



# Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France

---

VOLUME 2.5 Les écosystèmes d'eau douce





© Poulet

Suite au 1<sup>er</sup> volume « contexte et enjeux » des services écologiques, le Comité français de l'UICN publie 6 brochures présentant les services écologiques fournis par 6 grands types d'écosystèmes français (métropole et outre-mer) présentés selon les 4 catégories définies dans le Millennium Ecosystem Assessment (support, approvisionnement, régulation et culturels).

### Dans la même collection

- > Les écosystèmes forestiers
- > Les écosystèmes marins et côtiers
- > Les écosystèmes urbains
- > Les écosystèmes montagnards
- > Les agroécosystèmes

**Rédaction** : Marion Péguin, Justine Delangue et Pauline Teillac-Deschamps, sous la coordination de Sébastien Moncorps, directeur du Comité français de l'UICN, et de Nirmala Séon-Massin, présidente de la Commission « Gestion des écosystèmes ».

**Remerciements** : Le Comité français de l'UICN remercie particulièrement pour les nombreuses contributions qu'ils ont apportées les membres de la Commission « Gestion des écosystèmes » présidée par Nirmala Séon-massin et en particulier Martin Arnould, Geneviève Barnaud, Coralie Beltrame, Pascale Mercier, Muriel Saulais, Brigitte Poulin, Yorick Reyjol, Emmanuel Thiry, Adèle Veerabadren.

**Citation de l'ouvrage** : UICN France (2015). Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France - volume 2.5 : les écosystèmes d'eau douce. Paris, France.

**Dépôt légal** : Mars 2015

**Crédit photo couverture** : © Poulet

**ISBN** : n° 978-2-918105-25-1

La reproduction à des fins non commerciales, notamment éducatives, est permise sans autorisation écrite à condition que la source soit dûment citée. La reproduction à des fins commerciales, et notamment en vue de la vente, est interdite sans permission écrite préalable du Comité français de l'UICN.

La présentation des documents et des termes géographiques utilisés dans cet ouvrage ne sont en aucun cas l'expression d'une opinion quelconque de la part du Comité français de l'UICN sur le statut juridique ou l'autorité de quelque Etat, territoire ou région, ou sur leurs frontières ou limites territoriales.

Cette publication a bénéficié du soutien de :





# PRÉSENTATION DES ÉCOSYSTÈMES D'EAU DOUCE



© Persuy

Les eaux douces sont les eaux qui contiennent des quantités minimales de sels minéraux, réparties sur les terres émergées.

Au niveau mondial, les eaux douces ne représentent en volume que 2,8 % des eaux mondiales, le reste étant salé. Trois-quarts de ces eaux douces sont sous forme de glaces et de neiges permanentes et un quart constituent l'eau disponible (eau en surface et dans l'atmosphère, nappes souterraines)<sup>1</sup>. Elles sont d'une importance capitale pour la vie et le fonctionnement des écosystèmes.

Le territoire national métropolitain reçoit en moyenne 480 milliards m<sup>3</sup> de précipitations par an dont 61 % s'évaporent, 16 % alimentent directement les cours d'eau et 23 % s'infiltrent pour constituer les réserves souterraines<sup>2</sup>.

Selon le nouveau dictionnaire du SANDRE<sup>3</sup>, un milieu humide est une portion du territoire, naturelle ou artificielle, caractérisée par la présence de l'eau. Un milieu humide peut être ou avoir été en eau, inondé ou gorgé d'eau de façon permanente ou temporaire. L'eau peut y être stagnante ou courante, douce, salée ou saumâtre.

Le terme milieu humide a été proposé pour distinguer clairement l'approche fonctionnelle et écosystémique, également utilisée dans la convention de Ramsar, de l'approche zonale réglementaire qui définit les zones humides en droit français.

La Convention internationale sur les zones humides, signée en 1971 à Ramsar, désigne les zones humides comme « des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelle ou artificielle, 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 ».

Cette convention a pour objectif de renforcer la coopération entre parties contractantes vers une politique commune pour la conservation des zones humides.

La législation française distingue quant à elle les zones en eau (lacs, cours d'eau, plan d'eau), des zones humides et définit ces dernières comme « des terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire. La végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles (qui aiment l'eau) pendant au moins une partie de l'année »<sup>4</sup>.

Les écosystèmes d'eau douce sont composés des milieux humides non salés ainsi que des eaux souterraines.

En France, les écosystèmes d'eau douce regroupent :

- les eaux de surface courantes (rivières, fleuves, cours d'eau, chenaux d'écoulement des eaux)<sup>5</sup>,
- les eaux de surface stagnantes,
- les eaux souterraines.

1 | Site du centre d'information sur l'eau. <http://www.cieau.com/les-ressources-en-eau/dans-le-monde/ressources-en-eau-monde>

2 | Site du centre d'information sur l'eau. <http://www.cieau.com/les-ressources-en-eau/en-france/le-panorama-des-ressources>

3 | Le Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau (Sandre) établit et met à disposition le référentiel des données sur l'eau du système d'information sur l'eau (SIE) : <http://www.sandre.eaufrance.fr/>

4 | Art. L. 211-1 du code de l'environnement

5 | Ramade F., 2002. Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement 2<sup>ème</sup> édition. DUNOD, Paris, pp 1075

## Les eaux de surface courantes

Ces écosystèmes d'eau courante sont constitués d'une succession de milieux aquatiques dont les caractéristiques sont très variables : torrents, rivières, fleuves, ruisseaux, bras secondaires...

Selon la pluviométrie et les conditions géologiques, le débit des cours d'eau varie entre les crues et les étiages. Leur lit est ainsi remodelé au gré des événements climatiques et contribue à la dynamique des écosystèmes présents.

L'écoulement unidirectionnel de l'eau de surface courante, par gravité, permet les transferts d'éléments minéraux et de matière organique de l'amont vers l'aval.

L'ensemble des cours d'eau permanents représente un linéaire de 270 000 km en France métropolitaine<sup>6</sup>. Si on prend en compte l'ensemble du chevelu, fondamental dans les têtes de bassin, on atteint plus de 500 000 km de cours d'eau<sup>7</sup>.



## Les eaux de surface stagnantes

Les eaux de surface stagnantes regroupent des milieux variés du point de vue écologique et spatial. On distingue deux catégories différentes : les « zones humides » et les plans d'eau douce.

Les « zones humides » sont des zones de transition entre les systèmes terrestres et l'eau libre telles que :

- des zones humides alluviales : situées en fond de vallée de fleuves et de rivières, elles correspondent à des mosaïques d'habitats fluviaux (îlots, grèves, berges) et aux zones humides annexes (marais, bras morts, forêts alluviales, prairies humides).

- des roselières,
- des tourbières : elles sont localisées de manière privilégiée à l'étage montagnard ou dans les vallées et dépressions plutôt septentrionales.

Leur fonctionnement est différent selon leur typologie et leur position géographique.

Leur superficie exacte est très difficile à connaître précisément au niveau national.

6 | Centre d'information sur l'eau, 2013. Les ressources en eau en France. <http://www.cieau.com/les-ressources-en-eau/en-france/le-panorama-des-ressources>  
7 | [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DGALN\\_Depliant\\_3\\_VOILETS\\_CORRIDORS\\_BD.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DGALN_Depliant_3_VOILETS_CORRIDORS_BD.pdf)



