2. Les écosystèmes aquatiques

Le terme d'écosystème désigne une unité naturelle qui associe un milieu de vie, ou biotope, aux animaux et aux végétaux qui le peuplent. Il désigne aussi l'ensemble des échanges et des interactions entre ces êtres vivants et leur biotope.

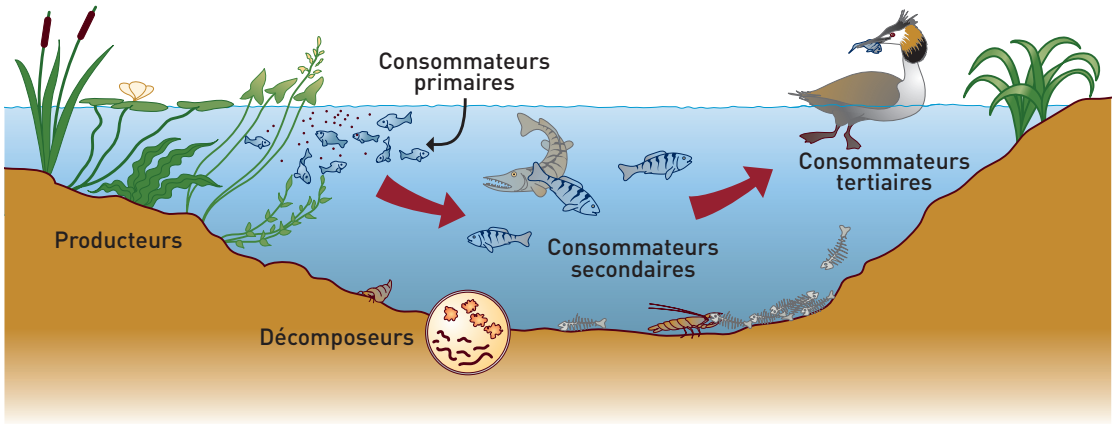
Un milieu aquatique est caractérisé par :
- un habitat (pentes plus ou moins accentuées au niveau des berges),
- des populations végétales,
- des populations animales,
- la qualité physico-chimique de l'eau (température, nutriments...).

Il est influencé par :
- le climat,
- la géologie,
- la topographie,
- l'ensoleillement,
- les activités humaines.

1. La chaîne alimentaire

Comme pour tous les autres écosystèmes, l'écosystème aquatique produit constamment de la matière vivante. Celle-ci est progressivement transformée en matière organique morte, qui est elle-même ensuite lentement minéralisée, pour donner de la matière minérale.

D'une manière schématique, un écosystème aquatique peut être divisé en trois compartiments biologiques, constituant la chaîne alimentaire : les producteurs, les consommateurs, les décomposeurs.



Source : d'après «Fleuves, sources de vie» Monique Coulet

• Les producteurs

Ce sont essentiellement les végétaux possédant de la chlorophylle : plantes aquatiques et algues, qui utilisent la **photosynthèse**, c'est-à-dire qui fabriquent leur matière végétale (feuilles, tiges, fleurs...) à partir des éléments minéraux (essentiellement l'azote et le phosphore) et le gaz carbonique dissous dans l'eau. L'énergie nécessaire pour réaliser cette synthèse est apportée par le soleil.

• Les consommateurs

Ils se nourrissent de ces matières végétales. Ce sont essentiellement les animaux aquatiques, allant des micro-organismes aux poissons :

- des **herbivores**, comme certaines espèces du zooplancton, qui se nourrissent de phytoplancton, ou certaines espèces de poissons qui se nourrissent d'algues ou d'autres végétaux,
- des espèces **omnivores**, qui se nourrissent de végétaux, de zooplancton et d'invertébrés,
- des espèces strictement **carnivores**, comme certains poissons qui se nourrissent de poissons plus petits ou certains oiseaux.

• Les décomposeurs

Ce sont les organismes vivant dans le sol (bactéries, levures, champignons...) qui se nourrissent de débris végétaux, de cadavres et d'excréments d'animaux. Ils les décomposent en éléments minéraux qui sont à leur tour absorbés par les racines des végétaux dont ils constituent la nourriture. La chaîne alimentaire poursuit ainsi son cycle sans fin.

2. Les principaux écosystèmes aquatiques

Des sources à la mer, on observe plusieurs écosystèmes différents comme le torrent, la rivière, le fleuve, l'estuaire et les zones humides.

