

Revalorisation du site du lac de Beaulieu

Couëron- Loire Atlantique (44)



Photo satellite du Lac de Beaulieu (Google Earth)

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Mme GREULICH Sabine, ma tutrice durant le projet pour avoir été disponible à chaque fois que je souhaitais la consulter. Je la remercie également pour ses remarques constructives sur mon travail. Je souhaite également remercier M GAYON Benjamin pour ses conseils lors de l'oral de mi-parcours.

Je souhaite remercier M NAIZAIN Patrick, adjoint à l'urbanisme à l'aménagement du territoire et à l'environnement, qui m'a accueillie à plusieurs reprises, m'a expliquée le contexte actuel de la commune et de m'avoir guidée dans mes pistes de réflexion de mon projet. Je tiens également à remercier M GAUTHIER Frédéric, responsable des services techniques de la mairie de Couëron, qui m'a transmis de nombreuses informations sur le site du lac de Beaulieu.

J'aimerais remercier M MOUREN Vincent directeur de la fédération de pêche départementale de Loire Atlantique pour avoir été disponible pour m'expliquer la gestion du lac et sur le site du lac de Beaulieu. Je le remercie de m'avoir transmis les plans de création du lac. Je souhaite également remercier M GAUDIN Jacques, président AAPPMA La Gaule Nantaise pour m'avoir fourni les détails techniques de la gestion piscicole du site et l'histoire du lac.

Je tiens à remercier M PHIETEVIN Régis, employé de l'association OCEAN responsable gestionnaire du site du lac de Beaulieu pour avoir pris le temps de m'expliquer son rôle et les tâches qu'il effectuait sur le site.

Je souhaite remercier M LEPORT Fabien, technicien de la COPR de Nantes métropole pour m'avoir transmis les résultats d'analyses chimique qu'ils avaient réalisé sur l'étang.

J'aimerais remercier M CHEVALIER Hervé, animateur de la LPO44 qui m'a guidée pour mes recherches d'inventaires. Je le remercie de m'avoir conviée à participer à un comptage d'ardéidés sur le site du lac de Beaulieu.

Je tiens à remercier M COSTE Thierry, directeur de l'école élémentaire de La Métairie pour avoir répondu à mes questions à propos des activités qu'ils réalisaient sur le site.

Je tiens à remercier M BOISLIVEAU Pierre, guide à la maison du lac de Grand-Lieu, pour avoir pris le temps après sa visite d'échanger avec moi sur mon projet et m'avoir conseillé certaines lectures pour enrichir mon projet.

Enfin j'exprime mes remerciements envers toutes les personnes qui ont pris le temps de répondre à mon sondage et de partager avec moi leur avis et ressenti sur le site.

Je tiens aussi à remercier ma camarade de classe DURIF Clémence, pour son avis extérieur et la relecture de mon projet.

Introduction	1
<i>I. Présentation de la commune et du site d'étude</i>	<i>2</i>
<i>1. Couëron une commune rurale qui s'urbanise</i>	<i>2</i>
1.1. Localisation	2
1.2. Histoire et culture de la commune	2
1.3. Les espaces verts de la commune	3
1.4. Offre des loisirs sportif et de plein air de la commune	4
1.5. La population	8
<i>2. L'environnement du plan d'eau</i>	<i>10</i>
2.1. Les habitations environnants	10
2.2. L'environnement du immédiat du site	10
<i>3. Genèse de l'étang</i>	<i>11</i>
3.1. Chronologie des grandes étapes de construction du lac	11
3.2. Descriptif physique du lac	12
3.3. Fonctionnement hydrologique de l'étang	12
3.4. Organisation du site lors de sa création	13
3.5. Qualité chimique de l'eau	14
<i>4. Statut du site</i>	<i>14</i>
4.1. Statut du site dans les documents d'urbanisme	14
4.2. Statut écologique du site	16
<i>5. Acteurs agissant sur le site</i>	<i>17</i>
5.1. Les gestionnaires et les délégataires	17
5.2. Les acteurs réalisant des activités sur le lac	18
<i>6. Biodiversité présente sur le site</i>	<i>20</i>
6.1. La faune	20
6.1.1.1. Les mammifères	20
6.1.1.2. Les amphibiens	20
6.1.1.3. Les reptiles	21
6.1.1.4. Les poissons	21
6.1.1.5. Les insectes	21
6.1.1.6. Les oiseaux	22
6.2. La flore	23
6.2.1.1. Espèces herbacées	23
6.2.1.2. Espèces ligneuses	23
<i>II. Situation du lac aujourd'hui</i>	<i>24</i>
<i>1. Problèmes diagnostiqués sur le site d'étude</i>	<i>24</i>
<i>2. Point de vue des usagers</i>	<i>26</i>
<i>III. Propositions d'aménagements : équilibre entre lieu de détente et lieu naturel</i>	<i>29</i>
<i>1. Les objectifs du projet</i>	<i>29</i>
<i>2. Les propositions d'aménagements</i>	<i>30</i>
2.1. Revalorisation du site par une amélioration de la qualité de l'eau	30
2.2. Rapprocher l'homme de la nature par une sensibilisation à l'environnement : chemin d'interprétation	33

2.3.	Faire du site, un lieu de détente familial.....	37
2.4.	Améliorer la signalisation et les accès au site	41
Conclusion.....		44
Bibliographie.....		45
Sitographie		46
Annexes		49

Table des figures

Figure 1 : Carte de localisation de la commune de Couëron (IGN)	2
Figure 2 : Organisation spatiale de Couëron (sources : PADD, réalisation: Chloé DALIDO)	4
Figure 3 : Espaces où les loisirs et activités sportives en plein air sont permises (PADD Couëron)	5
Figure 4 : Œuvres d'art sur les bords de Loire à Couëron (Maison dans la Loire à gauche et "Did I miss something?" à gauche (Estuaire.info).....	6
Figure 5 : La Gerbetière, lieu d'exposition (wikimedia commons)	6
Figure 6 : Carte de localisation des endroits de pêche les plus proches du lac de Beaulieu (sources IGN, réalisation : DALIDO Chloé)	8
Figure 7 : Evolution de la densité de la population dans la commune de Couëron (INSEE).....	8
Figure 8 : Proportion des classes d'âge des habitants de la commune de Couëron (INSEE)	9
Figure 9 : Composition des ménages de la commune (INSEE,2012)	9
Figure 10 : Population de 15 à 64 ans par type d'activités (INSEE,2012)	10
Figure 11 : Occupation du sol de l'environnement immédiat de l'étang (Registre Parcellaire Graphique 2012).....	11
Figure 12 : Coupe de la digue sur les plans de construction du lac (fédération de pêche 44).....	12
Figure 13 : Réseau hydrographique de l'étang de Beaulieu (IGN).....	13
Figure 14 : Plan original du plan d'eau (fédération de pêche 44)	13
Figure 15 : Zonage réglementaire du PLU à propos du site de Beaulieu (PLU Couëron,2012)	15
Figure 16 : Zonage réglementaire du PPRI sur le site des marais et lac de Beaulieu (PPRI,2012)	16
Figure 17 : Carte représentant le site ZNIEFF Marais et lac de Beaulieu (IGN)	17
Figure 18 : Images d'archive d'activités menées sur le lac de Beaulieu (animation LPO à droite) (VILLANI.F).....	18
Figure 19 : Carte des sentiers de randonnées empruntant les chemins du lac de Beaulieu (IGN)	19
Figure 20 : Photos prises sur les berges du lac de ragondins (à gauche) et d'un lapin (à droite) (GALLERAND JP)	20
Figure 21 : Photos prises sur le lac d'un Orthetrum cancellatum(à gauche) et d'un Anax empereur (à droite) (GALLERAND JP)	22
Figure 22: Schéma représentant les différents aménagements présent autour de l'étang (DALIDO Chloé)	24
Figure 23 : Photos d'une table et poubelle dégradées ainsi que du ponton de l'observatoire (DALIDO Chloé)	25
Figure 24 : Enfants jouant sur le parcours sportif (DALIDO Chloé)	25
Figure 25 : Poissons morts sur les rives du lac en septembre 2014 (ouest france).....	25
Figure 26 : Photo du chemin d'accès est du lac de Beaulieu (DALIDO Chloé).....	26
Figure 27 : Provenance des usagers (N=13) (sondage personnel).....	26
Figure 28 : Synthèse des activités réalisées sur le site par les différents usagers, N=25 (sondage personnel)	27
Figure 29 : Avis des usagers sur un projet de réaménagement du lac (sondage personnel).....	27
Figure 30 : Avis des personnes interrogées sur les aménagements du site (sondage personnel)	28
Figure 31 : Schéma des aménagements sur le site du lac de Beaulieu après le projet (DALIDO Chloé)	30
Figure 32 : Godet permettant le curage du plan d'eau (DREAL Pays de Loire)	31
Figure 33 : Schéma du modèle de moine à installer sur le plan d'eau (Gopalakrishnan & Coche, 1994)	32

Figure 34 : Coupe type d'une fascine d'hélophytes (Ministère de l'écologie)	32
Figure 35 : Localisation et croquis du nouvel observatoire (Google Earth et DALIDO Chloé).....	33
Figure 36 : Panneau d'information proposé pour le site (DALIDO Chloé) et maquette d'oiseaux (LPO)	34
Figure 37 : Carte de localisation des panneaux du sentier d'interprétation (DALIDO Chloé).....	35
Figure 38 : Modélisation du rendu sur le terrain (DALIDO Chloé).....	35
Figure 39 : Panneaux adultes et enfants sur le même thème (DALIDO Chloé) (contenu du panneau en annexe)	36
Figure 40 : Panneaux du thème floral avec jeu pour enfant (DALIDO Chloé) (contenu du panneau en annexe)	36
Figure 41 : Bande podotactile dans un sentier d'interprétation (ATEN)	37
Figure 42 : Modélisation de la rambarde (DALIDO Chloé)	38
Figure 43 : Emplacements des aires de détente à créer (base de données : Google Earth)	38
Figure 44 : Exemples de structures musicales d'Etienne Favre (FAVRE Etienne).....	39
Figure 45 : Plan AUTOCAD de l'aire de pique-nique et aire de jeux (DALIDO Chloé).....	39
Figure 46 : Table de pique-nique intégrée dans une barque (Deavita).....	40
Figure 47 : Aire de jeux libellule (Steinfeld.D, parc aux cents sources de Brissac (34)).....	40
Figure 48 : Cabane grenouille (STEINFELD.D parc des cents sources de Brissac (34)).....	40
Figure 49: Toilettes sèches adaptées aux P.M.R (Lecopot)	41
Figure 50 : Plan AUTOCAD du parking nord offrant des places pour les P.M.R (DALIDO Chloé)...	42
Figure 51 : Photo de l'enrobé Nidagravel (Nidaplast environnement)	43
Figure 52 : Localisations des pentes supérieures à 1% du sentier (DALIDO Chloé)	43

Table des tableaux :

Tableau 1 : Statut de protection de l'avifaune ayant un intérêt patrimonial (INPN)	22
--	----

Lexique

1. Définitions

Assec : état d'une rivière ou d'un étang qui se retrouve sans eau

Bac de Loire : bateau à fond plat permettant aux personnes et véhicules de traverser d'une rive à l'autre un cours d'eau, lac ou estuaire.

Batillage : oscillation du niveau du plan d'eau provoqué par le passage d'un navire ou dans le cas présent des vagues créées par le vent

Moine : ouvrage permettant la vidange et le réglage du niveau du plan d'eau tout en empêchant la fuite des poissons

Swin golf : variante du golf. Le sport ne se joue qu'avec une seule canne possédant trois faces différentes. La balle est de même taille et poids que celle du golf mais elle est faite en mousse molle. Le parcours est moins étendu.

2. Sigles

P.A.D.D : Projet d'Aménagement et Développement Durable

P.L.U : Plan Local Urbanisme

P.M.R : Personne à Mobilité Réduite

P.P.R.I : Plan Prévention des Risques Inondation

Z.A.C : Zone Aménagement Concertée

Z.N.I.E.F.F : Zone d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Introduction

Aujourd'hui, le problème du réchauffement climatique est évoqué quotidiennement. Préserver la biodiversité est devenu un enjeu majeur dans le monde entier. La biodiversité est essentielle; elle rend de nombreux services à l'humanité et autres espèces vivantes. Elle fournit l'oxygène, et les ressources alimentaires. Elle permet notamment la pollinisation, régule le climat, épure les eaux et permet une atténuation des crues. En plus de cela, elle a aussi une valeur esthétique et récréative importante : un atout non négligeable pour le développement des communes rurales (moins de 2000 habitants) et unités urbaines (moins de 20000 habitants).

La qualité de vie étant devenu un facteur d'attractivité depuis une vingtaine d'années, les communes rurales ne participent plus spécifiquement à la déconcentration de la population en accueillant les habitants des grandes agglomérations environnantes (HILAL.M) Elles se démarquent des grandes villes en offrant un environnement patrimonial (historique et naturel) remarquable. Leurs stratégies de développement sont d'ailleurs souvent basées sur la préservation de la biodiversité et le tourisme.

C'est le cas de l'unité urbaine de Couëron qui a décidé de se développer en conciliant agriculture, environnement et urbanisation. (P.NAIZAIN, adjoint à l'urbanisme, comm.pers). Longeant la Loire, la commune possède sur son territoire des zones humides, vallées et bocages qui représentent 40% du territoire. La ville souhaite les valoriser tout en les protégeant. Sur certains, la création d'espaces de loisirs était aussi exprimée afin de permettre aux habitants de faire des activités en pleine nature tout en respectant l'environnement.

C'est dans ce contexte que j'ai décidé d'étudier le lac de Beaulieu et de proposer des pistes de revalorisation du site. Ce site voit ses alentours immédiats s'urbaniser, se dynamiser, avec notamment la ZAC de la Métairie et une ligne de bus circulant jour et nuit qui passe au pied du lac. Malheureusement le site lui-même ne suit pas cette dynamique. Au contraire, il donne l'impression d'être délaissé. Certains aménagements sont détériorés, et l'aire de jeux installée à la création du plan d'eau n'y est plus. De plus, un problème de qualité de l'eau est récurrent l'été sur cette étendue d'eau, suite aux périodes de fortes chaleurs.

Ainsi l'objectif de mon projet d'aménagement est de réaliser l'offre des espaces naturels et de loisirs en plein air sur la commune, tout en réalisant un diagnostic des caractéristiques du site du «Lac de Beaulieu». De ce diagnostic, l'objectif est d'identifier les lacunes de la commune en terme de loisirs de plein air pour ensuite faire des propositions d'aménagement et de revalorisation recentrées sur le site du «Lac de Beaulieu».

I. Présentation de la commune et du site d'étude

1. Couëron une commune rurale qui s'urbanise

1.1. Localisation

Le lac de Beaulieu est localisé dans la commune rurale de Couëron, en Loire-Atlantique à sept kilomètres à l'ouest de Nantes.(figure 1) Couëron s'étend sur 44 km², avec plus de 3500 ha de zones naturelles.



Figure 1 : Carte de localisation de la commune de Couëron (IGN)

De part sa proximité à Nantes, la commune fait partie de la communauté urbaine Nantes métropole. Cela lui permet de bénéficier du rayonnement de la capitale régionale. L'agglomération ayant la volonté de s'inscrire dans une politique intercommunale, le PLU de la commune est actuellement en révision pour devenir un PLUm (Plan Local d'Urbanisme Métropolitain avec les 24 autres communes de Nantes Métropole). Aujourd'hui, en élaboration, les communes sont entrées dans la deuxième phase de la conception du document : élaboration des règles du PLUm. Le zonage réglementaire du site et les règles d'urbanisme associées au site sont donc remises en question.

1.2. Histoire et culture de la commune

La ville bordant l'estuaire de la Loire, elle bénéficie de nombreuses zones humides dont le marais Audubon qui a une superficie de 2000 ha. Comme de nombreuses communes situées au bord de l'eau, Couëron a profité du fleuve pour se développer. Ainsi la commune a

une forte identité industrielle et maritime. Au Moyen-âge, le port de la ville échangeait des denrées agricoles et fluviales produite dans le pays (blé, sels, vin et poissons) avec le Nord de l'Europe et les grandes villes de la façade atlantique. C'est aussi un lieu permettant de rejoindre les deux rives du fleuve. A partir du XV^{ème} siècle, le fleuve crée des bancs de sable qui perturbent la navigation jusqu'à Nantes. Le port Launay devient donc l'avant port de cette grande ville. De nombreux marchés commerciaux avec nos voisins européens sont alors signés et le port devient un lieu de déstassement de marchandises. C'est un lieu prisé par les négociants et les armateurs. Au XVIII^{ème} siècle, des travaux d'amélioration de navigation sur Nantes sont réalisés, le port ne gère plus que des activités fluviales. La ville se tourne alors vers l'industrie, notamment grâce à sa verrerie construite à la fin du XVIII^{ème} siècle et qui produisait des cannettes pour la traite des nègres et des bouteilles dame-jeanne en verre noir. La tour à plomb, monument historique classé, est un souvenir de l'ancienne usine de métallurgie qui produisait jusqu'à 3800t de plomb et 1538 kg d'argent en 1876. Cette activité a entraîné l'emploi de nombreux immigrés polonais et espagnol, ce qui fait de Couëron une ville multiculturelle. Aujourd'hui, la commune a perdu de son prestige maritime et industriel. Son économie est basée sur les commerces de proximité et les zones d'activités. (BRIANT R, Histoire de Couëron et la Loire armoricaine, 1989) Elle bénéficie néanmoins du rayonnement de Nantes en faisant partie de la communauté urbaine Nantes Métropole. Depuis quelques dizaines d'années la ville se dynamise et s'urbanise. Ainsi plusieurs projets de **ZAC** ont vu le jour, trois lignes de bus relient désormais la commune à Nantes (dont une circule aussi la nuit) et l'ancienne usine métallurgique fut reconvertie en un lieu culturel (expositions et médiathèque).