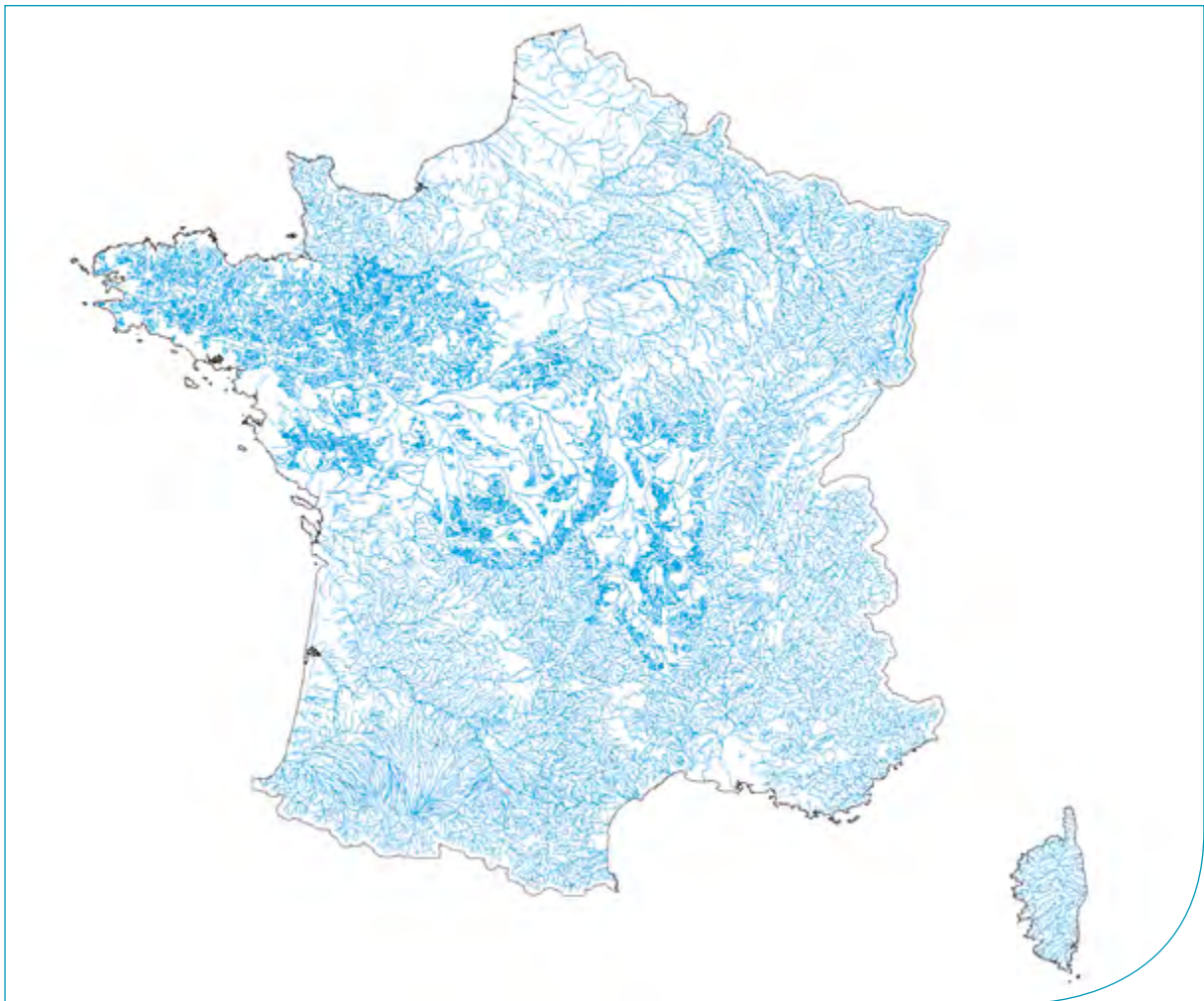


Figure 1 : eaux courantes de métropole (Source : Sandre Eau France et IFEN)

Cependant, des estimations existent : un récent travail de l'INRA a modélisé la répartition des milieux potentiellement humides de métropole<sup>8</sup>. Ce travail présente au 1/100 000<sup>e</sup> les sites qui, selon les critères géomorphologiques et climatiques, sont susceptibles d'héberger des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. La méthode ne tient compte ni des aménagements réalisés, ni de l'occupation du sol, ni des processus pédologiques et hydrologiques locaux qui limiteraient le caractère effectivement humide de ces zones. Les résultats caractérisent bien les hauts de bassins versants, les marais côtiers et les grandes vallées fluviales mais moins bien certains secteurs comme, par exemple, les zones humides de plateau, de pente et de zones karstiques. Cette carte identifie 12 987 000 ha de milieux potentiellement humides (toutes probabilités confondues) soit approximativement 23,2 % du

territoire métropolitain (hors estrans, plans d'eau et cours d'eau). Il est important de souligner que cette surface inclut l'ensemble des milieux humides urbanisés, asséchés ou drainés et représente donc une potentialité virtuelle de présence de ces zones humides, douces et salées.

Les eaux de surface stagnantes sont également composées de plans d'eau douce qui comprennent les lacs, étangs et mares.

Les lacs sont des étendues d'eau dont la profondeur est supérieure à une dizaine de mètres, ce qui permet l'installation d'une stratification thermique, au moins à certaines périodes de l'année<sup>9</sup>. Ils peuvent être naturels ou artificiels (cas des lacs de barrage).

8 | <http://geowww.agrocampus-ouest.fr/web/>

Berthier L., Bardy M., Chenu J.P., Guzmova L., Laroche B., Lehmann S., Lemerrier B., Martin M., Mérot P., Squidant H., Thiry E., Walter C., 2014. Enveloppes des milieux potentiellement humides de la France métropolitaine. Notice d'accompagnement. Programme de modélisation des milieux potentiellement humides de France, MEDDE, 50 pages. Ministère en charge de l'Ecologie / Asconit, Biotope, Pareto, Credoc, 2009. Etude exploratoire pour une évaluation des services rendus par les écosystèmes en France.

9 | Ministère en charge de l'Ecologie / Asconit, Biotope, Pareto, Credoc, 2009. Etude exploratoire pour une évaluation des services rendus par les écosystèmes en France.



Les mares et les étangs, même s'ils peuvent se former par accumulation d'eau dans une dépression imperméable, ont, pour la plupart, une origine artificielle. Ils ont été créés et entretenus par l'homme pour les besoins de la pisciculture, de la pêche, de la chasse, pour servir d'abreuvoir pour le bétail ou de réservoir d'eau<sup>10</sup>.

La quantité d'eau douce stockée dans ces plans d'eau est estimée à 108 milliards de m<sup>3</sup> en France métropolitaine<sup>11</sup>. Il en existe près de 34 000, dont 535 ont une superficie supérieure à 50 ha<sup>12</sup>.

## Les eaux souterraines

Les eaux souterraines proviennent de l'infiltration par gravité des eaux de pluie, de ruissellement et parfois d'une recharge par les rivières et les zones humides alluviales.

Elles sont contenues dans la porosité et les fissures sous la surface du sol (zones non saturées, aquifères<sup>13</sup> et rivières souterraines)<sup>14</sup>.

En France métropolitaine, en année moyenne, 200 litres d'eau s'infiltrent sous chaque m<sup>2</sup> du territoire et le stock des

eaux souterraines est estimé à 2 000 milliards<sup>15</sup> de m<sup>3</sup>. Sur ce stock, 100 milliards m<sup>3</sup>/an s'écoulent vers les sources et les cours d'eau et 7 milliards de m<sup>3</sup> par an sont prélevés (captage des sources, puits ou forage), la moitié étant destinée à fournir de l'eau potable<sup>16</sup>.

Leur grand volume et le lent renouvellement des eaux souterraines leur confèrent majoritairement une grande inertie (exception faite des milieux karstiques).

## Des écosystèmes fortement impactés par les activités humaines

Au cours des 50 dernières années, la France métropolitaine a perdu plus de la moitié de la surface de ses zones humides<sup>17</sup> (études effectuées à partir d'un échantillon représentatif à l'échelle nationale de zones humides comme la Dombes ou

la Camargue). Ces écosystèmes ont été sévèrement endommagés par le drainage, l'extension de l'urbanisation, l'intensification de l'agriculture, la surexploitation, les prélèvements d'eau, la prolifération d'espèces exotiques envahissantes

10 | ONEMA, Agences de l'Eau, 2012. Zones humides et marais.

11 | Ministère en charge de l'Ecologie / Asconit, Biotope, Pareto, Credoc, 2009. Ibid.

12 | Cizel, O. / GHZH, 2010. Protection et gestion des espaces humides et aquatiques. Guide juridique d'accompagnement des bassins de Rhône-Méditerranée et de Corse. Agence de l'eau RM&C, Groupe d'histoire des zones humides, Pôle relais lagunes méditerranéennes, 566 p.

13 | couche distincte de roches ou de sédiments qui stocke des eaux souterraines en abondance, dans ses pores, joints et fissures

14 | Site du BRGM. <http://www2.brgm.fr/divers/nappes.htm>

15 | Ministère en charge de l'Ecologie / Asconit, Biotope, Pareto, Credoc, 2009. Etude exploratoire pour une évaluation des services rendus par les écosystèmes en France.

16 | Site du BRGM. <http://www2.brgm.fr/divers/nappes.htm>

17 | <http://www.zones-humides.eaufrance.fr>





et la pollution par les engrais, les sédiments, les sels et les composés toxiques.

Une enquête nationale menée en 2011 par le Ministère en charge de l'Ecologie sur les zones humides<sup>18</sup> de métropole et d'outre-mer à enjeux pour la biodiversité a montré que cette tendance continue et que 48 % d'entre elles se sont dégradées entre 2000 et 2010<sup>19</sup>. Cette dégradation résulte davantage d'une altération de l'état de conservation des milieux humides présents dans les sites que d'une diminution de leur superficie. Globalement, les milieux qui ont le plus fortement régressé sont les prairies humides, les landes humides, les ripisylves et les forêts alluviales ; viennent ensuite les tourbières et les marais.

Dans le même temps, la superficie des plans d'eau est en progression, suite à la création de plans d'eau de loisirs notamment<sup>20</sup>.

Les milieux d'eaux courantes sont eux aussi affectés par de nombreux aménagements qui modifient leur fonctionnement et entraînent une diminution de la biodiversité : endiguements, rectifications, recalibrage, barrages.

Ainsi, sur le Rhône, les 19 barrages et 450 km d'endiguements modernes réalisés sur la partie française ont provoqué un déplacement du risque naturel d'inondation, accompagné de modifications du régime du fleuve et d'un déséquilibre des processus d'érosion latérale ainsi que des transferts sédi-

mentaires. La succession d'obstacles, l'artificialisation d'une partie du lit et des berges sont défavorables aux populations de poissons, surtout pendant les stades juvéniles, les migrateurs (aloses, anguilles, lamproies) ayant été sévèrement affectés. Ces 3 groupes d'espèces ainsi que l'Apron sont des espèces menacées sur la liste rouge des espèces menacées en France<sup>21</sup>. Il en va de même des populations de certains invertébrés aquatiques, d'oiseaux et de mammifères<sup>22</sup>.

Les eaux de surface et les nappes sont polluées par de nombreux produits.

Ainsi les niveaux de pollution des nappes par les nitrates sont supérieurs à ceux des cours d'eau et atteignent fréquemment des valeurs très élevées. Les nitrates issus des pollutions agricoles participent au mauvais état écologique des eaux. Malgré le développement de pratiques agricoles alternatives, la problématique de la contamination des eaux continentales par les nitrates n'est toujours pas résolue. Cette situation préoccupante est aussi vraie en ce qui concerne les pesticides qui polluent également cours d'eau et nappes<sup>23</sup>.

