



Panorama des services écologiques fournis par les écosystèmes français

Etude de cas en région Centre



Contexte de l'étude

Le Comité français de l'UICN mène depuis 2008 des travaux sur les services écologiques rendus par les écosystèmes, en lien avec divers travaux produits au niveau international. Dans le cadre de cette initiative, une série d'ouvrages de référence sur le sujet est en cours de rédaction :

- **Volume 1** - Généralités sur les services écologiques – définition, contexte et enjeux. Ce document a été publié en 2012.
- **Volume 2** - Fiches présentant les services écologiques fournis pour chaque écosystème français à l'échelle nationale, incluant métropole et outre-mer (forêt, mer et littoral, zones humides, urbain, agricole et montagne).
- **Volume 3** - Intégration des services écologiques dans le cadre des politiques publiques, de l'échelle globale au niveau local.

Compréhensibles par tous, ces travaux doivent fournir une base scientifique solide pour guider la décision politique et aider à sensibiliser les décideurs à l'importance de préserver les services écologiques rendus par les écosystèmes de leur territoire.

Les services écosystémiques sont définis comme étant les bénéfices que les êtres humains tirent du fonctionnement des écosystèmes. L'expression a été forgée dans le champ des sciences biologiques pour mettre en évidence les liens de dépendance de l'humanité vis-à-vis des milieux naturels. Popularisée dans le rapport Millenium Ecosystem Assessment (2005) et de plus en plus utilisée dans des situations concrètes de gestion, cette notion nécessite toutefois des précautions dans son utilisation, notamment du fait du caractère réducteur d'une seule vision utilitariste de la nature.

Ce concept peut cependant être utilisé pour illustrer le lien entre la conservation de la nature et des écosystèmes et la qualité de vie humaine. En effet, la bonne santé d'un écosystème garantit la quantité et la qualité des services dont bénéficient les sociétés humaines. Afin de pérenniser ces services, il est indispensable de gérer les écosystèmes en tenant compte de ses fonctionnalités écologiques.

Par ailleurs, nous tenons à préciser en introduction que cette étude n'aborde pas la question de la monétarisation de la nature : l'évaluation économique des services fournis par les écosystèmes n'implique pas effet de leur attribuer une valeur marchande. De plus, les décisions pour la conservation de la biodiversité doivent être prises en fonction d'autres valeurs, en particulier des valeurs éthiques, sociales et culturelles.

C'est dans le cadre de ces travaux qu'il est proposé de décliner cette approche au niveau régional, au travers de différentes études de cas, dont celle de la région Centre.

L'objectif des travaux menés avec la Région Centre est :

- d'une part, d'identifier les services fournis par les écosystèmes sur 5 territoires choisis en concertation, et les menaces qui les affectent ;
- d'autre part, d'étudier comment ces services sont pris en compte dans les politiques publiques.

Le présent document correspond à la première partie de l'étude sur **l'identification des services écologiques**.

Cette étude vise à sensibiliser les acteurs de l'environnement et de l'aménagement de la région Centre, sur l'importance des services écologiques que rendent les écosystèmes de leur territoire, d'une part ; et

à identifier les menaces qui pèsent sur ces derniers, afin de pouvoir mettre en place des décisions de gestion adaptées, d'autre part.

Ces services sont extrêmement diversifiés et nous ne présenterons ici qu'une sélection des services les plus caractéristiques, en prenant soin de nous concentrer sur les services écologiques rendus par le vivant (faune et flore), conformément à la définition donnée par le Millennium Ecosystem Assessment.

Les services écologiques rendus par les écosystèmes de la région Centre : données générales

La région Centre se situe au carrefour du Bassin parisien au Nord et des contreforts du Massif central au sud, jouxtant la Bourgogne à l'Est et le Poitou à l'Ouest.

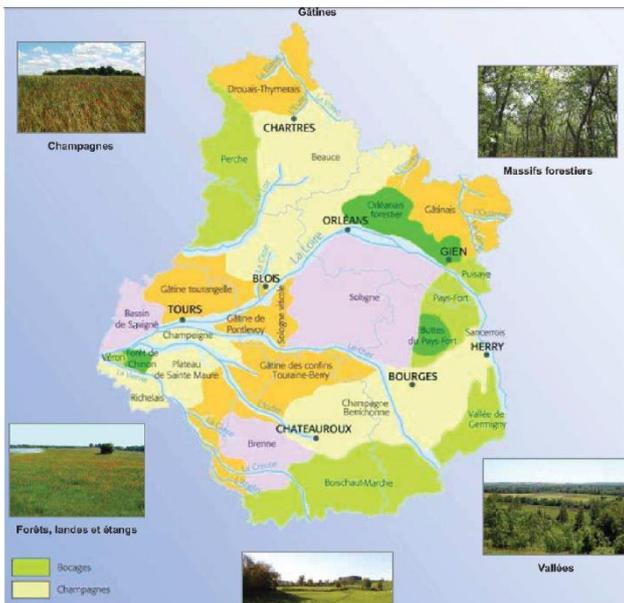


Figure 1 : carte des milieux naturels de la région Centre (DREAL/CBNBP)

Le territoire régional se compose de plaines de cultures, bocages, forêts tempérées et gâtines¹ structurés².

Avec la plus grande Surface Agricole Utile (SAU) régionale de France (soit 60 % de son territoire), la région Centre est caractérisée par des productions agricoles diverses avec une prédominance des grandes cultures (blé tendre) sur la Beauce et la Champagne berrichonne. La viticulture et le maraichage sont bien développés le long de la Loire. Enfin, les productions animales sont plutôt réparties dans le sud de la région.

La Loire, fleuve qui traverse la région, façonne le paysage et constitue une des caractéristiques naturelles régionales les plus marquantes. Son régime hydraulique très variable (alternance de crues et d'étiages) crée des habitats naturels remarquables.

La région Centre possède également des zones humides d'importance internationale comme la

Brenne et la Sologne : secteurs connus pour leur richesse en étangs.

Les forêts régionales sont dominées par les peuplements de feuillus. Le Chêne pédonculé est l'essence la plus représentée.

Malgré de fortes disparités entre les départements, les espaces boisés de la région Centre couvrent près de 950 000 ha soit 24 % de sa surface totale (IGN), un pourcentage très légèrement inférieur à la moyenne nationale (29,7%).

Cinq territoires, choisis pour la diversité des écosystèmes qu'ils présentent et leurs caractéristiques spécifiques, seront explorés plus en détails dans ce panorama : il s'agit de la **Brenne**, de la **Sologne**, de la **forêt d'Orléans**, de la **Loire** et du **Boischaud Sud**.

Ces **paysages identitaires** de la Région nous permettront ainsi, par des illustrations concrètes, de faire mieux connaître et comprendre la diversité des services écologiques fournis par les écosystèmes de la Région.

¹ Lande, prairie pauvre

² IEA Viola THOMASSEN, paysagiste pour la Région Centre, 2011. Identification des unités éco-paysagères de la région Centre.

Rappel sur le concept de services écologiques

Les services écologiques sont l'ensemble des biens et services que les Hommes peuvent retirer des écosystèmes, directement ou indirectement, pour assurer leur bien-être. Ce sont, plus précisément, les bénéfices dont nous pouvons bénéficier du fait du fonctionnement des écosystèmes et des processus naturels associés.

Cette notion permet de souligner l'utilité de la nature pour l'Homme ainsi que sa dépendance vis-à-vis du fonctionnement des écosystèmes.

Le lien entre le fonctionnement des écosystèmes (fonctions écologiques) et les services écologiques est schématisé par la figure ci-dessous. 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 :

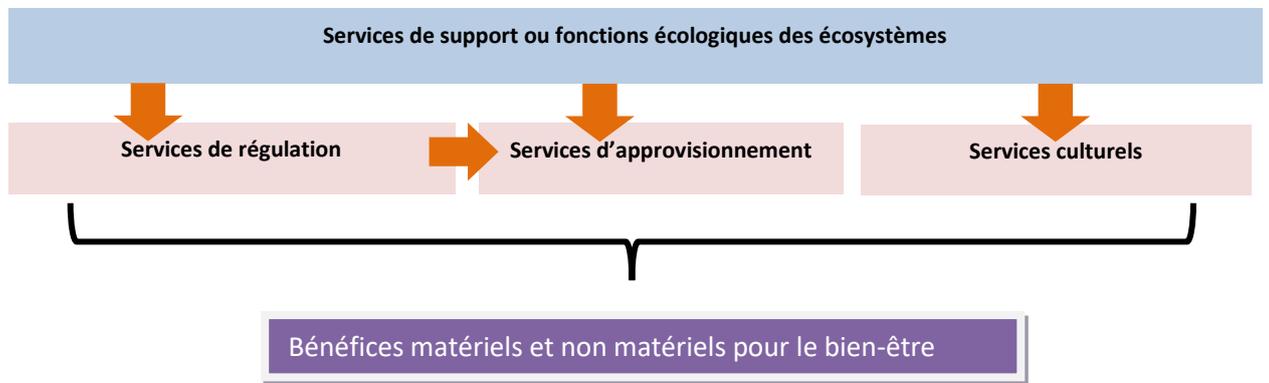


Figure 2 : classification fonctionnelle des services écologiques³

Les services écologiques se répartissent en 4 catégories⁴ :

- 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.,
- 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.

Les services fournis par l'ensemble des écosystèmes de la région Centre sont présentés dans le paragraphe suivant pour ensuite être illustrés par des exemples concrets sur les 5 territoires que sont la Brenne, la Sologne, la forêt d'Orléans, la Loire et le Boischaud Sud.

³ Millennium Ecosystems Assessment (MEA), 2005. Ecosystem Wealth and Human Well-being. Island Press.

⁴ Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005. Ibid.

Une biodiversité à la base des services écologiques

La diversité des paysages, liés à la diversité des structures géologiques et géomorphologiques, confère à la région Centre une importante richesse naturelle.

La région Centre présente 1 600 espèces inventoriées (faune et flore confondues), dont 30 % sont rares ou très rares⁵.

Elle compte près de 10 % de la superficie des zones humides nationales, ce qui lui confère une responsabilité importante pour la préservation de ces milieux, qui possèdent une valeur patrimoniale très importante car de nombreuses espèces y sont inféodées⁶.

Cette richesse est reconnue à travers de nombreuses zones Natura 2000 et ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) qui couvrent respectivement plus de 17 % et 16 % du territoire. On compte également trois Parcs Naturels Régionaux (Brenne, Loire-Anjou-Touraine et Perche), tandis que trois autres projets sont à l'étude : la Sologne, le Val de Loire Nivernais-Berry et le bocage Gâtinais. Sont également présentes, deux Réserves Naturelles Régionales : la Vallée des Cailles et le Bois des Roches ainsi que 4 Réserves Naturelles Nationales.

La plupart des habitats naturels du territoire sont issus des activités humaines initiées il y a plusieurs siècles. La pérennité des espaces naturels et semi-naturels est donc fortement liée au maintien de ces activités.

Services de support ou fonctions écologiques

Ces services de support sont à la base des autres services écologiques. Les spécificités liées à chaque écosystème concernant ces services sont en général mal connues.

A- Cycle de l'eau

Les cours d'eau (comme **la Loire et ses affluents**) et les zones humides, participent au cycle de l'eau en la transportant ou en la stockant. Ces dernières absorbent l'excès d'eau temporairement qui peut ensuite être restitué pendant les périodes plus sèches lorsqu'elles sont souvent connectées aux rivières et aux nappes souterraines.

La forêt joue également un rôle important dans le cycle de l'eau en ralentissant le ruissellement, en favorisant le maintien de l'humidité des sols superficiels et l'alimentation des nappes souterraines. Les arbres, facilitant l'infiltration de l'eau dans le sol grâce à leurs racines, atténuent les crues en période de pluie.

Ainsi, **la forêt d'Orléans**, par exemple, participe au cycle de l'eau.

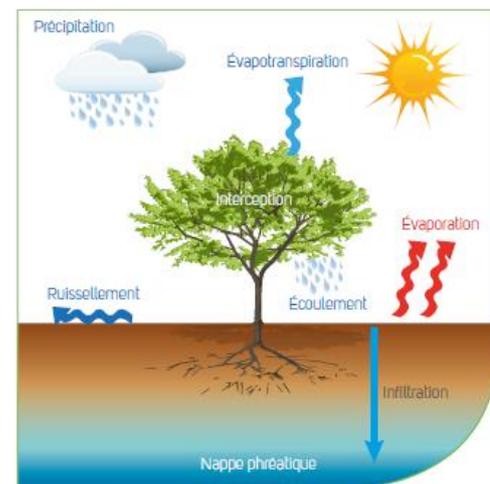


Figure 3 : cycle de l'eau dans les écosystèmes forestiers (UICN France, 2013)

B- Photosynthèse, production de biomasse et cycle des éléments nutritifs

Photosynthèse et production de biomasse

Les végétaux (plantes herbacées, plantes aquatiques, arbres...) absorbent le CO₂ de l'atmosphère et rejettent de l'oxygène au cours de la photosynthèse. Ce phénomène permet non seulement la production de dioxygène gazeux dans l'atmosphère indispensable à la respiration, mais également la

⁵ Région Centre, 2011. Stratégie régionale pour la Biodiversité.

⁶ Une espèce inféodée à un milieu dépend de ce milieu et peut difficilement vivre en son absence.

production de matière organique constitutive des plantes. La photosynthèse s'effectue en majorité dans le feuillage.

Les forêts de Sologne, par exemple, sont le siège de photosynthèse, productrice d'oxygène et de biomasse.

Cycle des éléments nutritifs

Les feuilles mortes ou parties végétales au sol sont décomposées par les nombreux invertébrés, champignons, bactéries et microorganismes. Les produits de cette dégradation sont ensuite recyclés au travers des processus de croissance et de régénération de l'écosystème et participent aux cycles des éléments nutritifs comme celui de l'azote ou du carbone⁷.

Ainsi la **forêt d'Orléans**, par exemple, rend ce service.

C- Formation et stabilisation des sols

La décomposition de la litière (couche superficielle constituée de parties végétales mortes) assure le maintien et le renouvellement de la couche d'humus, notamment dans les écosystèmes forestiers. Cette couche constitue en effet la seule partie nutritive des sols⁸.

Dans les agroécosystèmes, la faune et la flore du sol jouent un rôle majeur dans la stabilité et la structuration de ces sols. Notamment les lombrics qui sont à l'origine de galeries ou de chambres qui influencent la porosité, l'agrégation et la densité du sol⁹.

Ce service est particulièrement développé dans les agroécosystèmes de type prairies permanentes (telles que celles qui se trouvent en **Boischaut Sud**), peu perturbés par les travaux du sol et stabilisés sur le long terme par les racines du couvert permanent¹⁰.

Les végétaux et leur réseau racinaire permettent en outre une stabilisation des sols. Ainsi, la ripisylve présente le long de **la Loire**, par exemple, contribue à ce service.

Services d'approvisionnement

A- Ressource alimentaire

Les écosystèmes de la région Centre sont source d'un certain nombre de produits alimentaires issus de la cueillette, de l'agriculture, de la pêche et de la chasse.

La région Centre est la première région céréalière européenne et française. En 2009, le nombre d'exploitations agricoles professionnelles est estimé à 16 650 répartis sur 2,4 millions d'hectares. Le Centre est également la première région française pour la culture de graines oléagineuses avec 1/5 de la surface nationale de colza¹¹. C'est l'une des premières régions françaises productrices de colza diester, utilisé comme additif du gazole.

Les cultures spécialisées sont nombreuses en région Centre : vignobles (11 Appellation d'Origine Contrôlée ou AOC), vergers, culture de plein champ, maraichage, cultures sous serres et productions horticoles. Les productions animales représentent un poids plus faible que les productions végétales et comprennent des élevages bovins (viande et lait), ovins, porcins ainsi que des produits avicoles et des élevages caprins pour la production de fromages de chèvres dont cinq bénéficient d'une AOC.

⁷ UICN France, 2013. Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France – volume 2 : les écosystèmes forestiers. Paris, France.

⁸ UICN, Ibid.

⁹ Cluzeau D., Hallaire V., Bodet J.-M., 2011. Le rôle des lombriciens sur le fonctionnement des sols – impact des pratiques agricoles. Du labour au semis direct : enjeux agronomiques. Dossier réalisé à l'occasion d'une conférence-débat organisée par l'INRA en collaboration avec l'ITCF. Salon International du Machinisme Agricole.

¹⁰ Le Roux X., Barbault R., J. Baudry et al., 2008. Agriculture et biodiversité- Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, p.46, INRA (France).

¹¹ Agreste Centre, 2010. L'agriculture de la région Centre. Informations.

L'industrie agro-alimentaire de la région centre se situe au 11^e rang des régions françaises. En 2007, les entreprises de plus de 20 salariés de ce secteur employaient 12 500 personnes¹².

Au niveau de la pêche, on dénombre plus de 45 espèces piscicoles en région Centre, pêchées par 100 000 pêcheurs¹³. Les rivières de plaines, à courant lent, accueillent bon nombre de cyprinidés (poissons blancs) et carnassiers (brochet, sandre, perche). Ces espèces sont également très présentes dans les plans d'eau. Les rivières serpentant en zones vallonnées accueillent quant à elles, la Truite fario et ses espèces d'accompagnement. Les fédérations de pêche en région Centre représentent une cinquantaine d'emplois orientés vers la gestion de l'eau, du milieu aquatique et du développement du loisir pêche¹⁴.