1.3. Les espaces verts de la commune

La ville située dans la deuxième couronne de l'agglomération nantaise, bénéficie du dynamisme de développement de celle-ci. Cependant, une grande partie de son territoire reste rural. (figure 2)

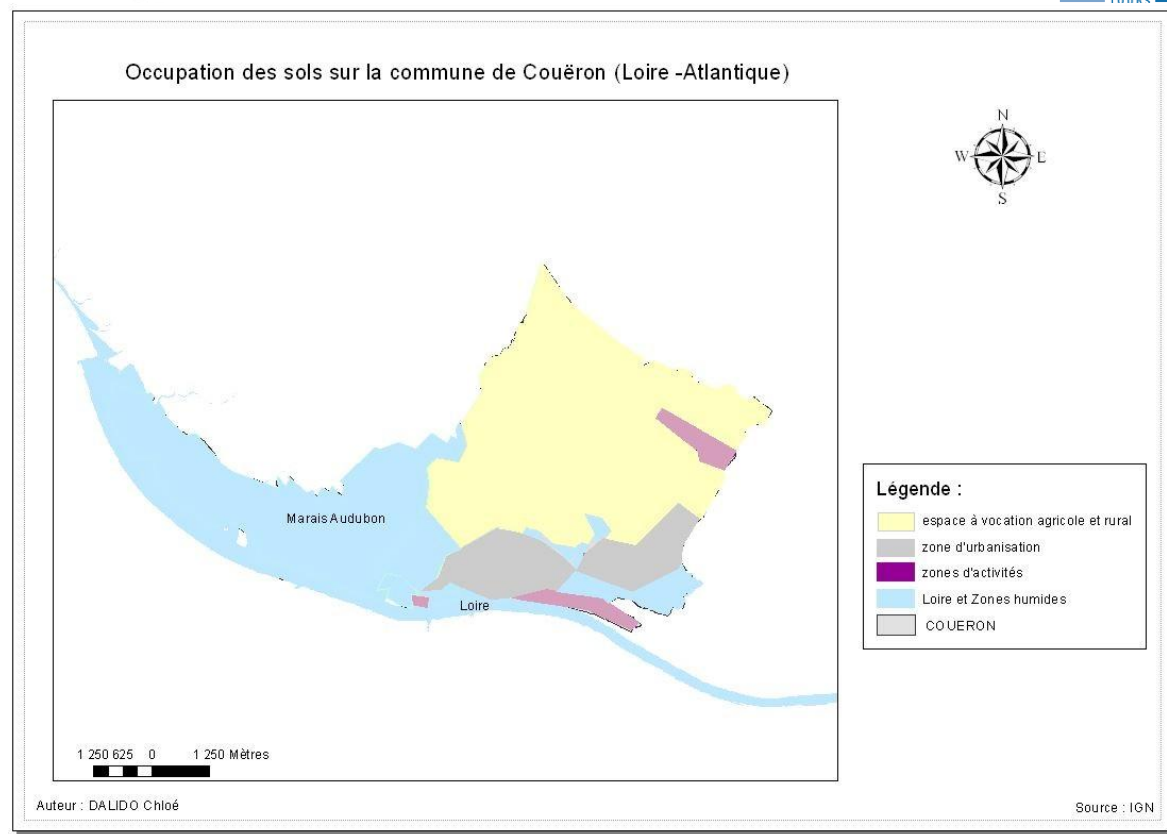


Figure 2 : Organisation spatiale de Couëron (sources : PADD, réalisation: Chloé DALIDO)

Dans ces objectifs de développement, la commune de Couëron a exprimé trois axes majeurs : promouvoir une urbanisation diversifiée pour un développement du territoire, ouvrir la ville à l'agglomération et valoriser le patrimoine naturel pour améliorer le cadre de vie (PADD). Pour ce dernier axe, Couëron bénéficie d'espaces naturels vastes, riche en biodiversité et aménagés pour la promenade : les marais Audubon, les bords de Loire et le lac de Beaulieu. Les deux premiers sites sont d'ailleurs protégés car classés Natura 2000. Le marais qui s'étend sur 2000 ha, abrite plus de 230 espèces d'oiseaux. Le râle de genêts et la cigogne blanche y vivent. Du côté des plantes, l'angélique des estuaires et la fritillaire pintade, espèces protégées, occupent les lieux. Couëron possède également un plateau valorisé une agricole pérenne, où les bâtis sont dispersés. Au nord de la ville se trouve le parc de l'Erdurière, qui s'étend sur 17 hectares. Au total les espaces naturels représente 40% du territoire.

1.4. Offre des loisirs sportif et de plein air de la commune

La ville, parmi ses espaces naturels, contient quatre pôles importants pour les loisirs de plein air : les bords de Loire, les marais Audubon, le parc de l'Erdurière, le lac de Beaulieu et la coulée verte du Drillet.(figure 3). Il existe également des infrastructures sportives qui accueillent des activités de plein air. Elles se trouvent dans les deux quartiers urbanisés de la ville (Couëron bourg à l'ouest, La Chabossière à l'est).

Les espaces de loisirs et sportifs de Couëron (Loire -Atlantique)

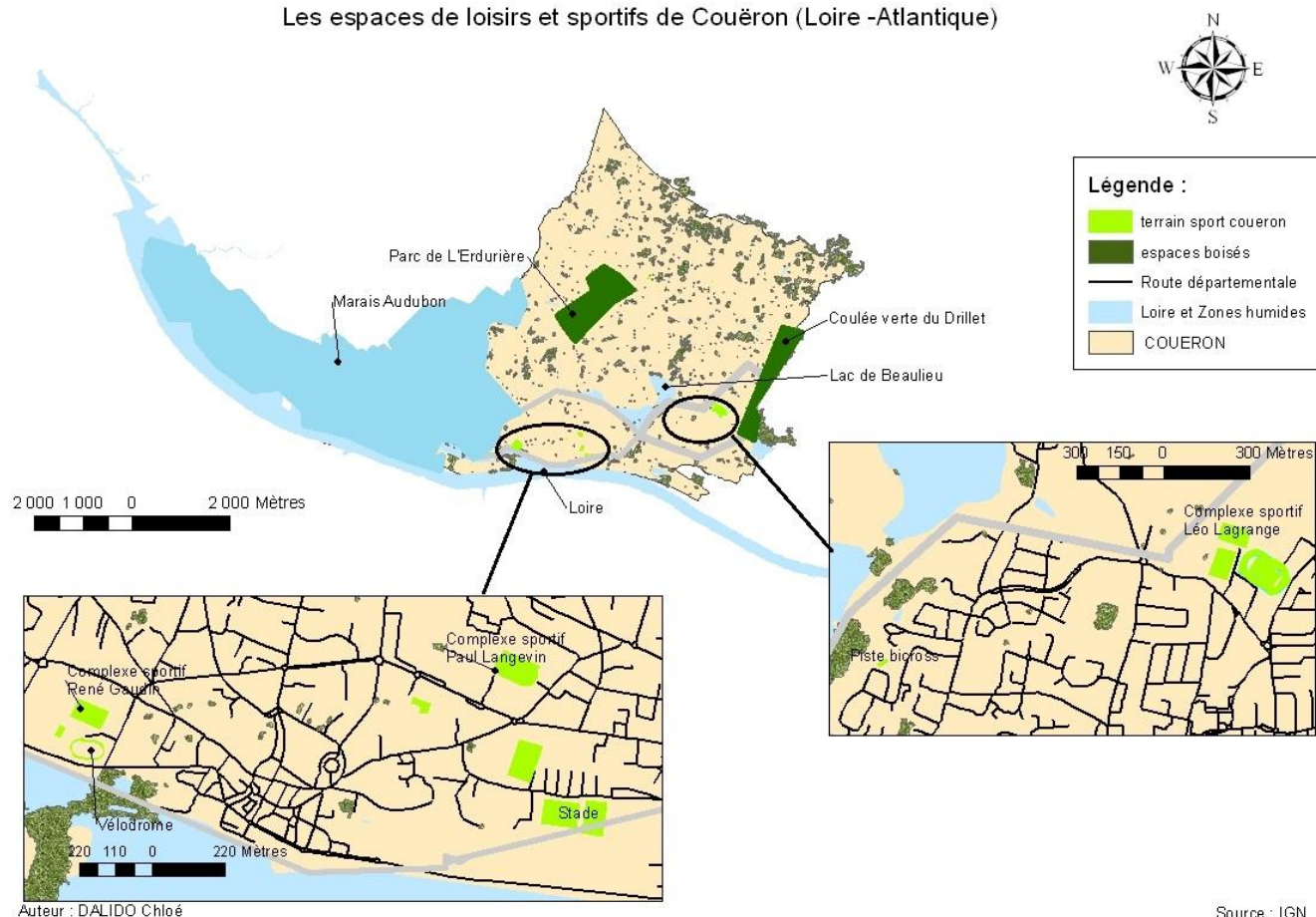


Figure 3 : Espaces où les loisirs et activités sportives en plein air sont permises (PADD Couëron)

Sur les bords de Loire les promeneurs et habitants peuvent se détendre. A divers endroits, des panneaux d'informations sur l'histoire de la Loire et sur la biodiversité ont été installé. Deux avancées sur la Loire permettent d'avoir des points de vue sur le fleuve. Enfin pour rendre le milieu plus attractif, des œuvres d'art jonchent la Loire. En effet une manifestation d'art contemporain a eu lieu en 2007, 2009 et 2012, appelée Estuaire. Cette manifestation consistait à créer un parcours entre Nantes et Saint-Nazaire présentant vingt-neuf œuvres d'art contemporain s'intégrant au fleuve. Ainsi dans le cadre de ce festival, un banc a été installé en face du fleuve. Cette œuvre de Jeppe Hein s'appelle "Did I miss something". Cette œuvre n'est pas un simple banc.(figure 4) En effet, lorsque les promeneurs s'assoient dessus, ils déclenchent le lancement d'un jet d'eau d'une hauteur de 20m. Dès que le promeneur se lève le jet d'eau disparaît. Le visiteur anime l'œuvre. La seconde œuvre se trouve dans le lit de la Loire, elle se nomme "la maison dans la Loire" de Jean Luc Courcoult. Elle représente la dernière maison d'un village où les habitants, imprudents, ont construit trop près du fleuve. Pour l'artiste cette maison solitaire reflète également notre état d'esprit quand nous nous retrouvons dans la nature.(figure 4) Sur les bords de Loire près du port a été aménagé une aire de jeux afin que les enfants puissent se détendre. Les parents peuvent quant à eux s'asseoir sur les bancs et profiter de la vue du fleuve tout en surveillant leurs enfants.



Figure 4 : Œuvres d'art sur les bords de Loire à Couëron (Maison dans la Loire à gauche et "Did I miss something?" à gauche (Estuaire.info)

A deux kilomètres à l'est du lac, il est également possible de se promener dans les marais Audubon. Sur ce lieu d'une importance écologique non négligeable des sentiers pédestre et cyclable furent aménagés, permettant ainsi la découverte de cet espace naturel. De plus dans les marais se trouve la maison d'enfance de Jean Jacques Audubon, naturaliste célèbre aux Etats-Unis, à qui le marais doit son nom. C'est dans cette maison , appelée la Gerbetière, que sa passion pour l'observation et le dessin ornithologique est née. Aujourd'hui cette maison a été rachetée par la commune et Nantes Métropole. La maison et les jardins servent désormais de lieu d'exposition et de manifestations culturelles. Cette maison ne peut être visitée qu'à l'occasion de ces manifestations et lors des Journées du patrimoine.(figure 5)



Figure 5 : La Gerbetière, lieu d'exposition (wikimedia commons)

Le parc de l'Erdurière sert de centre aéré pendant les vacances scolaires pour les enfants en école maternelle et primaire. Le site permet également la pratique du **swin golf** (sous réserve d'être inscrit au club sportif). Il est également possible sur ce parc de réaliser des balades pédestres et des randonnées en VTT.

La coulée verte du Drillet quand elle sert de lieu de promenade dans un espace boisé naturel. Lieu ombragé elle permet aux habitants des hauts de Couëron (au nord de la ville) de pouvoir rejoindre le quartier de la Chabossière ou le nord de Beaulieu.

Concernant les offres d'activités sportives de plein air, différentes infrastructures proposent différentes activités. Au complexe sportif René Gaudin, il est possible de faire du tennis en réservant au préalable le cours extérieur ou de faire du roller, skate ou BMX sur le skate parc. Cette infrastructure de 540m² est en accès libre et peut accueillir jusqu'à 20 personnes en même temps.

La ville possède également une piste de bi-cross inaugurée en 2001, qui permet la pratique du BMX et le Dirt (BMX acrobatique sur des bosses d'une hauteur allant de 1m à 1m60). La piste est en libre accès, mais les vélos ne sont pas fournis. Le site se situe au pont de Retz, lieu de transition entre le quartier de la Chabossière et Couëron bourg au sud des marais de Beaulieu, à la fin d'une zone d'habitations. Il longe la voie ferrée.

Dans le quartier de la Chabossière, le parc Joseph-Bricaud situé en plein cœur du quartier mixe les fonctions de jardins d'agrément et parc sportif. Au nord se trouve un terrain de pétanque et à l'est un city stade. En libre accès il permet la pratique de différents sports collectifs : football, basket, handball, badminton, volleyball. En face, une table de ping-pong en béton, une table de pique-nique et une aire de jeux ont été installées. Au centre du parc se trouve une roseraie.

Au vue de cette analyse, le lac de Beaulieu se distingue comme seul espace naturel du quartier de la Chabossière.(description des spécificités du site dans la partie 2) Il concilie activités sportives, promenades, et observation de la nature. Contrairement au parc Joseph-Bricaud il n'est pas situé au milieu d'une zone urbanisée. Le cadre est différent, le public se rendant sur le site cherche plus à se couper de la ville. De plus, l'étang étant à vocation halieutique c'est le seul site de la commune proposant une activité de pêche.

Sans cet étang, l'endroit le plus proche pour pêcher est le canal de la Martinière au Pellerin, de l'autre côté du fleuve. Pour s'y rendre, la personne mettra approximativement vingt-deux minutes en voiture (en fonction de la fréquence de passage des **bacs de Loire**). Si la personne ne souhaite pas traverser le fleuve, elle ira pêcher dans la rivière du Cens du bassin versant de l'Erdre, à Sautron, à dix-huit minutes en voiture. Pour retrouver un cadre similaire de pêche (plan d'eau), il faut se rendre à l'étang de la croix rouge à Basse-Goulaine. Ce plan d'eau fait partie des annexes de la Loire et pour s'y rendre un couëronnais mettra trente quatre minutes en voiture. Enfin, l'étang de Beaulieu est un site permettant la pêche de carpe de nuit, type de pêche particulier qui n'est pas possible partout. Le site de pêche de carpes de nuit le plus proche se situe à Port-Saint-Père à trente deux minutes en voiture.

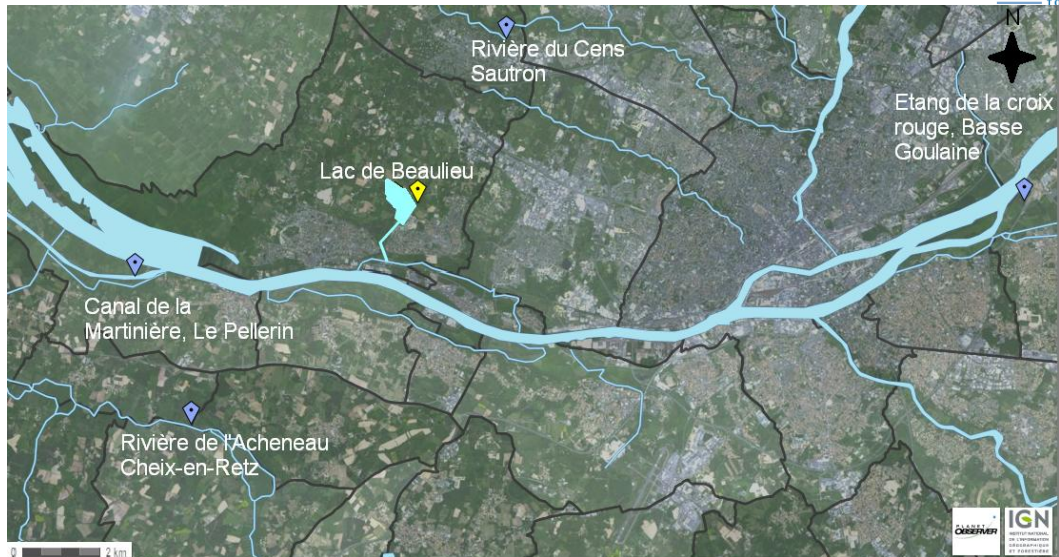


Figure 6 : Carte de localisation des endroits de pêche les plus proches du lac de Beaulieu (sources IGN, réalisation : DALIDO Chloé)

1.5. La population

Depuis vingt ans la ville obtient un taux de croissance de la population de +1.2% en moyenne, atteignant 19675 habitants lors du dernier recensement de l'INSEE réalisé en 2012. La commune connaît une croissance deux fois plus importante que la moyenne nationale. En terme de solde entrée sortie il est même six fois plus important. La ville est donc attrayante. (figure 7)



Figure 7 : Evolution de la densité de la population dans la commune de Couëron (INSEE)

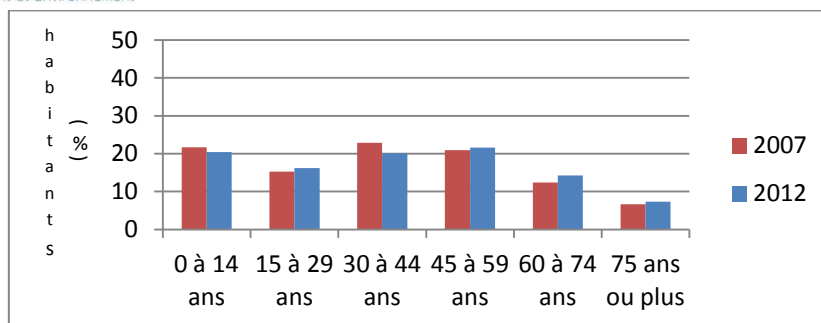


Figure 8 : Proportion des classes d'âge des habitants de la commune de Couëron (INSEE)

Les habitants de Couëron sont principalement des adultes sur le marché de l'emploi (30 à 44 ans et 45 à 59 ans) et des enfants qui représentent chacun un cinquième de la population. (figure 8). Concernant les personnes proches de la retraite ou à la retraite la ville voit ses effectifs augmenter (+2.5% pour les personnes âgées de 60 ans et plus). Il est donc important de ne pas les oublier lors des projets d'aménagements. La proportion d'enfants et jeunes adultes reste stable. En comparant avec la moyenne nationale, Couëron a une proportion d'habitants plus importante concernant les tranches d'âge 0 à 14 ans et 15 à 29 ans (+2%). Ce qui fait de la commune une commune plutôt jeune, une occasion pour elle de se dynamiser. Pour le reste, elles sont sensiblement égale à la moyenne à plus ou moins 1%).