Les écosystèmes d'eau douce sont donc soumis à des pressions physiques (destruction, drainage, endiguement, rectification, barrages et seuils...), chimiques (pollutions ponctuelles et diffuses...), biologiques (espèces exotiques envahissantes) et de prélèvement sur la ressource en eau/altération des régimes hydrologiques<sup>24</sup>.



© Poulet

18 | Au sens de Ramsar.

19 | CGDD, 2012. L'évolution des zones humides entre 2000 et 2010 – des pressions toujours plus fortes. Le point sur – n°144.

20 | Ministère en charge de l'Ecologie / Asconit, Biotopie, Pareto, Credoc, 2009. Etude exploratoire pour une évaluation des services rendus par les écosystèmes en France.

21 | UICN France, MNHN, SFI et ONEMA, 2010. La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Poissons d'eau douce de France métropolitaine. Paris, France.

22 | Fruget J.F., 2003. Changements environnementaux, dérives écologiques et perspectives de restauration du Rhône Français : bilan de 200 ans d'influences anthropiques. VertigO, 4 (3), 1-17.

23 | CGDD, SOeS, 2014. L'environnement en France - édition 2014.

24 | INRA, 2013. Eau et milieux aquatiques continentaux – comprendre et observer pour évaluer les pressions et gérer les écosystèmes. Les rencontres de l'INRA au salon de l'agriculture.

## BIENS ET SERVICES ÉCOLOGIQUES FOURNIS PAR LES ÉCOSYSTÈMES D'EAU DOUCE



© Poulet

Les services écologiques sont les bénéfices que nous pouvons tirer des processus naturels. Cette notion met en valeur l'utilité de la nature pour l'Homme et la dépendance de celui-ci vis-à-vis du fonctionnement des écosystèmes.

Le lien entre ces fonctions et services écologiques est schématisé par la figure ci-dessous :

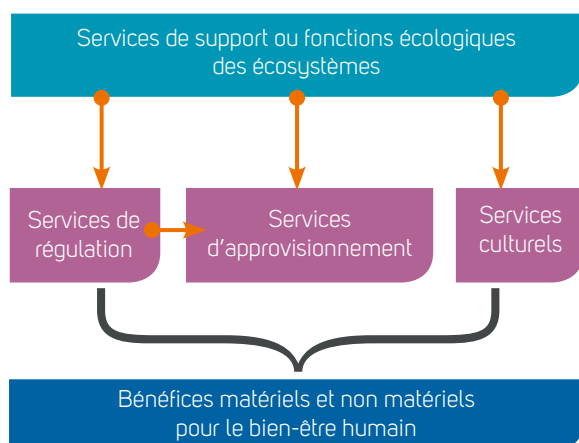


Figure 2 : classification fonctionnelle des services écologiques<sup>25</sup>

Les services écologiques se répartissent en quatre catégories<sup>26</sup> :

- les services de support ou fonctions écologiques, sont à la base de l'ensemble des services car ils permettent le maintien du fonctionnement de l'écosystème. Une fonction écologique peut contribuer à plusieurs services et inversement un service peut être issu de plusieurs fonctions. Ce lien entre fonctions et services explique l'étroite dépendance entre la bonne santé des écosystèmes et la qualité et la pérennité des services écologiques qu'ils rendent,
- les services d'approvisionnement correspondent à la production de biens,
- les services de régulation sont responsables du contrôle des processus naturels,
- les services culturels sont des services non matériels, obtenus à travers l'enrichissement spirituel, artistique et les loisirs.

25 | Millennium Ecosystems Assessment (MEA), 2005. Ecosystem Wealth and Human Well-being. Island Press.

26 | Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005, Ibid.





## Services de supports ou fonctions écologiques

### CYCLE DE L'EAU

Lors des précipitations, l'eau peut rejoindre directement les cours d'eau, les plans d'eau et les eaux de surface stagnantes ou bien s'infiltrer dans le sol et former les eaux souterraines.

Les végétaux présents dans ces écosystèmes d'eau douce interviennent dans le cycle de l'eau via l'évapotranspiration. Ils facilitent également l'infiltration grâce à leurs racines qui fissurent les sols et les roches.

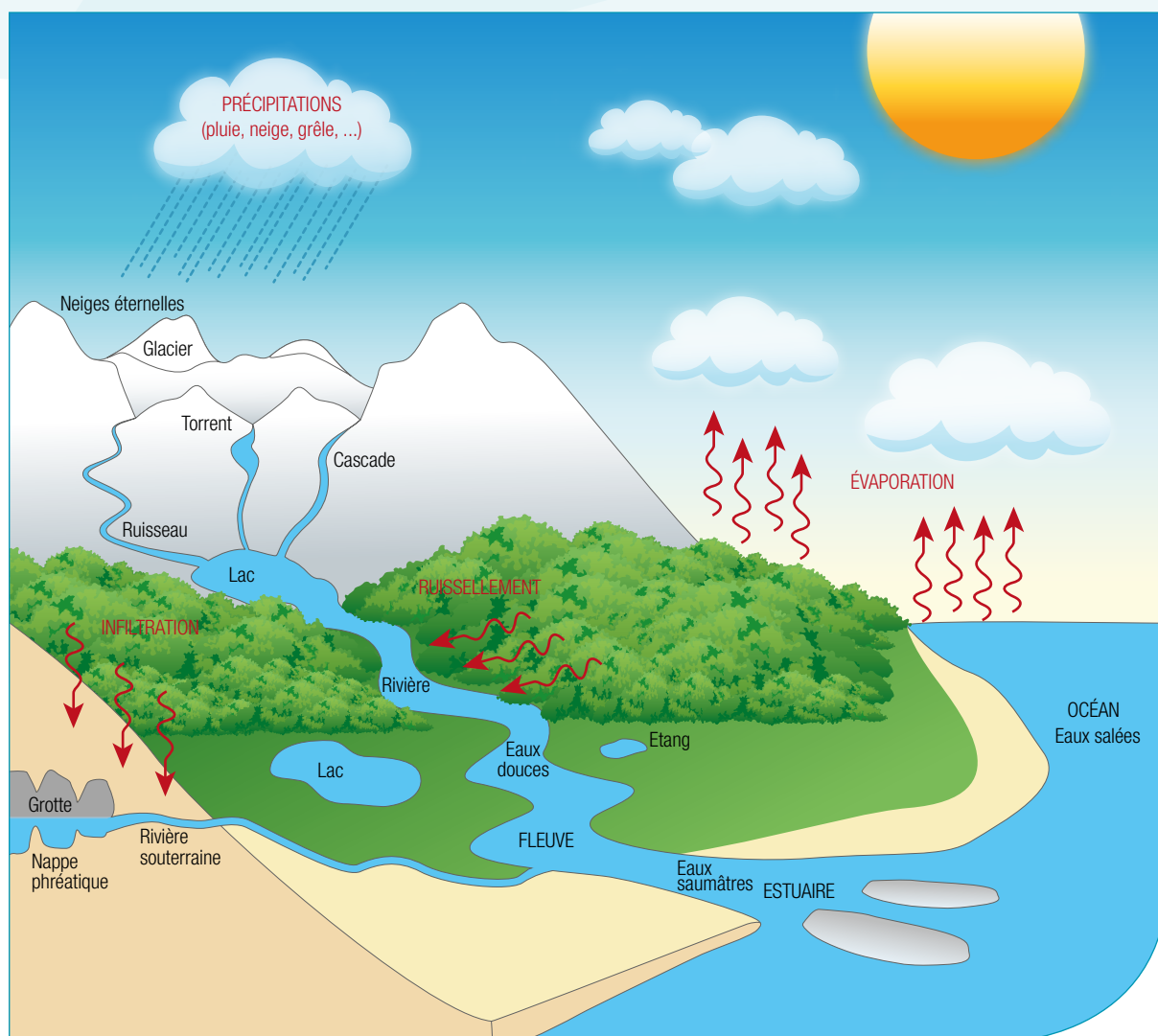


Figure 3 : cycle de l'eau<sup>27</sup>

<sup>27</sup> | MRC (Mekong River Commission), 2003. Mekong River Awareness Kit: interactive self-study CD-Rom. Mekong River Commission. P.O. Box 6101, Unit 18 Ban Sithane, Neua, Sikhottabong District, Vientiane 01000, Lao PDR.

## PHOTOSYNTÈSE, PRODUCTION DE BIOMASSE ET CYCLE DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS

### La photosynthèse et la production de biomasse

Dans les écosystèmes d'eau douce, la photosynthèse a lieu au niveau de 2 compartiments :

- les végétaux présents dans ces écosystèmes,
- le phytoplancton présent dans les eaux de surface. En effet, la photosynthèse, dépendante de la pénétration du rayonnement solaire dans le milieu, ne s'effectue plus à partir d'une certaine profondeur.

Dans les lacs, on observe ainsi deux zones : une zone euphotique dans la partie supérieure où phytoplanctons et végétaux se développent et une partie aphotique, en dessous, où la production primaire est nulle.

Les eaux souterraines qui ne reçoivent aucun rayonnement solaire présentent donc une production primaire limitée par l'absence de photosynthèse. Elles se caractérisent par la pauvreté en ressources nutritives et par l'absence de production d'oxygène<sup>28</sup>.

Les zones humides<sup>29</sup> continentales sont des zones de forte productivité. La figure ci-contre présente la production primaire moyenne d'un certain nombre d'écosystèmes dont les zones humides continentales, les lacs et fleuves.

