

Master : **Biologie de la Conservation**

Semestre : **S2**

Intitulé de la matière : **Écologie du paysage, des milieux montagnards, des milieux méditerranéens et des eaux continentales.**

Crédits : **6**

Coefficients : **3**

Introduction

L'eau est une ressource naturelle indispensable à la vie dans tout écosystème. Le maintien de sa qualité est une préoccupation majeure pour une société qui doit subvenir à des besoins en eau de plus en plus importants, et ce, tant du point de vue quantitative que qualitatif.

Les écosystèmes aquatiques continentaux englobent diverses étendues d'eau existant à l'état naturel (rivières, fleuves, plaines inondables, lacs, marécages, etc.) ou créées par l'homme (réservoirs, rizières, canaux d'irrigation, etc). Bien qu'elles ne couvrent qu'environ 1 pour cent de la superficie totale des terres, les eaux continentales abritent environ 100 000 espèces aquatiques, dont 10 000 espèces de poissons (soit 40 % de leur nombre total) (Gleick, 1996).

Les influences humaines sur les biocénoses aquatiques sont très diverses. En effet, les modifications de la morphologie des écosystèmes aquatiques continentaux, leurs usages et leurs propriétés physico- chimiques auront des conséquences sur la quantité et la qualité de l'eau. La dégradation des habitats et leur fragmentation peuvent causer des graves problèmes sur les populations aquatiques (Heyns, 1999).

1. Définitions

Limnologie : Le terme « limnologie » (grec: λίμνη = limne (lac) et λόγος = logos (étude). François-Alphonse Forel (1841-1912) en fut le précurseur avec son étude du Lac Léman.

A l'origine la limnologie était définie comme l'« océanographie des lacs ». Subdivision de l'hydrologie qui appartient au domaine de la géographie.

Limnologie : Science des eaux superficielles continentales ou intérieures (eau douce ou salée, stagnante ou mouvante, dans les lacs, rivières, marécages...) (Société Internationale de Limnologie)

2. Différents écosystèmes aquatiques

L'écosystème lentic (aussi appelé écosystème lacustre ou écosystème d'eau stagnante) et l'écosystème lotique (aussi appelé écosystème fluvial) sont deux types d'écosystèmes aquatiques, ils sont les deux écosystèmes qui composent l'étude de l'écologie des eaux douces.

- Un système **lentic** désigne un biotope et les êtres vivants propres aux écosystèmes d'eaux calmes ou stagnantes à renouvellement lent (lacs, marécages, étangs, mares, etc.). À cause de l'absorption de l'eau, la quantité de lumière reçue diminue exponentiellement avec la profondeur.

- Un système **lotique** est ce qui est propre aux eaux courantes, ou relatif à des eaux courantes, quand le débit horaire d'un cours d'eau a une certaine vitesse.

En biologie, une espèce est dite lotique lorsqu'elle préfère un biotope avec des eaux courantes, comme la truite par exemple.

Lac: une grande étendue d'eau douce ou (plus rarement) salée, naturelle ou artificielle, entourée par des terres, généralement plus vaste ou plus profonde qu'un étang et alimentée par un ou plusieurs cours d'eau.



Étang : une étendue d'eau stagnante, peu profonde, de surface relativement petite (jusqu'à quelques dizaines d'hectares), résultant de l'imperméabilité du sol.



Cours d'eau : un cours d'eau est un terme général désignant tous les chenaux naturels, superficiels ou souterrains, qui conduisent de l'eau de façon temporaire ou permanente.



Oued : un "oued" ou "wadi" est un flux d'eau éphémère se situe généralement dans les régions arides, il ne se remplit d'eau que pendant les saisons humides et pluvieuses mais se tarit pendant la saison sèche (McDonough et al., 2011). Le terme Oued est d'origine arabe désignant un cours d'eau temporaire dans les régions arides ou semi-arides. Son écoulement dépend des précipitations et il peut rester à sec pendant de très longues périodes



3. Biodiversité des milieux aquatiques continentaux

3.1. Flore

La flore aquatique, étangs, marais, marécages et tourbières abritent une végétation abondante et diversifiée. Certaines espèces sont abondantes et bien réparties sur le territoire, alors que d'autres sont rares et localisées.

La flore participe à la production primaire. Elle sert aussi de zone de nourriture et de refuge pour la faune aquatique.

Plantes émergées (roseaux)

Plantes flottantes (nénuphars, lentilles d'eau)

Plantes submergées (élodée, potamots, myriophylles, mousses)

Phytoplancton.