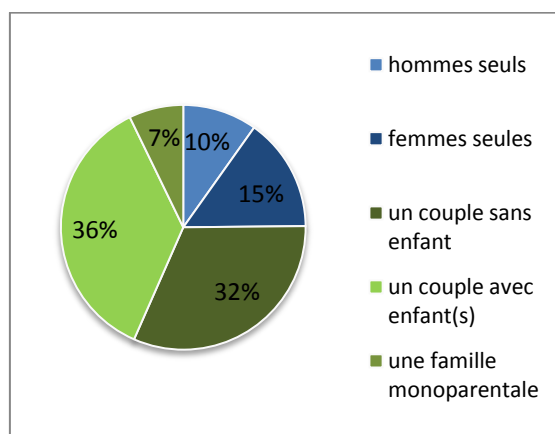


Figure 9 : Composition des ménages de la commune (INSEE,2012)

D'après les données de l'INSEE (figure 9), un quart des ménages sont des personnes vivant seules (1920 habitants). 68% des ménages contiennent des enfants, ce qui représente 12 351 habitants (63% de la population). Les familles sont donc une cible importante pour les projets d'aménagements.

A Couëron, il y a presque deux fois moins de chômeurs que la moyenne nationale. (figure 10) Avec 9,7% il y a cependant plus de retraités (moyenne nationale : 8,5%). Les personnes actives travaillent pour plus de 65% d'entre elles dans une autre commune (INSEE). Au vue de cette part importante de personnes travaillant ailleurs, il est important que la ville offre un cadre de vie agréable afin qu'elle ne devienne pas une ville dortoir.

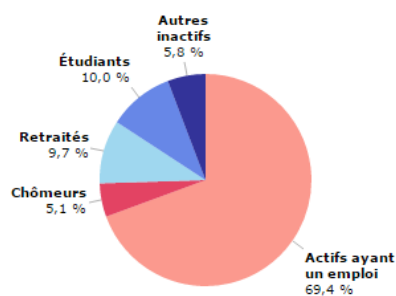


Figure 10 : Population de 15 à 64 ans par type d'activités (INSEE,2012)

2. L'environnement du plan d'eau

2.1. Les habitations environnantes

Le site voit son environnement évoluer. Le sud du site est en train de s'urbaniser. Depuis 2005, la Z.A.C de la Métairie, située au sud est du lac, d'une superficie finale de 25 ha, est en train de se construire. Les travaux devraient se terminer en 2020. Avec cette Z.A.C 570 logements, collectifs ou individuels, vont être créés (ville de Couëron). Le projet étant rendu à sa troisième phase de commercialisation, des nouveaux habitants se sont déjà installés dans le quartier depuis trois ans, et vont régulièrement se promener au lac qui se trouve à 200m de chez eux. Cette Z.A.C est accompagnée de la création d'une nouvelle ligne de bus, la ligne 71, qui circule de jour comme de nuit.

Le nord lui ne connaît pas de politique d'urbanisation. Les habitations sont dispersées, la densité de la population y est beaucoup moins dense. Ainsi au nord du site, les habitations forment des hameaux alors qu'au sud elles forment des quartiers. D'ailleurs les écoles maternelles et élémentaires, ainsi que les deux collèges de la commune sont tous implantés au sud du plan d'eau.

2.2. L'environnement du immédiat du site

Le plan d'eau se trouvant dans une zone humide, nous retrouvons naturellement et de façon des prairies humides dans l'environnement immédiat du site. Certaines de ces prairies sont laissées à l'état naturel alors que d'autres sont utilisées pour le pâturage durant une partie de l'année. Des cultures de blés complètent l'environnement immédiat de l'étang.(figure 11)

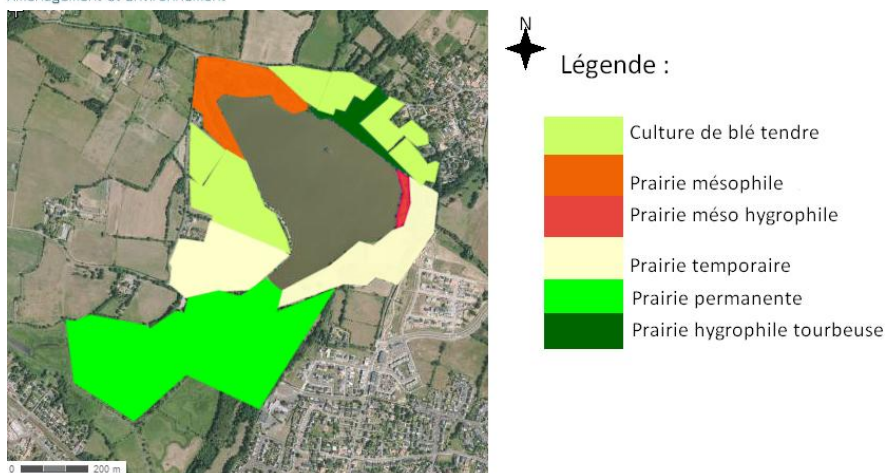


Figure 11 : Occupation du sol de l'environnement immédiat de l'étang (Registre Parcellaire Graphique 2012)

La prairie permanente correspond au marais de Beaulieu. La zone de prairie mésophile est fauchée régulièrement. Au nord de cette prairie se trouve une aire de stationnement. De plus, le sentier du lac traverse cette prairie et sur cette section des éléments du parcours sportif ont été implantés. Le fauchage permet donc la bonne circulation des usagers sur le site.

La prairie méso-hygrophile est laissée à l'état naturel. Située au bord de l'eau la prairie sert d'habitat naturel aux espèces animales.

La prairie hygrophile longe l'étier de Beaulieu, elle est donc inondée plus régulièrement et plus longtemps que les autres prairies. Cela explique donc son caractère tourbeux.

3. Genèse de l'étang

Bien que la ville comporte de nombreuses zones humides, le lac de Beaulieu est un site artificiel. Il est localisé au sud de Couëron, à la frontière entre les secteurs de Couëron Bourg et de la Chabossière, à 1 km de la Loire. Le lac de Beaulieu a été construit sur la partie nord du marais de Beaulieu. La partie sud a conservé son état naturel.

3.1. Chronologie des grandes étapes de construction du lac

Le projet de création du lac de Beaulieu naît en 1973 par le conseil municipal avec la vocation de créer une zone de loisir. Le projet ne prend pas forme tout de suite. Quelques années suivantes, la Fédération de Pêche entend parler du projet et est intéressée par le potentiel du lieu pour en faire un plan d'eau halieutique. Finalement le projet est lancé en 1986, financé par la mairie et la Fédération de Pêche dans le but de faire de ce plan d'eau un lieu de pêche à la ligne, de promenades, de pique-nique et d'observation de la nature.(BRIANT Raymond, Couëron mémoire d'Estuaire,1999) Pour que le lac prenne forme

la terre a été creusée. Les souches d'arbres et limites de parcelles n'ont pas été enlevées pendant la construction du plan d'eau. Le réseau hydraulique, douves, servant de drainage aux parcelles sont au fond du lac, aujourd'hui comblé par le dépôt de matières organiques. Le lac est mis en eau de l'automne de l'année 1991 au printemps de l'année suivante. Pour créer la retenue d'eau et permettre la circulation d'eau entre la marais et l'étang, il a été mis en place une digue et un **moine**.(figure12) (V.MOUREN, directeur de la fédération de pêche 44, comm.pers)

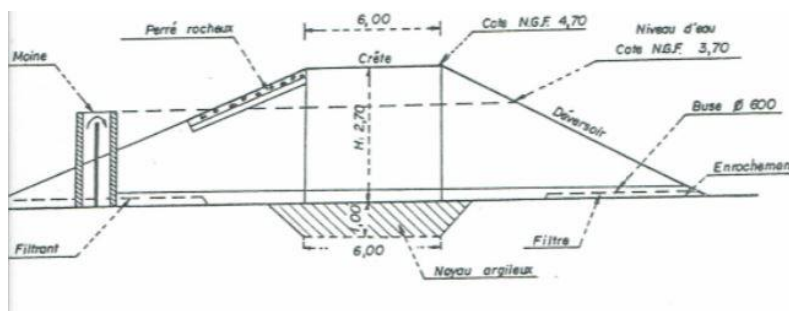


Figure 12 : Coupe de la digue sur les plans de construction du lac (fédération de pêche 44)

3.2. Descriptif physique du lac

Situé en zone inondable, le lac s'étend sur 19ha80 avec un volume d'eau de 300 000m³ d'eau. Le lac n'est qu'un lac de par son nom. En réalité le lac de Beaulieu est un étang à cause de sa faible profondeur. En effet la profondeur maximale du plan d'eau est de 1m80 au niveau de la digue. La profondeur minimale, elle, est située près de la rive nord où il n'y a qu'une vingtaine de centimètres d'eau. Du Nord-Ouest au Sud-Est le lac mesure 670m. 500 m séparent la digue de la rive nord. Les pentes des berges au nord du lac sont douces. A l'ouest et au sud-est elles sont plus marquées.

3.3. Fonctionnement hydrologique de l'étang

L'étang est alimenté principalement par l'étier de Beaulieu.(figure 13) Il fait partie de la vallée de la Loire et prend sa source en amont dans des prairies humides et s'écoule jusque dans la zone humide de la Vallée de la Pâtissière où il rejoint l'étier de Bouma avant de rejoindre la Loire. Cet étier permet la filtration des eaux du bassin versant avant qu'elles soient rejetées dans la Loire.



Figure 13 : Réseau hydrographique de l'étang de Beaulieu (IGN)

L'eau dans l'étang circule du nord au sud-est avec un débit d'eau maximal de $10 \text{ m}^3/\text{s}$. La variation du niveau d'eau étant faible, l'étendue d'eau est donc qualifiée de dormante.

3.4 Organisation du site lors de sa création

Lorsque l'étang est creusé il a été convenu que la partie nord ait un rôle de frayère pour que les poissons puissent se reproduire. (V. MOUREN, directeur de la fédération de pêche, comm.pers). Le reste du plan d'eau est défini comme une zone de pêche. (figure 14)

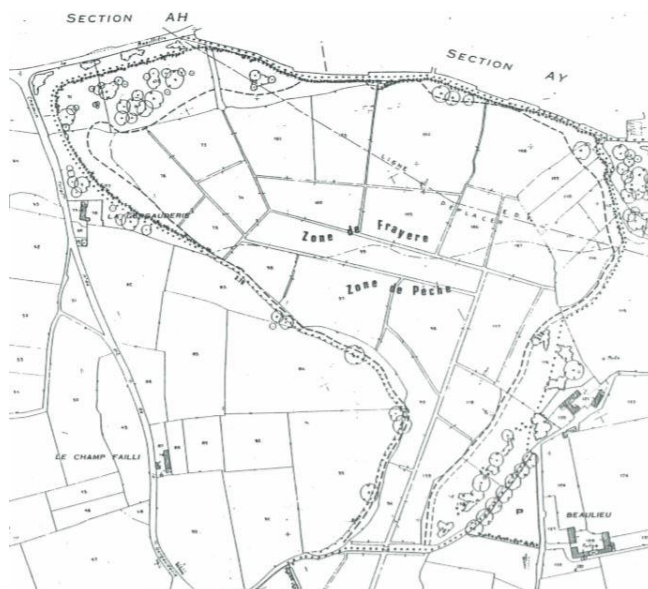


Figure 14 : Plan original du plan d'eau (fédération de pêche 44)

Les abords du plan d'eau furent aménagés de bancs, poubelles table de pique-nique à différents points de l'étang. Un sentier sportif fait également le tour du plan d'eau et une aire de jeux fut installée au sud sous le parking. Aujourd'hui, l'aire de jeux n'existe plus, elle a été désinstallée. Afin d'observer la nature présente sur le site, un observatoire ornithologique fut installé au nord est. Il donne vue sur un îlot dont la végétation est abondante. On y retrouve notamment du sureau et des saules. Malheureusement il est à contre jour en milieu de journée. Il est donc préférable d'observer les oiseaux en début de matinée et soirée.

3.5 Qualité chimique de l'eau

A chaque période de chaleur de plusieurs semaines, une prolifération d'algues se déclenche dans l'étang. Au moment de la forte mortalité des poissons en septembre 2014, la COPR a réalisé des mesures d'oxygène. Les résultats sans appel (0 à 1mg/L) ont montré une forte anoxie du lac. (voir annexe 3)

Afin de savoir si le problème récurrent de qualité d'eau sur le lac, est dû uniquement au bloom algal, la fédération de pêche a réalisé des analyses sur les sédiments en décembre 2014. Ceux-ci ont révélé des concentrations en phosphore et nitrate en concordance avec l'évolution trophique du lac. Avec la formation du plan d'eau il y a 24 ans, celui-ci est en train de se combler et s'enrichir en minéraux, c'est le phénomène d'eutrophisation. Il n'y a pas donc de traces évidentes de pollution extérieure sur l'étang. De plus, trois semaines avant le problème de mortalité des poissons, l'association triathlon sport couëronnais à voulu organiser un triathlon dans la commune et nager dans le lac. Afin de vérifier que la qualité de l'eau correspondait à celle d'une eau de baignade, des analyses bactériologiques ont été menée par INOVALYS, laboratoire agréé. Celles-ci ont montré qu'une présence très faible de coliformes fécaux (15/100mL), à la limite du seuil de détection des appareils de mesures. Une pollution organique extérieure peut donc être écartée.

4. Statut du site

4.1. Statut du site dans les documents d'urbanisme

4.1.1. Le site dans le **PLU**

Dans le plan local d'urbanisme, le site est classé comme une zone naturelle. En terme de zonage le plan d'eau et ses abords sont différenciés.

Le plan d'eau est considéré comme une zone NN. Ces zones sont des zones de protection des espaces naturels qui ont une qualité biologique ou paysagère. Ces zones permettent la

préservation du cadre de vie. Les milieux qu'elles recouvrent ayant un intérêt écologique, tout aménagement et construction sont interdits. Seuls ceux permettant la fréquentation du public, la pratique du pâturage et la gestion des prairies humides sont autorisées. Les constructions doivent être cependant limitées à une surface de 20m² pour 20 hectares exploités. La hauteur des constructions est limitée à 3,20m.

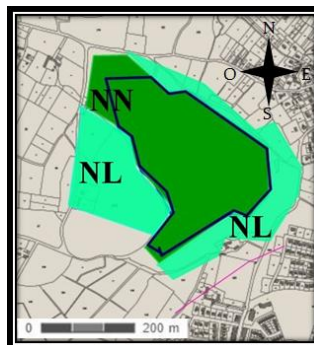


Figure 15 : Zonage réglementaire du PLU à propos du site de Beaulieu (PLU Couëron,2012)

Les abords du lac sont eux considérés comme une zone NL. Cette zone correspond aux espaces naturels aménagés en vue d'activités de loisirs de plein air ou sportif. Les constructions autorisées sur ce site doivent relever d'un intérêt collectif ou être nécessaire aux services publics. Les constructions liées au gardiennage ou entretien du site sont également autorisées. La hauteur des construction est limitée à 9m. Les constructions doivent être conçues de façon à s'intégrer au mieux dans le site naturel, il ne doit pas apparaître comme un élément marquant du site. Pour la réalisation d'espaces libres, d'aires de jeux ou de loisirs la règle est la suivante. La construction doit participer à son intégration dans le site, à améliorer le cadre de vie et aider la gestion de l'eau pluviale. Concernant les aires de stationnement, le nombre de places est déterminé suivant le taux et rythme de fréquentation du site et de sa situation géographique par rapports aux transports en communs et parcs publics de stationnement à proximité.

4.1.2. Le site dans le **PPRI**

Dans le plan de prévention des risques inondation Loire Amont, le plan d'eau du lac de Beaulieu est considéré comme une zone soumise à un aléa fort. Les abords sont quand à eux limités à un aléa moyen ou faible.(figure 16) Les aléas ont été déterminés à partir de la hauteur d'eau atteinte sur le site pour la crue de référence. Ainsi, un aléa faible correspond à une hauteur de submersion inférieure à 0,5 mètre et un aléa fort à une hauteur supérieure à un mètre.

En terme d'urbanisme, cela se traduit par des règles précises.

Sur la zone R, correspondant aux zones d'aléas forts (plan d'eau et marais), seules les infrastructures d'intérêt général, les locaux destinés au fonctionnement des sports et loisirs et les installations à usages agricoles (hors logements de fonctions). L'emprise au sol maximale

d'une extension est de 100 m² pour le bâti agricole et de 40m² pour les locaux de sports et de loisirs.

Les dispositions applicables à la zone r, correspondant aux zones d'aléas moyens et faible (abords du lac), sont plus larges. Les logements de fonctions agricoles sont autorisés. Pour l'emprise au sol maximale des extensions est de 30% de l'emprise au sol pour les établissements recevant du public et les activités sportives ou de loisirs. Il n'y a pas de limites pour les constructions agricoles.