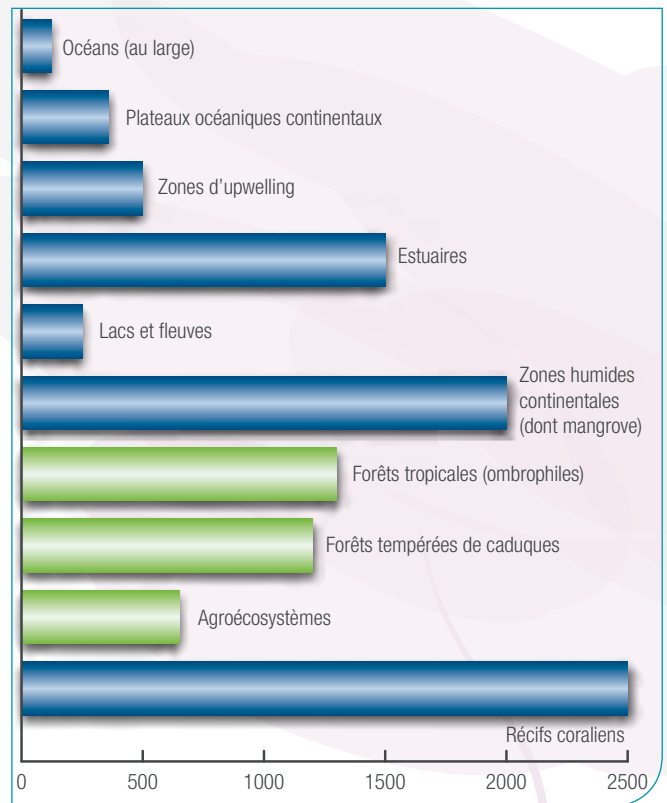


Figure 4 : production primaire moyenne de divers types d'écosystèmes (g de matière sèche par m<sup>2</sup> et par an)<sup>30</sup>



© Poulet

28 | Lefebvre T., 2005. Origine, évolution et mesure de la biodiversité des eaux souterraines : analyse moléculaire du genre *Niphargus* (Crustacea). Thèse présentée pour le diplôme de doctorant de l'Université Lyon 1.

29 | Au sens de Ramsar.

30 | Barnaud G. & Fustec E., 2007. Conserver les zones humides : Pourquoi ? Comment ? Educagri éditions/Quae Editions, 2007, 297 p.



### Le cycle des éléments nutritifs

Les écosystèmes d'eau douce participent aux grands cycles des éléments nutritifs (carbone, azote, phosphore...).

Les milieux d'eaux de surface stagnantes en particulier favorisent la sédimentation et retiennent les éléments nutritifs des matières en suspension. Ce sont des lieux de transformation de la matière organique et des éléments inorganiques qui permettent la production de biomasse organique.

Ils sont également le siège de processus microbiologiques comme la dénitrification, favorisés par les conditions physiques et la présence de communautés bactériennes. Ceci contribue à l'amélioration de la qualité de l'eau.

Le schéma ci-dessous montre que l'azote peut être stocké par la plante et être éliminé par les bactéries qui dégagent du  $N_2$ .

Les milieux d'eaux de surface stagnantes jouent un rôle important dans l'absorption, la modification et la production des principaux éléments constitutifs de la matière organique.

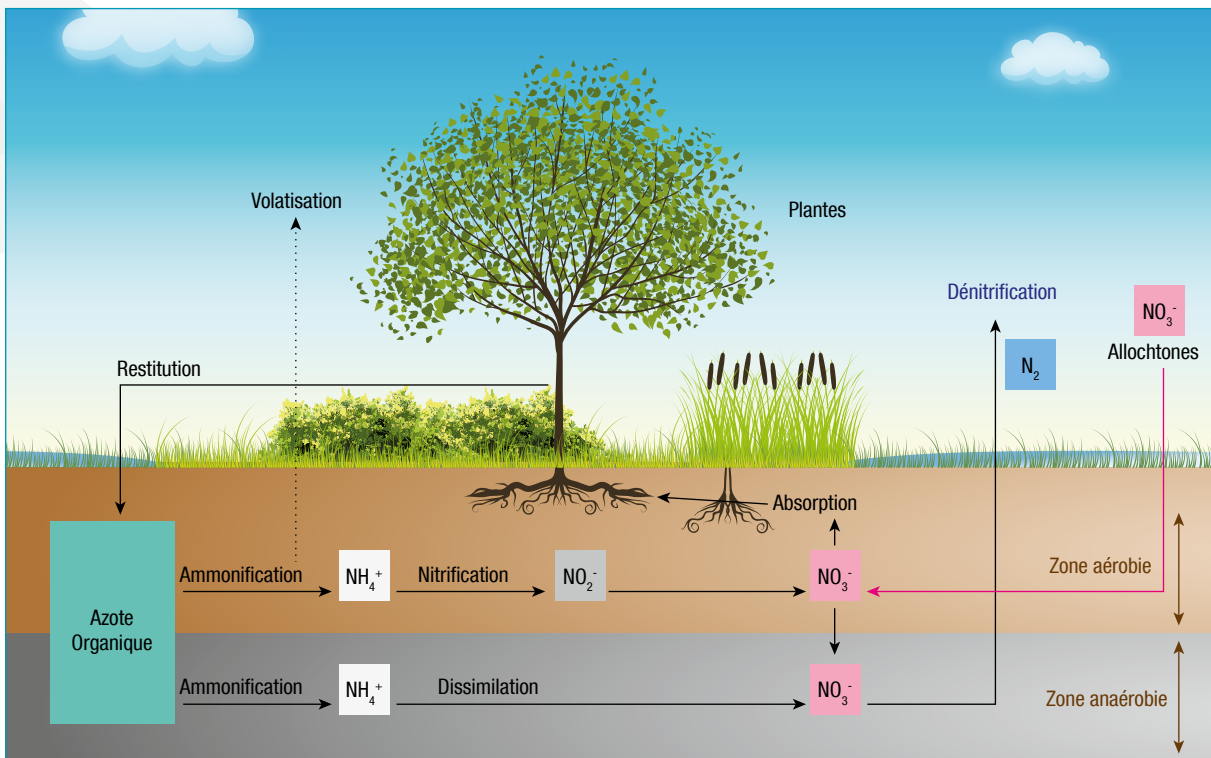


Figure 5 : rôle de la végétation des milieux humides dans le cycle de l'azote<sup>31</sup>

Cependant, un excès d'éléments nutritifs (azote, phosphore, carbone) peut dégrader le fonctionnement des écosystèmes d'eau douce et provoquer des phénomènes d'eutrophisation qui peuvent aller jusqu'à l'asphyxie des milieux concernés.

### Offre d'habitats, biodiversité

La biodiversité présente dans les écosystèmes d'eau douce est très variée et dépend du type de milieu.

Dans les eaux souterraines, malgré les conditions de vie contraintes (obscurité permanente, faible apport en oxygène et en nourriture de la surface...), de riches communautés animales sont présentes. En France, on y trouve plus de 230 espèces<sup>32</sup> composées majoritairement d'invertébrés (crusta-

cés, mollusques) mais aussi de quelques vertébrés (poissons, amphibiens) et de micro-organismes.

La fragmentation des habitats souterrains rend difficile le déplacement de ces organismes et explique donc leur fort taux d'endémisme et leur sensibilité aux perturbations environnementales. Ces animaux sont sensibles à la qualité des eaux et aux variations de leur température. Ils peuvent à ce titre constituer d'excellents bioindicateurs de la qualité et du fonctionnement des écosystèmes souterrains.

Plus de la moitié des espèces françaises présentes sont classées comme vulnérables sur les listes rouges de l'UICN<sup>33</sup>.

31 | Barnaud G., 2009. Entre terre et eaux, les fonctions écologiques des zones humides. Séminaire technique « zones humides des têtes de bassin versants » plateforme « eau, espaces, espèces ».

32 | Agence de l'eau Adour-Garonne/BRGM, 2012. Les eaux souterraines. Exposition.

33 | Agence de l'eau Adour-Garonne/BRGM, 2012. Les eaux souterraines. Exposition.



Les cours d'eau, plans d'eau et eaux de surface stagnantes offrent une mosaïque de milieux différents et possèdent une grande richesse biologique.

Les zones humides<sup>34</sup> abritent en France métropolitaine 30 % des espèces végétales remarquables à forte valeur patrimoniale, 2/3 des poissons consommés et 50 % des espèces d'oiseaux y sont liées<sup>35</sup>.

70 % de la superficie des zones humides d'importance majeure sont concernés par au moins une mesure de protection<sup>36</sup>.

Parmi les plantes liées aux systèmes d'eau douce, deux grandes catégories sont reconnues :

- les plantes aquatiques ou hydrophytes qui vivent dans l'eau, dont les tiges et feuilles sont entièrement submergées, ou flottantes (nénuphars, myriophylles, élodées, renoncules aquatiques...);
- les plantes herbacées semi-aquatiques ou héliophytes qui vivent dans les eaux de surface stagnantes, alternativement immergées et émergées (roseaux, joncs, laïches, baldingère faux roseau, massettes...).

Pour leur part, les espèces animales dulçaquicoles ont besoin de l'eau pour réaliser leur cycle biologique soit de manière permanente (poissons, crustacés, mollusques...), soit ponctuelle (amphibiens, insectes...) ou bien pour se nourrir et s'abriter (oiseaux d'eau, reptiles, mammifères). Les milieux humides constituent des étapes migratoires, des lieux de reproduction ou d'hivernage pour de nombreuses espèces d'oiseaux aquatiques et de poissons.

Ainsi, on dénombre par exemple 10 000 couples de flamants roses nichant en moyenne par année en Camargue.<sup>37</sup>



Parmi la faune remarquable associée aux milieux humides d'eau douce, on peut citer le butor étoilé, la cistude d'Europe, le courlis cendré et la loutre<sup>38</sup>.