Du fait de la présence de milieux naturels diversifiés abritant des espèces variées (grand gibier, petit gibier de plaine, gibier d'eau), la chasse est également une activité très développée en région Centre. En effet cette activité concerne 113 000 chasseurs et représente près de 190 millions d'euros de flux financiers en 2011 ainsi qu'environ 100 emplois administratifs et techniques pour les Fédérations départementales et régionales de chasseurs¹⁵.

B- Produits ligneux et énergie

Le taux de boisement régional atteint 22 % du territoire et a connu un accroissement important durant les dernières décennies. La forêt de la région procure 25 000 emplois directs¹⁶.

La production annuelle d'énergie issue de la biomasse était de 5 000 GWh (430 000 tonnes d'équivalent pétrole) en 2010 en Centre soit 6,7 % de la consommation énergétique régionale. L'énergie produite est majoritairement thermique (93 %) et la source est principalement constituée par le bois énergie¹⁷.

Sous l'égide d'ARBOCENTRE, association de l'Interprofession de la Filière Forêt-Bois en Région Centre, et en partenariat avec l'ADEME et le Conseil Régional du Centre, les professionnels de la production, de l'exploitation et de la distribution du bois énergie de la région Centre et des départements limitrophes, ont mis en place une charte de qualité pour le bois énergie (« Charte énergie Bois Région Centre »). Celle-ci inclue un paragraphe sur la gestion durable qui précise, pour la plaquette forestière que « l'adhérent s'engage à promouvoir un bois récolté selon les principes de gestion durable. Pour ce faire, il s'engage à favoriser le recours à des exploitants forestiers certifiés par un label de gestion durable (PEFC, FSC, ...) lorsqu'il achète des bois».

Les effluents d'élevage permettent également la production d'énergie par méthanisation. Le Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE) de la région Centre a évalué la ressource mobilisable pour la méthanisation. Elle indique que 471 000 tep/an sont potentiellement mobilisables en plus des prélèvements actuels, dont 96% proviendrait de la biomasse agricole (soit 27 % des effluents d'élevage). L'élevage en Boischaud Sud pourrait ainsi contribuer au développement de l'énergie biomasse, mais ce développement devrait être réalisé dans des conditions durables et acceptables pour la biodiversité.

Les effluents permettent aussi un amendement des terres agricoles et constituent une fertilisation organique.

¹² Agreste Centre, 2010. L'agriculture de la région Centre. Informations.

¹³ Julien Prosper, chargé de mission URFDPMA Centre et Poitou-Charente. Communication personnelle.

¹⁴ Julien Prosper, chargé de mission URFDPMA Centre et Poitou-Charente. Communication personnelle.

¹⁵ Fédération Régionale des Chasseurs Centre, 2012.

¹⁶ Site du CRPF Centre. <http://www.crfp.fr/ifc/forrc.php>

¹⁷ SRCAE du Centre (Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie), 2012.

C- ressources génétiques et pharmaceutiques

La région Centre est la 1^{ère} région française productrice de médicaments avec 40 % de la production nationale¹⁸. Ces médicaments sont majoritairement issus ou dérivés de substances naturelles pour la plupart d'origine végétale.

C'est également la 2^e région (en termes d'emploi) pour l'industrie de la parfumerie et des cosmétiques. La « Cosmetic Valley » ou pôle cosmétique sciences de la beauté et du bien-être est le plus important pôle de compétitivité national spécialisé dans la filière des parfums et des cosmétiques en France. Elle emploie en 2011 près de 50 000 salariés avec un chiffre d'affaires de près de 13 milliards d'euros¹⁹. Ce pôle créé en région Centre recouvre maintenant 2 autres régions : l'Île-de-France et la Haute Normandie.

A noter cependant que même si ces activités reposent sur l'utilisation de produits naturels, très peu proviennent de la région Centre. Il en est de même pour la filière caoutchouc qui en région Centre emploie, en 2010, 6 800 salariés, sachant que 94 % du caoutchouc naturel utilisé est issu des plantations d'hévéas en Asie²⁰.

Le pôle DREAM (Durabilité des ressources en Eaux Associés aux Milieux) est un pôle de compétitivité qui fédère les acteurs de la recherche, de la formation ainsi que les acteurs économiques à travers l'émergence de projets collaboratifs concernant les milieux aquatiques.

Le projet Principasol vise à étudier les zones humides de la région Centre pour identifier de potentiels principes actifs pouvant être utilisés dans la cosmétique, la pharmacie voire l'agro-alimentaire. Ce projet permettrait ainsi de mettre en valeur la matière végétale issue du fauchage des zones humides aujourd'hui très peu utilisée²¹.

Services de régulation

A- Régulation des risques naturels (inondation et érosion)



© Gressette

Les crues sont des événements nécessaires au bon fonctionnement des fleuves et des plaines alluviales, garantissant les interactions milieux terrestres-milieux aquatiques. Elles sont la source du renouvellement des milieux et de la biodiversité du fleuve. Les plaines inondables amortissent l'énergie de l'eau en cas de crues et servent de zone d'expansion. Elles permettent de contenir des inondations très fortes. Les milieux humides jouent ainsi un rôle de régulation des débits des cours d'eau par leur fonction de stockage. Quand les quantités d'eaux de pluie sont trop abondantes et ne peuvent plus être captées par les sols saturés, les milieux humides localisés en dépression absorbent le surplus des ruissellements. Cette capacité varie fortement selon la situation géographique, la hauteur du niveau d'eau, la perméabilité du sol, la pente...

Les prairies humides de **Boischaud Sud**, par exemple, rendent ce service.

¹⁸ Site de Centréco. <http://www.centreco.regioncentre.fr/Pharmacie>

¹⁹ Centréco, 2011. Focus sur la production de parfums et cosmétiques en région Centre. Perspectives de croissance.

²⁰ DIRECCTE Centre, Centréco, 2010. La filière caoutchouc en région Centre.

²¹ Coralie Darsy, pôle DREAM. Communication personnelle.

B- Régulation du climat

Les écosystèmes sont responsables de la régulation du climat à deux niveaux :

- au niveau local, ils influent le microclimat. En effet, la végétation absorbe et réfléchit les radiations solaires permettant de réduire les écarts de température localement. Par exemple, la ripisylve offre de l'ombre aux cours d'eaux ce qui modère leur température et fournit des conditions de vie adéquates pour certains poissons. En ville, la végétation diminue les effets des îlots de chaleur et apporte une certaine fraîcheur à l'air urbain.
- au niveau global, ils participent à l'atténuation de l'effet de serre en captant le carbone de l'atmosphère²². Les forêts retiennent le carbone à la fois dans la biomasse vivante et morte, dans les matières organiques en décomposition et dans les sols. Les sols sous prairies permanentes et forêts (litière exclue) contiennent des stocks de carbone de près de 70 tC/ha et les sols des zones humides sont également des puits de carbone avec des stocks supérieurs à 90 tC/ha²³. Un puits de carbone correspond à une absorption du carbone par l'écosystème qui contribue à diminuer le carbone de l'atmosphère.

Tous les écosystèmes de la région rendent ce service, bien que cela ne soit pas spécifique à la Région Centre.

C- Régulation de la qualité de l'eau

Les prairies, les ripisylves, les forêts et les zones humides présentent, en général, une capacité épuratoire des eaux grâce aux bactéries et aux végétaux qu'elles abritent.

Dans les écosystèmes forestiers, les feuillus présentent des systèmes racinaires bien développés qui leur permettent, comparés aux résineux, d'utiliser plus de nitrates avant qu'ils n'atteignent les eaux souterraines. Il est donc important de favoriser un maximum de feuillus dans les peuplements pour garantir une bonne qualité de l'eau²⁴.

Ainsi, **la forêt d'Orléans**, par exemple, contribue à réguler la qualité de l'eau qui s'infiltre dans le sol forestier.

Les zones humides constituent également des sites privilégiés pour la destruction des organismes pathogènes, et pour l'absorption et le stockage par les végétaux des substances indésirables ou polluantes comme les nitrates, les phosphates et certains pesticides. Elles forment en outre un filtre physique, favorisant les dépôts de sédiments, y compris les éléments toxiques en retenant les matières en suspension²⁵. Les milieux humides de la **Brenne**, par exemple, rendent ce service.

Le pôle DREAM permet la valorisation des services de régulation de la qualité de l'eau grâce à des projets de génie écologique qui utilisent la capacité des milieux à épurer l'eau.

D- Régulation de la qualité de l'air et des sols

Les massifs forestiers contribuent à la qualité de l'air en fonctionnant comme un capteur de particules et de substances polluantes. Par exemple, les bactéries fixatrices d'azote peuvent assimiler l'azote atmosphérique émis par la combustion des énergies fossiles ou la fabrication d'engrais²⁶.

Feuilles, mousses et lichens²⁷ absorbent et retiennent les poussières résultant de l'érosion des sols et des activités industrielles et agricoles. La surface des feuilles peut également absorber et transformer

²² UICN France, 2013. Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France – volume 2 : les écosystèmes forestiers. Paris, France.

²³ Arrouays D., Balesdent J., Germon J.C. et al., 2002. Contribution à la lutte contre l'effet de serre. Stocker du carbone dans les sols agricoles de France ? Rapport d'expertise réalisé par l'Inra, 334 p.

²⁴ Guide Alpeau dans l'arc alpin et jurassien, 2012. Protection des eaux souterraines en forêt.

²⁵ SNPN, 1996. L'agriculture de demain dans les zones humides. Zones humides Infos n°13.

²⁶ Guide Alpeau dans l'arc alpin et jurassien, 2012. Protection des eaux souterraines en forêt.

²⁷ Site d'atmo-picardie. http://www.atmo-picardie.com/pedagogie/documents/exposition/ExpoP9_lichens.pdf

les polluants (l'anhydride sulfureux, le gaz carbonique ou l'ozone par exemple) ou en accumuler directement (fluor, plomb). Les germes microbiens sont eux aussi dégradés par les végétaux.

La forêt d'Orléans, par exemple, rend ce service, bien qu'il ne soit pas spécifique à la Région Centre.

E- Pollinisation

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

Des études ont montré que les cultures agricoles qui nécessitent une pollinisation ont un meilleur rendement lorsqu'elles sont adjacentes à des forêts grâce à l'effet positif des lisières²⁸. La forêt ainsi que les haies fournissent des sites de reproduction, des zones de refuge et des ressources alimentaires variées et durables pour plusieurs espèces de pollinisateurs²⁹. Les abeilles, comme l'ensemble de l'entomofaune pollinisatrice, jouent également un rôle important dans le brassage génétique de la forêt.

Ce service est cependant fragilisé par les nombreux impacts anthropiques en cause dans la chute des populations d'abeilles³⁰ parmi lesquels l'emploi de produits phytosanitaires, la perte et la fragmentation des habitats naturels, l'introduction d'espèces exotiques envahissantes, les maladies (parasites et bactéries) et le changement climatique.

Services culturels

Les écosystèmes de la région Centre sont importants pour les valeurs sociales et culturelles qu'ils représentent: éducative, artistique, patrimoniale, identitaire, spirituelle.

A- Loisirs et tourisme

La Région Centre, connue et très fréquentée pour ses châteaux et jardins, dispose d'espaces naturels de grande notoriété, notamment les bords de Loire, la Sologne, la Brenne³¹. Elle propose de nombreux itinéraires de randonnées à pied, à cheval ou à vélo.

La chasse est également une activité largement pratiquée dans la région qui présente une grande variété de gibier. La pêche amateur s'exerce sur quelques étangs.

B- Valeurs éducatives et connaissance scientifique

Les écosystèmes de la Région Centre sont des lieux privilégiés pour l'observation d'une faune et d'une flore sauvage variée. Ils constituent un lieu d'activités d'éducation à l'environnement et/ou de recherches scientifiques.



©Gressette

²⁸ De Marco P., and Coelho F. M., 2004. Services performed by the ecosystem: forest remnants influence agricultural cultures' pollination and production. *Biodiversity and Conservation* 13:1245-1255.

²⁹ Bailey S., Lagarde N., Nusillard B. and al., 2011. Effets des éléments boisés sur les populations d'abeilles sauvages dans différents paysages agricoles : Etude des lisières forêt-colza et forêt-verger.

³⁰ Chivian E. (ed.), 2002. Biodiversity, its important to human health. Interim executive summary, Center for Health and the Global Environment, Harvard Medical School, under the auspices of the WHO, UNDP and UNEP.

³¹ DMC consultants, 2001. Etude des potentialités de développement du Tourisme de Nature en Région Centre.

C- Valeurs esthétiques, artistiques, patrimoniales et identitaires

Les milieux naturels sont des lieux propices aux activités artistiques et font partie de l'histoire et du patrimoine régional. Ainsi Alain Fournier a situé son roman *Le Grand Meaulnes* dans le département du Cher et plus précisément en Boischaut et en Sologne.

Les écosystèmes constituent également des paysages appréciés pour leurs qualités esthétiques.

Menaces sur les fonctions et services rendus

De nombreuses menaces impactent aujourd'hui les écosystèmes et ont des conséquences sur les services qu'ils fournissent. Afin de maintenir ces services et de garantir les bénéfices et le bien-être apportés à l'Homme, il est important de minimiser les impacts liés :

- à la contamination du milieu,
- aux perturbations anthropiques directes.

Les causes majeures de diminution de la biodiversité, sont la destruction, la fragmentation et la dégradation des écosystèmes.

La région Centre est soumise à l'artificialisation croissante de son espace avec 10 240 hectares consommés entre 2007 et 2009³². Le développement de l'urbanisation affecte surtout la périphérie des agglomérations et des vallées. La pression urbaine est particulièrement forte dans les franges franciliennes et sur l'axe ligérien.

Un autre facteur d'érosion de la biodiversité est l'introduction d'espèces exotiques envahissantes qui peuvent concurrencer les espèces locales et contribuer à leur raréfaction.

Les changements globaux tels que le changement climatique ont également des conséquences directes sur les milieux naturels et la biodiversité. Les travaux de l'INRA montrent ainsi que l'aire de répartition potentielle du hêtre est susceptible de se déplacer fortement vers l'Est, avec un risque de disparition presque totale du hêtre en région Centre à la fin du XXI^e siècle. A contrario, l'aire de répartition potentielle du chêne vert se déplacerait vers le Nord et pourrait faire son apparition en région Centre. Ces impacts sur les écosystèmes doivent être mieux connus afin de pouvoir mettre en place les mesures de gestion nécessaires à la protection de la biodiversité.

La régression de l'élevage extensif, la déprise agricole et le développement de la chasse au grand gibier ont conduit à un enrichissement des paysages ouverts, dans les années 1980 et 1990, qui s'est atténué depuis le début des années 2000³³. Ce phénomène qui concerne plus spécifiquement les zones humides de la Brenne et de la Sologne, est en partie dû à une pression foncière trop forte. Les prix des parcelles ont augmenté suite à la pression des activités de loisirs (notamment la chasse) et la rareté de l'offre foncière. En Sologne particulièrement, les terres sont très onéreuses et favorisent encore moins le maintien des écosystèmes ouverts (prairies), où les activités sont moins rentables, alors que ces milieux sont sources d'un grand nombre de services écologiques.

De plus, les activités de chasse contribuent au phénomène de « solognisation » (enrillagement) dans l'objectif de créer des parcs de chasse. Ceci empêche la bonne circulation des espèces et l'accomplissement des cycles naturels (reproduction, alimentation, migration) et impacte ainsi la biodiversité. D'autres pratiques comme les lâchers de canards impactent également les espèces sauvages³⁴ (dérangement et risques sanitaires).

³² Conseil régional du Centre, 2011. Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire de la région Centre.

³³ 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.

³⁴ Agence de l'eau Loire-bretagne. Ibid.

Au niveau des étangs, deux phénomènes coexistent : d'une part la déprise piscicole (de moins en moins d'exploitation) et d'autre part l'intensification de la pisciculture avec une recherche d'augmentation de la productivité des étangs (apports d'engrais, de chaux, nourrissage des poissons) qui entraîne un déséquilibre du milieu (régression de la végétation aquatique due au faucardage ou à la destruction chimique des plantes). Ceci impacte la production des services écologiques liés aux étangs (biodiversité, régulation de la qualité de l'eau).

Les étangs en eux-mêmes peuvent contribuer à la dégradation des milieux naturels car ils retiennent les eaux provenant des précipitations au détriment du réseau hydrographique naturel. En été, des baisses de débit peuvent ainsi affecter les cours d'eau. Les bassins de la Creuse et de la Claise sont particulièrement touchés par ce phénomène³⁵.

Le développement des grandes cultures et l'intensification ont un impact négatif très important sur les ressources en eau. D'une part, l'agriculture est le premier consommateur d'eau prélevée directement dans les nappes phréatiques (de surfaces et en profondeur), d'autre part l'utilisation d'engrais et de produits phytosanitaires sur les parcelles induit un ruissellement de ces substances qui pénètrent dans les nappes. Depuis une trentaine d'années, on constate en effet une baisse du niveau des nappes et de nombreux assèchs de cours d'eau. Lors des périodes de sécheresse, la coïncidence des étiages avec l'accroissement des besoins en eau (irrigation, usages industriels ou liés à la production énergétique et domestiques) suscite fréquemment des conflits d'usages et des déséquilibres ne permettant plus de maintenir les équilibres naturels de réapprovisionnement des nappes³⁶.

