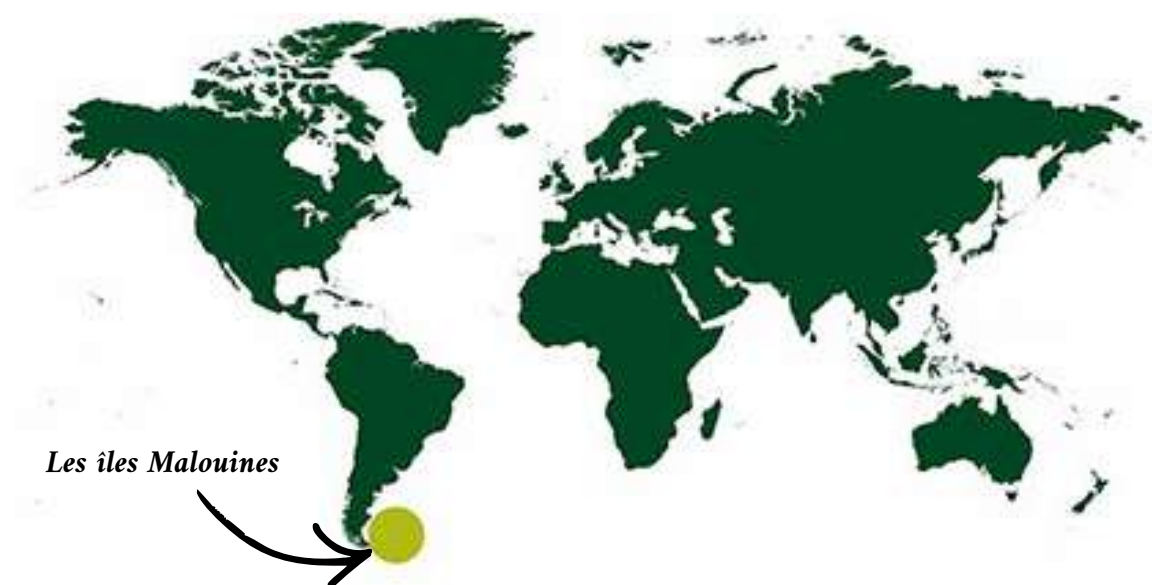
Au début des années 1830, lors de la mission du HMS Beagle, les côtes des Îles Malouines et de la Terre de Feu furent minutieusement cartographiées. L'objectif principal était de dresser des cartes marines précises de l'extrême sud de l'Amérique du Sud. Certaines données relevées à cette époque sont encore exploitables aujourd'hui.

Parmi les informations biologiques consignées sur ces cartes figurait un élément essentiel : l'extension des forêts de kelps, représentée par des filaments entrelacés. La présence de *Macrocystis pyrifera*, susceptible de gêner ou de mettre en danger la navigation, devait en effet être signalée avec précision.

Près de deux siècles plus tard, l'expédition Captain Darwin a eu l'idée de comparer ces relevés historiques (datant de 1833-1834) à des images satellites contemporaines afin d'évaluer l'évolution de ces écosystèmes. En confrontant les cartes du XIX^e siècle aux données modernes, ils ont pu mesurer avec une grande précision l'évolution spatiale des forêts de kelps dans cette région.

Le résultat est remarquable : l'extension des forêts de kelps aux Malouines et en Terre de Feu apparaît aujourd'hui globalement comparable à celle observée il y a près de 200 ans. Malgré d'importants bouleversements naturels et anthropiques survenus depuis le XIX^e siècle, cet écosystème marin s'est révélé étonnamment persistant. Cette stabilité relative s'expliquerait notamment par une pression humaine historiquement modérée dans ces zones australes, ainsi que par la capacité de *Macrocystis pyrifera* à tolérer des variations significatives de température.

Toutefois, cette résilience ne garantit pas l'avenir. Dans un contexte de changement climatique global, le réchauffement des océans pourrait modifier durablement les conditions favorables à ces forêts sous-marines. La conservation de cet écosystème, resté relativement intact depuis l'époque des grandes explorations, constitue ainsi un enjeu majeur pour les décennies à venir.



Qu'est-ce qu'une forêt de kelps ?

Une forêt de kelps est un écosystème marin formé par de grandes algues brunes qui poussent densément depuis le fond rocheux jusqu'à la surface de l'eau, créant un paysage sous-marin comparable à une forêt terrestre.

Ces algues appartiennent à l'ordre des Laminariales et, bien qu'elles réalisent la photosynthèse, elles ne sont pas des plantes. Elles ne possèdent pas de vraies racines : elles s'ancrent aux rochers grâce à un crampon appelé holdfast.

Leur tige souple, appelée stipe, porte de longues frondes qui s'élèvent vers la lumière, permettant à l'algue de capter l'énergie solaire nécessaire à sa croissance.

Comme dans une forêt sur terre, on distingue une véritable organisation en étages : une canopée flottant près de la surface, une zone intermédiaire et un sous-étage proche du fond. Cette structure complexe crée de nombreux micro-habitats qui abritent une riche biodiversité : poissons, mollusques, crustacés, oursins, étoiles de mer et oiseaux marins y trouvent refuge et nourriture.

Certains mammifères marins, comme la Loutre de mer, utilisent même les frondes de kelps pour se stabiliser dans les courants. Véritables nurseries naturelles, les forêts de kelps constituent ainsi l'un des écosystèmes côtiers les plus productifs et les plus essentiels de la planète.

Un écosystème essentiel mais fragile

Les forêts de kelps comptent parmi les écosystèmes marins les plus productifs de la planète. À l'image des grandes forêts terrestres, elles constituent un habitat clé qui soutient une biodiversité extrêmement riche et favorise de nombreuses interactions écologiques entre espèces. Leur rôle ne s'arrête pas là : grâce à leur croissance rapide et à leur activité photosynthétique intense, elles participent également au stockage du carbone, contribuant ainsi à la régulation du climat.