En outre-mer, la biodiversité dulçaquicole est très diversifiée. En Nouvelle Calédonie, aux abords de Nouméa, la rivière Dumbéa possède une biodiversité très riche avec notamment 28 espèces de poissons d'eau douce<sup>39</sup> dont 4 endémiques. En Guyane, la réserve naturelle nationale de Kaw-Roura est la plus vaste zone humide française (plus de 100 000 ha). Elle est reconnue zone humide d'importance internationale, classée par la convention de Ramsar. Elle est traversée par de petites rivières bordées de savanes inondables et ponctuée de mares d'eau libre<sup>40</sup>. Elle héberge des caïmans noirs, dernière population stable du continent, et une colonie d'importance majeure de hérons agamis. On y trouve également la loutre géante et l'ibis rouge.

Il est généralement admis que globalement la richesse relative en espèces végétales et animales est plus élevée dans les milieux dulçaquicoles que dans les écosystèmes terrestres et marins<sup>41</sup>.

Ecosystèmes	Superficie (par rapport à l'ensemble de la planète)	Diversité (par rapport aux espèces connues <sup>a)</sup> )	Richesse relative en espèces <sup>b)</sup>
Eaux douces	0,8 %	2,4 %	3
Milieux terrestres	28,4 %	77,5 %	2,7
Milieux marins	70,8 %	14,7 %	0,2

(a) Somme différente de 100 % en raison de l'exclusion de 5,3 % espèces symbiotiques.

(b) Rapport du % d'espèces connues sur le % de superficie occupée par l'écosystème.

Figure 6 : richesse spécifique relative des écosystèmes eaux douces, marins et terrestres<sup>42</sup>

34 | Au sens de Ramsar

35 | Plan d'action en faveur des zones humides, 1995.

36 | Ministère en charge de l'Ecologie / Asconit, Biotope, Pareto, Credoc, 2009. Etude exploratoire pour une évaluation des services rendus par les écosystèmes en France.

37 | Agences de l'Eau, 2000. Agir pour les zones humides : les zones humides et la ressource en eau. Guide technique.

38 | ONEMA, Agences de l'Eau, 2012. Zones humides et marais.

39 | Poellabauer C. M., 1999. Faune ichtyologique et carcinologique de Nouvelle-Calédonie : rapport final de l'inventaire. Direction des Ressources Naturelles de la Province Sud.

40 | Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar : marais de Kaw. <http://inpn.mnhn.fr/docs/espacesProteges/ramsar/FR7200011200805.pdf>

41 | Barnaud G. & Hervio J.-M., 2002. La faune des zones humides, un bestiaire incomplet. Zones Humides Infos, 38 : 2-5.

42 | Revenga C., Brunner J., Henninger N., Kassek K., & Payne, R., 2000. Pilot Analysis of Global Ecosystems: Freshwater Systems. Washington DC:World Resources Institute, 63 p.





## FORMATION ET MAINTIEN DES SOLS

Dans les milieux humides d'eaux douces, les végétaux morts se décomposent et assurent le maintien et le renouvellement de la couche d'humus qui constitue la seule partie nutritive des sols.

La végétation présente au niveau des rives des cours d'eau permet de fixer les berges grâce à ses racines. Elle contribue ainsi à la stabilisation des sols.

## Services d'approvisionnement



faunistique et culturelle, est constitué de 1 050 ha de prairies humides et de 436 ha de terres maraichères. Près de 50 légumes différents y sont cultivés<sup>47</sup>.

Les milieux humides fournissent différents types de matériaux comme les roseaux et les massettes qui sont utilisés pour diverses fabrications : toits de chaumes, parasols, palissades, ou encore nattes et paniers. La récolte des roseaux dans le sud de la France (environ 1 500 ha) représente un chiffre d'affaires de 1,5 à 2,5 millions €/an<sup>48</sup>.

La tourbe est également une ressource des milieux humides (non renouvelable à l'échelle d'une vie humaine car sa formation est très lente<sup>49</sup>). Elle sert à la fabrication de supports de culture et d'amendements organiques pour le maraichage et les espaces verts.

## RESSOURCES ALIMENTAIRES ET MATÉRIAUX

Les écosystèmes d'eau douce sont des sources essentielles d'approvisionnement en nourriture :

- poissons (perches, carpes, truites, anguilles, aloses, lamproies, mulets...) et crustacés (écrevisses). La pêche en eau douce est pratiquée par 431 professionnels en France<sup>43</sup>. Si on prend l'exemple de la Brenne et de ses étangs, 1 350 tonnes de poissons sont pêchées chaque année<sup>44</sup> (13 % de la production totale de France) et représentent un chiffre d'affaire de 3,6 millions d'euros<sup>45</sup> ;
- gibiers d'eau et de zones humides (canards, oies, limicoles...);
- élevage (bovins, ovins) et cultures (riz...). Les prairies humides servent aussi à la production de fourrage. Par exemple, la production de riz Paddy en Camargue représente 1/3 des besoins des consommateurs français<sup>46</sup>. Le Marais de l'Audomarois (Pas-de-Calais), grand lieu de maraichage devenu Parc Naturel Régional pour sa valeur

Ces ressources peuvent parfois être exploitées au détriment du fonctionnement naturel des écosystèmes soit en surexploitant le milieu ou en utilisant des engrais et pesticides néfastes pour l'environnement. Il est donc important de s'inscrire dans une gestion durable de ces milieux souvent fragiles.

## RESSOURCES GÉNÉTIQUES ET PHARMA-CEUTIQUES

De nombreuses plantes et arbres des milieux aquatiques et humides continentaux sont source de substances médicinales. On peut citer l'exemple de l'airelle rouge dont les feuilles et les fruits sont utilisées comme antiseptique notamment pour les cystites.

Les Droseras, caractéristiques des tourbières, sont, quant à elles, efficaces contre la toux et également utilisées comme antiseptique<sup>50</sup>.

43 | AND International, 2009. Etude socio-économique sur le secteur de la pêche professionnelle en eau douce. Pour le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la mer.

44 | Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2011. Amélioration des connaissances sur les fonctions et usages des zones humides : évaluation économique sur des sites tests. Etude réalisée par ACTeon et Ecovia.

45 | Parc naturel régional de la Brenne, 2009. Diagnostic du territoire du Parc.

46 | Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2012. Panorama des IAA 2012.

47 | ONEMA, Agences de l'Eau, 2012. Zones humides et marais.

48 | Comité Man and Biosphère France, 2013. Gestion et exploitation durable des roselières du grand delta du Rhône.

49 | Groupe d'experts « zones humides », 2004. Zones humides Infos n°43. Produits des zones humides.

50 | Muller F., 2008. Les plantes médicinales issues des zones humides. Présentation à l'occasion de la Journée mondiale des zones humides.



## Services de régulation

### POLLINISATION

80 % des plantes à fleurs et 75 % des plantes cultivées dépendent de la pollinisation. Ce service est donc très important pour la diversité de la flore et pour la production alimentaire.

Les milieux humides et en particulier les prairies humides possèdent une flore riche, dépendante de nombreux pollinisateurs comme l'Azuré des mouillères.

### RÉGULATION DE L'ÉROSION ET DES RISQUES NATURELS

Lors de fortes précipitations, la remontée du niveau des cours d'eau peut être à l'origine de crues. Ce sont des événements nécessaires au bon fonctionnement des fleuves et des plaines alluviales car ils garantissent les interactions entre milieux terrestres et milieux aquatiques ainsi que la recharge en sédiments des terres voisines et modèlent le lit des cours d'eau.

Il est important de maintenir des zones de débordements telles que les plaines alluviales pour favoriser l'écrêtement naturel des crues et réduire ainsi les risques potentiels d'inondations des autres territoires (zones urbaines notamment). Ainsi, la préservation de champs d'expansion des crues des basses vallées d'Angers constituent une solution adaptée pour réguler les risques d'inondation et préserver l'agglomération angevine d'une grande partie des inondations<sup>51</sup> de la Loire.

Les champs d'expansion permettent de réguler le débit des cours d'eau par leur fonction de stockage. Quand les quantités d'eau de pluie sont trop abondantes et ne peuvent plus être captées par les sols saturés ou artificialisés, les milieux humides localisés en dépression peuvent contribuer à absorber le surplus des ruissellements<sup>52</sup>. L'eau est ensuite restituée progressivement et peut servir de soutien au débit d'étiage des cours d'eau. Cette capacité varie fortement selon la situation géographique, la hauteur du niveau d'eau, la perméabilité du sol, la pente, la présence d'espèces végétales adaptées<sup>53</sup>...

En 1994, la France a lancé le Plan Loire Grandeur Nature, premier « Plan Grand Fleuve » du pays. Il développe une nouvelle approche pilote à l'échelle internationale de gestion durable du fleuve. Ses objectifs sont d'assurer la sécurité des populations humaines, d'améliorer la gestion de la ressource en eau, la restauration des espaces naturels et ruraux et la mise en valeur du patrimoine naturel, paysager et culturel des vallées ligériennes. La gestion des risques naturels d'inondation par la préservation et la restauration des milieux naturels et notamment des plaines alluviales est ainsi favorisée<sup>54</sup>.

Selon leur localisation, les eaux de surface stagnantes peuvent également jouer un rôle dans la prévention de l'érosion des sols. La présence de végétation dans les milieux humides constitue un frein au ruissellement et favorise la sédimentation des particules transportées par l'eau<sup>55</sup>.