On note également que depuis quelques années, la qualité des eaux de la Loire s'est dégradée à cause de l'utilisation d'engrais et de produits phytosanitaires³⁷. La préservation de la qualité des eaux constitue un enjeu majeur car la région Centre dispose de ressources en eau remarquables mais fragiles³⁸.

Une action nationale relative à la recherche et à la réduction des rejets de substances dangereuses dans les installations classées est déclinée en région Centre, avec l'objectif réglementaire d'atteindre le bon état écologique des eaux en 2015.

On peut enfin noter quelques activités pratiquées notamment sur les bords de Loire et en Sologne, comme le quad et autres activités motrices, qui dégradent le milieu naturel.

Au-delà de ces éléments valables pour l'ensemble des écosystèmes du Centre, la suite du document permet de donner des exemples concrets de services écologiques rendus sur les 5 territoires que sont la Brenne, la Sologne, la forêt d'Orléans, la Loire et le Boischaud Sud.

³⁵ Agence de l'eau Loire-Bretagne. Ibid.

³⁶ DREAL Centre, 2010. Profil environnemental de la région Centre, actualisation 2010 – fiche 3 : les ressources naturelles.

³⁷ Conseil régional du Centre, 2011. Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire de la région Centre.

³⁸ DREAL Centre, 2010. Profil environnemental de la région Centre, actualisation 2010 – fiche 3 : les ressources naturelles.

La Brenne

Présentation des grandes caractéristiques du territoire

Localisée au Sud-Ouest du département de l'Indre entre le Boischaud Nord et le Boischaud Sud, la Brenne couvre 1 411 km² dont 1 170 km² sont compris dans le Parc Naturel Régional (PNR) de la Brenne. Le Parc, créé en 1989 compte 32 000 habitants et présente près de 4 000 étangs en grande majorité privés³⁹. La charte du parc, révisée en 2010, a obtenu le renouvellement de 100% des communes adhérentes, démontrant la pertinence du territoire d'action du PNR. Le premier axe de la charte met en valeur la richesse du patrimoine et notamment du patrimoine naturel, à préserver.

Au niveau géologique, la Brenne correspond à une vaste cuvette au sein des calcaires jurassiques comblés au tertiaire par des sédiments issus de l'érosion du Massif central. Le sol est donc presque uniformément sableux sur une couche imperméable (grès ou argile)⁴⁰. De plus, il est très pauvre en éléments nutritifs⁴¹ et possède donc peu de potentiel agronomique.

La région présente des particularités géologiques dans sa partie Nord : les buttons, petits dômes de grès arrondis qui dominent la plaine de 15 à 25 mètres. Ces formations ont résisté à l'érosion lors des périodes glaciaires pour constituer des reliefs résiduels⁴².

Le climat y est atlantique avec une amplitude thermique limitée et des précipitations bien réparties tout au long de l'année.

La Brenne est un éco-complexe de milieux humides : étangs, roselières, prairies humides, pelouses, landes humides et sèches, marais, bois. L'importance de ces milieux lui confère le classement en zone « RAMSAR » (zone humide d'importance internationale) depuis 1991 et le nom de « pays des mille étangs ».

Ces zones naturelles font l'objet de mesures de protection et de zonages au niveau national dont une Réserve Naturelle Nationale de grande taille (370 ha), la réserve de Chérine présente au cœur du PNR. Elles sont également concernées par une Zone Spéciale de Conservation et une Zone de Protection Spéciale (Natura 2000), ainsi que des ZNIEFF de types 1 et 2.

Ces étangs ont une origine artificielle et avaient initialement pour vocation l'élevage et la pisciculture, tout en permettant le drainage d'un vaste marécage en faveur d'une politique d'assainissement des terres. En grande majorité privés, ils sont fortement dépendants les uns des autres car ils fonctionnent en réseau, rendant la gestion hydraulique difficile. Le Conservatoire des espaces naturels de la région Centre est propriétaire et gestionnaire de 2 étangs (étang Massé et étang Ex-Chèvres). Les Etangs Foucault, ont été acquis par le PNR de la Brenne et l'étang Thomas par le Conseil régional.

La Fédération départementales des chasseurs de l'Indre est également co-propriétaire (avec la Fondation pour la Protection des Habitats et de la Faune Sauvage) et gestionnaire, de 7 étangs totalisant 50 hectares d'eau environ sur 215 ha sur le Domaine du Plessis.

La Brenne possède également des marais et des milieux tourbeux de qualité⁴³. Des prairies plus ou moins humides se sont développées depuis 1950 après la diminution des cultures céréalières mais sont

³⁹ Parc naturel régional de la Brenne, 2009. Diagnostic du territoire du Parc.

⁴⁰ 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.

⁴¹ Agence de l'eau Loire-Bretagne. Ibid.

⁴² Site du Parc naturel région de la Brenne. <http://www.parc-naturel-brenne.fr/fr/accueil/un-territoire-d-exception/vue-d-ensemble/404-geologie>

⁴³ Dumeige B. / PNR Brenne, 2002. Zone humide d'importance internationale – convention de Ramsar. La Brenne.

aujourd'hui en constante régression sous l'effet de la déprise agricole, cédant la place à la friche ou aux étangs⁴⁴.

La forêt occupe 23 % de sa surface et est principalement composée de feuillus (chêne pédonculé, chêne sessile et charme)⁴⁵.

Les activités économiques principales du territoire sont l'agriculture (polyculture-élevage) et la pisciculture. Le tissu industriel est essentiellement composé de très petites entreprises dans le secteur du bâtiment, du commerce et des services avec 90 % des entreprises qui comptent moins de 5 salariés⁴⁶.

Une biodiversité à la base des services écologiques

On répertorie, en Brenne, plus de 1 000 espèces végétales supérieures⁴⁷ dont 26 espèces protégées nationales, 97 protégées régionales et 227 espèces d'intérêt patrimonial local (ZNIEFF).

Les zones humides du territoire accueillent une biodiversité importante du fait de la mosaïque des milieux présents sur leurs abords, et des fluctuations du niveau d'eau. De fonds plats et peu profonds, la plupart des étangs ont une surface de moins de 10 hectares. Ils sont alimentés principalement par les apports atmosphériques⁴⁸. Ils abritent une plante aquatique, la Caldésie à feuilles de Parnassie, espèce rare habitant les plaines. Cette espèce est un bioindicateur de la qualité du milieu. On retrouve aujourd'hui en Brenne 60 % des effectifs français de cette espèce⁴⁹. Les mesures de gestion favorables à l'espèce rentrent dans le cadre d'une gestion traditionnelle des étangs.

Autre espèce caractéristique de ce milieu, l'Isoète très ténu est une endémique des étangs brennoux⁵⁰.

Au niveau des insectes, la Leucorrhine à gros thorax large queue, espèce rare et très localisée en région Centre possède cinq noyaux de population en Brenne⁵¹. Cette espèce est sensible à la qualité de l'eau et la transformation des étangs naturels en exploitations piscicoles lui est néfaste⁵². Elle est protégée aux niveaux international, européen et national.

Ce territoire a donc une responsabilité forte dans leur conservation de ces espèces.

La Brenne présente également une grande diversité d'oiseaux car elle offre des conditions optimales pour la nidification, la reproduction et la migration. Elle offre une **halte migratoire d'importance nationale** pour nombre d'oiseaux qui traversent le territoire français notamment des espèces aquatiques telles que les guifettes, canards, limicoles, Balbuzards pêcheurs, Grues cendrées, Cigognes noires, Grèbes, Grandes aigrettes.

La région accueille aussi des oiseaux nicheurs rares comme le Butor étoilé, espèce menacée en France selon la liste rouge de l'UICN (environ 12 à 19 mâles chanteurs⁵³), la Guiffette moustac (20 à 29 % de la population nationale), le Busard des roseaux (25 à 35 couples)⁵⁴ et le Blongios nain (25 à 30

⁴⁴ Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2011. Ibid.

⁴⁵ CRPF Ile-de-France-Centre, 2005. Schéma régional de gestion sylvicole Indre.

⁴⁶ <http://www.parc-naturel-brenne.fr/fr/accueil/un-territoire-d-exception/vie-economique/artisanat-commerces>

⁴⁷ Dumeige B. / PNR Brenne, 2002. Zone humide d'importance internationale – convention de Ramsar. La Brenne.

⁴⁸ 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.

⁴⁹ DREAL Centre, 2012.

⁵⁰ Dumeige B. / PNR Brenne, 2002. Ibid

⁵¹ Réserve de Chérine, 2012. Communication personnelle.

⁵² IEA/DIREN Centre. La Cordulie corps fin – La Leucorrhine à gros thorax.

⁵³ Aude Bourron, FRC. Communication personnelle. Chiffres 2013.

⁵⁴ Réserve de Chérine, 2012. Communication personnelle.

couples⁵⁵). Dans la zone Natura 2000, sont présentes 40 à 45 espèces inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux » soit environ 80 % des espèces régulièrement présentes en région Centre⁵⁶. Pour les mammifères, le putois est encore assez abondant tandis que la loutre reconquiert les cours d'eau.

Cette région accueille également les habitats de nombreux amphibiens (15 espèces) dont le triton crêté, la grenouille verte, le crapaud calamite, le pélodyte ponctué⁵⁷. Elle offre un milieu composé d'étangs et de zones ouvertes favorables à **la cistude d'Europe**, tortue aquatique, constituant **l'une des principales zones françaises de peuplement pour** cette espèce.

► **Evaluation économique de certains bénéfices liés à la biodiversité de la Brenne**

La valeur de non usage de la biodiversité a été évaluée grâce à des enquêtes de perception auprès des citoyens vivant à proximité des zones humides de la Brenne. Elle est estimée entre 13 et 27 millions d'€ par an¹. Cette fourchette de valeurs est cependant très incertaine et ne constitue qu'une photographie d'un instant donné. Elle permet néanmoins d'afficher que la biodiversité a une valeur et qu'elle est loin d'être nulle.

Exemples de services écologiques rendus par ces milieux

A. Services d'approvisionnement

Ressource alimentaire

Environ 1 350 tonnes de poissons (60 % de carpes) sont pêchées chaque année sur les étangs de la Brenne par les 2 500 exploitants piscicoles sur le territoire du Parc Naturel Régional de la Brenne⁵⁸. Ceci représente 13 % de la production totale de poissons d'eau douce de France et concerne localement 40 à 50 emplois. Le chiffre d'affaire global de la pisciculture en Brenne était, en 2006, de 3,6 millions d'euros⁵⁹.

► **Evaluation économique du service d'approvisionnement en poissons des étangs de la Grande Brenne**

Si l'on estime que l'excédent brut d'exploitation est de 40 % du chiffre d'affaires des exploitations piscicoles, alors on aboutit à une valeur économique du service d'approvisionnement en poissons des étangs de la Grande Brenne d'environ 1,4 million d'€ (source : Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2011).

Cette production est qualifiée d'« extensive » avec une productivité moyenne de l'ordre de 220 kg/ha/an. La productivité est très variable selon les étangs, certains n'étant pas exploités et d'autres

⁵⁵ Réserve de Chérine, 2012. Communication personnelle.

⁵⁶ Site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel. <http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR2410003>

⁵⁷ Dumeige B. / PNR Brenne, 2002. Zone humide d'importance internationale – convention de Ramsar. La Brenne.

⁵⁸ 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.

⁵⁹ Parc naturel régional de la Brenne, 2009. Diagnostic du territoire du Parc.

gérés plutôt de façon intensive (au-delà de 250 kg/ha/an)⁶⁰. Pour comparaison, au niveau national, la productivité moyenne des étangs est d'environ 150 kg/ha/an⁶¹.

L'activité agricole est importante en Brenne. Ainsi 15 % de la population active du Parc appartient au secteur primaire (contre 4% au niveau national)⁶². Les principales activités sont l'élevage bovin extensif et l'élevage ovin. Le territoire permet également la production de fromages de chèvres AOC comme le Pouligny-Saint-Pierre et le Valençay. On peut également citer la Poule noire du Berry, race locale en déclin aujourd'hui en cours de réhabilitation.

Produits ligneux

Dans les forêts de Brenne, la production de bois d'œuvre en quantité et en qualité n'est pas optimale car les conditions climatiques et pédologiques (sols peu épais sur des planchers de grès ou d'argile, eau en grande quantité en hiver et déficits hydriques estivaux) ne sont pas favorables. Ainsi, seul 1/3 de la production naturelle est valorisé chaque année. Le bois est encore exploité localement via de petites unités de transformation (scierie et mairainderie, fabrication de piquets pour clôture, chauffage des habitations). Une cinquantaine de propriétaires ont adhéré à la Charte durable PEFC. Ainsi, plus de 30 % de la surface boisée totale sont gérés de façon durable, chaque propriétaire se devant de respecter un cahier des charges précis (respect de la biodiversité, maintien des équilibres sylvocynégétiques, de l'activité forestière, ouverture au public...)⁶³.

B. Services de régulation

Régulation de la qualité de l'eau

Pour les étangs de la Brenne, une sédimentation importante permet un abattement des polluants (autres que nitrate et phosphate) entre l'amont et l'aval. Cependant ces éléments peuvent être remobilisés à tout moment, lors d'un curage par exemple. On observe donc plus un phénomène de rétention des polluants que réellement d'épuration.

Les zones humides rivulaires (bordures d'étangs, ripisylves) présentent une capacité épuratoire mais ceci n'est pas suffisant pour influencer sur la qualité des eaux des étangs⁶⁴.

En ce qui concerne l'alimentation en eau potable, les nappes phréatiques du territoire alimentent 32 000 personnes⁶⁵ soit tout le territoire du Parc. Le service de régulation de la qualité de l'eau est donc important.

C. Services culturels

Loisirs et tourisme

La Brenne dispose d'une richesse biologique exceptionnelle et présente donc un attrait touristique important pour une clientèle spécifique. Depuis une dizaine d'années, le tourisme de nature y connaît un essor particulier mis en valeur par la création du Parc Naturel Régional. C'est sur ce territoire qu'est né le label WWF « Gîte Panda » identifiant les gîtes, gérés de façon responsable, situés dans un environnement naturel de qualité permettant la découverte de la nature.

⁶⁰ 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.

⁶¹ Site de l'ITAVI. http://www.itavi.asso.fr/pisciculture/pisciculture_etangs.pdf?...

⁶² Parc naturel régional de la Brenne, 2009. Ibid.

⁶³ <http://www.parc-naturel-brenne.fr/fr/accueil/un-territoire-d-exception/vie-economique/sylviculture>

⁶⁴ 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.

⁶⁵ Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2011. Ibid

Cette destination est référencée par les tours opérateurs français mais également étrangers et notamment britanniques. C'est le seul territoire de la région Centre actuellement proposé par les tours opérateurs spécialisés.

► **Retombées économiques directes du tourisme**

Le diagnostic du PNR estime à **12,4 millions €** les retombées économiques directes du tourisme. Ceci correspond à 35 € de dépenses par jour pendant 4,6 jours en moyenne pour 66 000 touristes en hébergement marchand et 14 € par jour pendant 4 jours en moyenne pour 32 000 touristes en hébergement non marchand.

La Brenne est cependant une zone peu accessible et le tourisme y est donc plus limité que dans d'autres régions du Centre.

La Brenne est également une zone de chasse du grand gibier (cerf, chevreuil, sanglier) et du gibier d'eau (principalement canards) très réputée avec quelques 3 500 chasseurs.

Le poids économique de la chasse est bien supérieur à celui de la pêche et de l'agriculture. Si l'on considère que la dépense moyenne nationale d'un chasseur est de l'ordre de 1250 € par an⁶⁶, les dépenses des chasseurs de la Brenne s'élèvent alors à près de 4,4 millions d'€ par an.

Le diagnostic du Parc a également mis en évidence qu'une propriété de 100 ha en Centre Brenne avec un tableau de chasse d'une quinzaine de sangliers rapporterait en moyenne 30 000 € par an grâce à la chasse (source : Parc naturel régional de la Brenne, 2009).

Valeurs éducatives et scientifiques

En 2009, 240 sorties découvertes de la nature et une trentaine de stages natures pour les enfants ont eu lieu en Brenne. La Maison de la Nature et de la Réserve, maison thématique du Parc centrée sur le patrimoine naturel du Parc et de la Brenne en particulier, a accueilli en 2009 près de 17 000 visiteurs (source : Parc naturel régional de la Brenne, 2012).

La Brenne possède également 2 sentiers d'interprétation avec des bornes informatives sur la faune, la flore ou les paysages. L'observation ornithologique est également une activité prisée avec la présence de spécialistes qui viennent sur le territoire.

La Réserve de Chérine effectue de nombreuses études sur les oiseaux et reptiles et participe ainsi à l'enrichissement des connaissances sur la biodiversité.

Valeurs identitaires, esthétiques, patrimoniales et spirituelles

Une étude faite par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne⁶⁷ auprès de 300 personnes en Brenne a montré que 28 % des personnes interrogées ont déclaré se promener souvent aux abords des zones humides et 68 % parfois. Ces lieux sont associés aux espaces sauvages, à la beauté du paysage et au bien-être.

⁶⁶ Enquête CSA, 2006.