3.2. Faune invertébrés

Les écosystèmes aquatiques et les milieux humides sont les environnements où elles évolueront tout au long de leur vie. Pour d'autres, ces milieux sont essentiels à certaines étapes de leur cycle de vie. Chez les invertébrés par exemple, les sangsues, les moules, les crabes, les homards, les écrevisses, les anémones, les coraux, les méduses, les araignées, les insectes et les vers comptent des espèces associées à ces milieux.

A titre d'exemple, les macroinvertébrés benthiques, aussi appelés benthos, regroupent les vers, les crustacés, les mollusques et les insectes qui habitent le fond des lacs et des cours d'eau (photo 1). Le suivi de la santé du benthos permet d'évaluer les répercussions engendrées par la pollution et la dégradation des habitats riverains sur les écosystèmes aquatiques. Des changements au sein de la communauté, comme une diminution du nombre d'espèces ou une disparition de certaines espèces au profit d'autres espèces plus tolérantes à la pollution, indiquent une détérioration de l'état de santé de l'écosystème.

Zooplancton, Insectes (dytiques, nêpes, libellules), Vers (Plathelminthes, Némathelminthes, Annélides), Mollusques Gastéropodes (Limnées) et Bivalves (Dreissènes, Anodontes), Crustacés (Gammarès, Ecrevisses, Crabes).

3.3. Faune vertébré

Poissons (Barbeaux, Carpes, Tilapias, Truites, ...)

Amphibiens (grenouilles, crapauds, tritons,)

Reptiles Squamates et ophidiens (lézards, serpents)

Oiseaux (canards, goélands, poules d'eau, mouettes, foulques, Flamants,...)

Mammifères (Loutre)

4. Concept sur les zones humides

Zones humides : «des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres»

Caractéristiques

- Prédominance de l'eau
- Critères importants : eau / sol / végétation
- Transition entre terres sèches et eaux profondes ou eaux courantes

Ne pas oublier : les petites mares, prairies bordant les ruisseaux,...

Types de zones humides

- Les mangroves : sont des forêts littorales, localisées dans la zone de balancement des marées au sein des baies et des estuaires. Les mangroves protègent les récifs de coraux et les herbiers marins en piégeant dans les eaux douces provenant du continent, les sédiments fins susceptibles de les boucher.



- Les tourbières : est une zone humide, colonisée par la végétation, dont les conditions écologiques particulières ont permis la formation d'un sol constitué d'un dépôt de tourbe.



- Les fleuves : est un grand cours d'eau se jetant directement dans la mer, dans un océan, au niveau d'un estuaire, d'une embouchure ou d'un delta, ou même dans un grand lac, le fleuve sert de chenal de drainage naturel d'un bassin hydrographique. Il est également nécessaire de faire la distinction entre les cours d'eau et les rivières côtières beaucoup plus courtes qui ne drainent qu'un bassin versant relativement petit.



- Les oasis : Une oasis désigne, en géographie, une zone de végétation isolée dans un désert, créée et entretenue par l'homme. On la trouve à proximité d'une source d'eau, lorsqu'une nappe phréatique est suffisamment proche de la surface du sol ou encore parfois sur le lit d'une rivière venant se perdre dans le désert.



- Les mares temporaires : mares temporaires méditerranéennes abritent une flore et une faune riche (en particulier invertébrés et amphibiens), avec des espèces adaptées aux assèchements annuels et aux



fluctuations hydrologiques inter-annuelles. L'assèchement annuel joue un rôle fondamental dans le fonctionnement de ce type d'écosystème.

- Les vasières : Une vasière est un habitat littoral, estuarien ou sous-marin ou d'eaux douces constituées de matériaux sédimentés fins non sableux. En tant qu'habitat naturel, une vasière correspond à une zone de sédimentation naturelle, mais il existe des situations plus artificielles (en raison de la construction d'un grand barrage ou d'une régulation du cours d'un fleuve par exemple), qui peuvent offrir des milieux de substitution pour la faune, s'ils ne sont pas pollués et s'ils conservent une certaine naturalité dans leur fonctionnement écologique. Elle est dite tidale ou « intertidale » si elle est située entre le niveau haut et bas de la marée.



5. L'utilisation rationnelle des zones humides

Au cœur de la philosophie de Ramsar, il y a ‘l'utilisation rationnelle des zones humides’. La Convention définit l'utilisation rationnelle des zones humides comme : ‘le maintien de leurs caractéristiques écologiques obtenu par la mise en œuvre d'approches par écosystème dans le contexte du développement durable. L'utilisation rationnelle peut donc être comprise comme la conservation et l'utilisation durable des zones humides et de tous les services qu'elles fournissent, au bénéfice des êtres humains et de la nature’.