© Poulet

51 | Groupe d'experts « zones humides », 2009. Zones humides Infos n°66. Fonctions et services rendus par les zones humides, rentrons dans le vif du sujet.  
52 | Acreman, M.C. et al., 2007. Hydrological science and wetland restoration: case studies from Europe. Hydrology and Earth System Sciences, 11 : 158-169.  
53 | Maltby E. & Acreman M.C., 2011. Ecosystem services of wetlands: pathfinder for a new paradigm. Hydrological Sciences Journal, 56 : 1341-1359.  
54 | WWF France, 2005. Réapprendre à vivre avec les crues.  
55 | ONEMA, Agences de l'Eau, 2012. Zones humides et marais.



## RÉGULATION DU CLIMAT LOCAL ET GLOBAL

Les écosystèmes d'eau douce participent à la régulation du climat au niveau local en rafraîchissant l'atmosphère grâce au phénomène d'évapotranspiration. Celui-ci participe en effet à l'augmentation du taux d'humidité de l'air aux alentours du site.

Au niveau global, ces écosystèmes sont impliqués dans le stockage du carbone et contribuent à la diminution de l'effet de serre. Les tourbières sont en particulier un puits de carbone important. En France, une étude du Commissariat général au développement durable (CGDD), visant à produire une valeur moyenne des principaux services fournis par les écosystèmes de zones humides<sup>56</sup>, a estimé que la valeur de stockage du carbone par les tourbières était 1 728 €/ha/an<sup>57</sup>. La méthode utilisée est similaire à celle utilisée pour la forêt, autre écosystème stockant beaucoup de CO<sub>2</sub>, dans un rapport du Centre d'analyse stratégique<sup>58</sup>.

## RÉGULATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Les écosystèmes d'eau douce et en particulier les eaux de surface stagnantes agissent comme des épureurs naturels de l'eau.

La végétation présente joue un rôle de filtre :

- physique : elle favorise les dépôts de sédiments sur lesquels peuvent être fixés des éléments toxiques (métaux lourds et micro-polluants organiques notamment) et retient les matières en suspension. Les eaux de surface stagnantes sont principalement des sites de stockage plutôt que d'élimination de ce type de polluants.
- écologique : elle absorbe certaines substances telles que les nitrates et les phosphates.

Sous certaines conditions de température et d'oxygénation, les microorganismes présents participent également à l'assimilation et à la transformation des nitrates et phosphates (notamment par le processus de dénitrification pour les nitrates).

Ainsi, une étude menée en 2000<sup>59</sup> a pu montrer *in situ*, grâce à un suivi des transferts d'eau dans des zones humides de fonds de vallées, que les nitrates provenant du versant agricole étaient éliminés dès les premiers mètres de la zone humide, juste à l'interface avec le versant agricole.

Ce service de régulation de la qualité de l'eau est repris dans les stations de lagunage qui reposent sur le principe d'un écoulement lent par gravité des eaux usées dans plusieurs bassins où micro-organismes et planctons, algues et macrophytes (iris, roseaux, joncs) absorbent les matières organiques, l'azote et le phosphore contenus dans les eaux qui arrivent sur la zone.

Ainsi le centre de traitement de Rochefort (le plus vaste de ce type en Europe) traite les eaux usées de la ville grâce au processus de lagunage<sup>60</sup>.

Sur le même principe, des stations d'épuration expérimentent la dégradation des micropolluants par phyto-épuration grâce à la mise en place de zones humides artificielles. C'est le cas dans l'Hérault avec la Zone Libellule, un milieu humide artificiel expérimental d'1,7 ha installé en aval de la station d'épuration Saint-Just-Saint Nazaire. Il est constitué d'une variété de plantes aquatiques qui vont agir sur les polluants tels que les pesticides, les résidus pharmaceutiques et les produits cosmétiques. Les rendements d'élimination sur les micropolluants en sortie de Zone Libellule ont atteint 70 % sur 56 % des molécules quantifiées<sup>61</sup>.

Une fois l'eau infiltrée dans les nappes, certains crustacés isopodes améliorent sur la qualité des eaux souterraines par la consommation des fines particules et des contaminants<sup>62</sup>.

La capacité des zones humides<sup>63</sup> à assimiler les éléments nutritifs est très variable selon leur type, leur position géographique, leurs caractéristiques hydrologiques, le type de sédiments, les flux vers les eaux souterraines<sup>64</sup>...



© CEN Centre - Gravrand

56 | Au sens de Ramsar

57 | CGDD, 2010. L'évaluation économique des services rendus par les zones humides, un préalable à leur préservation. Le point sur, n°62.

58 | Chevassus-au-Louis B. et al., 2009. Evaluation économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes : contribution à la décision publique. Rapport du CAS ex Commissariat Général du Plan, n°18-2009, éditions la Documentation française.

59 | Clément J.C., 2000. Evaluation des facteurs biologiques régulant les capacités tampons des ripisylves vis à vis des pollutions azotées diffuses. In : Merot P., 2000. TY-FON : typologie fonctionnelle des zones humides de fonds de vallée en vue de la régulation de la pollution diffuse.

60 | <http://www.ville-rochefort.fr/cadredevie/station-lagunage>

61 | Lyonnaise des eaux, Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse et Conseil Général de l'Hérault, 2013. Zones Libellule du SIVOM La Palus (34) : évaluation des capacités épuratoires et étude de l'évolution de la biodiversité du site.

62 | Commission Wallonne d'Etude et de Protection des Sites Souterrains. Projet Pascalis. <http://www.cwepss.org/pascalis.htm>

63 | Au sens de Ramsar

64 | Gabor T. S. et al., 2001. Beyond The Pipe. The Importance of Wetlands and Upland Conservation Practices In Watershed Management: Functions and Values for Water Quality and Quantity. Ducks Unlimited Canada's, University of Toronto, 52 p.

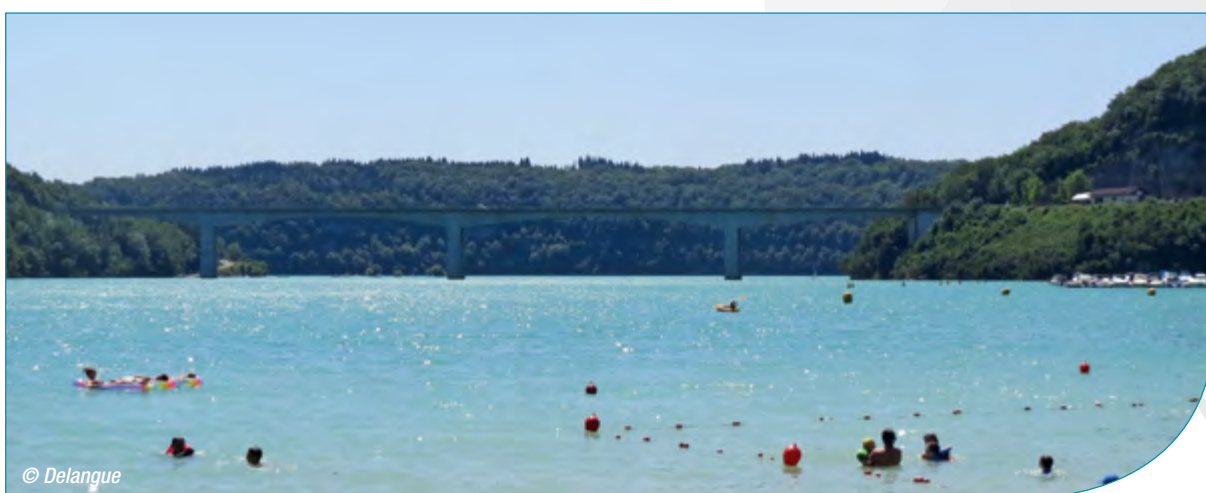


Les écosystèmes d'eau douce, par leur fonction d'épuration, jouent donc un rôle très important dans l'amélioration de la qualité des eaux et la réduction de la contamination des eaux souterraines où sont effectués la majorité des prélèvements pour l'eau potable.

En effet, 64 % des volumes prélevés pour produire l'eau potable proviennent des eaux souterraines et 37 % des eaux superficielles<sup>65</sup>.

Les prélèvements d'eau pour l'eau potable ne sont pas les prélèvements majoritaires en France. Le domaine de l'énergie utilise ainsi environ 4 fois plus d'eau (principalement pour refroidir les centrales thermiques ou nucléaires) mais ces prélèvements sont restitués dans leur majeure partie au milieu naturel après utilisation. Des prélèvements sont également effectués pour d'autres secteurs de l'industrie et l'agriculture<sup>66</sup>, cette dernière activité consommant plus de la moitié de ses prélèvements (donc non restitués au milieu)<sup>67</sup>.

## Services culturels et récréatifs



### LOISIRS ET TOURISME

Les milieux d'eau douce sont d'importants lieux de promenade et de tourisme du fait de la quiétude et de la beauté de leurs paysages.

De nombreuses activités de loisirs y sont liées : baignade, pêche, sports nautiques, randonnées naturalistes... En 2012, plus d'un million de cartes de pêches ont été délivrées en France<sup>68</sup>.

Ces écosystèmes voient également le développement d'un tourisme vert. La « Loire à Vélo » offre par exemple une possibilité d'itinérance douce propice à la découverte du patrimoine naturel sur 660 km sur les régions Centre et Pays

de la Loire. Cette destination a ainsi attiré 736 000 cyclistes en 2010 et généré 15,3 millions d'€ de retombées directes sur les territoires traversés<sup>69</sup>.

Les milieux humides d'eau douce sont aussi prisés pour la chasse. Une trentaine d'espèces d'oiseaux de gibier d'eau sont chassables en France et 150 000 chasseurs pratiquent majoritairement ou exclusivement ce type de chasse<sup>70</sup>. En Camargue, la chasse aux gibiers de terre et aux oiseaux d'eau est un loisir recherché. La location d'actions de chasse dépasse parfois les revenus de l'agriculture (jusqu'à 10 000 €/an par actionnaire)<sup>71</sup>.