• Le torrent

Le torrent coule essentiellement en région de montagnes, en amont des bassins versants. L'eau y est froide (entre 5 et 15°), claire et bien oxygénée du fait du courant rapide. Elle est de bonne qualité, limpide, avec généralement peu d'alluvions et peu de pollution. Elle est peu profonde (de quelques centimètres à quelques dizaines de centimètres seulement), avec un fond constitué de rochers ou de galets.

Les êtres vivants qui peuplent le torrent sont adaptés à sa vitesse. Ce sont des espèces très sensibles à la qualité de l'eau : elles exigent pour s'épanouir une **eau bien oxygénée** et limpide. Les poissons que l'on y rencontre habituellement sont la truite, le chabot et le saumon. Ces poissons peuvent atteindre des vitesses de nage élevées (5 m/s chez la truite par exemple), ce qui leur permet d'affronter le courant et même de le remonter.

Le torrent abrite aussi une microfaune constituée de larves d'insectes (plécoptères, éphémères, trichoptères...), de mollusques (ancylus...) et de crustacés (gammares). Ces espèces vivent sur le fond rocheux du torrent. Certaines sont particulièrement sensibles à la dégradation de la qualité de l'eau. Du fait de la pauvreté de l'eau en sels nutritifs et de la vitesse du courant, la végétation aquatique est en revanche peu abondante dans le torrent : on y trouve essentiellement des mousses et des algues qui se fixent sur les pierres.

Dans le bassin Seine-Normandie, on ne trouve pas de véritables torrents. Quelques petites rivières s'en rapprochent malgré tout dans les zones amont du bassin de la Seine, dans le Morvan (la Cure, le Cousin par exemple).

• La rivière

La Seine près de l'Abbaye de Fontenay

Arrivé dans la vallée, le torrent devient rivière de plaine. L'eau y est plus profonde, plus chaude (elle peut atteindre 20° en été), le courant ralentit. Elle est aussi de moins bonne qualité que celle des torrents, chargée de **matières organiques** (micro-algues, colloïdes) et de **matières en suspension** arrachées le long des berges (sels minéraux, argile). De plus, l'augmentation de la température et la dégradation de la matière organique par les bactéries peuvent entraîner une baisse de l'oxygène dissous.

Les rivières ne sont pas toujours alimentées par des torrents. Elles peuvent aussi l'être par des sources, ce qui est le cas pour la majeure partie des rivières du bassin Seine-Normandie.

Les poissons des rivières sont le barbeau, le hotu, l'ablette, le goujon. La microfaune est constituée de mollusques, de larves de trichoptères, de plécoptères, d'éphéméroptères et de vers de vase plus tolérants aux pollutions.

Les pierres et les plantes aquatiques sont souvent recouvertes d'une pellicule verte : le **périphyton**, qui est un mélange d'algues et de bactéries.

De nombreuses plantes aquatiques sont fixées sur le fond et les rives de la rivière.

• Le fleuve

La Seine à Pîtres dans l'Eure (27)

Encore plus en aval, alimenté par ses nombreux affluents, le fleuve s'élargit et se rapproche de la mer. Le courant est de plus en plus faible et l'eau peut être très trouble car beaucoup d'**éléments minéraux** fins et de **micro-algues** sont en suspension. La température de l'eau augmente et peut dépasser 20° en été.

L'eau du fleuve est un milieu riche en substances nutritives dans lequel cohabitent de nombreux organismes animaux et végétaux. Cependant, ces mêmes conditions qui créent l'abondance de nourriture peuvent aussi entraîner un appauvrissement du milieu en oxygène : cette baisse résulte de l'augmentation de la température et de la dégradation des matières organiques par les bactéries.

Les espèces qui vivent dans le fleuve sont donc capables de supporter une eau dont la **teneur en oxygène est faible** : gardons, brochets, tanches, carpes. La microfaune est constituée de mollusques (planorbes, limnées), de larves de chironomidés, de coléoptères. La flore est constituée essentiellement de micro-algues en suspension dans l'eau (phytoplancton).