⁶⁷ 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.

L'aspect artistique associé à la Brenne se matérialise par des stages proposés par le CPIE d'Azay-le-Ferron par et pour les artistes.

La Brenne est également le pays des géants et des fées qui hantent les étangs. Le plus célèbre des géants est Galifront (gargantua en Brennou), à l'origine des buttes. En effet, la légende veut que lorsque la Brenne était encore un immense marécage, Galifront la traversa et il secouait de temps à autre ses bottes crottées d'argile formant ainsi les buttes.

La Brenne est le siège du festival « chapitre nature », évènement culturel et littéraire consacré à l'environnement. Ces rencontres annuelles permettent de lier les sciences et les arts et proposent des activités et ateliers en lien avec la protection de la nature.



©Gravand

Les services fournis par les écosystèmes de la Brenne⁶⁸

Service d'approvisionnement :

Les services d'approvisionnement sont principalement représentés par la production de poissons dans les étangs. La pisciculture n'est pas sans impact sur le milieu, en particulier lorsque les pratiques s'intensifient. Un manque de donnée sur les pratiques actuelles est aujourd'hui constaté. Une meilleure connaissance et une limitation des pratiques piscicoles défavorables pour les écosystèmes permettrait de garantir la multifonctionnalité des écosystèmes.

La production agricole (élevage extensif) est en déclin mais représente un service intéressant notamment pour le maintien des milieux ouverts et de la biodiversité associée.

La filière forêt-bois fait preuve d'un certain dynamisme malgré des conditions pédo-climatiques défavorables. La sylviculture en Brenne représente un intérêt pour la diversification des écosystèmes et permet le maintien d'un milieu accueillant le gros gibier, intéressant pour la chasse. Ces 2 derniers services sont aujourd'hui peu valorisés.

Services de régulation :

Les services de régulation sont moins évalués et connus. Le service de régulation de la qualité de l'eau est le service principal rendu par les écosystèmes de zones humides. Aucune donnée sur la qualité des eaux n'a été trouvée sur le territoire de la Brenne. Les étangs présentent un service régulation de la qualité de l'eau non significatif et inhibé principalement par les pratiques piscicoles. Il est donc important de restaurer ces milieux et de diminuer les sources de pollution pour favoriser l'expression de ce service fondamental mais aujourd'hui peu étudié.

Services culturels :

Ce sont ceux qui ont été les plus évalués. Le tourisme, très orienté nature, représente des retombées économiques très importantes et constitue le service le plus valorisé en Brenne. Si aujourd'hui, les milieux sont peu impactés par cette activité, il faudra veiller à canaliser les visiteurs et à minimiser les dégradations pour pérenniser ce tourisme de nature.

Quelques chiffres illustrant les services :

- tourisme = **12,4 millions €** de retombées économiques directes,
- chasse = **4,4 millions d'€** de dépenses par an (étangs)

Attention, ces chiffres sont donnés à titre indicatifs et ne représentent pas la valeur économique des services écosystémiques de la Brenne. Ils permettent de se rendre compte de l'importance économique de certains services fournis par les écosystèmes (valeur non nulle). Au-delà de ces chiffres qui concernent un service particulier, il est important de regarder l'impact de ces activités sur l'écosystème et les autres services produits.

⁶⁸ 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.

Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2011. Guide d'analyse économique. Zones humides : évaluation économique des services rendus. Analyse sur sept sites test du bassin Loire-Bretagne.

Menaces sur les fonctions et services rendus

Différentes menaces impactent les milieux naturels de Brenne.

L'intensification de la pisciculture est en augmentation avec environ 50 % des étangs du PNR de la Brenne qui sont stimulés⁶⁹, avec des productivités pouvant aller jusqu'à 600 kg/ha/an⁷⁰.

L'exploitation excessive d'un service, même s'il peut conduire à une valeur économique plus importante sur le court terme, impacte les milieux naturels et ne permet pas l'expression de la multitude des services rendus sur un territoire. Ainsi l'intensification de la pisciculture, qui permet d'augmenter le service d'approvisionnement, impacte le service de régulation de la qualité de l'eau.

Sur les 10 dernières années, la **surface des étangs a augmenté de 42%**. Cette augmentation se fait généralement par **destruction des prairies humides** entraînant une banalisation du milieu et une perte de biodiversité. Une étude faite pour le Comité Régional du Tourisme⁷¹ montre que la banalisation des paysages impacte les potentialités de développement du tourisme de nature.

La multiplication des étangs artificiels peut être préjudiciable à la biodiversité des cours d'eau. En hiver, lors des épisodes de pluies, les étangs en aval de la chaîne d'étangs sont vidangés et libèrent dans le milieu naturel des matières en suspension qui bloquent la photosynthèse des plantes aquatiques des cours d'eau⁷².

La Brenne est également impactée par les espèces exotiques envahissantes comme la Jussie, qui aurait colonisé 40 plans d'eau sur le territoire⁷³. Sa dispersion est favorisée par la vidange des plans d'eau. L'écrevisse rouge de Louisiane – une des espèces les plus envahissantes au monde – a également colonisé une dizaine d'étangs du Parc⁷⁴. La renouée du Japon, le poisson-chat, le ragondin et le rat musqué sont également présents en Brenne.

⁶⁹ fertilisés

⁷⁰ Agence de l'eau Loire-Bretagne. Ibid.

⁷¹ DMC consultants, 2001. Etude des potentialités de développement du Tourisme de Nature en Région Centre.

⁷² Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2011. Ibid.

⁷³ Site du PNR Brenne. <http://www.parc-naturel-brenne.fr/nature/faune-flore/contenu%20-%20jussie.html>

⁷⁴ Site du PNR Brenne. <http://www.parc-naturel-brenne.fr/nature/faune-flore/contenu%20-%20erl.html>

La Sologne

Présentation des grandes caractéristiques du territoire

La Sologne couvre, 3 départements, le Cher, le Loir-et-Cher et le Loiret. Ce territoire couvre 96 communes et s'étend sur 462 000 hectares caractérisés par un couvert forestier important et une succession de landes, prairies, étangs et marais. La Sologne est, comme la Brenne, un éco-complexe, composé de forêts et d'étangs. Elle présente un climat semi-océanique et un relief plat. Ses sols argilo-sableux (acides), issus de l'érosion des roches du Massif central, sont pauvres.

Avec plus de 346 000 ha de superficie désignée au titre de la directive « Habitats » (Natura 2000), le site de la Sologne est le plus vaste de ces sites terrestres en France et le plus grand site d'importance communautaire terrestre d'Europe. Sa richesse est liée en grande partie aux milieux ouverts et aux milieux humides. En effet, la Sologne constitue une des zones humides continentales les plus importantes d'Europe et possède plus de 3 000 étangs et 12 000 hectares en eau. Les étangs ont une origine artificielle comme ceux de Brenne.

La forêt est également un milieu très important en Sologne. Elle occupe 52 % du territoire soit 240 800 hectares⁷⁵. Composée de feuillus (chênes, charmes, châtaigniers et bouleaux) à l'origine, elle a ensuite été massivement plantée de résineux (pins sylvestre, laricios et maritimes) au XIX^e siècle⁷⁶. Aujourd'hui, elle est composée à 70 % de feuillus. Les milieux forestiers se sont considérablement étendus au cours du siècle dernier, en raison de la déprise agricole et piscicole. Ils ont augmenté en moyenne de 2 500 ha par an depuis 30 ans⁷⁷.

La gestion de ce massif forestier est diverse et compte de nombreux taillis simples et des futaies. Les massifs forestiers de Sologne sont morcelés, entrecoupés de cultures, landes ou étangs et appartiennent à de nombreux propriétaires privés (90% de sa surface est privée)⁷⁸.

Quelques grands massifs forestiers sont gérés par l'Office National des Forêts : forêt domaniale de Russy, de Chambord, de Boulogne, de Lamotte-Beuvron et de Vierzon-Vouzeron.

Les principales activités économiques du territoire sont la chasse et la pisciculture. L'activité agricole est une activité traditionnelle solognote mais tend à décliner. Les terres abandonnées peuvent évoluer vers un boisement et/ou être utilisées pour la chasse.

Les productions existantes sont principalement les céréales ainsi que l'élevage (bovin laitier et caprin). Certains exploitants se sont diversifiés et cultivent les fraises, les légumes (asperges) et la vigne⁷⁹. Une mise en culture des terres à des fins cynégétique est également pratiquée avec l'implantation de cultures à gibiers (maïs, blé noir, sorgho...).

L'industrie est peu présente mais quelques usines subsistent comme à Romorantin-Lanthenay.

⁷⁵ CRPF Ile-de-France-Centre, 2005. Schéma régional de gestion sylvicole Loiret.

⁷⁶ Site de Sologne Nature Environnement. <http://www.sologne-nature.org/la-sologne/les-forets/balade-en-foret-solognote>

⁷⁷ Pays de Grande Sologne / Institut d'Ecologie Appliquée, 2011. Document d'objectifs ZPS FR2410013 « étangs de Sologne ».

⁷⁸ CRPF Ile-de-France-Centre, 2005. Ibid.

⁷⁹ Pays de Grande Sologne / Chambre d'agriculture du Loir-et-Cher, 2011. Développement des filières biologiques et des circuits courts en Grande Sologne.

Une biodiversité à la base des services écologiques



©Gravand

La Sologne possède un patrimoine naturel important, 23 habitats et 32 espèces d'intérêt européen ont été identifiées sur le site Natura 2000 de la Sologne qui présente principalement des milieux ouverts (prairies, landes) et humides (marais, étangs, cours d'eau)⁸⁰. On y dénombre 1 200 espèces de plantes supérieures, 220 espèces d'oiseaux dont 140 nicheuses, une cinquantaine de mammifères, une dizaine de reptiles et d'amphibiens⁸¹. Les roselières solognotes abritent des espèces inscrites sur la directive oiseaux comme le héron pourpré, le butor étoilé, espèce menacée en France selon la liste rouge de l'UICN, le blongios nain et le busard des roseaux.

Dominée par la forêt, la Sologne est connue pour sa grande faune (Cerf élaphe, Chevreuil, Sanglier) et aussi pour ses mammifères protégés tels que le Chat forestier, les chauves-souris (Grand et Petit Rhinolophe, Grand Murin,...). Y sont également présents des oiseaux forestiers comme le Pic noir, le Pic mar et l'Engoulevent d'Europe. De nombreux insectes patrimoniaux sont également présent sur ce territoire tels que le Lucane cerf-volant et le Grand capricorne, espèces protégées au niveau national.

On trouve dans les milieux tourbeux solognots, la Droséra à feuilles intermédiaires, plante protégée au niveau national. Cette plante carnivore compense le manque d'azote et d'autres minéraux du sol en se nourrissant d'insectes. D'autres plantes comme la Bruyère à quatre angles, les linaigrettes ou la Gentiane pneumonanthe constituent les espèces principales de ce milieu.

La Sologne accueille également la Cistude d'Europe, seule tortue d'eau douce indigène de France métropolitaine et protégée au niveau national, ainsi que le Triton crêté. La Loutre d'Europe et le Castor d'Europe affectionnent également ces milieux aquatiques. Au niveau des poissons, on y trouve le Chabot, la Lamproie de Planer et la Bouvière.

Exemples de services écologiques rendus par ces milieux

A. Services d'approvisionnement

Ressource alimentaire

Les étangs produisent environ 400 tonnes de poissons par an⁸². Depuis quelques années, se développe également l'élevage d'esturgeons dont on extrait le caviar, vendu à 2 000 € le kilo.

Les brebis Solognotes, race rustique française née en Sologne, ont constitué la principale source de revenu pour les paysans de Sologne jusqu'au milieu du XIX^e siècle. Aujourd'hui, cette race est utilisée comme moyen d'entretenir certains milieux naturels car elle est bien adaptée aux sols pauvres et

⁸⁰ Site Natura 2000 Sologne. <http://sologne.n2000.fr/le-site-natura-2000-sologne>

⁸¹ Site Natura 2000 Sologne. <http://sologne.n2000.fr/le-site-natura-2000-sologne/les-habitats-et-les-especes-d-interet-communautaire/les-habitats-d-inter>

⁸² Site du syndicat mixte du pays de la Grande Sologne. <http://www.grande-sologne.com/invasives.php>

humides. La viande de mouton solognote est réputée et valorisée par la marque « Agneau de Race Solognote ».

Les forêts solognotes accueillent des insectes pollinisateurs qui produisent le miel de Sologne, commercialisé dans toute la France. Elles constituent également un territoire de cueillette de champignons (cèpes, mousserons, girolles, chanterelles...). On y trouve aussi des châtaignes, des myrtilles et du muguet.

Produits ligneux

Les autres bénéfices liés aux massifs forestiers sont constitués par le bois d'œuvre, le bois de trituration, et le bois-énergie⁸³. La filière bois-énergie n'est pas encore très développée mais elle présente un potentiel de développement significatif.

La vente des bois s'effectue en bloc, sur pied ou à l'unité de produit. Les forêts sont exploitées avec un taux de prélèvement de 60 % pour les feuillus et de 8 m³/ha/an pour les résineux (CRPF, 2006)⁸⁴. En effet, les propriétés forestières ont surtout une orientation cynégétique et ne sont pas le lieu d'une mobilisation importante de la ressource.

B. Services culturels

Valeurs identitaires, esthétiques, patrimoniales et spirituelles

Le territoire de la Sologne est sollicité par des populations urbaines et très fréquenté le week-end. Il constitue un espace de nature accessible depuis les grandes villes (à moins de 90 minutes de Paris et aux portes de l'agglomération d'Orléans). Différents types de loisirs sont pratiqués comme la promenade, l'équitation... Le cheval, très présent en Sologne, est également valorisé pour la chasse à courre.

On pratique, dans les forêts solognotes la chasse du grand gibier, du gibier d'eau (Canard colvert, Sarcelle d'hiver et Bécassines), des oiseaux de passage et du petit gibier dans une moindre mesure⁸⁵.

Une activité économique s'est développée dans la région autour de la chasse (restauration, hôtellerie, élevages...) dont dépendent des milliers d'emploi⁸⁶. On estime à 10 % la part du chiffre d'affaire issu de la chasse dans les hôtels et restaurants⁸⁷.

La présence d'espèces sauvages (cerfs et sangliers notamment) sur le territoire fait partie du patrimoine culturel et est perçue positivement par une majorité des habitants. A noter que, d'après la légende, la tarte Tatin a été créée à Lamotte-Beuvron dans un restaurant, lors d'un repas de chasseurs, un dimanche d'ouverture de la chasse.

Valeurs éducatives et scientifiques

Afin de faire découvrir le patrimoine naturel de Sologne, des sites sont spécialement aménagés pour accueillir du public (Étang de Beaumont dans le Loir-et-Cher, Domaine du Ciran, dans le Loiret...) et des maisons thématiques, telles que la Maison du Cerf, la Maison des étangs, se visitent.

Des sorties « brâme du cerf » sont également organisées par différentes structures.

⁸³ Pays de Grande Sologne / Institut d'Ecologie Appliquée, 2011. Document d'objectifs ZPS FR2410013 « étangs de Sologne ».

⁸⁴ Pays de Grande Sologne / Institut d'Ecologie Appliquée, 2011. Ibid.

⁸⁵ Fédération Régionale des Chasseurs Centre, 2012.

⁸⁶ http://www.sologne-des-etangs.fr/com_tourismepat.php

⁸⁷ Observatoire de l'économie et des territoires de Loir-et-Cher, 1999. Les retombées économiques de la chasse en Sologne.

Les services fournis par les écosystèmes de la Sologne

Service d'approvisionnement :

Les services d'approvisionnement rendus par les écosystèmes solognots sont essentiellement liés à la chasse, la pisciculture, l'élevage extensif et certains produits régionaux comme le miel ou les champignons.

L'activité agricole est, comme en Brenne, en déclin mais permet le maintien de milieux ouverts riches en biodiversité.

La production de bois présente un potentiel de développement mais l'orientation cynégétique de la forêt est préférée car plus valorisable économiquement.

Services de régulation :

Les services de régulation sont peu évalués car méconnus. Le service de régulation du climat, prépondérant dans les écosystèmes forestiers, n'a pas été évalué.

Le service de régulation de la qualité de l'eau est le service principal rendu par les écosystèmes de zones humides. Cependant il est peu valorisé sur le territoire et peu de données existent sur le pouvoir épurateur des étangs de Sologne.

Services culturels :

Ce sont les plus valorisés en Sologne.

Le territoire offre un espace de nature de proximité, visité par les citoyens. Cependant, l'offre de tourisme n'est pas suffisamment organisée pour permettre une valorisation importante de ce service.

La chasse est l'activité prépondérante du territoire. Elle a permis le développement de nombreux emplois et s'inscrit dans le patrimoine culturel du territoire.

Quelques chiffres illustrant les services :

- La chasse représente 10 % du chiffre d'affaire des hôtels et restaurants

Attention, ces chiffres sont donnés à titre indicatifs et ne représentent pas le prix des écosystèmes. Ils permettent de se rendre compte de l'importance économique des services fournis par les écosystèmes (valeur non nulle). Au-delà de ces chiffres qui concernent un service particulier, il est important de regarder l'impact de ces activités sur l'écosystème dans sa globalité et les autres services associés.