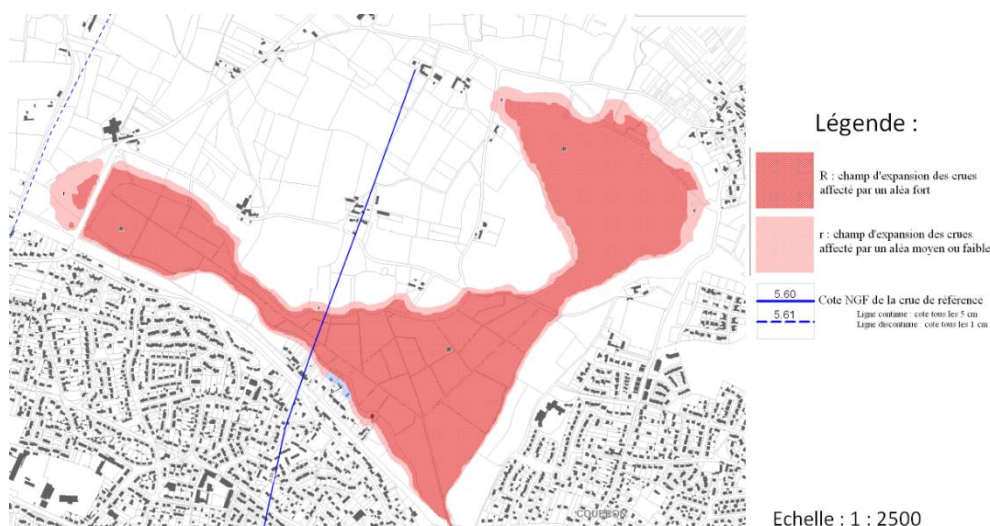


Figure 16 : Zonage réglementaire du PPRI sur le site des marais et lac de Beaulieu (PPRI,2012)

4.2. Statut écologique du site

En terme écologique, le lac de Beaulieu fait partie intégrante du site Natura 2000 Estuaire de la Loire. Le site Natura 2000 est classé en tant que zone de protection spéciale pour les oiseaux. Le site est une zone humide importante de la façade atlantique, composant essentiel pour le maintien de la richesse écologique de la basse Loire estuarienne (lac de Grand-lieu, marais de Brière). Offrant une diversité de milieux favorables pour les oiseaux comme les eaux libres, vasières, roselières, prairies humides et les bocages, le site a un rôle d'importance internationale pour la migration des oiseaux sur la façade atlantique. La zone humide est protégée par la convention de Ramsar convention qui a pour mission de conserver et utiliser rationnellement les zones humides).

Le lac de Beaulieu est également classé avec les marais attenants comme une **ZNIEFF** continentale de type 1 et 2. (figure 17) La ZNIEFF présente un intérêt patrimonial en terme d'une riche biodiversité des insectes notamment pour la famille des odonates. Il présente également un intérêt écologique au regard des divers phanérogames présents sur le site (espèces présentes développées au point précédent). Le lac et les marais ont aussi des intérêts fonctionnels importants : ils ont un rôle de régulation hydraulique, servent d'habitats aux animaux et végétaux et constitue une zone particulière d'alimentation.

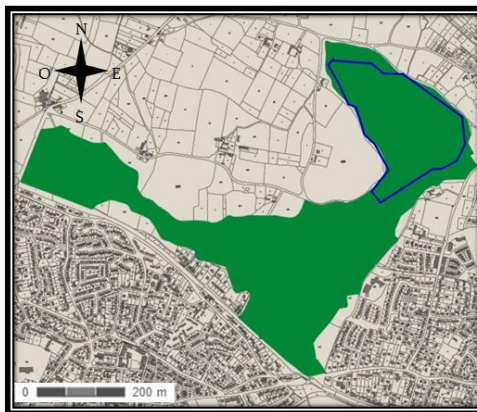


Figure 17 : Carte représentant le site ZNIEFF Marais et lac de Beaulieu (IGN)

5. Acteurs agissant sur le site

5.1. Les gestionnaires et les délégataires

Le lac est un lac communal et fédéral. Le projet du lac fut financé par la mairie et la fédération de pêche de Loire Atlantique. Ils sont tous deux les gestionnaires du site bien que la fédération de pêche de Loire Atlantique ait un rôle de gestionnaire moins prononcé et correspond plus à un rôle de conseiller technique et acteur financier.

Le premier gestionnaire du site, la mairie, est à l'origine du projet. Propriétaire du site et de 35 ha aux alentours. Elle est en charge de l'entretien et de l'aménagement des bords. De plus, elle loue des parcelles à des agriculteurs locaux pour faire pâturer bovins et chevaux ou cultiver des céréales. A la naissance du lac, le service des sports fut nommé responsable de la gestion du site. Désormais c'est le service des espaces verts qui est en charge du site. Actuellement vingt-cinq personnes sont employées dans ce service ce qui n'est pas suffisant pour gérer tous les espaces naturels de la commune. Ainsi il délègue de façon contrôlée le site du Lac de Beaulieu à l'association OCEAN.

L'association OCEAN a pour but de favoriser l'insertion sociale et professionnelle de personnes isolées. Elle gère douze chantiers d'insertion sur l'agglomération ouest nantaise. Un de ces sites est le lac de Beaulieu. Le responsable gère le site de façon différée. Il gère une équipe de quatre ou cinq salariés. Ils réalisent deux fauchages par an (juillet et septembre) ainsi que six à huit débroussaillages autour du lac (soit un tous les mois ou un mois et demi), parking, parcours sportif, chemins. Parfois des abattages et élagages sont réalisés. Si la mairie le demande les personnes de l'association peuvent poser de nouveaux aménagements ou les réparer. Toutes les semaines, le mardi matin, ils ramassent les poubelles (l'été ils le font deux fois par semaine). Il arrive que les ouvriers doivent enlever les plantes invasives du site. Ils s'occupent également des chemins de randonnée environnants, trois à quatre fois par an, mais les salariés ne possèdent pas de cartographie de ces chemins. (R. PHIETEVIN, responsable OCEAN du site, comm.pers) Le responsable du site n'a pas de directives précises avec des zones délimitées à traiter tant de fois à telle saison. Il n'a donc pas de planning précis.

Le second gestionnaire du site est la fédération départementale de pêche de Loire Atlantique. Elle assure la gestion et la qualité des eaux de l'étang. A travers le conseil supérieur de pêche, la fédération a financé une partie du projet de création de l'étang. La fédération départementale de pêche apporte des conseils techniques et délègue les opérations à l'AAPPMA (Association Agréée Pour la Protection des Milieux Aquatiques) "La Gaule Nantaise".

Sur le site, les missions de l'AAPPMA "La Gaule Nantaise" sont d'effectuer des travaux de mise en valeur piscicole, d'œuvrer pour maintenir la vie aquatique dans le cours d'eau, de réaliser des actions en faveur de la promotion du loisir de pêche, de repeupler le lac en espèces piscicole, de mener des actions de sensibilisation et d'éducation en ce qui concerne la protection des milieux aquatiques et du patrimoine piscicole. Avant l'événement d'anoxie en 2014 le repeuplement était annuel. L'alevinage était composé de 5000 unités de brochetons, 20kgs de brochets, 300kgs de gardons et 50kg de tanches.(J.GAUDIN, président AAPPMA La Gaule Nantaise,comm.pers)

La voirie du site, chemins menant aux parkings et les parkings, sont gérés par Nantes Métropole. Lorsqu'un événement de pollution est détecté sur le site, la COPR (Cellule Opérationnelle de Prévention des Risques), de la communauté urbaine est commanditée pour effectuer des analyses portant sur la qualité de l'eau.

5.2. Les acteurs réalisant des activités sur le lac

La LPO 44 (Ligue de Protection des Oiseaux) réalise des suivis ornithologiques. Notamment, des comptages des ardéidés (oiseaux échassiers) sur l'île du lac. L'association effectue également des activités pédagogiques quatre fois par an ou plus si elle est sollicitée par des privées ou autres associations. (figure 18)

L'école élémentaire de la Métairie effectuait auparavant un marathon un samedi matin par an autour du plan d'eau. Désormais, cette école ainsi que l'école maternelle utilise le lac pour effectuer des études du paysage une ou deux fois par an. Lors de ces études, le lac est comparé au jardin floral et potager qui se trouve derrière l'école. Le milieu sert de support à la sensibilisation au développement durable.



Figure 18 : Images d'archive d'activités menées sur le lac de Beaulieu (animation LPO à droite)
(VILLANI.F)

Des associations sportives locales telles que le Football Club Chabossière et l'ESC (étoile sportive couëronnaise) utilisent le site. Concernant le football le lieu est utilisé pour les entraînements des joueurs qui courent autour du lac. Concernant l'ESC, la section athlétisme emprunte les chemins du lac lors de ces entraînements. Il arrive que le club organise des courses qui passent des chemins du lacs.

La mairie a créé deux circuits de randonnées qui empruntent une partie du chemin faisant le tour du lac comme on peut le voir sur la figure ci-dessous. Le premier circuit intégrant le lac est le circuit des naturalistes D'une distance de 18,5 kms il permet de découvrir le patrimoine culturel et naturel de la commune. Ce sentier lie les trois plus grandes zones humides de la commune (estuaire de la Loire, marais Audubon, marais et lac de Beaulieu), tout en arpentant les quartiers historiques et découvrant les monuments phares de la ville (Tour à plomb, la Gerbetière, le Port Launay). Le deuxième circuit arpente le secteur de la Chabossière. Appelé circuit de la Chabossière allie lui aussi patrimoine culturel et naturel sur son parcours. Ainsi en marchant nous pouvant découvrir la riche biodiversité du lac de Beaulieu et de la coulée verte du Drillet, et les maisons ouvrières du quartier. Faire ce circuit revient à marcher pendant 3heures sur 11 kms.



Figure 19 : Carte des sentiers de randonnées empruntant les chemins du lac de Beaulieu (IGN)

Lors des diverses enquêtes sur le terrain j'ai pu remarquer que les habitants et personnes à titre privées sont également des utilisateurs du site. Le lac de Beaulieu est ouvert à tous. Ces derniers se rendent au lac pour se détendre, profiter de la nature, marcher, courir, pêcher, promener leurs chiens, faire des balades à cheval... Auparavant le lieu était un haut-lieu de pêche de carpe de nuit (autorisée sur la rive droite de l'étang). Ces pêcheurs d'un type bien particulier venaient d'autres départements. Un trafic de carpes trophées vers l'Angleterre se réalisait avant qu'apparaisse la loi sur transport des poissons vivants de plus de 60cms sans autorisation. Depuis le problème d'anoxie en septembre 2014 (4t de poissons sont morts) la pêche fut interdite. Il n'y a donc plus d'alevinage. L'arrêté municipal interdisant la pêche a été retiré fin mars.

6. Biodiversité présente sur le site

Le site est localisé sur une zone humide. Une des fonctions des zones humides est de servir de support à la biodiversité. Pour ne pas perturber la faune et flore qui vit dans ces lieux, lors des aménagements il est important de réaliser des inventaires. Les informations qui vont suivre sont issues d'inventaires réalisés au préalable (voir annexes 4 à 9). Les données les plus récentes datent du mois de mars 2016. Ce sont les données d'un comptage ornithologique, réalisé par la LPO, auquel j'ai assisté. Des inventaires seront bientôt réalisés sur le site le 4 juin 2016 à l'occasion des 24 heures de la biodiversité.

6.1. La faune

6.1.1.1. Les mammifères

Les mammifères observés autour du lac sont herbivores ou lagomorphes.

Deux espèces herbivores sont régulièrement observées sur les rives du lac : le ragondin (*Myocastor coypus*) et le rat musqué (*Ondatra zibethius*). Ces deux espèces vivent dans les étiers et fossés du marais et du lac. (figure 20)

Deux espèces lagomorphes sont aussi dénombrées : le lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) et le lièvre (*Lepus*). Le lapin de garenne se développe surtout sur les talus et les lisières de boisement en pente où l'espèce établit ses terriers. Le lièvre vit sur l'ensemble du site mais fréquente de préférence les zones ouvertes qui ne contiennent que quelques buissons.



Figure 20 : Photos prises sur les berges du lac de ragondins (à gauche) et d'un lapin (à droite)
(GALLERAND JP)

6.1.1.2. Les amphibiens

Cinq espèces sont observées à chaque inventaire. La grenouille verte (*Rana esculenta*), la grenouille rousse (*Rana temporaria*), le crapaud commun (*Bufo bufo*), le triton palmé (*Triturus helveticus*), le triton crêté (*Triturus cristatus*).

Dans la liste rouge de l'UICN (2015), toutes ces espèces font partie de la catégorie préoccupations mineures. Le triton crêté apparaît comme une espèce quasi menacée dans la liste rouge des amphibiens de la France métropolitaine (2015).

6.1.1.3. Les reptiles

Le lézard vert (*Lacerta viridis*) et la couleuvre à collier (*Natrix natrix*) sont des reptiles aperçus régulièrement aux abords du lac. Dans la liste rouge de l'UICN (2015), ces espèces font partie de la catégorie préoccupations mineures. La couleuvre à collier a été évaluée comme une espèce quasi menacée dans la liste rouge des reptiles de la France métropolitaine.

Sur le site des tortues de Floride (*Trachemys scripta*) sont aussi présentes sur les rives et l'île. Ces animaux achetés par des privés en animalerie, se sont retrouvés ici suite à leur abandon. Les propriétaires les ont relâchés sur le lac sans les conséquences dramatiques sur la faune et la flore. En effet cette espèce est invasive.

6.1.1.4. Les poissons

Les poissons vivant dans l'étang ont presque toutes été introduite par l'AAPPMA lorsqu'elle réalise la gestion piscicole. On retrouve donc des poissons carnassiers : le brochet (*Esox luxus*) et le sandre (*Sander lucioperca*). Ces espèces permettent de réguler les cyprinidés présent dans le plan d'eau : carpe (*Cyprinus carpio*), brème (*Abramis brama*), gardon (*Rutilus rutilus*) et tanche (*Tinca tinca*).

Une espèce invasive est présente depuis quelques années à cause de propriétaire qui les relâchent ici : les carpes Koi. En effet, cette espèce qui s'adapte facilement et se développe rapidement entre en compétition pour les ressources alimentaires avec les poissons issus de la gestion piscicole du site.

6.1.1.5. Les insectes

Selon la fiche ZNIEFF du site, onze espèces d'odonates sont recensées. C'est notamment grâce à la diversité de cette famille que le site est classé ZNIEFF. Toutes ces espèces sont de catégorie préoccupation mineure sur la liste rouge de l'UICN (voir annexe 4)



Figure 21 : Photos prises sur le lac d'un *Orthetrum cancellatum* (à gauche) et d'un *Anax empereur* (à droite) (GALLERAND JP)

Deux espèces de coléoptères le sont également et sont considérées déterminantes : la rosalie des Alpes (*Rosalina alpina*) et le grand capricorne (*Cerambyx cerdo*). Cette dernière apparaît dans la liste rouge de l'UICN comme une espèce quasi-menacée.

6.1.1.6. Les oiseaux

L'avifaune est très diverse sur le site, une centaine d'espèces fut recensée (voir annexes 5 et 6). Les oiseaux observés sur l'étang sont des hibernants, nicheurs ou migrateurs. L'île est le nichoir préféré des oiseaux que l'on retrouve surtout à la fin de l'hiver. Les espèces retrouvées majoritairement sur le lac de Beaulieu sont les ibis sacré (*Threskiornis aethiopicus*), les hérons garde bœufs (*Bubulcus ibis*), les poules d'eau (*Gallinula chloropus*), les foulques macroules (*Fulica atra*), les canards souchets (*Anas clypeata*) et canards colverts (*Anas platyrhynchos*). Ces espèces n'ont pas un grand intérêt patrimonial. Cependant il y a des espèces observées régulièrement sur l'étang ou ses alentours, en nombre plus faible qui ont un fort intérêt patrimonial. C'est le cas du chevalier combattant (*Philomachus pugnax*) oiseau migrateur considéré comme espèce quasi menacée par la liste rouge des oiseaux non nicheurs de France de 2008. Les autres espèces ayant un statut de protection sont des oiseaux nicheurs. L'espèce ayant le statut de protection le plus important est la bécassine des marais mais il ne concerne que notre territoire national. En revanche le vanneau huppé, qui a un statut de protection faible sur l'hexagone a un intérêt patrimonial très important au niveau européen et mondial comme nous pouvons l'observer sur le tableau 1 :

Tableau 1 : Statut de protection de l'avifaune ayant un intérêt patrimonial (INPN)

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut de protection		
		Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2008)	Liste rouge UICN européenne (2015)	Liste rouge UICN mondiale (2012)
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Vulnérable	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	En danger	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Vulnérable	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Busard des oiseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Vulnérable	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Préoccupation mineure	Quasi-menacée	Préoccupation mineure
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Préoccupation mineure	Quasi-menacée	Préoccupation mineure
Grande aigrette	<i>Adea alba</i>	Quasi-menacée	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Martin-pêcheur	<i>Alcedo atthis</i>	Préoccupation mineure	Vulnérable	Préoccupation mineure
Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i>	Vulnérable	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Vulnérable	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Vanneau huppé	<i>vanellus vanellus</i>	Préoccupation mineure	Vulnérable	Quasi-menacée

6.2. La flore

6.2.1.1. Espèces herbacées

La diversité des phanérogames est importante sur le site. En 2001, lors d'un inventaire BERNARD Jean-Yves et LEBAIL Jean ont recensé 144 espèces différentes (voir annexe 7). D'après la fiche ZNIEFF, vingt espèces sont déterminantes d'une ZNIEFF (voir annexe 8). Parmi ces espèces se trouve la jussie (*Ludwigia peploides*) plante invasive et la renoncule à feuilles d'ophioglosse (*Ranunculus ophioglossifolius*), plante protégée au niveau national. Suivant l'arrêté du 13 mai 2013, il est interdit, sur le territoire national de la détruire, de la vendre ou de l'acheter .

6.2.1.2. Espèces ligneuses

Lors d'un inventaire réalisé en 2004, 42 espèces ligneuses ont été recensées (voir annexe 9). Aucune d'elle n'est une espèce remarquable.

II. Situation du lac aujourd'hui

1. Problèmes diagnostiqués sur le site d'étude

Le site a connu plusieurs phases mineures de réaménagement avec la suppression de l'aire de jeux, le remplacement ou rajout de bancs, poubelles et bancs. Lors de ma visite sur le terrain en fin janvier 2016, le site comportait les aménagements suivants : 2 supports pour garer les vélos, 4 bancs, 8 poubelles, 5 tables, 1 observatoire ornithologique et 12 éléments constituant le parcours sportif.(figure 22 et annexe 10) Lors de ma dernière venue sur le site d'étude au début du mai c'était toujours le cas.