En Baie de Somme, l'existence d'une hutte de chasse sur un terrain conduirait à une augmentation importante de la valeur foncière des terrains agricoles concernés<sup>72</sup>.

65 | Centre d'information sur l'eau. L'essentiel sur... le cycle de l'eau. De la nature à la nature en passant par chez vous. [http://www.cieau.com/images/brochures/pdf/le\\_cycle\\_de\\_leau.pdf](http://www.cieau.com/images/brochures/pdf/le_cycle_de_leau.pdf)

66 | Site du Service de l'Observation et des Statistiques du Ministère en charge de l'écologie. <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/indicateurs-indices/f/498/1346/prelevements-eau-usage.html>

67 | Site du Service de l'Observation et des Statistiques du Ministère en charge de l'écologie. <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/indicateurs-indices/f/498/1346/prelevements-eau-usage.html>

68 | Fédération Nationale de pêche.

69 | Comité régional du tourisme Centre-Val de Loire, Société publique régionale des Pays de la Loire, 2011. Etude de fréquentation et de retombées économiques de la Loire à vélo.

70 | Groupe d'experts « zones humides », 2004. Zones humides Infos n°43. Produits des zones humides.

71 | Site du Parc naturel régional de Camargue. [http://www.parc-camargue.fr/index.php?pagendx=app\\_176](http://www.parc-camargue.fr/index.php?pagendx=app_176)

72 | Zones Humides Infos, 2007. La chasse. N°55.





## VALEURS ÉDUCATIVES ET SCIENTIFIQUES

Les écosystèmes d'eau douce constituent un excellent support pédagogique pour faire prendre conscience de la diversité, des dynamiques et du fonctionnement des écosystèmes.

La Journée mondiale des zones humides est organisée le 2 février en France depuis 2001 pour célébrer la signature de la convention de Ramsar. Elle invite les associations de protection de l'environnement, les gestionnaires d'espaces naturels protégés, les acteurs de l'eau, les collectivités, ... à proposer des activités de découverte des zones humides. En 2014, environ 500 évènements ont été organisés en France.

D'autres manifestations mettent en valeur ces écosystèmes comme « Fréquence grenouille », opération nationale permettant de sensibiliser à la protection des amphibiens et donc des milieux d'eaux de surface stagnantes ou bien la fête de la tourbe célébrée annuellement à Frasne dans le Doubs.

De plus, ce sont des milieux utiles à la recherche, les tourbières, par exemple, de par leurs conditions d'anaérobiose, sont des milieux très conservateurs utiles à la recherche archéologique et palynologique (travaux concernant les pollens).

Les milieux humides font aussi l'objet de nombreuses études écologiques et sont des lieux privilégiés pour l'observation des oiseaux hivernants et nicheurs.

Une enquête menée par le CGDD montre que la sensibilisation des acteurs du territoire vis à vis des milieux humides a augmenté entre 2000 et 2010<sup>73</sup>. Cette enquête est basée

sur l'avis d'experts, qui se sont prononcés sur la perception sociale des acteurs territoriaux et leur éventuelle modification de comportement.

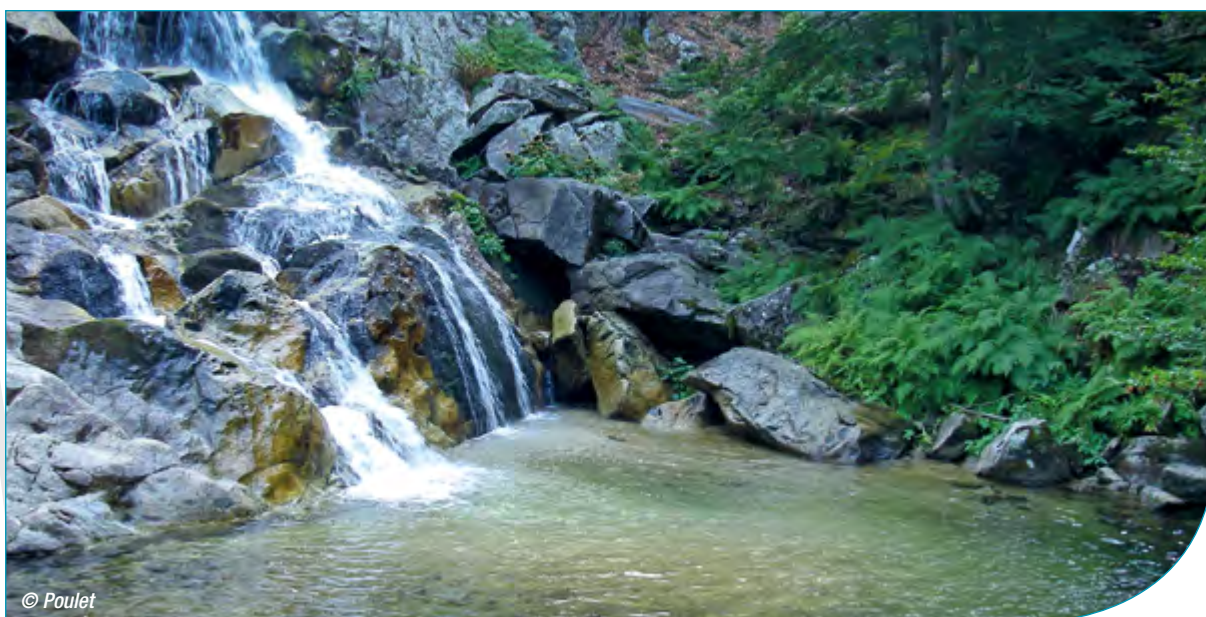
## VALEURS ESTHÉTIQUES, ARTISTIQUES, PATRIMONIALES ET SPIRITUELLES

Les milieux humides français présentent des caractéristiques culturelles reconnues notamment au niveau international avec par exemple des sites inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO comme le Val de Loire, inscrit depuis 2000 au titre des paysages culturels vivants et la baie du Mont Saint Michel.

Les écosystèmes d'eau douce ont inspiré de nombreux artistes. On peut ainsi citer, en peinture, Claude Monet et ses Nymphéas ou Théodore Fourmois et son tableau l'Etang. En littérature, les milieux humides ont été décrits par George Sand dans la Mare au diable ou encore Maurice Genevois dans Rémi des Rauches.

Le cinéma a également utilisé les milieux humides comme cadre de films avec par exemple « Les enfants du marais » de Jean Becker.

Les écosystèmes d'eau douce ont également inspiré contes et légendes. Ainsi, on raconte que la Brenne, zone humide formée de buttes ou buttons, a été créée par le géant Galifront (gargantua en Brennou) qui, lorsqu'il la traversa, secouait de temps à autre ses bottes crottées d'argile formant ainsi les buttons.



© Poulet

73 | CGDD/SOeS, 2011. Enquête à dire d'experts.

## CONCLUSIONS



© Lizot.

Les services rendus par les écosystèmes d'eau douce sont multiples et variés. Ils permettent notamment de contribuer à la bonne qualité de l'eau, de réguler les inondations et constituent un réservoir de biodiversité important.

Avec l'objectif de faciliter la reconnaissance de ces services et leur prise en compte dans les décisions de planification, différentes études d'évaluation économique des services rendus par les zones humides ont été menées<sup>74</sup>. L'une d'entre elle a porté sur trois sites tests du bassin Seine-Normandie : le Parc Naturel Régional des marais du Cotentin et du Bessin, la plaine alluviale de la Bassée et la moyenne vallée de l'Oise. Elle a permis d'évaluer les services d'écroulement des crues, de purification de l'eau, de régulation du climat, d'approvisionnement et culturels.

Pour donner un ordre de grandeur, on obtient des valeurs annuelles, pour les services évalués, allant de 1 200 à 6 700 €/ha<sup>75</sup>.

Cette étude a permis de mettre en valeur l'importance de ces milieux et la particularité de chaque écosystème, qui fournit divers services et en quantité différente.

Ces services sont cependant menacés par la destruction et la modification des milieux dus à l'urbanisation et à l'assèchement des zones humides ainsi qu'à la volonté de « maîtriser » les cours d'eau (endiguement, rectification, barrages et seuils, modification des régimes hydrologiques...) et à la pollution.

Ces impacts ont des conséquences nombreuses : modification des trajets migratoires des poissons et de la composition des habitats riverains, prolifération d'espèces exotiques envahissantes, augmentation des risques d'inondation, modification des équilibres de sédimentation, apports massifs de polluants dans les deltas, perte globale de biodiversité...

L'importance de ces écosystèmes pour le bien-être humain et l'ampleur des dégradations qu'ils ont subies nécessite aujourd'hui une protection accrue de ces milieux et une meilleure prise en compte des services qu'ils rendent.

Au-delà des plans d'actions nationaux successifs en faveur des zones humides qui permettent de sensibiliser à la conservation de ces milieux, la politique de l'eau vise à atteindre le bon état chimique et écologique des eaux d'ici à 2015 comme l'exige la Directive Cadre sur l'Eau. La Directive, transposée en droit français par la loi du 21 avril 2004, est appliquée en France à travers les SDAGE (Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux). Cet objectif de bon état pour chaque masse d'eau semble cependant difficilement atteignable car en 2009, 41 % des masses d'eau de surface étaient en bon état écologique et 43 % en bon état chimique selon le bilan fourni par la France à la commission européenne. Concernant les eaux souterraines, 59 % sont en bon état chimique et 90 % en bon état quantitatif. Des efforts restent donc à fournir pour réduire l'impact des pollutions et des aménagements sur les eaux douces.