• L'estuaire

Lieu de mélange des eaux douces et des eaux salées, entre mer et rivière, l'estuaire est un milieu complexe, riche et fragile, dans lequel se produisent de nombreux échanges avec les autres systèmes environnants, terrestres et marins. Soumis aux fluctuations des marées, aux courants, au régime des vagues et à celui du fleuve, il comporte de grands sous-systèmes humides : fleuve, marais, canaux, plaines inondables, roselières, marais salés.

L'estuaire de la Sélune et la baie du Mont-Saint-Michel vus d'Avranches

La qualité des eaux est influencée par les eaux marines et par les apports du fleuve. Les sédiments transportés par le fleuve se concentrent, sous l'effet de la marée, dans la partie aval de l'estuaire, pour former un « bouchon vaseux ». Celui-ci joue un rôle important dans la transformation de la matière organique et des polluants transportés par le fleuve et dans leur transfert vers la mer.

Les estuaires sont des zones d'une grande richesse écologique. La diversité de la faune et de la flore n'est pourtant pas très élevée, car les conditions environnementales sont très difficiles : gradient de salinité depuis les eaux douces jusqu'aux eaux salées, alternance des immersions et des émersions sous l'influence de la marée, fortes variations de température, turbidité qui diminue la pénétration de la lumière et empêche le développement des végétaux... Malgré cela, les fonctions écologiques que remplit l'estuaire sont très importantes :

- **zone de passage des poissons migrateurs**, qui viennent frayer ou grossir dans le haut des rivières,
- **zone de « nurserie »** pour les aloses, les lamproies, les crevettes, les esturgeons...
- **frayères et zone de nourricerie** pour de nombreux poissons de mer : plies, bars, soles.

• Le littoral

On distingue plusieurs types de littoraux en fonction de leur mode de formation géologique et de s matériaux qui les composent, de leur exposition vis-à-vis des courants et des vagues, et de l'importance de la marée (marnage) :

- **les littoraux sableux** sont des zones de dépôts sableux qui viennent sédimenter là où l'action des vagues et des courants est moins forte ; ils se forment et évoluent en permanence sous l'effet des courants et du vent, formant en général une plage de pente plus ou moins douce, bordée par une dune couverte de différentes sortes de végétation ;

Massif dunaire, côte et estran sableux au nord du Cap de Carteret (Manche)

- **les littoraux à graviers et à galets** sont généralement plus pentus et irréguliers ; on les trouve par exemple au pied des falaises érodées par les vagues ;

- **les littoraux rocheux et à falaises** sont généralement hauts et escarpés, parfois même très abrupts. Les matériaux qui les composent sont d'origines diverses : granit, basalte, argile, calcaire... dont la solidité va donner à la falaise une plus ou moins grande résistance à l'érosion.

L'estran sableux sur la côte ouest du Cotentin

Tous ces types de littoraux sont soumis à l'influence de la marée, plus ou moins importante selon les zones géographiques. Ainsi, les côtes de la Manche connaissent des marées importantes, le record étant atteint en Baie du Mont-Saint-Michel où la différence de hauteur d'eau entre la marée basse et la marée haute (ce qu'on appelle le « marnage») atteint au maximum 14 m, ce qui constitue un des records mondiaux. La zone qui est alternativement couverte d'eau à marée haute, puis découverte à marée basse, s'appelle **l'estran**. Elle abrite une faune et une flore riches, adaptées aux conditions difficiles de ce milieu particulier.

Ainsi, les zones côtières présentent des milieux très variés, avec des alternances de ces différents types de littoraux, par exemple des plages sableuses formées dans des baies, bordées par des caps et des falaises. Les divers milieux naturels ainsi formés hébergent des espèces vivantes différentes :

- **les zones de roches** sont colonisées par des coquillages (huîtres, moules, patelles...) ou par de grandes algues, brunes ou rouges, sur lesquelles se développent une multitude d'escargots de mer ; ces algues servent aussi d'abris à de nombreux crustacés (crabes, homards...), et servent de refuge à des poissons à marée haute ;

- **les zones sableuses** semblent être moins riches, car on y voit peu d'animaux et d'algues, mais elles hébergent en réalité un très grand nombre de coquillages, comme les praires, les palourdes, les coques... ainsi que des vers marins comme les annélides. Ces espèces servent de nourriture pour certains poissons, pendant la marée haute, et pour certains oiseaux marins, pendant la marée basse.

Estran sableux à marée basse : cônes de réjection formés par les animaux fouisseurs

• Les zones humides

Les zones humides sont définies par la loi sur l'eau de 1992 comme des « terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon temporaire ou permanente. La végétation y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année».