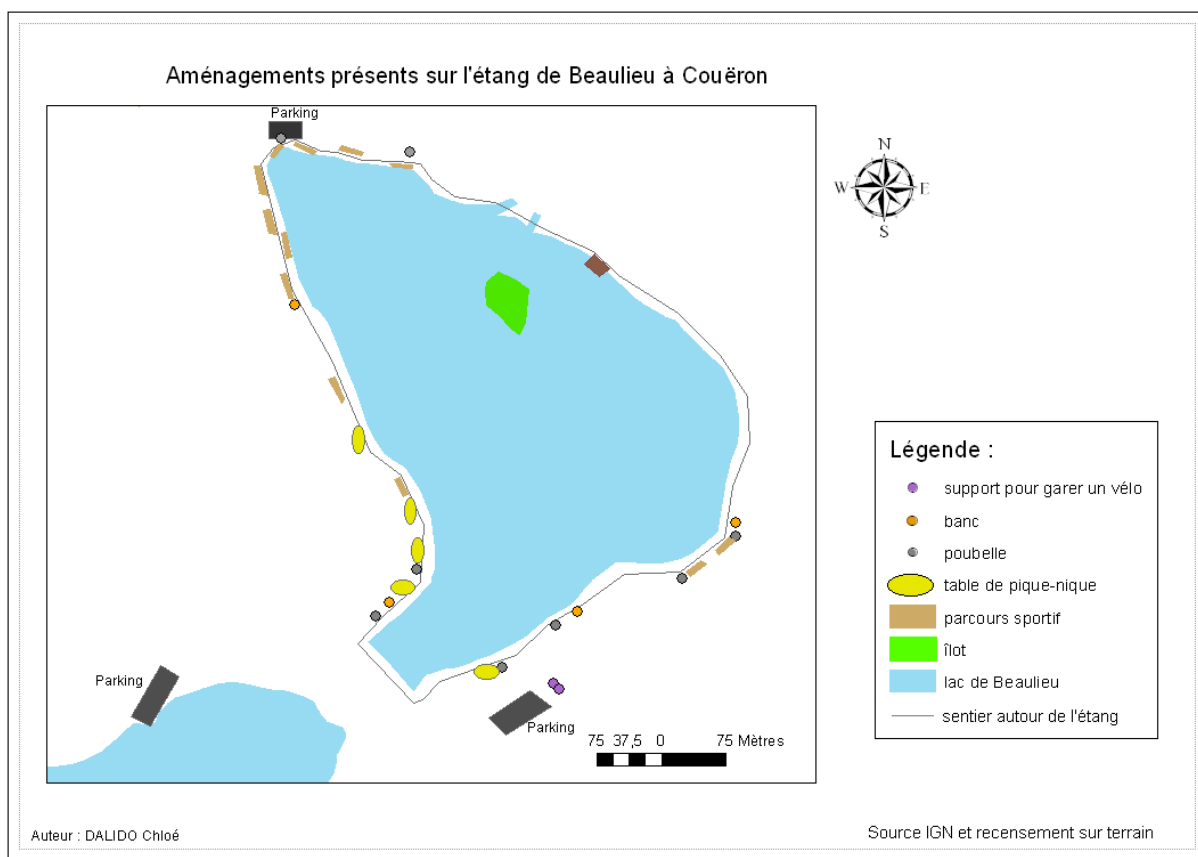


Figure 22: Schéma représentant les différents aménagements présent autour de l'étang (DALIDO Chloé)

Sur ces aménagements existants deux tables et quatre poubelles sont dégradées. Les cinq tables sont faites de matériaux différents signe des réaménagements mineurs sur le site afin de remédier à des dégradations. Il manque également une rambarde du côté droit du ponton menant à l'observatoire. Comme nous pouvons le constater sur la figure 23. En plus d'être dégradé cela peut poser des problèmes de sécurité pour les enfants.



Figure 23 : Photos d'une table et poubelle dégradées ainsi que du ponton de l'observatoire (DALIDO Chloé)

Avec l'absence d'aire de jeux les enfants s'approprient les éléments du parcours sportifs pour se divertir. Non conçus pour cet usage, ils ne sont pas réellement adaptés aux enfants et peuvent être un peu dangereux.(figure 24)



Figure 24 : Enfants jouant sur le parcours sportif (DALIDO Chloé)

Outre les problèmes d'aménagements il y a un problème de qualité d'eau sur le lac. En effet, il arrive régulièrement que l'eau devienne verte et odorante (dû à un développement brutal et important d'algues) lors d'épisodes de chaleurs. En septembre 2014, cela a entraîné la mort de 4 tonnes de poissons (figure 25).(GAUTHIER Frédéric, responsable des services techniques, comm.pers).



Figure 25 : Poissons morts sur les rives du lac en septembre 2014 (ouest france)

Le dernier type de problème rencontré sur le site est la difficulté d'accès au site. Il manque des panneaux de signalisation indiquant comment se rendre sur le site. De plus, les chemins menant au parking sont accidentés. Concernant les accès piétons, le passage est dangereux. En effet il faut traverser une départementale juste après un virage comme le montre la figure 26. Les voitures ne voient que très tard les piétons, puisqu'aucun panneau n'indique la présence d'une traversée piétonne.



Figure 26 : Photo du chemin d'accès est du lac de Beaulieu (DALIDO Chloé)

2. Point de vue des usagers

Afin de savoir si le projet de revalorisation du lac tout en le redynamisant correspondait aux attentes des personnes se rendant sur le lac j'ai réalisé un sondage l'après midi du 25 février.(cf annexe 11)

J'ai interrogé 13 personnes. Plus des deux tiers (68%) habitent Couëron où une commune limitrophe.(figure 27) Presque un tiers viennent au lac tous les mois, un autre tiers y vient occasionnellement l'hiver mais régulièrement l'été. 21% des personnes interrogées viennent tous les jours au lac. Cette catégorie de personne est constituée de gens de plus de 50 ans.

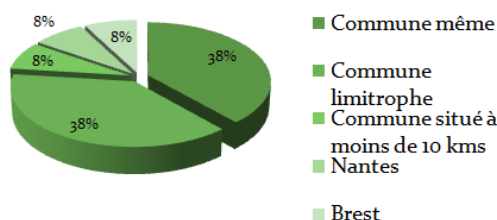


Figure 27 : Provenance des usagers (N=13) (sondage personnel)

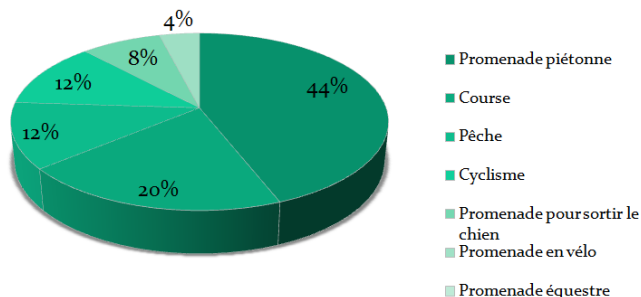


Figure 28 : Synthèse des activités réalisées sur le site par les différents usagers, N=25 (sondage personnel)

Les usagers réalisent différentes activités sur le site. (figure 28) L'activité principale effectuée par les acteurs du site est la promenade (44%). En effet 73% des usagers viennent sur le lac de Beaulieu pour se détendre, retrouver un peu de tranquillité loin de la ville. Ensuite les activités majoritaires du site sont sportives (courses, cyclisme et pêche).

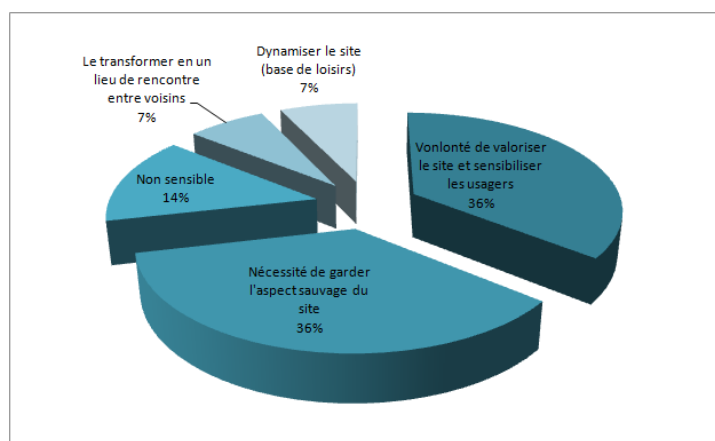


Figure 29 : Avis des usagers sur un projet de réaménagement du lac (sondage personnel)

Concernant le point de vue des usagers sur le site, les deux tiers sont conscients que le site abrite une forte biodiversité mais seulement la moitié d'entre eux propose de sensibiliser les autres usagers à cela. (figure 29) L'autre partie souhaite garder le site tel quel. Seulement deux personnes interrogées veulent dynamiser le site car ressentant quelques soucis de sécurité notamment au niveau des parkings. Concernant ces aires de stationnement, l'avis des usagers sont mitigés, la moitié d'entre eux considère qu'il manque quelques places de parkings. Tous s'accordent à dire que l'accès peut être amélioré.

La moitié des usagers trouvent que le nombre d'aménagements présents sur le site leur conviennent. Cependant ils avouent que le site peu paraître un peu ennuyant pour les enfants à cause de l'absence d'aire de jeux.

Aménagements à rajouter sur le site

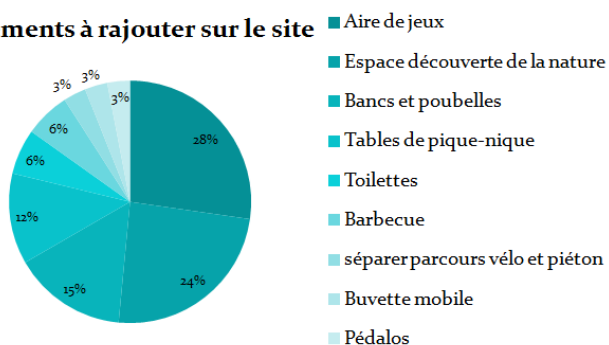


Figure 30 : Avis des personnes interrogées sur les aménagements du site (sondage personnel)

En plus d'une aire de jeux un quart des utilisateurs interrogés souhaiteraient voir l'installation d'un espace de sensibilisation de la nature et rajouter des aménagements pour pique niquer ou s'asseoir, comme l'indique la figure ci-dessus.

Le nombre de personnes interrogées n'est pas suffisant pour être réellement représentatif mais donne une première tendance.

III. Propositions d'aménagements : équilibre entre lieu de détente et lieu naturel

1. Les objectifs du projet

L'environnement et le cadre de vie sont des préoccupations qui prennent de plus en plus d'importance de nos jours. Ainsi mes propositions d'aménagements sur le site du lac Beaulieu auront pour vocation principale de revaloriser le lac de Beaulieu.

Seul lieu permettant la pratique de la pêche sur la commune, cette spécificité sera conservée. Le plan d'eau est l'élément majeur du site. Pour permettre le maintien de l'activité halieutique et rendre le lac plus attractif visuellement, une politique de rajeunissement sera effectuée. Ainsi, une vidange du lac, suivi d'un curage et surcreusement du plan d'eau sera effectué. Pour une gestion à long terme permettant un ralentissement du phénomène d'eutrophisation, une mise en assec tous les dix ans sera également envisagée.

L'étang et les marais de Beaulieu protègent une riche biodiversité. Conserver l'aspect naturel du site est donc primordial. Pour cela, rien de mieux que de sensibiliser les diverses personnes qui fréquentent le site. Afin que cela soit efficace, les usagers doivent se sentir impliqués, actifs. Ainsi, un sentier d'interprétation sera implanté tout au long du sentier avec deux niveaux de lectures : un vulgarisé pour les adultes et un plus pédagogique destiné pour les enfants. Les panneaux seront accompagnés de jeux et énigmes pour captiver plus facilement les enfants.

Dans mon projet je souhaite concilier préservation de la biodiversité et qualité de cadre de vie. Le site du lac de Beaulieu en plus d'être un espace naturel, sera un lieu de détente. Le mobilier sera changé avec une meilleure intégration au paysage. Une aire de jeux et des instruments géants en bois seront installés pour les enfants. Une aire de pique nique bien délimité le sera également. Afin que les personnes puissent faire des pauses lors de leur promenade autour du lac, des bancs seront rajoutés.

Enfin, pour que les habitants et autres personnes puissent se rendre facilement sur le lieu. Il sera important d'améliorer la signalisation et les accès aux parkings qui sont actuellement quelque peu accidentés. Des panneaux de randonnées seront également mis en plus sur le sentier du lac afin de rappeler que l'existence des chemins pédestres. Cela permettra d'encourager les personnes à découvrir ou redécouvrir le patrimoine naturel et culturel de la commune.

Dans un souci d'égalité, le lac de Beaulieu deviendra accessible à tous, aussi bien aux déficients visuels et aux personnes à mobilité réduite. En prenant compte du caractère inondable du site le sentier entourant le l'étang sera revêtu d'un enrobé perméable et utilisable

par les différents profils d'utilisateurs (piétons, cyclistes, personnes en fauteuil roulant, cavaliers).

La localisation de ces différents aménagements est représentée sur la figure 31.

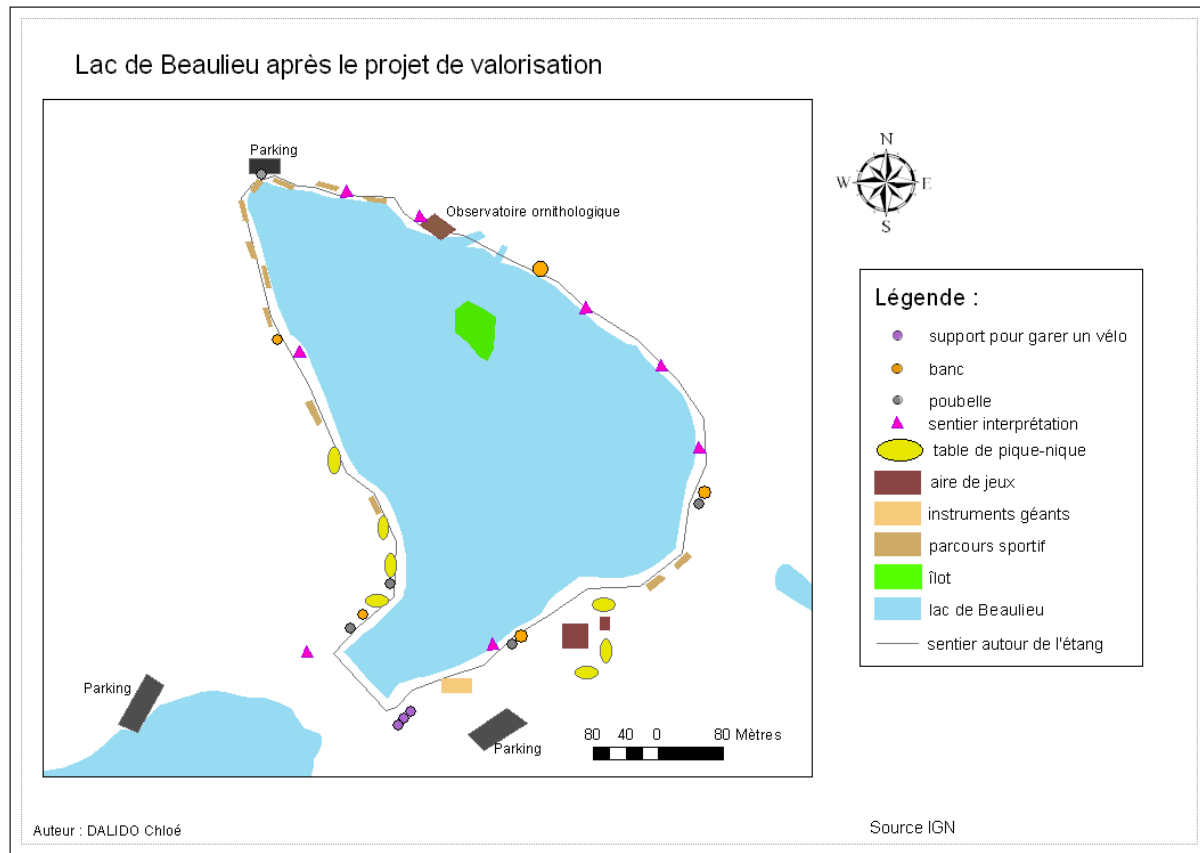


Figure 31 : Schéma des aménagements sur le site du lac de Beaulieu après le projet (DALIDO Chloé)

2. Les propositions d'aménagements

2.1. Revalorisation du site par une amélioration de la qualité de l'eau

Suite aux analyses faites sur le lac et présentées dans le diagnostic (cf page 12), aucune source de pollution extérieure n'a été mise en évidence. Ainsi le problème de qualité de l'eau doit être dû à la faible profondeur d'eau de l'étang et à son eutrophisation naturelle.

Ainsi pour améliorer la qualité de l'eau, je propose d'effectuer des travaux de rajeunissement du plan d'eau. Pour cela il faudra tout d'abord vidanger le plan d'eau pour le curer et réaliser un surcreusement. Suivant les arrêtés du 27 août 1999, le plan d'eau ayant une superficie supérieure à 0,1 hectare mais un volume inférieur à 5 000 000 m³, la vidange du plan d'eau est soumise à déclaration. Ainsi, il faudra que les gestionnaires constituent un dossier à la DDT dans lequel il faut renseigner les caractéristiques du lac, la description de la vidange (objectif, gestion) et les documents d'incidence. (voir annexe 12) Une fois le dossier instruit il faudra attendre l'autorisation du préfet pour la réaliser.

Une fois la vidange réalisée au point le plus bas de l'étang, le curage et le surcreusement des vases pourra se réaliser à sec. Pour minimiser les impacts sur la faune, la période de curage se fera en dehors des cycles de reproduction des batraciens et oiseaux soit de novembre à février. Le curage s'effectuera grâce à une pelleteuse équipée d'un godet ajouré. (figure 32) Lors du curage, il faudra prendre soin de déposer les boues à 100m minimum ou les mettre en décharge.(OERTLI.O, Mares et étangs,2013) Il faudra également prendre des précautions avec les plantes invasives (jussie) afin d'éviter leur prolifération. Lors de sa création, la terre a seulement été creusée : les limites de parcelles et souches d'arbres n'ont pas été enlevées. Lors du curage il faudra alors en profiter pour les retirer.