Menaces sur les fonctions et services rendus

Les milieux ouverts comme les prairies de fauche ou les roselières par exemple sont en déclin du fait de l'abandon des pratiques agricoles et des plantations de résineux ou feuillus aux abords des étangs.

L'équilibre agro-sylvo-cynégétique n'est plus atteint aujourd'hui en Sologne. L'augmentation du gibier (cerfs et sangliers) peut impacter fortement et localement la régénération forestière et les cultures agricoles. Des mesures de prévention sont préconisées et financées par les fédérations départementales des chasseurs, qui assurent également l'indemnisation des dégâts causés par les espèces cerf, chevreuil et sanglier.

L'exploitation excessive d'un service, même s'il peut conduire à une valeur économique importante sur le court terme, impacte les milieux naturels et ne permet pas l'expression de la multitude des services rendus sur un territoire. Ainsi l'orientation cynégétique du territoire, impacte les services d'approvisionnement et de régulation et conduit à une fermeture et à un cloisonnement du milieu.

L'impact des sangliers sur les populations d'oiseaux nichant dans les roselières (consommation des œufs et oisillons facilement accessibles⁸⁸) a également été mis en évidence.

La Sologne est par ailleurs touchée par le problème des espèces invasives : la Jussie, la Grenouille taureau, le Poisson chat, le Ragondin (qui attaque les roseaux) et le Rat musqué se multiplient. On observe également les premiers spécimens de Jacinthe d'eau.

De plus, la fragmentation du territoire par les clôtures, les voies ferrées et les routes empêche la bonne circulation des espèces et impacte la biodiversité. Les projets de nouvelles infrastructures viendraient augmenter ces menaces.



©Brette

⁸⁸ Sologne Nature environnement

La forêt d'Orléans

Présentation des grandes caractéristiques du territoire

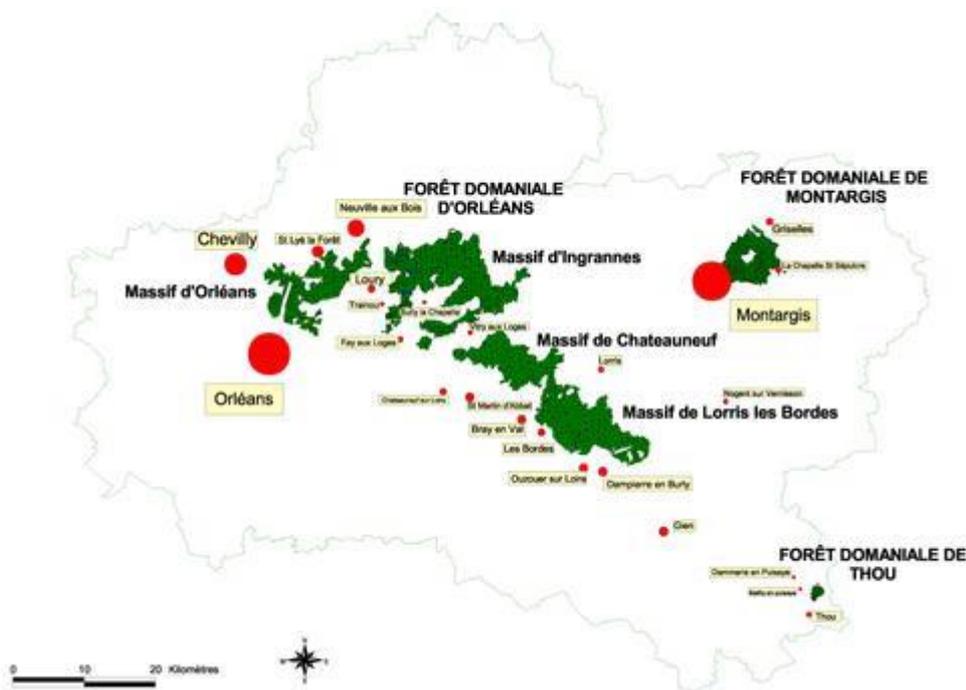


Figure 4 : les massifs forestiers de la Forêts d'Orléans (ONF)

La forêt d'Orléans a une superficie de 50 000 ha environ et s'étend sur 35 communes. 34 700 ha sont en forêt domaniale ce qui en fait la plus grande forêt domaniale de France métropolitaine. Elle est composée de 3 grands massifs reliés entre eux par des bois privés : le massif d'Ingrannes (13.523 ha), le massif de Lorris (14.285 ha) et le massif domanial d'Orléans Nord (6.657 ha)⁸⁹.

Elle est située dans le département du Loiret sur une largeur de 5 à 25 km et forme un vaste croissant sur environ 80 km en rive droite de la Loire⁹⁰. La forêt privée appartient à environ 4 300 propriétaires et les surfaces détenues sont très variables : 1 % des propriétaires ont plus de 100 ha de forêt et 95 % des propriétaires ont moins de 10 ha⁹¹.

La forêt d'Orléans se situe sur une zone transitoire entre climats océanique et continental.

Le relief est très peu prononcé et l'altitude maximale est de 174 mètres dans le massif d'Ingrannes.

Le massif d'Orléans repose sur le calcaire de Beauce, plus affleurant, avec de nombreux gouffres qui constituent des puisards pour les eaux de surface. Le sol est composé majoritairement de sables et d'argiles.

L'absence de relief et l'imperméabilité du sous-sol créent un obstacle à l'écoulement naturel des eaux de pluie et explique la présence abondante d'étangs et de marécages.

⁸⁹ DMC consultants, 2001. Etude des potentialités de développement du Tourisme de Nature en Région Centre.

⁹⁰ Joubert N., 2004. La forêt domaniale d'Orléans : étude floristique et phytosociologique des mares situées en zone Natura 2000.

⁹¹ Le site du GAL forêt d'Orléans – Loire – Sologne. http://foretorleans-loire-sologne.com/menu_detail.html?id=2243

Les différents types de peuplement de la forêt d'Orléans sont les suivants⁹² :

- 48% de mélange futaie-taillis (54% en forêt privée) avec comme essence prépondérante le chêne pédonculé,
- 22% de futaie régulière de conifère,
- 11% de peuplements mixtes (feuillus et résineux),
- futaie régulière feuillue et taillis simple forment le reste dans des proportions équivalentes.

Une biodiversité à la base des services écologiques

La forêt d'Orléans est composée de milieux naturels très diversifiés : stations forestières, landes et nombreuses zones humides (mares forestières, bordures et queues d'étangs...). Elle est composée à 55 % de chêne (essentiellement du chêne sessile) et à 45 % de résineux (pins sylvestre, laricio et maritime)⁹³.

Elle héberge près de 730 espèces végétales⁹⁴, 39 espèces de mammifères, 14 espèces d'amphibiens, 8 espèces de reptiles, 500 d'insectes et 181 espèces d'oiseaux. Sur les 1 459 espèces végétales sauvages recensées dans le Loiret, la forêt d'Orléans en héberge donc plus de 50 %⁹⁵ alors qu'elle ne représente que 5,2 % de la superficie du département.

Cette forêt est entièrement classée en ZNIEFF⁹⁶ de type 2. Le massif de Lorris est également en ZNIEFF de type 1.

La proximité de la Loire, axe de migration majeur pour les oiseaux, est un élément important de la richesse ornithologique. Une partie des massifs d'Ingrannes et de Lorris est classée en Zone de Protection Spéciale (ZPS) Natura 2000 en raison d'espèces nicheuses telles que le Balbuzard pêcheur, l'Aigle botté, le Circaète Jean-le-Blanc, l'Engoulevent d'Europe ou encore le Pic cendré.

Le Balbuzard pêcheur est l'espèce protégée emblématique de la forêt d'Orléans. Menacé de disparition selon la liste rouge des espèces menacées en France (UICN), ce rapace migrateur a choisi, en 1984, comme site de recolonisation, l'étang du Ravoir en forêt d'Orléans⁹⁷ après près de 40 ans⁹⁸ d'absence en France métropolitaine. C'est une population source pour tous les environs.

En 2010, 207 aires de rapaces forestiers avaient pu être recensées et géolocalisées, dont 65 % étaient occupées, soit près de 4 aires occupées pour 1 000 ha de forêt.

La forêt d'Orléans est également caractérisée par la présence de grands mammifères (cervidés et sangliers notamment). Les gestionnaires et les fédérations de chasse travaillent ensemble pour maintenir l'équilibre sylvo-cynégétique.

Plusieurs zones d'intérêt écologique particulier sont également désignées au titre d'une Zone Spéciale de Conservation (ZSC) Natura 2000, notamment pour la protection des milieux ouverts (pelouses), des zones humides (mares, étangs), des peuplements forestiers et des espèces qui y sont inféodées. En effet, la biodiversité végétale de la forêt domaniale d'Orléans est à plus de 40 % répartie sur les bords

⁹² Joubert N., 2004. Ibid.

⁹³ ONF, 2012. Rendez-vous techniques hors série n°6. Gestion forestière et préservation de l'avifaune – Le cas des forêts de production de plaine.

⁹⁴ Cabinet Coudert, Thierry Moreau et Merimée Conseil, 2009. Charte forestière du Pays Forêt d'Orléans Val de Loire.

⁹⁵ CBNBP, 2008. Inventaire de la flore du département du Loiret.

⁹⁶ Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique. Elles ont pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Les ZNIEFF de type I sont des secteurs de grand intérêt biologique ou écologique et les ZNIEFF de type II sont des grands ensembles naturels riches et peu modifiés offrant des potentialités biologiques importantes.

⁹⁷ Le site du GAL forêt d'Orléans – Loire – Sologne. http://foretorleans-loire-sologne.com/menu_detail.html?id=2243

⁹⁸ DMC consultants, 2001. Ibid.

de routes qui représentent la majorité des habitats de pelouses⁹⁹. Elle est caractéristique des terrains acides du centre de la France. On y trouve, entre autres, l'arnica des montagnes (sous-espèce atlantique), localisée en plaine uniquement en forêt d'Orléans mais également sur les pelouses et bords de routes forestières, dans les trois massifs.

La Bruyère cendrée, la Canche, la Fougère aigle affectionnent les sols sableux et la Molinie comme la Bruyère quaternée, les sols argileux et humides¹⁰⁰. De nombreux micro-milieus humides (mares, fossés, suintements...) parsèment la forêt et accueillent une flore rare telle que la Drosera à feuilles rondes, l'Hottonie des marais, la Pillulaire à globules, l'Osmonde royale, l'Utriculaire citrine...

La forêt d'Orléans présente donc une biodiversité riche et, pour certaines espèces, unique en France. Ce territoire a donc une responsabilité importante dans la conservation de ces espèces. La gestion de la forêt domaniale s'inscrit dans une démarche de gestion forestière durable. Même si l'exploitation forestière peut avoir des impacts sur les espèces présentes, l'objectif est de pouvoir conduire ces activités sans remettre en cause la conservation des populations animales et végétales sur le long terme.

Une étude a notamment été menée par l'ONF en partenariat avec la LPO sur trois espèces de rapaces (aigle botté, Circaète-Jean-le-Blanc et Busard Saint-Martin) et a permis d'identifier les aires de répartition sur l'ensemble du massif forestier, de suivre leur reproduction, d'étudier leurs caractéristiques écologiques ainsi que les effets des activités forestières sur leurs comportements. Ce projet intitulé « oiseaux des bois » a permis d'acquérir des connaissances fondamentales sur l'écologie et le comportement des espèces étudiées. Toutefois, l'effet des interventions sur les comportements de ces rapaces mérite d'être étudié d'avantage et les travaux se poursuivent aujourd'hui, d'autant plus que les objectifs de gestion forestière visent le renouvellement des peuplements aujourd'hui très accueillants pour ces rapaces¹⁰¹.

Des certifications existent pour garantir la pratique d'une gestion durable des forêts selon les standards internationaux. Les principaux en France sont PEFC (Programme de Reconnaissance des Certifications Forestières) et FSC (Forest Stewardship Council). La moitié du massif forestier d'Orléans est certifiée PEFC. Ce pourcentage est donc au-dessus du niveau national (32 % des surfaces forestières métropolitaines certifiées PEFC en 2010).

Exemples de services écologiques rendus par ces milieux

A. Services d'approvisionnement

Ressource alimentaire

La principale ressource alimentaire liée à la forêt d'Orléans est constituée de champignons (cèpes de Bordeaux, Trompettes de la mort, Lactaires délicieux,...) qui y sont ramassés.

Produits ligneux

Le bois est la première production de la forêt valorisée économiquement. Il alimente les industries du bois, de l'énergie et du papier, ainsi que les foyers, en bois de chauffage.

Avec une récolte de plus de 150 000 m³ de bois par an pour la forêt domaniale et de 10 000 à 15 000 m³ pour la forêt privée, ce secteur joue un rôle important dans l'activité économique locale¹⁰².

⁹⁹ Direction territoriale Centre-ouest / Auvergne-Limousin, 2009. Schéma régional d'aménagement du bassin ligérien. Version soumise à consultation publique.

¹⁰⁰ Site de la Société des Amis de la Forêt d'Orléans. <http://www.safo.asso.fr/flore.html>

¹⁰¹ ONF, 2012. Rendez-vous techniques hors série n°6. Gestion forestière et préservation de l'avifaune – Le cas des forêts de production de plaine.

¹⁰² ONF. Ibid.

Les principales essences vendues sont le chêne et le pin sylvestre. Le bois est utilisé à des fins multiples selon la qualité des arbres récoltés, du bois de chauffe au bois d'œuvre dont la meilleure qualité est réservée à la tonnellerie.

L'interprofession forêt-bois en région Centre (Arbocentre) estime qu'un emploi est induit lorsque 300 m³ de bois sont mobilisés, ce sont donc plus de 500 emplois qui sont ainsi liés, directement ou indirectement, à la récolte de bois en forêt d'Orléans¹⁰³.

Une filière bois-énergie a également été développée par l'ONF et produit plaquettes et granulés en partenariat avec une entreprise privée.

B. Services de régulation

Régulation de la qualité de l'eau

La nappe phréatiques de Beauce, sous la forêt d'Orléans, est de bonne qualité et est utilisée pour la production de l'eau minérale Chambon, connue depuis l'époque gallo-romaine¹⁰⁴.

C. Services culturels

Loisirs et tourisme

Située à proximité des grandes agglomérations, Orléans et Paris, la forêt d'Orléans est un espace de nature de proximité fréquenté principalement par les populations urbaines et périurbaines.

Elle constitue un espace de détente, de loisirs notamment avec les activités sportives ou de promenades familiales. Elle comprend de nombreux sentiers dont certains sont adaptés pour une plus grande accessibilité. Ainsi le sentier sensoriel des Carnutes, situé à l'étang de la Vallée de Combreux, est adapté à tous les handicaps¹⁰⁵. Des chemins de grande randonnée (GR3 et GR32), complétés par un important maillage de petits sentiers traversent le massif et permettent la pratique de la randonnée. Il existe également un important linéaire de pistes cavalières.

L'ONF estime à plus de 400 000 personnes le nombre de visiteurs sur l'année qui fréquentent les sentiers, sous-bois et allées de la forêt d'Orléans. Cette fréquentation, soutenue en toute saison, est un atout pour le tissu économique local. Les visiteurs de la forêt trouvent des offres d'hébergements et d'activités avec notamment un camping et un plan d'eau aménagé pour les loisirs aquatiques situés en son cœur (source : ONF, 2010).

Dans la forêt d'Orléans se pratiquent la chasse à courre et la chasse à tir (grand gibier, bécasse, petite vénerie) qui représentent 10 à 15 % des recettes de la forêt domaniale (sources : DMC consultants, 2001 et ONF, 2012).

Valeurs éducatives et scientifiques

Afin d'observer la faune forestière, des animations sont mises en place sur le territoire, comme les sorties « brame du cerf », organisées par l'ONF et les associations de protection de l'environnement. Des sites sont spécialement aménagés en forêt domaniale à l'intention du public.

L'ONF et le Conseil Général du Loiret organisent des sorties scolaires dans la forêt d'Orléans et les autres forêts domaniales du Loiret, dont près de 600 élèves bénéficient chaque année. L'objectif est de

¹⁰³ ONF. Ibid.

¹⁰⁴ BRGM, 2000. Les prélèvements industriels dans l'aquifère de Beauce sous la forêt d'Orléans. Etat des connaissances et propositions pour un suivi de l'état piézométrique de la nappe.

¹⁰⁵ Site de l'ONF. http://www.onf.fr/activites_nature/++oid++118c/@@display_leisure.html

faire découvrir la forêt aux élèves ainsi que le fonctionnement de l'arbre, la gestion forestière et la biodiversité.

Ainsi un observatoire permet de repérer le balbuzard pêcheur à l'étang du ravoir. Une caméra a été installée par l'association Loiret Nature Environnement afin de retransmettre les images du rapace jusqu'à la maison forestière d'Ouzouer et le Muséum d'histoire naturelle d'Orléans où le public peut visualiser l'enregistrement.

Les aménagements mis en place permettent de concentrer la fréquentation, de minimiser le dérangement potentiellement induit pour la biodiversité et de participer à l'information et à l'éducation du public. De même, une faible partie du réseau des routes forestières est ouverte à la circulation, de l'ordre de 10 à 20 % selon les massifs, ce qui permet de minimiser le dérangement généré par la circulation (et la pénétration diffuse)¹⁰⁶.