Cependant, ces écosystèmes restent vulnérables. Le réchauffement des océans peut entraîner une réduction de leur aire de répartition, tandis que l'acidification des eaux, liée à l'augmentation du dioxyde de carbone atmosphérique, perturbe l'équilibre biologique des milieux marins.

À ces pressions globales s'ajoutent des impacts locaux tels que la surpêche, qui modifie les équilibres trophiques, ou encore la pollution côtière.

Face à ces menaces, plusieurs régions du monde mettent en place des projets de restauration : réintroduction de géniteurs, cultures de jeunes algues ou développement de méthodes innovantes de recolonisation. Protéger les forêts de kelps revient ainsi à préserver un allié précieux pour la biodiversité marine et pour l'équilibre climatique mondial.

Glossaire

- ✎ **Algue brune** : macro-algue de couleur brune qui effectue la photosynthèse.
- ✎ **Canopée** : partie supérieure d'un écosystème, souvent où la lumière est la plus intense.
- ✎ **Biodiversité** : variété des espèces qui vivent dans un milieu donné.
- ✎ **Holdfast** : structure de fixation des algues sur le fond marin.
- ✎ **Stipe** : partie de l'algue qui a l'aspect d'une tige et qui s'élance vers la lumière.
- ✎ **Fronde** : partie supérieure de l'algue, évoquant la "feuille".

Sources et webographie

Pour mieux connaître les forêts de kelps

- ✎ <https://oceanservice.noaa.gov/facts/kelp.html>
- ✎ <https://montereybay.noaa.gov/science/characterization/kelp-forests.html>
- ✎ <https://ocean.si.edu/kelp-and-kelp-forests>
- ✎ <https://oceanographicmagazine.com/features/rainforests-of-the-sea/>
- ✎ <https://kelpforestalliance.com>

Pour comprendre comment mieux les protéger

- ✎ <https://www.wwf.fr/vous-informer/effet-panda/sous-locean-lespoir-repousse>
- ✎ <https://www.wri.org/insights/what-kelp-forests-protect>
- ✎ <https://www.unep.org/fr/resources/rapport/le-grand-bleu-assurer-un-avenir-durable-aux-forets-de-laminares>
- ✎ <https://news.mongabay.com/2025/02/the-worlds-kelp-needs-help-less-than-2-is-highly-protected/>

Pistes pédagogiques

Les forêts de kelps sont un sujet riche pour la pédagogie scientifique parce qu'elles illustrent des concepts clés en écologie, biodiversité, évolution et conservation, tout en proposant des points de comparaison entre milieux terrestres et milieux marins.

Comprendre un écosystème tridimensionnel :

Les kelps forment une structure sous-marine tridimensionnelle, similaire à celle d'une forêt terrestre. Leur architecture verticale (du fond jusqu'à la surface) crée des micro-habitats variés qui hébergent une grande diversité d'êtres vivants (oursins, éponges, étoiles de mer, nudibranches, crabes, bivalves, poissons...).

➡ Activités possibles :

- Construire une maquette ou une coupe verticale d'une forêt de kelps pour montrer les différents niveaux d'habitat.
- Rechercher et identifier les espèces associées à chaque niveau.

Une porte d'entrée vers la biodiversité et les interactions :

Les forêts de kelps ne sont pas seulement des lieux de vie : elles assurent aussi la connectivité entre la terre et la mer. Elles servent de garde-manger pour des espèces comme les manchots et les otaries, et de zones de nurserie pour d'autres comme les calmars avant qu'ils ne repartent en haute mer.

➡ Activités possibles :

- Étudier des chaînes alimentaires ou réseaux trophiques dans cet écosystème.
- Comparer la biodiversité locale des kelps à celle d'un écosystème terrestre proche (forêt, prairie, littoral rocheux).

Approcher la démarche scientifique :

Le thème permet d'aborder la façon dont les scientifiques construisent des connaissances : collecte de données, observations répétées dans le temps, comparaison entre conditions passées et actuelles. Par exemple, l'étude de l'évolution de l'extension des kelps depuis l'époque de HMS Beagle jusqu'à aujourd'hui illustre cette démarche.

➡ Activités possibles :

- Simulation d'une campagne d'observation (mesures, relevés, suivi d'indicateurs).
- Analyse de séries historiques (cartes anciennes versus images satellites).
- Création de graphiques pour visualiser l'évolution spatiale d'un habitat.

Sensibilisation aux enjeux de conservation :

Les forêts de kelps sont confrontées à des pressions croissantes liées au dérèglement climatique (réchauffement de l'eau, acidification), à la prolifération d'espèces-prédateurs comme certains oursins, ou encore à des pressions locales (pollution, tourisme, pêche). Cette situation est un excellent point d'appui pour réfléchir aux enjeux de conservation et de gestion durable des milieux naturels.

➡ Activités possibles :

- Études de cas sur les facteurs de déclin et les stratégies de protection.
- Jeux de rôle autour de décisions de gestion (pêche, protection, zones marines protégées).
- Débat sur les interactions entre activités humaines et santé des écosystèmes.

Comparer milieux terrestres et milieux marins :

Comparer une forêt terrestre et une forêt de kelps : même si ces milieux semblent très différents, ils remplissent des fonctions écologiques fondamentales comparables (production de nourriture, abri, reproduction, interactions multiples entre espèces, régulation du climat).

➡ Activités possibles :

- Tableau comparatif des services écosystémiques terrestres vs marins.
- Sortie sur le terrain pour observer un milieu naturel proche et le comparer aux kelps (structure, biodiversité, contraintes abiotiques).