Figure 32 : Godet permettant le curage du plan d'eau (DREAL Pays de Loire)

Lors du curage et surcreusement il faudra également vérifier l'état des ouvrages. Le lac n'ayant pas été remis à sec depuis sa création en 1992 je recommande de rénover le moine. L'endroit du moine sera conservé car l'endroit optimal est à l'endroit le plus profond de l'étang dans la digue, constituant ainsi l'exutoire du plan d'eau. Le moine sera en forme de coffre et des fentes seront faites pour pouvoir y glisser des planches qui permettent le maintien de l'eau dans l'étang. Au dessus des ces planches imputrescibles d'une épaisseur minimum de 3cms, une grille sera installée afin d'empêcher les poissons de s'échapper de l'étang dès qu'une vidange de l'étang est réalisée.(figure 33) Pour plus de sécurité une surverse pourrait être intégrée au moine.

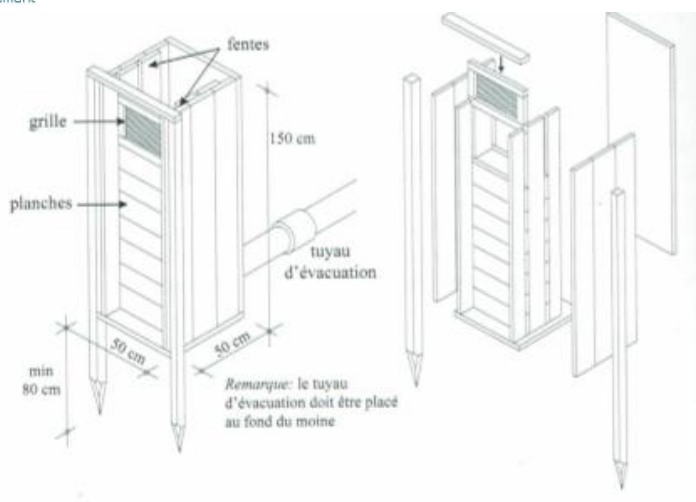


Figure 33 : Schéma du modèle de moine à installer sur le plan d'eau (Gopalakrishnan & Coche, 1994)

Lors du surcreusement du plan d'eau, les pentes devront être douces pour servir de zones de refuge à la faune piscicole et permettre le développement de la flore.

Suite au curage, une végétalisation des berges sera nécessaire pour les protéger du **batillage**. Je propose de réaliser une protection en pied de berge en installant des fascines d'hélophytes. La fascine d'hélophytes est un treillis de géotextile (cocotissé par exemple) remplis de terre qui contient des plants d'hélophytes. (figure 34) Pour les hélophytes, je propose de mettre des roseaux, qui épureront l'eau et aideront à limiter le problème de bloom algal dont souffre l'étang.

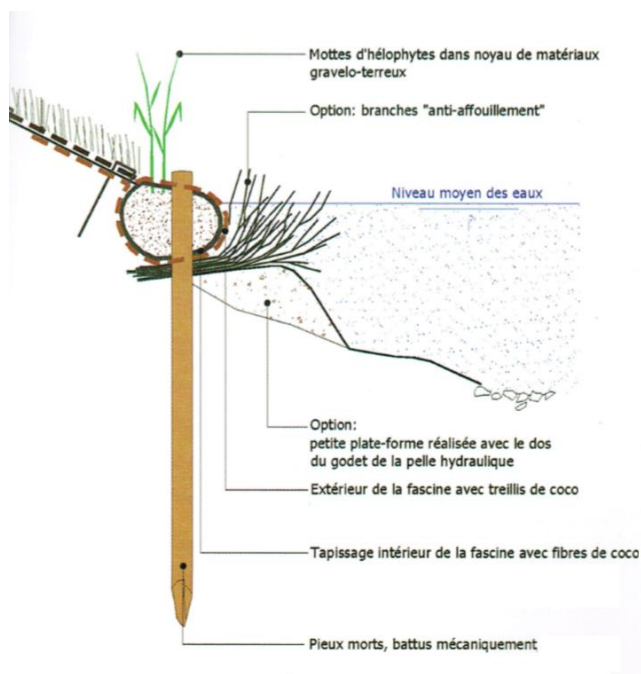


Figure 34 : Coupe type d'une fascine d'hélophytes (Ministère de l'écologie)

Suite au curage du lac, les rives ne seront plus végétalisées. Il faudrait les revégétaliser car se sont des milieux importants pour la faune, ils servent d'interface milieu terrestre -milieu

aquatique. La technique de l'herbe à semence pourrait être avantageuse car elle permet de conserver la biodiversité du site.

Pour maintenir le lac dans un stade optimal je propose de réaliser un assec tous les 8 ans. En le faisant l'hiver pour une période de 3 mois, cela va permettre d'exporter une partie des sédiments pour limiter la vitesse d'atterrissement. cela permettra également de stopper la fermentation anaérobie des matières organiques dans les vases qui créent des odeurs putrides en libérant de l'acide sulfurique. L'assec permettra de contrôler l'expansion des végétaux, de faciliter leur entretien et de veiller à l'état des ouvrages. Le fauchage et faucardage réalisé par l'association OCEAN doivent être maintenus à la même fréquence.

2.2. Rapprocher l'homme de la nature par une sensibilisation à l'environnement : chemin d'interprétation

Pour allier fréquentation, valorisation et préservation du site je propose de créer un sentier d'interprétation et de modifier la place de l'observatoire ornithologique.

A l'endroit actuel de l'observatoire, les promeneurs observent les oiseaux à contre jour ce qui n'est pas pratique. De plus, le ponton ne permet pas aux personnes à mobilité réduite de pouvoir observer les oiseaux. Je propose donc de placer l'observatoire sur la rive nord du lac (figure 35). Souhaitant que l'observatoire ait la capacité d'accueillir en même temps une personne en fauteuil, une personne avec une canne et trois personnes sans handicap, l'observatoire fera une hauteur de 2m, une longueur de 5m et une largeur de 2m.

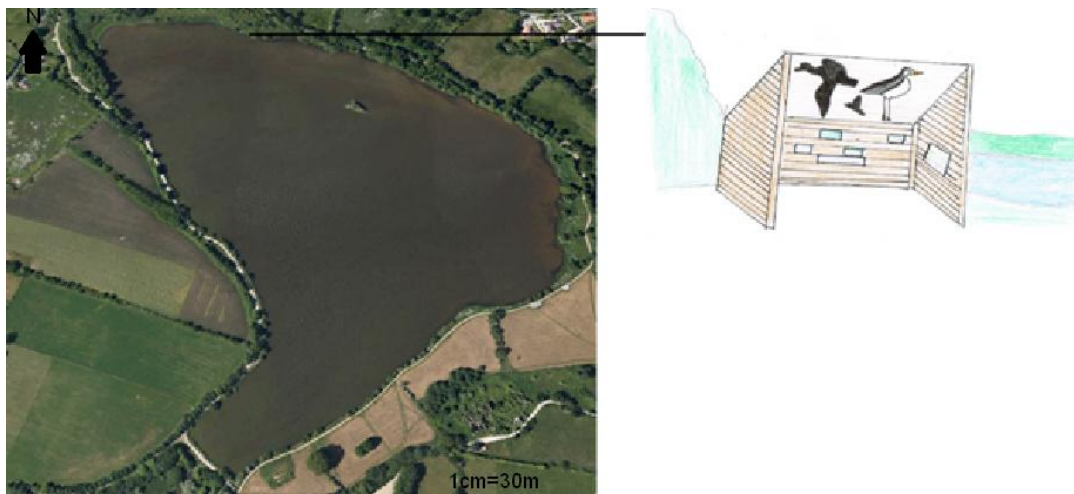


Figure 35 : Localisation et croquis du nouvel observatoire (Google Earth et DALIDO Chloé)

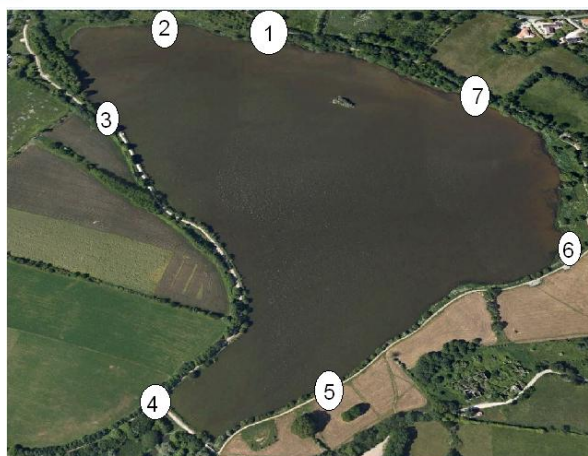
L'observatoire sera en bois sur le mur de droite un panneau d'informations expliquera aux gens quelles espèces sont le plus souvent sur l'île. Le panneau sera écrit en français et en braille.(figure 36) Sur le mur en face trois sculptures en résine d'oiseaux grandeurs nature seront à la disposition des visiteurs, qui pourront les toucher.



Figure 36 : Panneau d'information proposé pour le site (DALIDO Chloé) et maquette d'oiseaux (LPO)

Le sentier d'interprétation permettra de révéler les spécificités du site de façon ludiques et originale. De plus, en rendant les usagers acteurs, ils se sentiront plus engagés et la sensibilisation se fera plus efficacement.

Le parcours sera formé de sept panneaux avec des thèmes différents : espèces invasives, flore, oiseaux, l'importance des zones humides, la vie piscicole du site, les odonates et mammifères.(voir annexe 13). Ces thèmes ont été choisi suite au diagnostic. Les zones humides, l'aspect halieutique sont des caractéristiques du site. La richesse florale et la variété d'odonates présentes sur le site sont la raison du classement du site en ZIEFF. Ces thèmes composent le parcours d'interprétation pour refléter l'âme du site. Le panneau sur la pêche pourra en plus faire découvrir la pêche aux non-initiés et attiser leur curiosité. Il n'y a pas de lien entre les panneaux ce qui permet aux promeneurs de faire le tour de l'étang dans le sens qu'ils souhaitent. (figure 37 et 38)



- Légende :
- 1- panneau à l'observatoire thème avifaune
 - 2- panneau prairie humide refuge des animaux
 - 3- panneau thème que peut-on pêcher ici
 - 4- panneau zone humide
 - 5- panneau espèces invasives
 - 6- panneau thème flore
 - 7- panneaux odonates et anecdotes mammifères

Figure 37 : Carte de localisation des panneaux du sentier d'interprétation (DALIDO Chloé)



Figure 38 : Modélisation du rendu sur le terrain (DALIDO Chloé)

Les panneaux se trouveront à deux hauteurs différentes pour que la lecture des panneaux soit aisée aussi bien pour les adultes que pour les enfants. Pour les adultes la hauteur des panneaux type panneaux d'informations sera de 1m90. Les panneaux types pupitres feront une hauteur de 1m30. Pour les enfants les hauteurs seront respectivement de 1m40 et 80cms. (figure 39). Le contenu de ces panneaux sera adaptés au grand public. Les panneaux pour les enfants auront un aspect plus pédagogique avec à la fin une énigme ou un jeu. (voir figure 40) Comme pour le panneau à l'observatoire les panneaux seront rédigés en français et en braille.

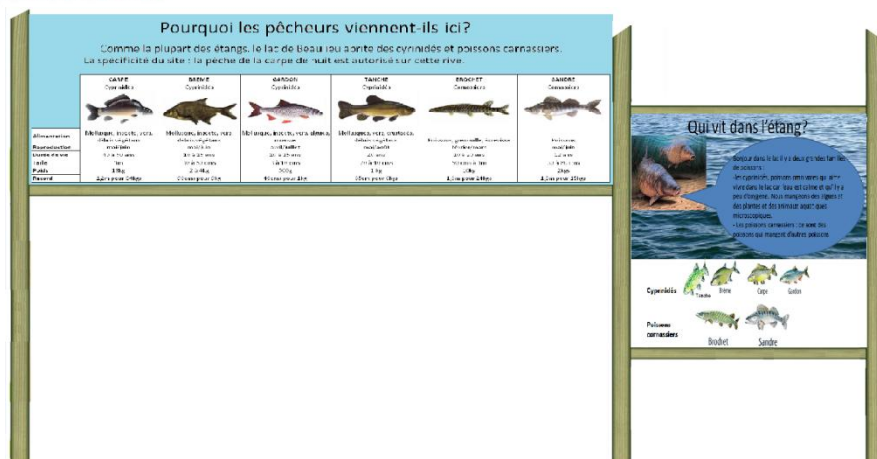


Figure 39 : Panneaux adultes et enfants sur le même thème (DALIDO Chloé) (contenu du panneau en annexe)



Figure 40 : Panneaux du thème floral avec jeu pour enfant (DALIDO Chloé) (contenu du panneau en annexe)

Le panneau sur les zones humides parlera du lac de Beaulieu et des marais Audubon et sera localisé à l'intersection entre le chemin continuant sur le lac et le chemin en direction des marais de Beaulieu. Ce panneau permettra sera également accompagné d'un panneau de randonnée indiquant aux promeneurs les balades pédestres permettant de découvrir le patrimoine culturel et naturel de la commune. Autre l'intérêt d'inciter les personnes à visiter l'ensemble de la commune, le panneau sensibilisera également les personnes sur le sujet des zones humides.

Afin que les personnes à déficience visuelle puissent savoir qu'un panneau d'interprétation se trouve à proximité d'eux des bandes podotactiles seront installées. Elles traverseront la largeur du sentier. Pour savoir si le panneau se trouve à droite ou à gauche, la bande podotactile contiendra des formes de flèche en sous relief (voir figure 41). Suivant la réglementation, elles se situeront à 50 cms du panneau et feront un largeur de 40 cms. Des bandes podotactiles seront également installées pour indiquer à la personne déficiente visuelle les virages du sentier. (Handinorme)



Figure 41 : Bande podotactile dans un sentier d'interprétation (ATEN)

2.3. Faire du site, un lieu de détente familial

Suivant l'enquête réalisée, les personnes se rendant sur le lac cherchent à se détendre, à se couper du paysage urbain. Cependant, certains usagers notent le manque d'aménagements. Pour subvenir à leur besoins tout en gardant l'ambiance du site, il faut donc installer les aménagements qui s'intègrent le plus possible à ce paysage naturel et «sauvage».

Concernant l'aspect sportif sur le site, les personnes étaient satisfaites du parcours sportif et ne ressentaient pas le besoin d'avoir d'autres aménagement ayant la même vocation. N'étant pas dégradé et en bon état le parcours sportif actuel est conservé.

Pour les enquêtés les aménagements manquants étaient principalement : une aire de jeux, des bancs et poubelles et tables de pique nique.

Ainsi, dans un premier tout le mobilier dégradé sera enlevé du site et harmonisé (un seul et même modèle de poubelle). Il reste alors trois tables au nord de la queue de l'étang qui peut servir de petite zone de pique-nique.

Les bancs n'étant pas dégradés et plutôt bien répartis autour du lac ils seront conservés également. Cependant, sur le quart nord-est du sentier il n'y a aucun mobilier pour s'asseoir ou se reposer.(cf figure 22 page 21) Dans le point précédent je propose de déplacer l'observatoire pour une meilleure observation de l'avifaune. Je propose donc de réutiliser le plancher de l'actuel observatoire pour y placer dessus un banc. Ce banc permettra aux promeneurs de bénéficier d'une avancée et d'un très joli point de vue sur l'étang. Le pourtour devra être surmonté d'une rambarde pour permettre aux enfants d'aller sur la plateforme sans risque de glisser et tomber dans l'eau. La rambarde fera une hauteur d'1m20, les poteaux en bois seront espacés de 1,20m et des câbles métalliques entre les poteaux de bois s'intercaleront tous les 10 cms. Ils seront aussi bien verticaux qu'horizontaux. (figure 42) Le choix des matières permet de rappeler l'aspect naturel du site et de ne pas trop obstruer la vue lorsqu'on est assis sur le banc.

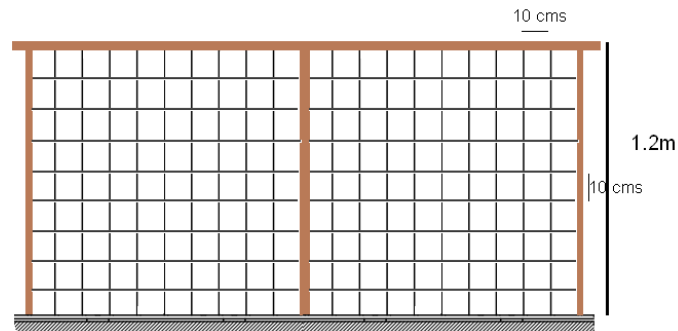


Figure 42 : Modélisation de la rambarde (DALIDO Chloé)

Pour que le lieu soit plus familial, je propose de créer une aire de pique-nique accompagné d'une aire de jeux (pour occuper les enfants qui n'aime pas rester assis trop longtemps) ainsi que d'une aire d'instruments géants en bois pour distraire les enfants. Je ne l'ai pas placé à côté de l'aire de pique nique, les sons s'y échappant pouvant déranger les personnes en train de se restaurer. Voici les emplacements choisis pour ces aménagements :



Figure 43 : Emplacements des aires de détente à créer (base de données : Google Earth)

L'aire d'instruments géants sera situé sur l'emplacement de l'ancienne aire de jeux. Sur cette zone, il y a un fauchage régulier ce ne sert donc pas de refuge aux animaux. De plus, le sol est plat il n'y a pas de dénivelé, donc pas de travaux de réhaussement du sol ou inversement. Il suffira juste d'installer les instruments. La zone ayant une surface de $525m^2$, j'ai pensé installer 5 éléments musicaux. Les modèles présentés sur la figure 44 sont issus des Structures musicales créées par Etienne Favre :



Figure 44 : Exemples de structures musicales d'Etienne Favre (FAVRE Etienne)

Ces instruments ludiques, mélodieux et atypiques permet aux enfants de découvrir les sons que procure le fait de tourner une roue ou les sensibilise tout simplement à la musique. Bien que de dimensions adaptées aux enfants, ces instruments peuvent être également utilisées par toute personne voulant les utiliser.

Pour la création de l'aire de pique nique et jeux j'ai délimité une zone 1 062 93 m² (zone démarant à un mètre du sentier d'une longueur de 42m90 et d'une largeur de 24m80) . Cette zone est fauchée régulièrement car située à côté d'un sentier. De plus c'est le seul côté du sentier qui a un espace de végétation pour l'implanter une aire de détente. Les arbres délimitant le sud de la zone seront conservés pour offrir de l'ombre aux personnes souhaitant se restaurer ou s'asseoir sur les tables. Le terrain possède un léger dénivelé : entre le sentier et les arbres une différence de 2m de hauteur. Ainsi je propose de créer une surface plane d'une hauteur intermédiaire. La figure 45 montre la disposition de l'aire de détente.