74 | Au sens de RAMSAR

75 | CGDD, 2013. Avancées et enseignements pour la valorisation des services rendus par les zones humides. Le point sur n°157.



Concernant la continuité écologique, la politique de trame verte et bleue issue du Grenelle de l'Environnement permet de mettre en avant la nécessité de favoriser le déplacement de la faune et notamment des poissons migrateurs dans la matrice paysagère. Des travaux d'effacement d'ouvrages ont permis de reconnecter un certain nombre de milieux.

Enfin, l'engagement n°112 du Grenelle Environnement prévoit l'acquisition d'ici 2015 de 20 000 hectares de zones humides par le Conservatoire du littoral et les Agences de l'eau en vue de prévenir leur artificialisation.

La protection et le maintien des écosystèmes d'eau douce est également particulièrement important dans le contexte du changement climatique, de la potentielle raréfaction de la ressource en eau et de l'augmentation des phénomènes naturels extrêmes tels que les crues ou les étiages sévères. En effet, des écosystèmes sains contribuent à réduire à la fois la vulnérabilité aux risques naturels (plus résilients aux événements extrêmes) et l'impact des catastrophes naturelles. A titre d'exemple, les milieux humides peuvent jouer un rôle de tampons lors des événements extrêmes et contribuer à la protection des populations tout en favorisant la préservation de la biodiversité et la fourniture de nombreux services.



© Persuy





# RÉFÉRENCES

## BIBLIOGRAPHIQUES



[Acreman, M.C. et al.](#), 2007. Hydrological science and wetland restoration: case studies from Europe. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11 : 158–169.

[Agences de l'Eau](#), 2000. Agir pour les zones humides : les zones humides et la ressource en eau. Guide technique.

[Agence de l'eau Adour-Garonne/BRGM](#), 2012. Les eaux souterraines. Exposition.

[Agence de l'eau Loire-Bretagne](#), 2011. Amélioration des connaissances sur les fonctions et usages des zones humides : évaluation économique sur des sites tests. Etude réalisée par ACTeon et Ecovia.

[AND International](#), 2009. Etude socio-économique sur le secteur de la pêche professionnelle en eau douce. Pour le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la mer.

[Barnaud G.](#), 2009. Entre terre et eaux, les fonctions écologiques des zones humides. Séminaire technique « zones humides des têtes de bassin versants » plateforme « eau, espaces, espèces ».

[Barnaud G. & Fustec E.](#), 2007. Conserver les zones humides : Pourquoi ? Comment ? Educagri éditions/Quae Editions, 2007, 297 p.

[Barnaud G. & Hervio J.-M.](#), 2002. La faune des zones humides, un bestiaire incomplet. *Zones Humides Infos*, 38 : 2-5.

[Berthier L., Bardy M., Chenu J.P., Guzmova L., Laroche B., Lehmann S., Lemercier B., Martin M., Mérot P., Squiviant H., Thiry E., Walter C.](#), 2014. Enveloppes des milieux potentiellement humides de la France métropolitaine. Notice

d'accompagnement. Programme de modélisation des milieux potentiellement humides de France, MEDDE, 50 pages.

[CGDD](#), 2010. L'évaluation économique des services rendus par les zones humides, un préalable à leur préservation. Le point sur, n°62.

[CGDD](#), 2012. L'évolution des zones humides entre 2000 et 2010 – des pressions toujours plus fortes. Le point sur – n°144.

[CGDD](#), 2013. Avancées et enseignements pour la valorisation des services rendus par les zones humides. Le point sur n°157.

[CGDD, SOeS](#), 2011. Enquête à dire d'experts.

[CGDD, SOeS](#), 2014. L'environnement en France - édition 2014.

[Chevassus-au-Louis B. et al.](#), 2009. Evaluation économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes : contribution à la décision publique. Rapport du CAS ex Commissariat Général du Plan, n°18-2009, éditions la Documentation française.

[Cizel O. / GHZH](#), 2010. Protection et gestion des espaces humides et aquatiques. Guide juridique d'accompagnement des bassins de Rhône-Méditerranée et de Corse. Agence de l'eau RM&C, Groupe d'histoire des zones humides, Pôle relais lagunes méditerranéennes, 566 p.

[Clément J.C.](#), 2000. Evaluation des facteurs biologiques régulant les capacités tampons des ripisylves vis à vis des pollutions azotées diffuses. In : Merot P., 2000. TY-FON : typologie fonctionnelle des zones humides de fonds de vallée en vue de la régulation de la pollution diffuse.



Comité Man and Biosphère France, 2013. Gestion et exploitation durable des roselières du grand delta du Rhône.

Comité régional du tourisme Centre-Val de Loire, Société publique régionale des Pays de la Loire, 2011. Etude de fréquentation et de retombées économiques de la Loire à vélo.

Fruget J.F., 2003. Changements environnementaux, dérives écologiques et perspectives de restauration du Rhône Français : bilan de 200 ans d'influences anthropiques. Vertigo, 4 (3), 1-17.

De Groot et al., 2007, « Evaluation des zones humides ; Orientation sur l'estimation des avantages issus des services écosystémiques des zones humides. », Rapport technique Ramsar n°3, Série des publications techniques de la CBD n° 27, Secrétariat de la Convention de Ramsar, Gland, Suisse, Juin 2007.

Gabor T. S. et al., 2001. Beyond The Pipe. The Importance of Wetlands and Upland Conservation Practices In Watershed Management: Functions and Values for Water Quality and Quantity. Ducks Unlimited Canada, University of Toronto, 52 p.

Groupe d'experts « zones humides », 2004. Zones humides Infos n°43. Produits des zones humides.

Groupe d'experts « zones humides », 2009. Zones humides Infos n°66. Fonctions et services rendus par les zones humides, rentrons dans le vif du sujet.

INRA, 2013. Eau et milieux aquatiques continentaux – comprendre et observer pour évaluer les pressions et gérer les écosystèmes. Les rencontres de l'INRA au salon de l'agriculture.

Lefébure T., 2005. Origine, évolution et mesure de la biodiversité des eaux souterraines : analyse moléculaire du genre Niphargus (Crustacea). Thèse présentée pour le diplôme de doctorant de l'Université Lyon 1.

Lyonnais des eaux, Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse et Conseil Général de l'Hérault, 2013. Zones Libellule di SIVOM La Palus (34) : évaluation des capacités épuratrices et étude de l'évolution de la biodiversité du site.

Maltby E. & Acreman M.C., 2011. Ecosystem services of wetlands: pathfinder for a new paradigm. Hydrological Sciences Journal, 56 : 1341-1359.

Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2012. Panorama des IAA 2012.

Ministère en charge de l'Ecologie / Asconit, Biotope, Pareto, Credoc, 2009. Etude exploratoire pour une évaluation des services rendus par les écosystèmes en France.

Millennium Ecosystems Assessment (MEA), 2005. Ecosystem Wealth and Human Well-being. Island Press.

MRC (Mekong River Commission), 2003. Mekong River Awareness Kit: interactive self-study CD-Rom. Mekong River Commission. P.O. Box 6101, Unit 18 Ban Sithane.

Muller F., 2008. Les plantes médicinales issues des zones humides. Présentation à l'occasion de la Journée mondiale des zones humides.

ONEMA, Agences de l'Eau, 2012. Zones humides et marais.

Parc naturel régional de la Brenne, 2009. Diagnostic du territoire du Parc.

Poellabauer C. M., 1999. Faune ichtyologique et carcinologique de Nouvelle-Calédonie : rapport final de l'inventaire. Direction des Ressources Naturelles de la Province Sud.

Ramade F., 2002. Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement 2<sup>ème</sup> édition. DUNOD, Paris, pp 1075

Revenga C., Brunner J., Henninger N., Kassem K., & Payne, R., 2000. Pilot Analysis of Global Ecosystems: Freshwater Systems. Washington DC:World Resources Institute, 63 p.

UICN France, MNHN, SFI et ONEMA, 2010. La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Poissons d'eau douce de France métropolitaine. Paris, France.

WWF France, 2005. Réapprendre à vivre avec les crues.

Zones Humides Infos, 2007. La chasse. N°55.



## SITES

## INTERNET



© Poulet

- <http://www.cieau.com/les-ressources-en-eau/dans-le-monde/ressources-en-eau-monde>
- <http://www.snpn.com/spip.php?rubrique46>
- <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/>
- <http://inpn.mnhn.fr/docs/espacesProteges/ramsar/FR7200011200805.pdf>
- <http://www.eaufrance.fr/>
- <http://www2.brgm.fr/divers/nappes.htm>
- <http://geowww.agrocampus-ouest.fr/web/>
- <http://www.cwepss.org/pascalis.htm>
- <http://www.parc-camargue.fr/>
- <http://www.zones-humides.eaufrance.fr>







# Comité français de l'UICN

## Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Créé en 1992, le Comité français de l'UICN est le réseau des organismes et des experts de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature en France. Il regroupe au sein d'un partenariat original 2 ministères, 13 organismes publics, 41 organisations non gouvernementales et plus de 250 experts, réunis en commissions spécialisées et en groupes de travail thématiques. Il s'est fixé deux missions principales : répondre aux enjeux de la biodiversité et valoriser l'expertise française au niveau international.

Par cette composition mixte, le Comité français de l'UICN est une plate-forme unique de dialogue et d'expertise sur les enjeux de la biodiversité, associant également les entreprises et les collectivités locales.



Comité français de l'UICN

26, rue Geoffroy Saint-Hilaire

75005 Paris - France

Tél. : 01 47 07 78 58

Fax : 01 47 07 71 78

[uicn@uicn.fr](mailto:uicn@uicn.fr) - [www.uicn.fr](http://www.uicn.fr)