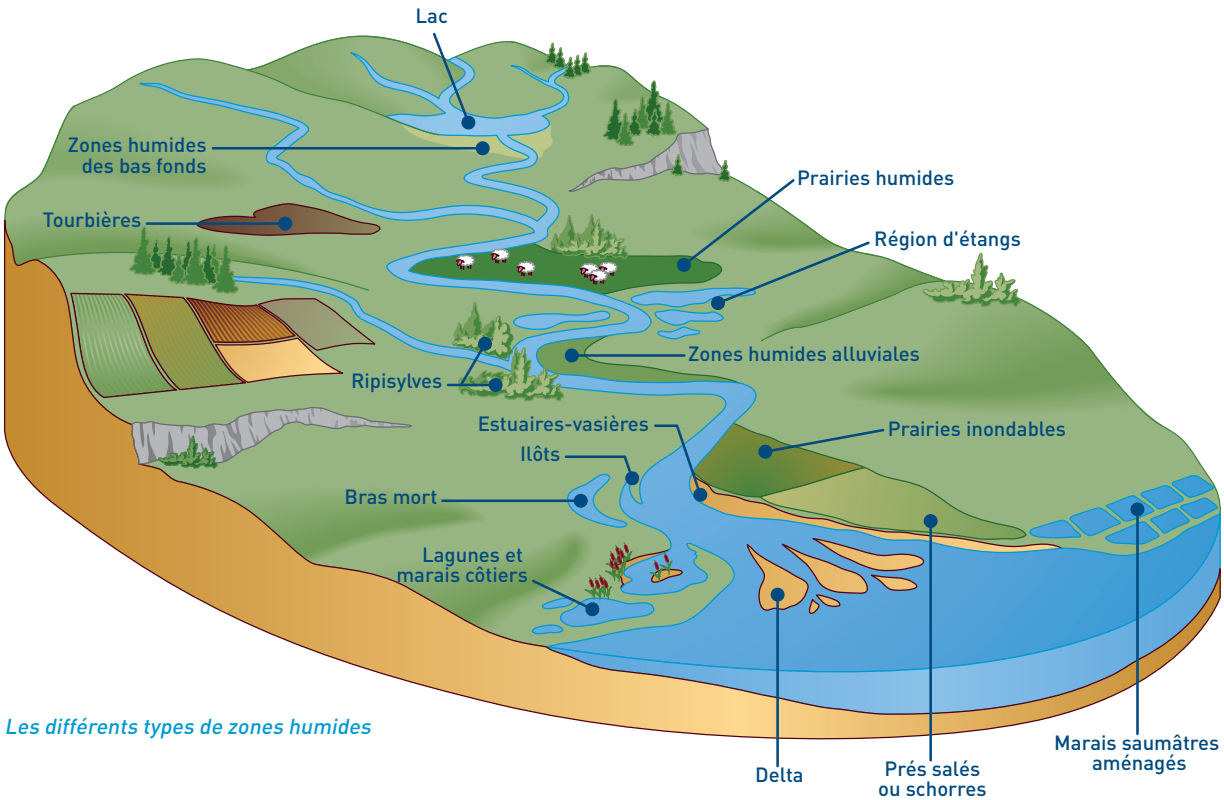
Les zones humides en globent une très grande diversité de milieux.

Zone humide côtière en Manche : herbus et étier dans le havre de Portbail.

On distingue :

- **les zones humides marines ou côtières :** ce sont essentiellement les zones d'estuaires et de vasières soumises aux marées (estuaire de la Seine, baie du Mont Saint-Michel), les prés salés ou schorres, recouverts seulement lors des grandes marées, les marais côtiers et les lagunes présentes surtout sur la côte méditerranéenne (étang de Berre) ;

- **les zones humides continentales :** ce sont les zones alluviales situées en fond de vallée des fleuves et des rivières (îlots, grèves, prairies inondables, marais tourbeux, bras-morts des cours d'eau, forêts alluviales...), les régions d'étangs (Sologne) et les tourbières.