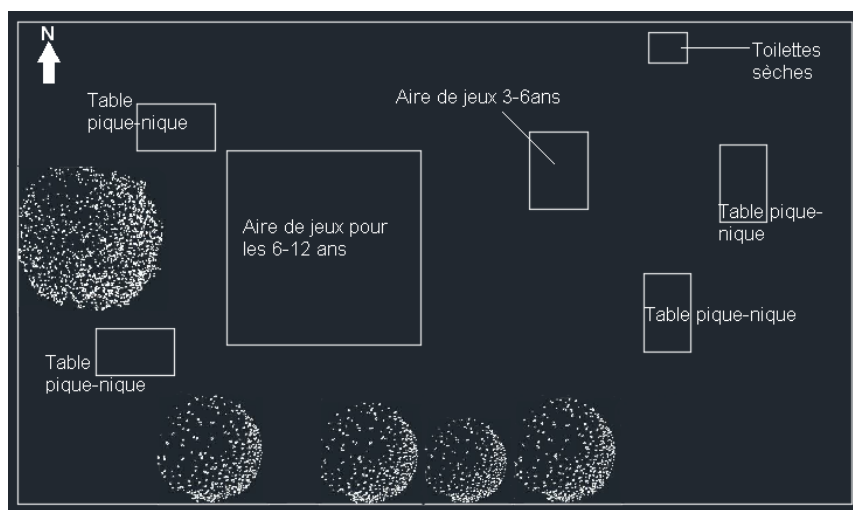


Figure 45 : Plan AUTOCAD de l'aire de pique-nique et aire de jeux (DALIDO Chloé)

Pour rappeler que l'étang est à vocation et donner un aspect original au site je pense intégrer les tables de pique nique dans une barque (idée inspirée d'une visite de la maison du lac de Grand Lieu qui utilise les barques comme fauteuils). La figure 46 en est un modèle.



Figure 46 : Table de pique-nique intégrée dans une barque (Deavita)

Concernant les aires de jeux, voulant rappeler le côté support de biodiversité du site, je propose de faire une aire de jeux en forme de libellule (le site est classé ZNIEFF grâce au nombre importants d'espèces de libellules présentes sur le site).

Un modèle dédié aux enfants de 6-12 ans existe d'ailleurs à Brissac (figure 47):



Figure 47 : Aire de jeux libellule (Steinfeld.D, parc aux cents sources de Brissac (34))

Occupant une surface de 100m^2 ($10*10\text{m}$) la structure est haute de 2m. Elle comprend un toboggan (queue de la libellule) et des filets et prises d'escalade pour monter sur la structure. La tête de la libellule permet à l'enfant d'avoir un point de vue en hauteur.

Cette aire n'est pas adapté aux enfants de moins de 6 ans. Pour qu'ils ne soient pas oubliés, il est possible d'installer un modèle réduit comme la cabane-toboggan grenouille de David STEINFELD. (figure 48) Occupant une surface de 12m^2 ($4*3\text{m}$) elle est d'une hauteur de 1m.



Figure 48 : Cabane grenouille (STEINFELD.D parc des cents sources de Brissac (34))

Enfin, si les familles passent la journée autour du plan d'eau il peut être utile de penser à installer une cabine de toilettes. Dans un souci écologique ces toilettes peuvent être des toilettes sèches. Cela évite de plus de créer des travaux pour les raccorder au réseau. La litière favorise la dégradation des matières organiques et neutralise utilisée. Lorsque le sceau est plein les agents d'entretien de l'association OCEAN pourront utiliser la litière comme compost. Bien sur cela réclame un entretien supplémentaire mais peu important, les agents pouvant vider le sceau en même temps et à la même fréquence que leur ronde où ils vident les poubelles. Dans un souci d'égalité les toilettes seront adaptées aux handicapés. Elles doivent avoir les dimensions suivantes : 200x160x218cm et avoir une barre d'aide au maintien. Des puits de lumière seront créés au plafond de la cabine, pour que les utilisateurs puissent voir quelque chose dans la cabine de toilette.(figure 49).



Figure 49: Toilettes sèches adaptées aux P.M.R (Lecopot)

Avec ces divers aménagements dédiés à la détente et le sentier d'interprétation, le site respectera des critères nationaux pour être labellisé site de pêche parcours famille.(Vincent MOUREN, directeur fédération départementale de pêche 44) (voir annexe 14) Cela permettra de regagner en dynamique, l'activité pouvant être réalisée en famille. Le site offre des aménagements pour toutes les générations, tous les ingrédients sont réunis pour que toute la famille passe un agréable week-end ensemble.

2.4. Améliorer la signalisation et les accès au site

Pour que les personnes puissent profiter du site il est important de leur faciliter l'accès. Il n'y a plus de panneau indiquant le site pour les personnes venant de Saint-Herblain. Il est important d'en remettre à des carrefours. Arrivée à environ 200m du site il sera important de préciser à l'usager qu'il existe différentes aires de stationnements à travers des panneaux de signalisation. D'autant plus que dans un souci d'égalité, je propose de rendre le site accessible aux personnes à mobilité réduite. Sur les trois parkings, je propose de faire des places de stationnement pour handicapés sur le parking nord. C'est le seul qui a un accès direct sur le sentier du lac. Je propose de l'aménager de la manière suivante :

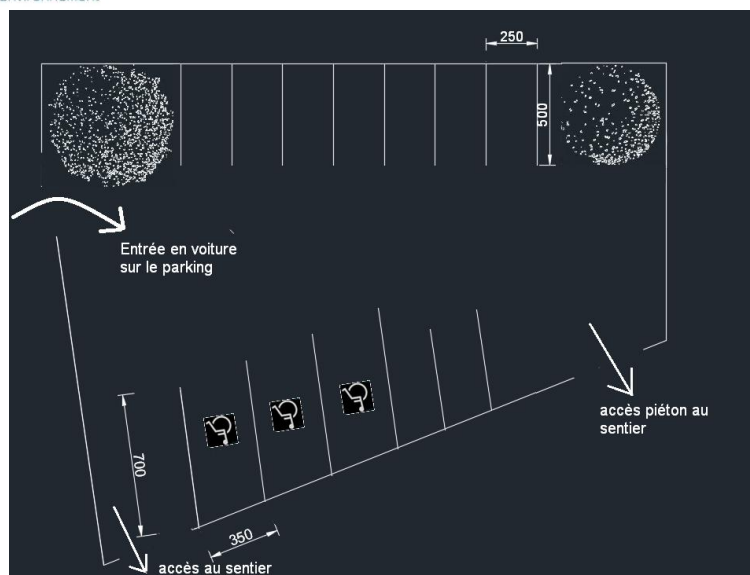


Figure 50 : Plan AUTOCAD du parking nord offrant des places pour les P.M.R (DALIDO Chloé)

Le parking a une surface d'environ 215m² avec une longueur de 27 m au nord je propose de disposer sept places de parking en batailles. Sur la longueur sud, je disposerai 3 places de parkings handicapés et 2 places de parking standard. Chaque place de parking a les dimensions réglementaires : 2,5x5m pour les places de parking standard et 3,5x7m pour les places de stationnement pour handicapés. Le nombre de places de stationnement a été déterminé en fonction du nombre total de places de stationnement autour du site. Le parking nord propose 17 places et le parking sud 36 places. Il y a donc un total de 69 places standard autour du site. La règle oblige un minimum de 2% de places handicapés, il faut donc mettre au minimum deux places de parking handicapés. J'en propose trois car une partie des usagers sur le site se rendent à pied ou en vélo au lac. Une partie des usagers n'est donc pas représentée dans les stationnements. Bien que difficile à estimer, lors de mon sondage, plus d'un tiers venait de la commune et deux personnes m'avaient assuré ne jamais y venir en voiture. D'où la présence d'une place de parking handicapé supplémentaire (ces personnes ne pouvant venir qu'en voiture) par rapport à l'arrêté du 1^{er} août 2006 (Handinorme). Il n'y aura pas de places de parking proposés sur les côté ouest et est du parking pour permettre une bonne manœuvrabilité des véhicules.

La réalisation des accès au site se fera de la manière suivante. Dans un premier temps, pour tous les accès aux parkings et parkings eux-mêmes les trous seront bouchés. Pour le parking nord un aménagement supplémentaire sera effectué. Un enrobé perméable en gravier concassé stabilisé recouvrira le sol. (voir figure 51) Cet enrobé a été choisi car il respecte deux critères importants : perméable il influence peu l'écoulement des eaux (point important puisque le site est localisé dans une zone humide) et le revêtement permet à tout type d'utilisateur de se déplacer dessus sans encombre. D'après la plaquette de la société Nidaplast environnement, la fondation du parking devrait être faite de la manière suivante : 20 cm de pierraille (calcaire, porphyre ou béton concassé) seront recouvert d'1 cm de gravier fin. Le tout sera compacté. Il faudra alors poser les plaques en propylène alvéolaire avec une sous face recouverte d'un géotextile poreux sur la fondation et recouvrir les plaques d'une couche de gravier de 2cms

d'épaisseur. Concernant l'entretien il suffira de veiller à l'épaisseur de la couche de gravier régulièrement. L'enrobé n'est pas sensible au UV ce qui lui permet de durer dans le temps.



Figure 51 : Photo de l'enrobé Nidagravel (Nidaplast environnement)

Le sentier faisant le tour du lac étant en terre, cet enrobé sera également installé sur le sentier pour permettre aux personnes à mobilité réduite de circuler. Dans ce cas la fondation du sol n'est pas la même que pour les parkings. La couche de pierraille est plus fine : 5 à 10 cms. La largeur des chemins est actuellement de 2m20 (dimension prise sur terrain). Cette largeur ne sera pas modifier car elle permet à une personne en fauteuil et une personne avec une canne de se croiser sans se gêner (largeur d'une personne en fauteuil 1m20 et personne avec une canne 90cms (Handinorme). Etant un peu plus surélevé que le reste du chemin, le sentier permettra également aux personnes à déficience visuelle de sentir ses délimitations. Des petits rebords sur les côtés du sentier ne sont donc pas nécessaire. Le cheminement du sentier restera identique à l'exception des deux zones où la pente est supérieure à 1%. (figure 52) Pour atténuer la pente je propose de faire un sentier en forme de serpentins.



Figure 52 : Localisations des pentes supérieures à 1% du sentier (DALIDO Chloé)

Pour les personnes à déficience visuelles chaque virage sera indiqué par une bande podotactile. Conformément à la réglementation elles feront une largeur de 40cms et seront posées 50cms avant le virage.(Handinorme)

Conclusion

Dans un contexte où l'environnement est devenu un sujet préoccupant, les communes rurales adoptent des stratégies de développement centrées sur la mise en valeur de leur patrimoine historique et naturel. Cela attire les citoyens soucieux de bénéficier d'un cadre de vie de qualité.

C'est dans cette dynamique que je me suis intéressée à Couëron, commune rurale qui s'urbanise sous l'influence de la capitale régionale, Nantes. Le territoire de la commune possède plus de 3500 ha de zones humides, et 40% de son territoire est constitué d'espaces naturels. Parmi eux, on retrouve les bords de la Loire, les marais Audubon et le lac et marais de Beaulieu, espaces naturels classés. Les deux premiers sites sont valorisés, le deuxième est plus dédié un espace de loisirs. Malheureusement, alors que les alentours du dernier site se dynamisent, le «Lac de Beaulieu», lui semble être délaissés avec des dégradations du mobilier visibles, des accès piétons dangereux et des accès aux parkings quelque peu accidentés. De plus, lors des périodes de fortes chaleurs, le lac connaît des épisodes de bloom algal, rendant le site moins attractif pour les promeneurs, et tuant les poissons.

Pour mon projet, j'ai donc étudié une façon de revaloriser le site tout en trouvant un équilibre entre les besoins des usagers du site et l'intérêt environnemental du site. Pour cela, j'ai tout d'abord établi un diagnostic qui m'a permis de comprendre comment était organisée la gestion du site. J'ai également récolté des informations sur la façon dont avait été construit l'étang et quelles étaient ses alimentations. Cela m'a éclairé sur les raisons des problèmes de bloom algal. Enfin, le diagnostic a mis en évidence la richesse faunistique et floristique du site. Dans le projet il va donc être important de mettre en place des aménagements légers permettant la cohabitation des hommes et des espèces vivant sur le site.

Je propose donc de vidanger le lac pour le rajeunir et ainsi ralentir le problème d'eutrophisation. En le vidangeant, les limites de parcelles qui n'avaient pas été retirées lors de la création du lac, pourront désormais l'être. Pour lier l'homme à la nature un sentier d'interprétation pourra être mis en place. Cet aménagement adapté aux petits comme aux grands, pourra divertir les enfants tout au long de la balade. Il sera également adapté aux personnes à déficience visuelle grâce à une rédaction de panneaux en braille et des bandes podotactiles les indiquant. Les personnes se rendant sur le lac y allant pour se détendre j'ai décidé de réinstaller une aire de jeux accompagnée de quelques tables de pique nique. Une aire musicale, faite d'instruments géants sera également implantée sur le sentier. Enfin dans un souci d'égalité, j'ai décidé de proposer la réalisation d'aménagements pour personnes à mobilité réduite : places de parking sur le parking nord et sentier recouvert d'un enrobé perméable, pour ne pas perturber l'écosystème.

Sans contraintes financières lors de l'élaboration du projet, j'ai pu suggérer des solutions aux problèmes mis en avant lors du diagnostic sans m'inquiéter des coûts. Cependant, j'ai essayé de proposer des aménagements pouvant être réalisés par les gestionnaires.

Bibliographie

- BRIANT.R, 1989. *Histoire de Couëron et de la Loire armoricaine*, Editeur :Le livre d'histoire, Paris,. Collection : Monographies des villes et villages de France. 332p
- FROSSAR.P-A,OERTLI.B. 2013. *Mares et étangs Ecologie, gestion, aménagement et valorisation*. Editions : Presses polytechniques e universitaires romandes, Collection : Science et ingénierie de l'environnement. 480p
- HERY.E, BRIANT.R, NOBLET.J-Y, 1999, *Couëron mémoire d'estuaire*, Editeur : Société académique de Nantes et de Loire Atlantique Collection : Les annales de Nantes et du pays Nantais , 27p.
- Hilal Mohamed, Piguet Virginie, Schmitt Bertrand. 1995. *Communes rurales et petites villes dans la hiérarchie urbaine*. In: Economie et statistique, N°282, pp. 21-36.
- LE BAIL Jean, PIED Myriam-GANNE Olivier (Bretagne Vivante), 2014.- 520616252, *MARAIS ET LAC DE BEAULIEU*. - INPN, SPN-MNHN Paris, 21P.
- LORCY. G, 2000, *Les oiseaux à Couëron*, Editions ville de Couëron, société Audubon, 20p.
- MANNEVILLE.O,VERGNE.V,VILLEPOUX.O. 1999. *Le monde des tourbières et marais*, Editeur : Delachaux et niestlé, Collection : La bibliothèque du naturaliste, 320p.
- MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DE L'ENERGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE.2008. *Le génie végétal*. Editeur : La documentation française, 290p
- TITEUX. C, 2004-2005,*Réhabilitation des potentiels écologiques à travers une gestion concertée du milieu naturel*, Rapport de stage 45p.

Agence de l'eau Seine-Normandie.«Fiche 18 : La gestion des plan d'eau» [en ligne]. Disponible sur : http://www.eau-seine-normandie.fr/fileadmin/mediatheque/Expert/Guide_Juridique/Version_2013/Fiche_18_gestion_de_plans_deau_Mai2013.pdf (consulté le 16/05/2016)

Atelier David Steinfeld.«Parc aux cents sources de Brissac» [en ligne]. Disponible sur : <http://www.david-steinfeld.com/la-grande-libellule-%C3%A0-brissac-h%C3%A9rault-111-fr.htm> (consulté le 12/04/2016)

Deavita. « Bancs de jardin en bois-15 idées tendances et classiques» [en ligne]. Disponible sur : <http://deavita.fr/design-exterieur/jardin-deco/banc-jardin-bois-design-tendance-classique/> (consulté le 6/04/2016)

Estuaire.info. «Did I miss something? Jeppe Hein» [en ligne]. Disponible sur : <http://www.estuaire.info/fr/oeuvre/did-i-miss-something-jeppe-hein-2007/> (consulté le 6/05/2016)

Estuaire.info. «La maison dans la Loire Jean-Luc Courcoult» [en ligne]. Disponible sur : <http://www.estuaire.info/fr/oeuvre/did-i-miss-something-jeppe-hein-2007/> (consulté le 6/05/ 2016)

Fédération départementale pêche 18. «La brème» [en ligne]. Disponible sur : <http://federationpeche18.fr/association/foecy/> (consulté le 12/05/2016)

Fédération départementale pêche 44.«Les cartes interactives» [en ligne]. Disponible sur : <http://www.federationpeche44.fr/ou-pecher/> (consulté le 14/05/2016)

Handinorme. «Places pour handicapés : comment créer ses zones de stationnement?» [en ligne]. Disponible sur : <http://www.handinorme.com/accessibilite-handicap/29-places-de-parking-handicapee-comment-delimiter-son-parking> (consulté le 16/04/2016)

Handinorme. «Comment choisir et installer une dalle podotactile?» [en ligne]. Disponible sur : <http://www.handinorme.com/accessibilite-handicap/33-comment-choisir-et-installer-une-dalle-podotactile-> (consulté le 06/04/2016)

INTERREG FRANCE-SUISSE.«Nature pour tous» [en ligne]. Disponible sur : http://www.paysdefilliere.com/IMG/pdf/Guide_Technique_Interreg_-_version_8.pdf (consulté le 08/04/2016)

INPN.«Statuts des espèces» [en ligne]. Disponible sur : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/12348/tab/statut (consulté le 15/03/2016)

INPN.«FR5210103-Estuaire de la Loire» [en ligne]. Disponible sur : <https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR5210103> (consulté le 20/01/2016)

INSEE.«Commune de Couëron (44047)- Dossier complet» [en ligne]. Disponible sur : http://www.insee.fr/fr/themes/dossier_complet.asp?codgeo=COM-44047 (consulté le 12/03/2016)