Valeurs identitaires, esthétiques, patrimoniales et spirituelles

A Loury, se trouve le musée des métiers et des légendes de la forêt d'Orléans. Il présente les outils utilisés par les forestiers, les métiers du bois ainsi que les mythes et créatures fantastiques liées au territoire.

La forêt d'Orléans est également un lieu d'expression artistique. En 2011, la manifestation « forest art » a permis à 5 sculpteurs de réaliser des sculptures sur bois sur un thème, la résilience. Des résineux exotiques plantés par les forestiers il y a plus d'un siècle et aujourd'hui dépérissants ont été transformées en œuvre d'art monumentales¹⁰⁷. Le public était invité à assister à ce travail artistique.



©Hirbec

¹⁰⁶ ONF. Ibid.

¹⁰⁷ Site de l'ONF. http://www.onf.fr/activites_nature/++oid++1502/@@display_leisure.html

Les services fournis par les écosystèmes de la forêt d'Orléans¹⁰⁸

Service d'approvisionnement :

Le principal service d'approvisionnement est le bois. Ce secteur est important économiquement et emploie un grand nombre de personnes.

Services de régulation :

Les services de régulation sont peu évalués et méconnus.

- Le service de **régulation du climat**, prépondérant dans les écosystèmes forestiers, n'a pas été évalué pour la forêt d'Orléans. Selon l'étude menée par le centre d'analyse stratégique, les services de fixation et de stockage de carbone des écosystèmes forestiers ont une valeur moyenne minimale en France respectivement de l'ordre de 115 et 414 €/ha/an. Ces valeurs sont des extrapolations établies en fonction d'études de coûts environnementaux ; les primes carbone commercialisées ne dépassent actuellement que rarement 70 €/ha/an par exemple.
- L'importance du service de **régulation de la qualité de l'eau** fournis par les écosystèmes forestiers peut être matérialisé par une étude menée par l'INRA et le CNPF-IDF qui a montré qu'un hectare de forêt en plus correspondait à 15 €/an en moins sur les dépenses d'eau potable de l'ensemble des ménages français.
Ce montant, issu d'un travail de modélisation, constitue une évaluation basse. Il est donc important de maintenir la bonne santé de ces écosystèmes afin d'assurer les services de régulation qu'ils fournissent. La forêt d'Orléans joue ce rôle de régulation de la qualité de l'eau sans qu'il soit évalué.

Services culturels :

Les services culturels sont présents à travers le tourisme, les loisirs et la chasse.

De nombreux aménagements sont prévus pour accueillir les 400 000 visiteurs à l'année (ONF).

Quelques chiffres illustrant les services :

- 150 000 m³ de bois récoltés par an dans la forêt domaniale (ONF, 2012)
- 10 à 15 % des recettes de la forêt domaniale proviennent de la chasse

Au-delà de ces chiffres qui concernent un service particulier, il est important de regarder l'impact de ces activités sur l'écosystème dans sa globalité et les autres services associés.

Menaces sur les fonctions et services rendus

Les zones humides sont menacées. En effet, 80 % des mares de la forêt d'Orléans sont en situation de fermeture. Ces zones humides, classées en Natura 2000, font l'objet de mesures pour leur entretien et bénéficient des activités forestières dédiées à la conservation des habitats "intra-forestiers". Toutefois, depuis l'abandon de l'agrosylvopastoralisme, certaines pratiques sylvicoles (comblement par les rémanents de coupes) et les décharges sauvages¹⁰⁹ nuisent à leur conservation.

¹⁰⁸ Costanza R., d'Arge R., de Groot R., et al., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 387(6630): 253-260.

CNPF-IDF, 2010. Des forêts pour l'eau potable : valorisons les services rendus.

DMC consultants, 2001. Etude des potentialités de développement du Tourisme de Nature en Région Centre.

ONF, 2012. Rendez-vous techniques, hors série n°6. Gestion forestière et préservation de l'avifaune – le cas des forêts et production de plaine.

¹⁰⁹ Joubert N., 2004. La forêt domaniale d'Orléans : étude floristique et phytosociologique des mares situées en zone Natura 2000. Délégation Centre du Conservatoire Botanique national du Bassin Parisien.

La Loire et ses milieux associés

Présentation des grandes caractéristiques du territoire

La Loire, plus long fleuve français dont le bassin hydrographique couvre 1/5 du territoire national, traverse la région Centre sur environ 400 km (plus d'un tiers de sa longueur) dans les départements du Cher, du Loiret, du Loir-et-Cher et de l'Indre-et-Loire. On trouve dans ces départements la plupart des châteaux de la Loire.

Le Val de Loire correspond à la vallée de la Loire traversant les départements du Loiret, du Loir-et-Cher, de l'Indre-et-Loire et du Maine-et-Loire (région Pays de la Loire).

Le climat est atlantique mais avec une amplitude thermique plus faible par rapport aux régions voisines.

En 2000, la partie du Val de Loire située entre Sully-sur-Loire et Chalonnes-sur-Loire est inscrite sur la liste du patrimoine mondial de l'humanité de l'UNESCO, au titre des paysages culturels vivants, à la fois en région Centre et Pays de la Loire. Plus de 150 km de linéaire des bords de Loire sont concernés en Région Centre.

En 1994 a été lancé le Plan Loire Grandeur Nature qui constitue une nouvelle approche de gestion durable du fleuve. Ses objectifs sont d'assurer la sécurité des populations, 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 Loire moyenne se caractérise par une mosaïque de milieux naturels liés aux divagations du fleuve. Les boisements alluviaux et les prairies inondables côtoient des milieux naturels herbacés très secs comme les pelouses et les prairies sur sable. Cette juxtaposition de milieux humides et secs favorise une biodiversité ligérienne originale. De nombreuses îles sont le refuge d'une faune et d'une flore riches où se développe une végétation différente en fonction de la proximité de l'eau, la fréquence et l'importance des crues.

A l'aval du bec d'Allier, au début du val endigué, on rencontre l'un des derniers secteurs de Loire moyenne présentant encore tous les éléments qui font l'originalité du fleuve : dynamique fluviale active, zones inondables favorables au développement de prairies, diversité des milieux naturels, mosaïque de groupement végétaux... Ce secteur présentant une très grande richesse naturelle a été classé en réserve naturelle en 1995. Cette réserve s'étend sur la région Centre et la région Bourgogne.

Depuis le XIX^e siècle, la Loire a été aménagée pour la navigation et la prévention des crues. Elle comporte des levées (digues) sur la majorité de son linéaire (jusqu'à l'aval de Tours).

Elle a également été exploitée avec l'extraction du sable de son lit. Avec près de 12 millions de tonnes de granulats prélevés chaque année entre 1950 et 1980, la Loire a été fortement impactée par ces pratiques. Pour compenser le déficit de sable, mais aussi en réponse au corsetage (ou canalisation) de son lit majeur et donc à la réduction de son espace de divagation, elle s'est enfoncée d'une profondeur allant de 1 à 2,50 mètres selon les lieux. Cet enfoncement a pour conséquences un abaissement de la nappe alluviale associée à la rivière, une déconnexion des milieux adjacents plus difficilement en contact avec l'eau, une réduction de la fréquence et de l'importance des crues et une fragilisation des ouvrages (pieds de levée, piles de pont)¹¹⁰. Par conséquent, l'intérêt écologique de la vallée est plus

¹¹⁰ Site Conservatoire d'espaces naturels Centre. <http://www.cen-centre.org/bidouille-milieux-alluviaux/152-les-cours-deau-preserver-leur-espace-de-liberte?start=2>

particulièrement marqué aux endroits où l'impact humain a été le moins important : en entrée et en sortie de région, en amont jusqu'à Bonny-sur-Loire et en aval après Tours¹¹¹.

L'agriculture en bord de Loire est très diversifiée avec des vergers et des vignes, de l'élevage et des cultures horticoles mais aussi de plus en plus de grandes cultures industrielles (céréales, maïs). Sauf pour ces dernières, la superficie moyenne des exploitations est généralement faible¹¹².

Une biodiversité à la base des services écologiques

La vallée de la Loire présente des milieux variés issus de la dynamique fluviale et qui sont perpétuellement renouvelés par l'action de l'érosion, des étiages et des crues. Cours principal, bras secondaires, grèves sableuses, pelouses ou encore prairies naturelles offrent un large éventail d'habitats à la faune et à la flore. Cependant les différents aménagements du lit majeur de la Loire en région Centre ont réduit l'intérêt écologique de cet espace, souvent limité au lit endigué, large de 500 à 800 mètres.

Le programme européen LIFE Loire Nature, (plus important Life d'Europe), réalisé de 1991 à 1995 et coordonné en région Centre par le CEN Centre, a permis d'assurer la maîtrise foncière d'une très grande partie des sites ligériens importants pour la biodiversité. Ses objectifs, dont l'un des principaux est de permettre à la Loire de retrouver des espaces de liberté, ont été repris peu à peu dans le Plan Loire Grandeur Nature avec l'appui de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne.

La quasi-totalité de la Loire et de ses premières terrasses en région Centre correspond à des sites Natura 2000 aux titres de la directive oiseaux et de la directive habitat.

La vallée de la Loire en région Centre accueille plus de 1 000 espèces végétales, 42 espèces de poissons d'eau douce et 7 espèces migratrices amphihalines (comme le Saumon atlantique, la grande Alose ou l'Anguille européenne), 18 espèces de reptiles, 44 espèces de mammifères et plus de 240 espèces d'oiseaux¹¹³.

La Loire est un couloir migratoire majeur pour de nombreuses espèces d'oiseaux qui migrent de l'Europe vers l'Afrique¹¹⁴. Les îles et les berges sableuses, pauvres en végétation, sont occupées par des sternes (Sterne naine et Sterne pierregarin) et mouettes (Mouette rieuse et Mouette mélanocéphale).

Les îles végétalisées, comme celle aux mouettes à Bou, sont, elles, colonisées par le Petit Gravelot et le Chevalier guignette.

La Loire est la première station française pour certaines libellules protégées comme le Gomphe à pattes jaunes et le Gomphe serpent, menacées en Europe. Elle abrite également la Bréphine ligérienne¹¹⁵, papillon diurne dont l'habitat est constitué par les grèves et les berges des cours d'eau où sont présents les saules pourpres (*Salix purpurea*), seule plante-hôte connue de l'espèce. Les stations en Région Centre, en grande majorité situées le long de la Loire, hébergent plus de 60% des localités françaises de la Bréphine ligérienne¹¹⁶.

Concernant les mammifères, le castor et la loutre sont deux espèces emblématiques, protégées au niveau national, mais également inscrites aux annexes II et IV de la directive européenne Habitats

¹¹¹ CETE Normandie Centre, 2011. SRCE Centre - Diagnostic du territoire.

¹¹² CETE Normandie Centre. Ibid.

¹¹³ DREAL Centre, 2002. L'environnement en région Centre. Les espaces naturels et la biodiversité.

¹¹⁴ Site du Centre de ressources Loire nature. http://www.centrederesources-loirenature.com/home.php?num_niv_1=1&num_niv_2=3&num_niv_3=6

¹¹⁵ Lévêque A., 2011. Contribution à la connaissance des premiers états de *Boutinotiana touranginii* (Berce, 1870), la Bréphine ligérienne (Lep. Geometridae). Oreina n° 15.

¹¹⁶ Site du conservatoire d'espaces naturels



Faune Flore. Le castor, réintroduit dans les années 70, a aujourd'hui recolonisé l'ensemble du cours de la Loire et de l'Allier en région Centre et remonte peu à peu les affluents. La Loutre, revenue depuis la population source du Massif central, n'occupe encore le fleuve que de façon très ponctuelle¹¹⁷.

Les bords de Loire possèdent de très belles pelouses calcaro-sableuses à Armoise champêtre. En outre, les 2/3 des pelouses alluviales de la Loire se trouvent en région Centre¹¹⁸.

Les milieux ouverts (prairies et pelouses) sont particulièrement

riches : les milieux herbacés sur sable présentent en effet plus de 50% de la flore patrimoniale ligérienne. La faune y est également originale avec par exemple des espèces comme l'Oedipode soufrée (gros criquet méditerranéen)¹¹⁹ et le Criquet rouge-queue, inféodé aux parcours à moutons¹²⁰. Si l'Homme ou les crues ne les empêchent pas de se développer, les arbres et les arbustes s'installent sur les rives de la Loire : saules, peupliers noirs (la Loire constitue le refuge de la dernière population sauvage de France¹²¹) frênes, chênes et ormes.

Exemples de services écologiques rendus par ces milieux

A. Services d'approvisionnement

Ressource alimentaire

La Loire et ses milieux associés fournissent une variété de produits alimentaires découlant de l'activité agricole.

Les vignobles localisés sur les coteaux et les terrasses qui bordent la Loire sont à l'origine d'appellations connues telles que les vins de Sancerre, les coteaux du Giennois et les vins de Touraine (46 AOC partagées avec les Pays de Loire).

Les cultures maraîchères et l'horticulture sont également développées. Le Centre est la 3^e région productrice de concombres avec 15 % de la production nationale¹²².

B. Services de régulation

Régulation de la qualité de l'eau

Un fleuve en bon état avec ses espaces alluviaux préservés permet une bonne épuration des eaux. En effet, ces milieux abritent des millions de micro-organismes qui filtrent, nettoient et épurent l'eau.

¹¹⁷ Jean-Louis Pratz, FNE. Communication personnelle.

¹¹⁸ Serge Gressette, CREN Centre. Communication personnelle.

¹¹⁹ CEN Centre / CDA 45, 2011. Le pastoralisme ligérien, une pratique agricole au service de la Loire.

¹²⁰ Jean-Louis Pratz, FNE. Communication personnelle.

¹²¹ Jean-Louis Pratz, FNE. Communication personnelle.

¹²² Agreste, 2009. Statistique Agricole Annuelle.

La teneur en nitrates de la Loire est passée d'un niveau de qualité passable à bon en 2005. Les teneurs en matières azotées et en matières organiques et oxydables se réfèrent à un bon niveau de qualité. En revanche, la concentration en matières phosphorées est indicatrice d'une mauvaise qualité des eaux (DREAL Centre, 2005).

La perte de connectivité de la végétation avec la nappe alluviale, ainsi que la baisse des variations du niveau de la nappe peuvent expliquer la diminution des capacités d'autoépuration du fleuve¹²³.

Des captages d'eau potables sont situés dans le val de Loire et permettent d'alimenter la ville d'Orléans. L'un d'entre eux est situé à proximité d'un des plus petits affluents du Loiret, le Bras de Bou. Ce captage défini comme prioritaire par le Grenelle de l'environnement est concerné par un projet de restauration des zones humides de son bassin versant, qui sont aujourd'hui fortement dégradées. Ceci permettra d'améliorer d'une part la biodiversité et d'autre part la qualité écologique et chimique des eaux superficielles¹²⁴, contribuant à fournir une eau potable de qualité.

C. Services culturels

Le Val de Loire, reconnu patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 2000 au titre des paysages culturels vivants, est un site qui offre de multiples attraits : culturel, récréatif, esthétique, patrimonial, artistique...

Tourisme et loisirs

La Loire est un espace qui se parcourt en bateau, en ballon, à vélo... La « Loire à Vélo » consiste en 660 km d'itinéraires balisés sur les régions Centre et Pays de la Loire. Ceci offre une possibilité d'itinérance douce propice à la découverte du patrimoine naturel. Cette destination touristique a attiré 736 000 cyclistes en 2010 et généré 15,3 M€ de retombées directes sur les territoires traversés¹²⁵.

Au niveau de la chasse, la Loire abrite du gibier d'eau.

Il existe au niveau de cette activité, un risque de conflits d'usage avec les promeneurs et autres activités sportives. Il est donc important de mettre en place une concertation afin de permettre un déroulement serein des activités de chasse.

Valeurs éducatives et scientifiques

La Réserve Naturelle du Val de Loire propose de nombreuses animations pour découvrir ce milieu exceptionnel : balade en bord de Loire pour découvrir la faune et la flore, projection de films en plein air, point d'observation des oiseaux, conférences...¹²⁶

Le Parc Naturel Loire-Anjou-Touraine, situé sur les régions Centre et Pays de la Loire, intervient également dans l'éducation et la sensibilisation du public au travers de diverses activités.

Des Maisons de Loire, structures associatives chargées de promouvoir la découverte et la protection du patrimoine ligérien, sont réparties le long du fleuve. On en dénombre quatre en région Centre. Ces sites permettent d'informer le grand public sur l'écosystème de la Loire.

Valeurs identitaires, esthétiques, patrimoniales et spirituelles

¹²³ Medina R. / FCEN, 2010. Natura 2000 à la confluence...Etude du patrimoine naturel ligérien, de sa perception, et de la démarche concertée et volontaire de Natura 2000. Rapport de Master « éthique et développement durable », Lyon III.

¹²⁴ Coralie Darsy, pôle DREAM. Communication personnelle.

¹²⁵ 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.

¹²⁶ Site des réserves naturelles de France. <http://www.reserves-naturelles.org/val-de-loire>

Le Conservatoire des espaces naturels du Centre organise, depuis 2004, une soirée Loire nature, événement national organisé sur l'ensemble du bassin versant. En région Centre, des stands d'information et de dégustation, des balades sensorielles et des spectacles constituent le programme.