Les différents types de zones humides

Les zo nes humi des a ssurent d e tr ès nombreuses fonctions :

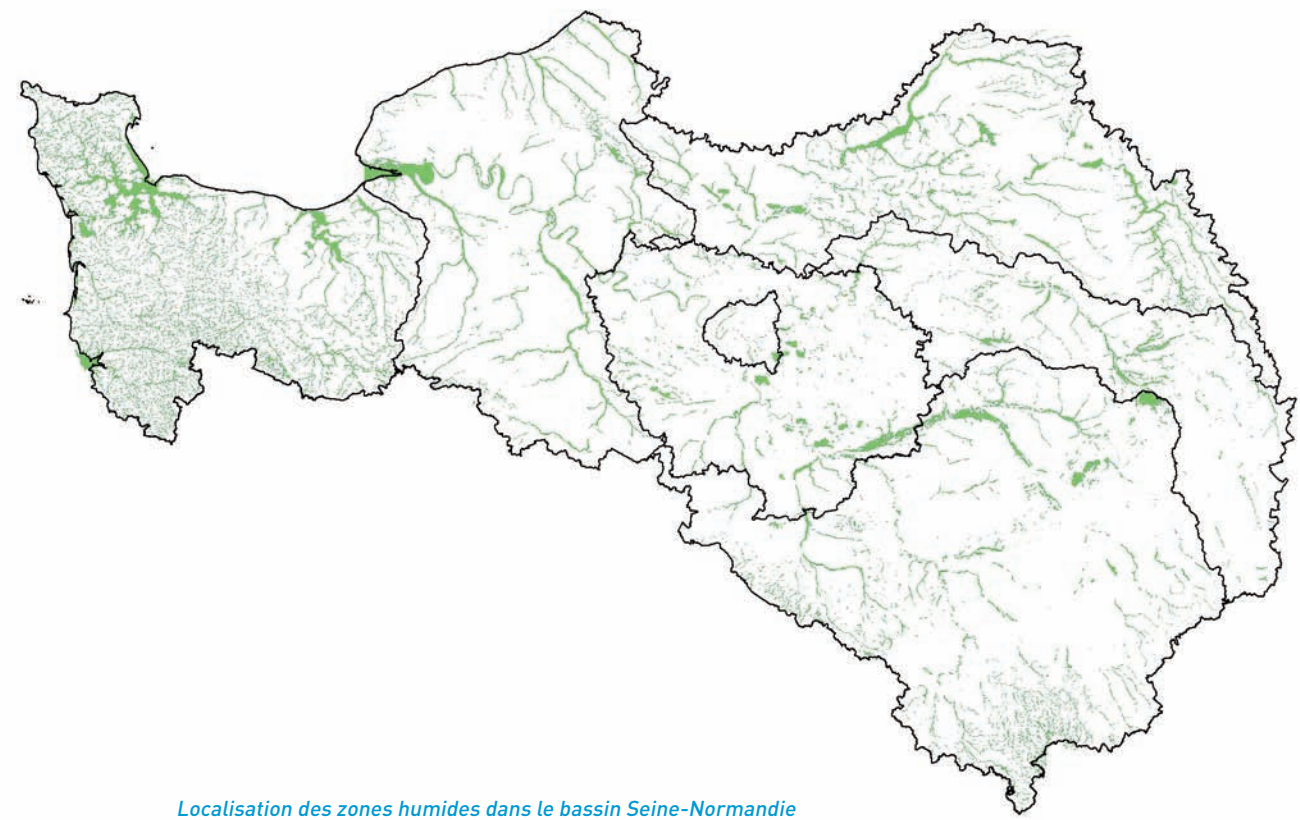
- **des fonctions hydrologiques :** elles contribuent au maintien et à l 'amélioration de l a qual ité de l 'eau en a gissant co mme des filtres ; elles régulent les régimes hydrologiques et diminuent l'intensité des crues en ab sorbant l es ex cès d 'eau ; cer taines participent à l 'alimentation en e au d es n appes phréatiques superficielles ;

- **des fonctions biologiques :** elles sont un réservoir de biodiversité ; elles abritent une faune et une flore riches et diversifiées pour lesquelles elles assurent des fonc tions d 'alimentation (concentration d'éléments nutritifs) et de reproduction (poissons et ois eaux).

Depuis l a l oi s ur l 'eau d e 1 992, el les s ont r econnues comme des entités de notre patrimoine naturel à protéger et à restaurer.

Martin-pêcheur

Héron garde-bœuf



Localisation des zones humides dans le bassin Seine-Normandie