Les parties contractantes s'engagent à œuvrer pour l'utilisation rationnelle de toutes les zones humides et des ressources d'eau se trouvant sur leur territoire en adoptant des politiques, des lois et des plans nationaux, des mesures de gestion et en assurant l'éducation du public.

En 1990, les Parties contractantes ont adopté les Lignes directrices pour la mise en œuvre du concept d'utilisation rationnelle. Celles-ci soulignent l'importance :

- d'adopter des politiques nationales pour les zones humides, soit séparément, soit dans le cadre d'initiatives plus vastes telles que des plans d'action nationaux pour l'environnement ;
- Elaborer des programmes couvrant les inventaires des zones humides,
- le suivi, la recherche, la formation, l'éducation et la sensibilisation du public ;
- Elaborer des plans de gestion intégrés pour des zones humides particulières.

Depuis 1990, les Parties contractantes ont adopté une large gamme d'orientations à ce sujet.

Typologie : Principaux paramètres utilisés pour la classification des zones humides

Classification Paramètres	(1) Olney (1965)	(2) Luther et Rzoska (1971)	(3) Carp (1980)	(4) Scott (1980)	(5) Beaufort et Czajkowski (1986)	(6) Ramsar (1990)	(7) Corine biotopes (1991)
Côtier/intérieur	+	+	+	+	+	+	+
Courant/stagnant	+	+	+	+++	+	++	++
Naturel/artificiel				++		+	+
Salinité	++	++	+	+++	++	+++	++
Permanence	++			++		+++	
Types de végétation					++	+++	+++
Nombre de types	14	23	25	20	49	35	28

+ : Premier niveau de subdivision, ++ : Second niveau, +++ : Niveau supérieur.

(1) : Projet Mar ; (2) : Projet Aqua ; (3) : Répertoire des zones humides du paléarctique occidental ; (4) : Inventaire préliminaire des zones humides d'importance internationale pour les oiseaux d'eau en Europe de l'ouest et en Afrique du Nord-Ouest ; (5) : zones humides d'Afrique septentrionale, centrale et occidentale ; (6) : Ramsar ; (7) : Projet Corine Biotopes.

6. Critères d'identification des zones humides d'importance internationale (Convention Ramsar)

- ✓ Critères relatifs aux zones humides rares ou uniques : une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle contient un exemple représentatif, rare ou unique de type de zone humide naturelle ou quasi naturelle de la région biogéographique concernée.
- ✓ Critères généraux tenant compte de la flore ou de la faune : une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite des espèces vulnérables, menacées d'extinction ou gravement menacées d'extinction ou des communautés écologiques menacées.
- ✓ Critères spécifiques tenant compte des oiseaux d'eau : une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite, habituellement, 20'000 oiseaux d'eau ou plus. Une zone humide devrait être considérée comme un site

d'importance internationale si elle abrite, habituellement, 1% des individus d'une population d'une espèce ou sous espèce d'oiseau d'eau.

- ✓ Critères spécifiques tenant compte des poissons : une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite une proportion importante de sous-espèces, espèces ou familles de poissons indigènes, d'individus à différents stades du cycle de vie, d'interactions interspécifiques et/ou de populations représentatives des avantages et/ou des valeurs des zones humides et contribue ainsi à la diversité biologique mondiale.
- ✓ Critères spécifiques tenant compte des mammifères : une zone humide devrait être considérée comme étant d'importance internationale si elle abrite régulièrement 1 % des individus d'une population d'une espèce ou sous-espèce animale dépendant des zones humides mais n'appartenant pas à l'avifaune.

7. Facteurs de menaces et de dégradations

Les menaces actuelles pour la conservation des zones humides méditerranéennes sont principalement :

- ❖ les altérations des milieux physiques dus notamment à l'urbanisation ;
- ❖ l'empiètement agricole ;
- ❖ développement d'infrastructures routières et portuaires ;
- ❖ des modes d'exploitation-minière, forestière, agricole intensifs des milieux
- ❖ les modifications drastiques de leurs apports en eau dus notamment à la surexploitation des ressources en eau principalement pour l'irrigation
- ❖ la construction et au mode de gestion de nombreux barrages
- ❖ cloisonnements hydrauliques induits notamment par la canalisation et l'endiguement
- ❖ de nombreuses rivières et par l'artificialisation des berges de plans d'eau

8. Valeurs des zones humides

Valeur économique

Valeur produite par les différents services (fonctions) et biens de consommation rendus par les zones humides (services rendus par les différentes fonctions : pêche, chasse, bois, sel, végétation,...)