Le festival de Loire à Orléans, plus grand rassemblement européen de la marine fluviale, a réuni 650 000 visiteurs sur 5 jours en 2013¹²⁷. La batellerie et la pêche traditionnelle font ainsi partie du patrimoine fluvial de la région Centre.

Les châteaux de la Loire complètent ce patrimoine exceptionnel et celui de Chaumont-sur-Loire est le lieu du festival international des jardins permettant de mêler art et nature.

Les paysages du Val de Loire mêlant les eaux du fleuve à la forêt fascinent et inspirent les artistes depuis longtemps. François Rabelais, Jean de la Fontaine, Gustave Flaubert ou Charles Baudelaire ont décrit ce milieu dans leurs œuvres. En peinture, le peintre de renommée internationale Joseph Mallord William Turner a réalisé une série de tableaux sur le Val de Loire.



©Gravand

¹²⁷ Site du festival de Loire. <http://www.orleans.fr/festival-de-loire-2013/presentation.html>

Les services fournis par les écosystèmes de la Loire¹²⁸

Service d’approvisionnement :

Les services d’approvisionnement sont le support d’une activité agricole diversifiée.

Services de régulation :

Les services de régulation s’expriment peu car les écosystèmes ont été profondément modifiés et aménagés (endiguement, extraction de granulats).

Une étude de l’Agence de l’Eau Loire-Bretagne sur le service de régulation des inondations fourni par les zones humides de la Loire bourguignonne (de Iguerande au bec d’allier) a montré que pour compenser la disparition de stockage des zones humides, il faudrait réaliser des ouvrages d’écroulement de crues capables de stocker au minimum 4 fois le volume stocké par le barrage de Villerest (stockant jusqu’à 165 millions de m³ d’eau). Ceci montre les capacités de régulation des inondations de l’écosystème de la Loire.

Les zones humides rendent également un service de régulation de la qualité de l’eau. Dans la bibliographie, on observe des moyennes de dénitrication de 140 kg/ha/an pour les prairies et 190 kg/ha/an pour les ripisylves et forêts alluviales. Ces valeurs donnent une indication sur les potentiels services et sont donc à prendre à titre indicatif.

Services culturels :

Ce sont les plus valorisés sur le territoire de la Loire. Site du patrimoine mondial, le fleuve offre des possibilités récréatives et touristiques attractives et bien structurées. Le développement d’un tourisme se basant sur les atouts naturels du territoire assure une préservation du patrimoine culturel et naturel. La chasse est également une pratique répandue notamment pour les gibiers d’eau.

Quelques chiffres illustrant les services :

- Services culturels : la « Loire a vélo » a généré 15,3 millions d’€ de retombées directes.

Au-delà de ces chiffres qui concernent un service particulier, il est important de regarder l’impact de ces activités sur l’écosystème dans sa globalité et les autres services associés.

Menaces sur les fonctions et services rendus

Pour garantir la pérennité des milieux ouverts, le programme Pasto’loire porté par le Conservatoire d’espaces naturels (CEN) de la région Centre et la Chambre d’agriculture du Loiret vise à étendre le pâturage comme mode d’entretien des bords de Loire dans le Loiret, conformément aux objectifs fixés par le Plan Loire Grandeur Nature et par Natura 2000. En 2012, plus de 1 000 hectares de terres ligériennes ont été pâturés par quatre troupeaux représentant un total de 800 brebis.

La Loire est touchée par le problème des espèces exotiques envahissantes dont la Jussie et l’Ambrosie. Un groupe de travail s’est constitué, co-piloté par le Conservatoire d’espaces naturels (CEN) de la région Centre et le Conservatoire botanique national du Bassin parisien (CBNBP), afin de coordonner au niveau régional la lutte contre ces espèces. Des espèces animales sont également présentes comme le Silure.

¹²⁸ Agence de l’eau Loire-Bretagne, 2011. Amélioration des connaissances sur les fonctions et usages des zones humides : évaluation économique sur des sites tests. Le cas de la Loire bourguignonne. Etude réalisée par ACTeOn et Ecovia.

Les nappes alluviales de la Loire apparaissent comme particulièrement vulnérables face au risque de pollution due aux phytosanitaires agricoles, car le substrat calcaire karstique permet une infiltration rapide. Cela peut potentiellement impacter l’approvisionnement en eau potable du territoire.

A la suite des nombreux aménagements et modifications du lit de la Loire au cours des années, le fleuve présente un grave déséquilibre de sa dynamique sédimentaire. Son chenal principal s’est largement enfoncé (de 1 à 2 mètre en moyenne) et a provoqué la déconnexion des bras secondaires. Depuis quelques années on perçoit, par endroit, la reconstitution d’une partie des sédiments et le rehaussement du fleuve.

La protection contre les inondations a conduit à un enrochement et à un endiguement à partir de Gien en région Centre. La capacité de régulation des inondations de la Loire est donc fortement réduite aujourd’hui car le fleuve possède peu d’espaces de divagation.

De plus, les zones humides situées de part et d’autres du fleuve ne sont plus toutes connectées et ne peuvent donc assurer un stockage optimal des eaux de pluie ainsi qu’un développement important de la biodiversité.

Le programme Loire Nature vise à restaurer un espace de liberté au fleuve.

Enfin, et ce sera peut-être le plus grand défi à relever pour sa préservation, la Loire et ses milieux associés sont touchés par une urbanisation croissante qui tend à fragmenter les milieux naturels. Ainsi de nombreux barrages affectent la continuité du fleuve et impactent fortement les crues du fleuve et les poissons grands migrateurs. Le cycle de vie du saumon n’est ainsi, par exemple, pas assuré dans ces conditions. Les problèmes en aval et en amont sont également susceptibles de se répercuter en région Centre. Ainsi la pêche importante de civelles dans l’estuaire de la Loire nuit à la colonisation du fleuve par l’anguille.

Les prairies et bocages du Boischaud Sud

Présentation des grandes caractéristiques du territoire

Situé au sud de la Champagne berrichonne et de la Brenne, le Boischaud Sud s'étend au sud des départements de l'Indre et du Cher au contact du Limousin et de l'Auvergne sur 2 258 km². C'est un espace de transition entre les terrains sédimentaires du bassin parisien et les sols granitiques du Massif central. Il correspond au Boischaud Sud sensu stricto et à la Marche.

Territoire faiblement peuplé, il comporte 4 villes principales (Argenton-sur-Creuse, La Châtre, Châteaumeillant et Saint Amand Montrond).

Région d'élevage principalement, le Boischaud Sud est caractérisé par un bocage assez préservé¹²⁹ avec des prairies humides. Trois cours d'eau principaux : le Cher, l'Indre et la Vienne y ont leur bassin versant.

L'agriculture, et notamment l'élevage bovin laitier, est l'activité prédominante (occupant 15%¹³⁰ des actifs) avec cependant une chute importante de l'activité ces dernières décennies. Plus de la moitié des terres agricoles sont constituées par des prairies.

Cet espace possède un relief plus marqué que les régions de plaines alentours, ce qui en fait un territoire peu propice aux grandes cultures et qui a moins subi les opérations de remembrement¹³¹.

Une biodiversité à la base des services écologiques

La diversité des espèces et des habitats naturels est remarquable, grâce à la présence d'un relief marqué et d'un sol constitué à la fois de roches sédimentaires du bassin parisien et du socle cristallin du Massif central¹³².

Les milieux humides et les zones bocagères sont favorables à la présence d'insectes, qui attirent notamment les chiroptères. On peut citer parmi les espèces caractéristiques, le petit Rhinolophe qui présente plusieurs colonies de reproductions en Boischaud Sud¹³³. Autre mammifère, la Loutre d'Europe a recolonisé quelques cours d'eau, notamment en Boischaud Sud qui accueille désormais des populations relativement importantes.

D'importantes populations d'oiseaux sont présentes en particulier celles qui utilisent les haies comme ressource alimentaire et lieux de nidification. C'est le cas de la Huppe fasciée qui investit les arbres creux pour nicher.

Les zones humides accueillent de nombreux amphibiens. Ainsi, le Sonneur à ventre jaune, espèce rare trouvée dans la région, atteint en Boischaud Sud sa limite Nord-Ouest de répartition. Cette espèce est en régression dans toute l'Europe de l'Ouest et fait l'objet d'un Plan National d'Action en France. Elle est d'ailleurs classée comme vulnérable sur la liste rouge nationale des espèces menacées de l'UICN.

¹²⁹ Indre Nature / S. Montagner - Novembre 2006. Réflexions sur le patrimoine naturel du Boischaud Sud.

¹³⁰ Inpact Centre et Nature Centre, 2012. La biodiversité prise en compte par les élus, les agriculteurs et les forestiers : analyse des freins et leviers à l'action. Rapport de stage dans le cadre du Réseau Rural Régional.

¹³¹ Inpact Centre et Nature Centre. Ibid.

¹³² Inpact Centre et Nature Centre. Ibid.

¹³³ Inpact Centre et Nature Centre, 2012. La biodiversité prise en compte par les élus, les agriculteurs et les forestiers : analyse des freins et leviers à l'action. Rapport de stage dans le cadre du Réseau Rural Régional.

Menacée par les drainages, comblements et la fermeture du milieu, l'espèce est en très forte régression dans le Boischaud sud depuis le début du vingtième siècle¹³⁴.

Des coléoptères saproxyliques sont également présents avec notamment de très belles populations de Pique Prunes. Cet insecte est protégé en France (par la convention de Berne et par la directive habitat, faune, flore) et figure parmi les plus menacés en Europe. Il a besoin de nombreux arbres à différents stades de dépérissement pour assurer son cycle de vie. Le bocage traditionnel avec l'entretien des arbres en têtards lui convient parfaitement.

Exemples de services écologiques rendus par ces milieux

A. Services d'approvisionnement

Ressource alimentaire

La Surface Agricole Utile (SAU) du Boischaud Sud s'élève à 155 652 ha¹³⁵.

Les prairies, utilisées pour l'élevage, permettent la production de viande (brouillards), principalement bovine (charolaise et limousine) et de fromages.

Produits ligneux

Le bocage est source de bois qui peut servir pour produire de l'énergie. Ainsi, les exploitants agricoles peuvent tirer profit de ces haies et produire des plaquettes pour le chauffage. Consciente de ce potentiel, la SCIC Berry Energies Bocage s'est créé en 2011 avec pour objectif l'organisation d'une filière locale d'approvisionnement en bois énergie issue du bocage. Elle regroupe une cinquantaine d'associés (agriculteurs, collectivités locales,...) qui se sont engagés à une gestion durable du bocage. Par exemple, 300 mètres de haie moyenne entretenue permettent de produire environ une année de chauffage pour une maison individuelle de 110 m² classe E, soit l'équivalent de 2 500 litres de fuel¹³⁶. Cependant, la gestion de ces haies se doit de respecter la biodiversité associée car elles représentent un refuge en particulier pour la faune auxiliaire, les oiseaux et les insectes.

B. Services de régulation

Régulation du climat

Le bocage, très présent en Boischaud Sud, constitue une barrière contre le vent et protège les animaux paissant des intempéries. En effet, la présence d'éléments arborés (haies, bosquets...) dans un paysage agricole, intervient sur le climat local par leur effet brise-vent, leur ombrage et leur restitution de chaleur pendant la nuit. Des études ont ainsi montré que des bovins pâturant des herbages abrités par des arbres présentaient des poids moyens plus élevés que ceux élevés en plein champ¹³⁷.

On estime, pour le Boischaud Sud, à 114 m/ha la moyenne du linéaire de haies en 1999, ce qui correspond encore à un bocage assez dense¹³⁸ (le seuil de viabilité d'un bocage se situe à 105 m/ha).

Pollinisation et contrôle des ravageurs des cultures

¹³⁴ Parc naturel régional de la Brenne, Indre Nature, 2005. Compléments du document d'objectifs site Natura 2000 n°FR2400535 « vallée de l'Anglin et affluents ».

¹³⁵ Agreste, 2009. Régions agricoles. Agri'repères 2009.

¹³⁶ Adar – Codar, 2012. Carrefour de la biodiversité : bocage. Dossier du participant.

¹³⁷ Lavorel S., Sarthou J.-P. (coord.), 2008. Agriculture et biodiversité - Valoriser les synergies, Chapitre 2- Intérêts de la biodiversité pour les services écosystémiques, Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France).

¹³⁸ Indre Nature / S. Montagner, 2006. Réflexions sur le patrimoine naturel du Boischaud Sud.

La production de la majorité des espèces cultivées dépend de la pollinisation par les insectes. Ces pollinisateurs trouvent un habitat favorable dans le bocage. Aujourd'hui, les haies intéressantes au niveau écologique (celles qui sont larges) ne représentent plus que 5% du linéaire environ dans le Boischaud Sud¹³⁹.

Le bocage et notamment les haies fonctionnelles du bocage contribuent à la régulation des ravageurs et parasites, grâce à l'accueil de compétiteurs naturels de ces bioagresseurs, encore appelés auxiliaires de cultures. Elles contribuent ainsi à l'importance des rendements agricoles en limitant les populations de parasites et autres agresseurs. Une multitude d'organismes participent à ces contrôles biologiques. On trouve par exemple en Boischaud Sud, d'importantes populations de carabes, prédateurs naturel des limaces. Au niveau des auxiliaires d'élevage, on peut citer l'exemple du bousier qui favorise la dégradation rapide des excréments.

L'intensité de la réalisation de ce service dépend de la capacité de l'agroécosystème à accueillir une faune et une flore riche et diversifiée, notamment grâce à la présence d'infrastructures agro-écologiques comme les haies qui servent souvent de zones refuges¹⁴⁰.

C. Services culturels

Loisirs et tourisme

Des randonnées sont organisées en Boischaud Sud par le département du Berry et permettent aux visiteurs de découvrir ce territoire.

En Boischaud Sud, on pratique également la chasse du petit gibier (lièvre...) et du chevreuil.

Valeurs identitaires, esthétiques, patrimoniales et spirituelles

La région du Boischaud Sud présente des paysages agréables et un patrimoine naturel riche, attrayant pour le développement du tourisme vert. Ses nombreux cours d'eau et ses vallées encaissées lui confèrent une image bucolique.

Ce paysage a ainsi inspiré George Sand, écrivain romantique, qui décrit ce territoire dans son roman « Le Meunier d'Angibault ». Cette renommée attire chaque année de nombreux visiteurs. Des randonnées à thème sont même organisées pour parcourir les lieux décrits dans les romans de George Sand. Le pays de George Sand et la communauté de Communes du Bazois dans la Nièvre mènent depuis 2005 un projet de coopération sur le thème du paysage afin de « faire d'une approche active du paysage un levier de développement local »¹⁴¹.

¹³⁹ Indre Nature / S. Montagner. Ibid.

¹⁴⁰ Lavorel S., Sarthou J.-P. (coord.), 2008. Ibid.

¹⁴¹ Indre Nature / S. Montagner - Novembre 2006. Ibid.

Les services fournis par les écosystèmes du Boischaut Sud

Service d'approvisionnement :

Les services d'approvisionnement sont représentés par les produits agricoles issus de l'élevage extensif de bovins. Le bocage permet également la production de bois utilisé pour l'énergie. Ceci permet de fournir un revenu complémentaire aux agriculteurs et d'utiliser une énergie renouvelable.

Services de régulation :

Les services de régulation sont peu évalués et connus. Les haies sont néanmoins connues pour la fourniture de service de régulation du climat, notamment au niveau local avec l'effet brise-vent des haies protégeant les troupeaux des intempéries ; et les services de pollinisation et de contrôle des ravageurs des cultures. Une meilleure connaissance de ces services en Boischaut Sud permettrait de produire des arguments en faveur du maintien et de la restauration du bocage.

Services culturels :

Le territoire offre un espace de nature bucolique qui a inspiré des artistes et écrivains. Le tourisme de nature pourrait être développé pour préserver ces paysages de bocages et de prairies.

Quelques chiffres illustrant les services :

- 300 mètres de haie moyenne entretenue permettent de produire environ une année de chauffage pour une maison individuelle de 110 m² classe E.

Au-delà de ces chiffres qui concernent un service particulier, il est important de regarder l'impact de ces activités sur l'écosystème dans sa globalité et les autres services associés.

Menaces sur les fonctions et services rendus

Parmi les enjeux de ce territoire fortement façonné par l'Homme, figurent le maintien de l'élevage à l'herbe et du bocage, la préservation des zones humides et de la qualité de l'eau. En effet, de nombreux cours d'eau sont situés en tête de bassin (Cher, Indre et Vienne principalement).

Les pratiques agricoles extensives tendent ainsi à diminuer parfois au profit d'une intensification agricole (cultures céréalières) sur les secteurs les plus adaptés. Ceci implique non seulement un changement de pratiques mais également d'occupation du sol car les prairies sont labourées et les haies arrachées.

Dans d'autres cas, les prairies sont abandonnées et le milieu se ferme, entraînant un appauvrissement de la biodiversité.

Le bocage du Boischaut Sud présente un problème de renouvellement des arbres car celui-ci n'est pas assuré pour environ 4 haies sur 5¹⁴². Une étude réalisée en 2006 a permis de mettre en évidence la disparition d'1/3 des haies depuis 1950 et le vieillissement des grands arbres présents dans les haies ou en milieu de parcelles¹⁴³. Néanmoins, le bocage reste globalement dense.

Plusieurs outils ont été mis en œuvre afin de répondre à cet enjeu. Le projet Biodiversité'haies lancé en novembre 2012 dans le cadre de l'appel à projets AMBRE (actions pour le maintien de la biodiversité et la restauration des écosystèmes) et porté par l'ADAR (association pour le développement agricole et rural), présente une action en Boischaut sud. Celle-ci prévoit le test d'outils de maintien des haies bocagères.

¹⁴² Indre Nature / S. Montagner, 2006. Réflexions sur le patrimoine naturel du Boischaut Sud.

¹⁴³ Machline E. / PNR Brenne, 2009. Expérience agriculture et paysage. Agir pour la préservation et la bonne gestion du bocage – Indre.

Dans le contrat de pays de la Châtre en Berry, un axe de travail concerne la préservation du bocage et permet de financer des travaux de restauration du bocage ainsi que des plantations de haies champêtres¹⁴⁴.

Pour les zones humides, des phénomènes de drainage mettent en péril le service de régulation de la qualité de l'eau mis en œuvre par ces milieux. Des dispositifs comme la mise en place de Mesures Agro-Environnementales territorialisées (MAEt) sur les zones humides de Boischaut Sud (depuis 2011) ont pour objectif de préserver la biodiversité et la qualité de l'eau ainsi que le maintien d'une activité agricole. Une rémunération est proposée pour 5 ans aux 54 agriculteurs impliqués en contrepartie du respect d'un cahier des charges.

La grande majorité des cours d'eau de Boischaut Sud a été identifiée dans un contexte « salmonicole perturbé » à cause des rejets d'eau usées, de la multiplication des étangs en tête de bassin et de la présence d'ouvrages infranchissables pour les espèces. Ces perturbations se répercutent ensuite sur l'ensemble du bassin versant et impactent les milieux naturels.

Le problème des invasives touche également ce territoire avec l'arrivée notamment des frelons asiatiques.

¹⁴⁴ Indre Nature / S. Montagner - Novembre 2006. Ibid.

Conclusion

Les écosystèmes de la région Centre offrent de nombreux services qui participent au bien-être des populations et sont à l'origine de retombées économiques importantes.

Cette production de service repose sur un patrimoine naturel encore relativement bien préservé.

Les services d'approvisionnement et culturels (tourisme...) sont plutôt bien mis en valeur sur le territoire de la région Centre et sont source d'une économie à part entière.

En revanche, les services de régulation sont moins étudiés et peu valorisés même s'ils sont cruciaux notamment pour la régulation de la qualité de l'eau, du sol et de l'air. Des études complémentaires permettant de mieux appréhender ces processus et leur importance seraient nécessaires.

Les écosystèmes sont soumis à des menaces impactant leur fonctionnement et donc leurs services (pollution, fragmentation des milieux, surexploitation...).

Il est essentiel de minimiser ces menaces afin de préserver les milieux naturels et de considérer la multifonctionnalité des écosystèmes, c'est-à-dire la multitude des services qu'ils fournissent. En effet, en favorisant la production d'un service en particulier comme celui d'approvisionnement par exemple, on va perturber le fonctionnement de l'écosystème et impacter la production d'un autre service comme par exemple le service de régulation. La recherche d'une cohabitation voire d'une meilleure complémentarité des diverses activités en cours (chasse, pêche et polyculture-élevage, tourisme) permettrait de maintenir la qualité du milieu ainsi que les activités socio-économiques du territoire. **La réserve nationale de Chérine expérimente en sa périphérie un projet visant à développer des gestions gagnantes/gagnantes entre chasseurs, protecteurs de la biodiversité et agriculteurs, depuis plus de 25 ans.**

Aujourd'hui, de nombreuses études s'intéressent à l'évaluation physique et économique des services écologiques. Ceci permet en effet l'intégration des bienfaits tirés de la nature dans les décisions voire dans la comptabilité nationale. Néanmoins, l'approche économique des écosystèmes ne fait pas l'unanimité, beaucoup estimant qu'elle pourrait ouvrir la porte à des dérives marchandes ou financières autour de la biodiversité. En effet, l'approche économique de la biodiversité ne résout pas à elle seule la complexité du fonctionnement des écosystèmes. Le coût de la dégradation des écosystèmes lié à l'activité des entreprises et aux effets pervers de certaines aides à l'agriculture et à la pêche ne sont que rarement pris en compte dans l'évaluation économique.

Si on prend l'exemple d'une forêt : une forêt urbaine, dégradée et très fréquentée aura ainsi une valeur économique importante car son utilisation pour les loisirs (services culturels) s'avère importante et que les coûts de remise en état de l'écosystème dégradé ne sont pas inclus ; alors qu'une forêt peu aménagée, plus naturelle mais isolée et moins appréciée des touristes aura une valeur faible car les bienfaits directs rendus à l'Homme y sont moindres.

Il importe aujourd'hui de prendre conscience de l'importance des services écologiques et d'améliorer leur connaissance afin de pouvoir les prendre en compte dans les décisions et les aménagements et de garantir leur maintien et celui de l'ensemble des activités humaines qui en sont dépendantes.

Suite aux études portant sur l'identification et la valorisation des services écologiques menées par le Comité français de l'UICN, une seconde étape vise à favoriser l'intégration des services dans les politiques, projets, plans et programmes. En effet, une fois le concept de service écologique approprié, il est important d'utiliser les connaissances acquises et de mettre en place les outils nécessaires à la préservation des écosystèmes et des services qu'ils rendent car protéger la nature et ses bienfaits, c'est également pérenniser nos modes de vie.

Synthèse des services écologiques fournis par les territoires identitaires de la région Centre

Ce tableau permet, pour chaque territoire d'étude, de se rapporter au paragraphe caractérisant le service fourni. Ce service est soit illustré par des études et éléments spécifiques et figure donc dans le paragraphe dédié aux spécificités du territoire correspondant (ci-dessous), soit il existe mais n'est pas caractérisé au niveau du territoire (selon la bibliographie rassemblée pour ce rapport). Il est alors présenté de façon générale dans la première partie de ce document (ci-dessus).

Territoire/ services	Services de support	Services d'approvisionnement	Services de régulation	Services culturels
Brenne	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cycle de l'eau (page 6) ➤ Photosynthèse, production de biomasse et cycle des éléments nutritifs (page 6) ➤ Formation et maintien du sol (page 6) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Poissons, fromages, viandes (page 16) ➤ Bois (page 17) ➤ Ressources génétique et pharmaceutiques (page 9) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Qualité de l'eau (page 17) ➤ Régulation du climat (page 10) ➤ Qualité de l'air et du sol (page 10) ➤ Risques naturels (page 9) ➤ Pollinisation (page 11) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Loisirs et tourisme (page 17) ➤ Valeurs éducatives et scientifiques (page 18) ➤ Valeurs identitaires, esthétiques, patrimoniales et spirituelles (page 18)
Sologne	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cycle de l'eau (page 6) ➤ Photosynthèse, Production de biomasse et cycle des éléments nutritifs (page 6) ➤ Formation et maintien du sol (page 6) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Poissons, châtaignes, myrtilles, champignons (page 23) ➤ Bois (page 19) ➤ Ressources génétique et pharmaceutiques (page 9) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Qualité de l'eau (page 10) ➤ Stockage de carbone (page 10) ➤ Qualité de l'air et du sol (page 10) ➤ Risques naturels (page 9) ➤ Pollinisation (page 11) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Loisirs et tourisme (page 11) ➤ Valeurs éducatives et scientifiques (page 11) ➤ Valeurs identitaires, esthétiques, patrimoniales et spirituelles (page 24)
Forêt d'Orléans	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cycle de l'eau (page 6) ➤ Photosynthèse, Production de biomasse et cycle des éléments nutritifs (page 6) ➤ Formation et maintien du sol (page 6) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Champignons (page 29) ➤ Bois (page 29) ➤ Ressources génétique et pharmaceutiques (page 9) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Qualité de l'eau (page 30) ➤ Stockage de carbone (page 10) ➤ Qualité de l'air et du sol (page 10) ➤ Risques naturels (page 9) ➤ Pollinisation (page 11) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Loisirs et tourisme (page 30) ➤ Valeurs éducatives et scientifiques (page 30) ➤ Valeurs identitaires, esthétiques, patrimoniales et spirituelles (page 31)
Loire et milieux	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cycle de l'eau (page 6) ➤ Photosynthèse, Production de biomasse et 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fromages, vins, légumes (page 35) ➤ Bois (page 8) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Qualité de l'eau (page 35) ➤ Stockage de carbone (page 10) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Loisirs et tourisme (page 36) ➤ Valeurs éducatives et scientifiques (page 36)

associés	<ul style="list-style-type: none"> ➤ cycle des éléments nutritifs (page 6) ➤ Formation et maintien du sol (page 6) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ressources génétique et pharmaceutiques (page 9) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Qualité de l'air et du sol (page 10) ➤ Régulation de l'érosion (page 9) ➤ Pollinisation (page 11) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Valeurs identitaires, esthétiques, patrimoniales et spirituelles (page 36)
Boischaud Sud	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cycle de l'eau (page 6) ➤ Photosynthèse, Production de biomasse et cycle des éléments nutritifs (page 5) ➤ Formation et maintien du sol (page 6) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fromages, viandes (page 40) ➤ Bois (page 40) ➤ Ressources génétique et pharmaceutiques (page 9) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Qualité de l'eau (page 10) ➤ Stockage de carbone (page 10) et régulation du climat local (page 40) ➤ Qualité de l'air et du sol (page 10) ➤ Risques naturels (page 9) ➤ Pollinisation (page 11) ➤ Régulation des ravageurs (page 40) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Loisirs et tourisme (page 41) ➤ Valeurs identitaires, esthétiques, patrimoniales et spirituelles (page 41)

Bibliographie

- Adar – Codar, 2012. Carrefour de la biodiversité : bocage. Dossier du participant.
- 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.
- Agreste, 2009. Statistique Agricole Annuelle.
- Agreste, 2009. Régions agricoles. Agri'repères 2009.
- Agreste Centre, 2010. L'agriculture de la région Centre. Informations.
- Arrouays D., Balesdent J., Germon J.C., Jayet P. A., Soussana J. F., Stengel P., 2002. Contribution à la lutte contre l'effet de serre. Stocker du carbone dans les sols agricoles de France ?, Rapport d'expertise réalisé par l'Inra, 334 p.
- Bailey S., Lagarde N., Nusillard B. and al., 2011. Effets des éléments boisés sur les populations d'abeilles sauvages dans différents paysages agricoles : Etude des lisières forêt-colza et forêt-verger.
- BRGM, 2000. Les prélèvements industriels dans l'aquifère de Beauce sous la forêt d'Orléans. Etat des connaissances et propositions pour un suivi de l'état piézométrique de la nappe.
- CBNBP, 2008. Inventaire de la flore du département du Loiret.
- Cabinet Coudert, Thierry Moreau et Merimé Conseil, 2009. Charte forestière de Pays de Vierzon et Sancerre Sologne. Annexe 2 : fiches actions.
- Centréco, 2011. Focus sur la production de parfums et cosmétiques en région Centre. Perspectives de croissance.
- CETE Normandie Centre, 2011. SRCE Centre - Diagnostic du territoire.
- Chivian E. et al., 2002. Biodiversity, its important to human health. Interim executive summary, Center for Health and the Global Environment, Harvard Medical School, under the auspices of the WHO, UNDP and UNEP.
- Cluzeau D., Hallaire V., Bodet J.-M., 2011. Le rôle des lombriciens sur le fonctionnement des sols – impact des pratiques agricoles. Du labour au semis direct : enjeux agronomiques. Dossier réalisé à l'occasion d'une conférence-débat organisée par l'INRA en collaboration avec l'ITCF. Salon International du Machinisme Agricole.
- 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.
- Conseil régional du Centre, 2011. Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire de la région Centre.
- CRPF Ile-de-France-Centre, 2005. Schéma régional de gestion sylvicole Loiret.
- CRPF Ile-de-France-Centre, 2005. Schéma régional de gestion sylvicole Indre.
- Direction territoriale Centre-ouest / Auvergne-Limousin, 2009. Schéma régional d'aménagement du bassin ligérien. Version soumise à consultation publique.
- De Marco P., and Coelho F. M., 2004. Services performed by the ecosystem: forest remnants influence agricultural cultures' pollination and production. Biodiversity and Conservation 13:1245-1255.
- DMC consultants, 2001. Etude des potentialités de développement du Tourisme de Nature en Région Centre.
- DIRECCTE Centre, Centréco, 2010. La filière caoutchouc en région Centre.
- DREAL Centre, 2002. L'environnement en région Centre. Les espaces naturels et la biodiversité.
- DREAL Centre, 2010. Profil environnemental de la région Centre, actualisation 2010 – fiche 3 : les ressources naturelles.

- Dumeige B. / PNR Brenne, 2002. Zone humide d'importance internationale – convention de Ramsar. La Brenne.
- Guide Alpeau dans l'arc alpin et jurassien, 2012. Protection des eaux souterraines en forêt. IEA/DIREN Centre. La Cordulie corps fin – La Leucorrhine à gros thorax.
- IEA Viola THOMASSEN, paysagiste pour la Région Centre, 2011. Identification des unités éco-paysagères de la région Centre.
- Indre Nature / S. Montagner, 2006. Réflexions sur le patrimoine naturel du Boischaud Sud.
- Inpact Centre et Nature Centre, 2012. La biodiversité prise en compte par les élus, les agriculteurs et les forestiers : analyse des freins et leviers à l'action. Rapport de stage dans le cadre du Réseau Rural Régional.
- Joubert N., 2004. La forêt domaniale d'Orléans : étude floristique et phytosociologique des mares situées en zone Natura 2000. Délégation Centre du Conservatoire Botanique national du Bassin Parisien.
- Lavorel S., Sarthou J.-P. (coord.), 2008. Agriculture et biodiversité - Valoriser les synergies, Chapitre 2- Intérêts de la biodiversité pour les services écosystémiques. Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France).
- Le Roux X., Barbault R., J. Baudry et al., 2008. Agriculture et biodiversité- Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, p.46, INRA (France).
- Lévêque A., 2011. Contribution à la connaissance des premiers états de *Boutinotiana touranginii* (Berce, 1870), la Bréphine ligérienne (Lep. Geometridae). *Oreina* n° 15.
- Machline E. / PNR Brenne, 2009. Expérience agriculture et paysage. Agir pour la préservation et la bonne gestion du bocage – Indre.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystem Wealth and Human Well-being, Island Press.
- Observatoire de l'économie et des territoires de Loir-et-Cher, 1999. Les retombées économiques de la chasse en Sologne.
- ONF, 2010. Vivre la forêt d'Orléans ensemble... Communiqué de presse. Sentier des Carnutes.
- ONF, 2012. Rendez-vous techniques, hors série n°6. Gestion forestière et préservation de l'avifaune – le cas des forêts e production de plaine.
- ONF, 2012. Rendez-vous techniques hors série n°6. Gestion forestière et préservation de l'avifaune – Le cas des forêts de production de plaine.
- Pays de Grande Sologne / Chambre d'agriculture du Loir-et-Cher, 2011. Développement des filières biologiques et des circuits courts en Grande Sologne.
- Pays de Grande Sologne / Institut d'Ecologie Appliquée, 2011. Document d'objectifs ZPS FR2410013 « étangs de Sologne
- PNR Brenne, Indre Nature, 2005. Compléments du document d'objectifs site Natura 2000 n°FR2400535 « vallée de l'Anglin et affluents ».
- PNR Brenne, 2012. Document d'objectifs des sites Natura 2000 FR2410003 « Brenne » et FR2400534 « Grande Brenne ».
- Parc naturel régional de la Brenne, 2009. Diagnostic du territoire du Parc.
- Région Centre, 2011. Stratégie régionale pour la Biodiversité.
- SNPN, 1996. L'agriculture de demain dans les zones humides. Zones humides Infos n°13.
- UICN France, 2013. Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France – volume 2 : les écosystèmes forestiers. Paris, France.

Sites internet :

<http://www.parc-naturel-brenne.fr/nature/faune-flore>

<http://www.parc-naturel-brenne.fr/fr/accueil/un-territoire-d-exception>
<http://www.sologne-nature.org/>
<http://sologne.n2000.fr/le-site-natura-2000-sologne/les-habitats-et-les-especes-d-interet-communautaire/les-habitats-d-inter>
<http://www.grande-sologne.com/invasives.php>
http://foretorleans-loire-sologne.com/menu_detail.html?id=2243
<http://www.safo.asso.fr/flore.html>
<http://www.onf.fr/>
<http://www.cen-centre.org/bidouille-milieus-alluviaux/152-les-cours-deau-preserver-leur-espace-de-liberte?start=2>
<http://www.reserves-naturelles.org/val-de-loire>
http://www.centrederesources-loirenature.com/home.php?num_niv_1=1&num_niv_2=3&num_niv_3=6
<http://www-projets.isto.cnrs-orleans.fr/principasol/>
<http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR2410003>
http://www.atmo-picardie.com/pedagogie/documents/exposition/ExpoP9_lichens.pdf
<http://www.corif.net/site/especemois/gaze.htm>
<http://www.crfp.fr/>
<http://www.centreco.regioncentre.fr/>
<http://www.centre.chambagri.fr/>