Valeurs agricoles

Pâturage et fauchage

Produits de qualité

Valeurs paysagères

Formations paysagères particulières Paysages de marais, de landes, bocages... => tourisme vert (écotourisme), récréation, sensibilisation et éducation (laboratoires à ciel ouvert)

Valeur génétique et patrimoniale

Disparition d'espèces animales et végétales

Valeur culturelle, religieuse et archéologique

9. Fonctions des zones humides

3 principales fonctions : Hydrologiques, Biologiques, Climatiques

Fonctions hydrologiques

- Régulation de crues et protection contre les inondations
- Recharge et résurgence de la nappe et stockage de l'eau
- Protection contre les intrusions salines
- Fonctions hydrodynamiques et biogéochimiques
- Piégeage accru des sédiments, épuration et purification des eaux (absorption de nutriments, présence de matière organique et de bactéries à capacité de dépollution élevée)

Fonctions de biodiversité

- Réservoir de biodiversité (patrimoine génétique de haute valeur : variétés de plantes cultivées, races animales)
- Zone aux 3 interfaces (plus grande diversité) : 50% des espèces d'oiseaux, 30% des plantes menacées et remarquables
- Zone de nourrissage et de nurseries (poissons, mollusques,...)

Fonctions climatiques

- Microclimats
- Piège à carbone

L'activité anthropique, source première de perturbation

Pêche et surexploitation :

- prélèvements intensifs
- fragilisation des populations existantes (effet Allée)
- perturbation du fonctionnement de l'écosystème notamment si l'espèce surexploitée est une « espèce clé»
- extinction d'espèces (locales, globale)

Barrages :

- effets néfastes sur les régimes hydrauliques des rivières (transforment un système d'eau courante en un système d'eau dormante, modifiant la composition des peuplements végétaux et animaux du cours d'eau)
- diminue la qualité des eaux (salinisation des nappes phréatiques côtières en empêchant les apports d'eau douce et en favorisant ainsi les intrusions d'eau de mer)
- condamnent la flore et la faune de toute la région submergée par le lac de retenue (diminution de la diversité naturelle des habitats et des espèces présentes)
- agit sur le fonctionnement des écosystèmes aquatiques

Eutrophisation

- Forme naturelle de pollution
- Surproduction de matières organiques et prolifération des algues
- Écosystèmes dont les eaux se renouvellent lentement
- Peut-être accentuée par les activités de l'homme

Sauvegarde des milieux lacustres :

Traitement des eaux :

- techniques physico-chimiques d'analyse permettent d'évaluer les concentrations des différentes substances, et notamment des polluants, contenues dans l'eau
- les eaux domestiques usées sont le plus souvent collectées et acheminées vers des stations d'épuration
- les effluents industriels passent également par des stations d'épuration mais subissent également une épuration biologique

Gestion durable des populations préexistantes :

- Institutions de quotas sur la taille de capture et sur les quantités de prises
- Préservation des milieux
- Lutte contre braconnage et surpêche

Réintroduction espèces disparues :

- Réintroduction d'espèces disparues ou en voie de disparition (exemple du saumon atlantique en Bretagne)
- Développement de l'aquaculture et la pisciculture
- Création d'édifices permettant le franchissement des barrages
- Restrictions fortes sur les pêches
- Procédé utilisé en dernier recours : la réintroduction a un coût relativement élevé

Création de zones protégées :

Création de législations contre les rejets sauvages de polluants agricoles et industriels

→ Exemple de la réserve naturelle de saint Quentin-en-Yvelines:

- Créée en 1986

- Zone de Protection Spéciale, protège l'une des dernières zones humides continentales d'Ile-de-France

-C'est une escale migratoire, un site d'hivernage et de reproduction sur lequel ont été observées près de 230 espèces d'oiseaux

-Sa Situation périurbaine permet l'étude de moyens visant à contrôler la pollution créée par les activités humaines, ainsi elle est un bel exemple à la fois pour les moyens de lutte contre les espèces invasives et la pollution, et de restauration d'un milieu naturel français.

Conclusion

Les écosystèmes aquatiques continentaux sont des systèmes complexes et fragiles. En effet leur isolement leur confère une sensibilité accrue aux pollutions (eutrophiques et humaines), aux pêches, aux espèces invasives et aux changements des paramètres du milieu (climatique, chimique, structurale...).