INSEE. «France métropolitaine- Dossier Complet» [en ligne]. Disponible sur : http://www.insee.fr/fr/themes/dossier_complet.asp?codgeo=METRODOM-1 (consulté le 12/05/2016)

Les structures musicales. «Les instruments géants» [en ligne]. Disponible sur : <http://structuresmusicales.pagesperso-orange.fr/page.instruments.geants.html> (consulté le 25/04/2016)

Nantes Métropole. «Plan Local d'Urbanisme : Plan de zonage : découpage 52-34» [en ligne]. Disponible sur : http://plu.nantesmetropole.fr/Coueron/PDF/6-1_Plan_de_zonage_52-34.pdf (consulté le 26/01/2016)

Nantes Métropole. «Plan Local d'Urbanisme : Plan de zonage : découpage 52-35» [en ligne]. Disponible sur : http://plu.nantesmetropole.fr/Coueron/PDF/6-1_Plan_de_zonage_52-35.pdf (consulté le 26/01/2016)

Nantes Métropole. «Plan Local d'Urbanisme : Rapport de présentation» [en ligne]. Disponible sur : http://www.plu.nantesmetropole.fr/Coueron/PDF/2_Rapport_de_presentation.pdf (consulté le 26/01/2016)

Nantes Métropole. «Plan Local d'Urbanisme : Règlement» [en ligne]. Disponible sur : http://plu.nantesmetropole.fr/Coueron/PDF/5-1_Reglement.pdf (consulté le 26/01/2016)

Nantes Métropole. «Projet d'Aménagement et Développement Durable de Couëron» [en ligne]. Disponible sur : http://plu.nantesmetropole.fr/Coueron/PDF/3_PADD.pdf (consulté le 22/03/2016)

Ouest-France.«Lac de Beaulieu : une anoxie sévère sévit et les poissons meurent» [en ligne]. Disponible sur : <http://www.ouest-france.fr/pays-de-la-loire/coueron-44220/lac-de-beaulieu-une-anoxie-severe-sevit-et-les-poissons-meurent-2853663> (consulté le 22/01/2016)

Plan local d'urbanisme métropolitain Nantes métropole. «4 phases d'élaboration du PLUM» [en ligne]. Disponible sur : <https://plum.nantesmetropole.fr/home/le-plum/4-phases-du-plum.html#> (consulté le 20/04/2016)

Préfet de Charente.« Les plans d'eau et la loi sur l'eau». [en ligne]. Disponible sur : http://www.cpa-lathus.asso.fr/tmr/fichiers/117/12/DDT%20Guide%20procedure%20plans%20d_'eau.pdf

Préfet de Loire-Atlantique. «Plan de prévention des risques inondation de la Loire aval dans l'agglomération nantaise : Note de présentation» [en ligne]. Disponible sur : http://www.loire-atlantique.gouv.fr/content/download/13210/78653/file/Note_pr%C3%A9s_PPRI_Loire_%20aval_approuve.pdf (consulté le 16/02/2016)

Préfet de Loire-Atlantique. «Plan de prévention des risques inondation de la Loire aval dans l'agglomération nantaise : zonage réglementaire Couëron secteur amont» [en ligne]. Disponible sur : http://www.loire-atlantique.gouv.fr/content/download/13227/78728/file/PPRI_LOIREAV_COUERON_AMONT.pdf (consulté le 16/02/2016)

Préfet du Loiret. «Réglementation relative au plan d'eau». [en ligne]. Disponible sur : <http://www.loiret.gouv.fr/content/download/9305/61003/file/r%C3%A8glementation%20applicable%20aux%20plans%20d> (consulté le 17/05/2016)

Région Rhône-Alpes. «Concevoir un sentier d'interprétation, les étapes essentielles». [en ligne]. Disponible sur : <http://www.ipa38.fr/fichier/reglement/8/CPqkJ-guide-methodologique-concevoir-un-sentier-d-interpretation.pdf> (consulté le 17/05/2016)

SVT44JPGallerand. «Biodiversité à Nantes : le lac (artificiel) et le marais de Beaulieu» [en ligne]. Disponible sur : <http://44.svt.free.fr/jpg/beaulieu.htm> (consulté le 04/03/2016)

UICN Comité français. «La liste rouge des espèces menacées en France : reptiles et amphibiens de France métropolitaine» [en ligne]. Disponible sur : https://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/UICN-LR-Reptile-Fascicule-m5-1.pdf (consulté le 15/03/2016)

Union Gaule Autonoise. «Fiche technique des espèces» [en ligne]. Disponible sur : http://uniongauleautunoise.free.fr/Files/fiche_espece__sandre_autunois_morvan_nokill_autun_peche_jg.pdf

Ville de Couëron. «Centre de l'Erdurière» [en ligne]. Disponible sur : <http://www.ville-coueron.fr/education-enfance-et-jeunesse,475/centres-de-loisirs,478/centre-de-l-erduriere,479.html#.VzyHpfmLRD8> (consulté le 17/05/2016)

Ville de Couëron. «Circuits de randonnée» [en ligne]. Disponible sur : <http://www.ville-coueron.fr/files/00/00/23/00002315-e38b2f60b912c42a88b1b8f7462fb596b1c20d15/CARTE%20sentiers.pdf> (consulté le 05/03/2016)

Ville de Couëron. «Complexes sportifs» [en ligne]. Disponible sur : <http://www.ville-coueron.fr/sport,465/equipements-sportifs,467/complexes-sportifs,472.html#.Vzx55vmLRD8> (consulté le 16/05/2016)

Ville de Couëron. «Circuits pédestre et cyclable : à la découverte du marais audubon» [en ligne]. Disponible sur : <http://www.ville-coueron.fr/files/00/00/04/00000490-6f0d9581513416f82bd7fc6657257d2fd191c032/A%20la%20decouverte%20du%20Marais%20Audubon.pdf> (consulté le 24/03/2016)

Ville de Couëron. «Projets d'urbanisme» [en ligne]. Disponible sur : <http://www.ville-coueron.fr/projets-de-ville,412/projets-d-urbanisme,427/> (consulté le 17/02/2016)

Annexes

Annexe 1 : Fiche de lecture n°1

Fiche de lecture n°1

Présentation de l'ouvrage :

Titre de l'ouvrage : Le monde des tourbières et des marais

Auteurs : FOURIER.J, MANNEVILLE.O, VERGNE.V, VILLEPOUX.O

Date de publication : 1999

Editeur : Delachaux et Niestlé

Collection : La bibliothèque du naturaliste

Nombres de pages : 320p

Pages lues : 239 à 247 chapitres : «Techniques et principaux résultats de la gestion conservatoire des tourbières» et «Valorisation culturelle et éducatives des tourbières

Résumé de l'ouvrage :

Le livre a été élaboré par le groupe d'études tourbières. C'est le fruit du programme européen LIFE des protection des tourbières. Dans cet ouvrage de synthèse est présenté les différents types de tourbières et mares, leurs origines, la biodiversité qu'elles abritent et les usages de l'homme sur ce milieu et leurs conséquences. L'ouvrage contient également une partie technique qui explique les procédures de conservation, les techniques de gestion et les stratégies de valorisation des marais et tourbières. Enfin l'ouvrage présente les sites majeurs contenant des tourbières et mares en France, Suisse, Belgique et Luxembourg.

Mot clefs : tourbières, écologie, géographie, paysage, activités humaine, conservation

En quoi le livre m'a-t-il aidé dans l'élaboration de mon projet :

J'ai choisi de lire ce livre afin d'approfondir mes connaissances sur le fonctionnement de ce type de milieu et pour acquérir des connaissances sur les stratégies de gestion.

Dans cet ouvrage, les auteurs insistent sur la différence entre restauration du site et entretien courant. Cela m'a permis de prendre conscience qu'il ne fallait pas que je néglige dans mon projet l'aspect d'entretien du plan d'eau qui est à améliorer. J'ai pu également étudier les différentes stratégies de réhabilitation du plan d'eau et comprendre que je n'ai pas besoin de repartir de zéro et que je peux conserver certaines rives du plan d'eau sans avoir à les modifier.

Dans l'aspect de valorisation du culturelle et éducative des marais et tourbières, j'ai retenu que la meilleure stratégie à adopter pour que les personnes aient conscience qu'il faut conserver les zones humides doit être de faire d'eux des acteurs du site. Lorsqu'ils se rendent sur le site ils doivent apprendre à écouter, observer, sentir la nature qui les entoure. Avec cette expérimentation, les promeneurs se sentent impliqués, ils vont créer un lien avec le site et seront plus sensibles aux fonctions d'une zone humides ou à la conservation de la biodiversité. Pour le sentier d'interprétation que je souhaite créer je vais faire attention de sensibiliser tous les profils d'utilisateurs, en différenciant les méthodes de sensibilisation (observation, détermination florale simplifiée, panneaux d'informations, jeux pour les enfants).

Annexe 2 : Fiche de lecture n°2

Fiche de lecture n°2

Présentation de l'ouvrage :

Titre de l'ouvrage : Mares et étangs, Ecologie, gestion, aménagement et valorisation

Auteurs : FROSSAR.P-A,OERTLI.B.

Date de publication : 2013

Editeur : Presses polytechniques et universitaires romandes

Collection : Science et ingénierie de l'environnement

Nombres de pages : 480p

Pages lues : 263, 268 à 303, 306 à369, 378 à 387 Chapitre «Principes de gestion et modalité» et Partie : «Techniques d'aménagement»

Résumé de l'ouvrage :

L'ouvrage a été rédigé par des docteurs et professeurs spécialisés dans les domaines de l'environnement, des milieux aquatiques. L'ouvrage est découpé en cinq parties : les définitions, usages et origines des mares et étangs, l'écologie de ces milieux, leur gestion et conservation, les techniques d'aménagement et le cadre juridique et leur valorisation. Cet ouvrage est très complet et explique la méthodologie à adopter pour élaborer un plan de gestion.

Mots clefs : mares, étang, biodiversité, fonctionnement écologique, gestion, conservation, techniques d'aménagement, valorisation,

En quoi le livre m'a-t-il aidé dans l'élaboration de mon projet :

Je me suis penchée sur la lecture de ce livre afin de voir l'éventail des techniques d'aménagement qu'il était possible de réaliser pour le projet que j'ai défini sur le lac de Beaulieu.

Je me suis principalement intéressée à la partie gestion et techniques d'aménagement de l'ouvrage. En l'étudiant j'ai hiérarchisé les objectifs d'entretien du plan d'eau de mon site d'étude. Objectif principal : freiner l'atterrissement de l'étang. Objectif secondaire : freiner eutrophisation puis conservation de la biodiversité aquatique. Grâce à ce livre, je sais désormais quels ouvrages mettre en place lors de la reconception du plan d'eau (moine avec surverse de sécurité et vidange). A travers les différents choix d'aménagements des rives par la végétation présentés j'ai pu étudier les solutions les plus adaptées (fascine d'hélophytes sur les berges et prairie à litière sur les rives). Ce livre m'a permis de voir plus clair dans la stratégie d'aménagement que je devrais adopter pour revaloriser au mieux le lac de Beaulieu.

Annexe 3 : Analyse bactériologique des eaux de l'étang de Beaulieu

NANTES
BP 52703 - 44327 Nantes Cedex 3
Tél. 02 51 85 44 44 - Fax 02 51 85 44 50 www.inovalys.fr

inovalys

RAPPORT D'ANALYSE N° : D140900931

Réf. Dossier : _____

Objet Dossier : ANALYSE MICROBIOLOGIQUE EAU DU LAC DE BEAULIEU A COUERON

OMS COUERON
Monsieur ROLLAUD Jean-Marc
72 Rue A. Olivier
44220 COUERON
n° FAX : _____

Demande enregistrée le : 06/09/2014

Édité le : 10/09/2014

Récapitulatif des échantillons analysés :

Références client des échantillons	Références IDAC des échantillons
Ref : EAU DU LAC DE BEAULIEU A COUERON	Echantillon n° : EDD063579 Prélevé le : 07/09/2014 Par : LE CLIENT

Approuvé le 10/09/2014 par Myriam RENAUD

Ref

NANTES
BP 52703 - 44327 Nantes Cedex 3
Tél. 02 51 85 44 44 - Fax 02 51 85 44 50 www.inovalys.fr

inovalys

Rapport d'analyse n° : D140900931

OMS
72 Rue A. Olivier
44220 COUERON

Imprimé le : 10/09/2014 Date d'enregistrement : 08/09/2014



Echantillon n° : EDD063579 Référence client : Eau de loisirs (Baignades en eau douce) (EDD_NAT_BED)
Descriptif : EAU DU LAC DE BEAULIEU A COUERON
Prélevé le : 07/09/2014 à : 18.00.00 Par : LE CLIENT

Analyses	Résultats	Unités	Références méthodes	Types méthodes	Limite de Quantification
Rech. de bactéries fécales - microplaque					
* Escherichia coli (microplaque)	15	/100ml	NF EN ISO 9308-3(T90-435)	Microplaque NPP 96 puits	15
* Entérocoques intestinaux (microplaque)	≤ 15	/100ml	NF EN ISO 7899-4(T90-421)	Microplaque NPP 96 puits	15

Approuvé le 10/09/2014 par Myriam RENAUD

Ref

Annexe 4 : Liste des espèces d'odonates présentes sur le site (INPN)

Liste odonates présentes sur le site :

- *Anax imperator*
- *Coenagrion scitulum*
- *Crocothemis erythraea*
- *Enallagma cyathigerum*
- *Ischnura elegans*
- *Ischnura pumilio*
- *Libellula depressa*
- *Orthetrum cancellatum*
- *Sympetrum meridionale*
- *Sympetrum sanguineum*

Annexe 5 : Inventaire des oiseaux présentant sur la zone humide avant et après la mise en eau de l'étang réalisé par LORCY.G

NOMS VERNACULAIRES	NOMS LATINS	HIVERNANT		NICHEUR		MIGRATEUR	
		Avant	Après	Avant	après	Avant	après
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>				✓		
Grèbe huppé	<i>Policeps marais</i>		✓		✓		
Grèbe à cou noir	<i>Policeps migricollis</i>		✓		✓		
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	✓	✓	✓	✓		
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>	✓	✓	✓	✓		✓
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	✓	✓				
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	✓	✓				✓
Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i>			✓			✓
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	✓	✓	✓	✓		
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	✓	✓				
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>		✓				
Aigrette	<i>Egretta garzetta</i>						✓
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	✓				✓	
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>		✓				
Garrot œil d'or	<i>Bucephala clangula</i>		✓				
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>			✓	✓		
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>					✓	
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	✓				✓	
Busard saint martin	<i>Circus cyaneus</i>			✓	✓	✓	
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>		✓		✓		
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	✓		✓	✓		
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>			✓	✓		
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	✓		✓	✓		
Poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	✓		✓	✓		
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	✓	✓	✓	✓		
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>					✓	
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>					✓	
Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>					✓	
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	✓		✓			
Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>						✓
Chevalier cul blanc	<i>Tringa ochropus</i>					✓	
Chevalier combattant	<i>Philomachus pugnax</i>					✓	
Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>						✓

NOMS VERNACULAIRES	NOMS LATINS	HIVERNANT		NICHEUR		MIGRATEUR	
		Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	✓					✓
Bécassine sourde	<i>Limnocryptes minimus</i>	✓					
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	✓	✓				
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	✓					
Goéland cendré	<i>Larus canus</i>	✓					
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>						✓
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>				✓		✓
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	✓	✓	✓	✓		
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		✓	✓	✓		
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>			✓			
Chouette effraye	<i>Tyto alba</i>			✓			
Chouette chevêche	<i>Athene noctua</i>	✓		✓			
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	✓		✓			
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>			✓			
Martinet noir	<i>Apus apus</i>			✓	✓		
Martin pêcheur	<i>Alcedo atthis</i>	✓		✓			
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>		✓	✓	✓		
Pic épeichette	<i>Dendrocopos leucotos</i>						✓
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>		✓	✓	✓		
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>			✓	✓		
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbica</i>			✓	✓		
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>			✓	✓		
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>		✓	✓			
Bergeronnette grise	<i>Motacilla a. alba</i>		✓	✓			
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>		✓	✓	✓		
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>			✓			
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>		✓	✓	✓		
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>		✓	✓	✓		
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>			✓			
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>		✓	✓	✓		
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>		✓	✓	✓		
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>		✓		✓		
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>		✓	✓			
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>					✓	✓
Tarier pâle	<i>Saxicola torquata</i>		✓	✓			

Annexe 6: Comptage ardéidés ornithologique réalisé par la LPO44 le 13 mars 2016

Date : dimanche 13 mars 2016

Heure : 18h à 19h15 (une heure avant le coucher du soleil)

Lieu d'observation : dortoir du lac de Beaulieu (île de l'étang)

Ardéidés : 309 Ibis sacré

204 Hérons garde bœufs

1 héron cendré

Anatidés : 8 souchets

4 colverts

Scolopacidés : 3 bécassines

Strigidés : 3 chevêches

Threskiornithidés : 1 iris falcinelle

Phalacrocoracidés : 1 grand cormoran

Alcedinidés : 1 martin pêcheur

Hirundinés : 1 hirondelle rivage (brune et blanche sale/niche dans terrier)

1 hirondelle rustique (noire, longue queue, rouge sous le cou)

Rallidés : foulques

Podicipédidés : grèbes huppé

Gruiformes : poules d'eau

Fringillidés : pinsons

Aegithalidés : mésanges à longue queue

Annexe 7: Inventaire floristique réalisé par BERNARD J-Y et LEBAIL J

Observation n° 44001128
Station n° 94401896
Nom : Marais et lac de Beaulieu et leurs abords
Commune : COUERON
Date d'observation : 25/06/2001 - 25/06/2001
Observateurs : BERNARD J.Y. - LE BAIL Jean

144 Taxon(s)

Achillea millefolium L. subsp. millefolium
Achillea ptarmica L.
Agrostis capillaris L.
Agrostis stolonifera L.
Alisma lanceolatum With
Alisma plantago-aquatica L.
Alliaria petiolata (Bieb.) Cavara & Grande
Alopecurus geniculatus L.
Alopecurus pratensis L.
Althaea officinalis L.
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.
Apium nodiflorum (L.) Lag.
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J. & C. Presl subsp. bulbosus
Arum italicum Miller subsp. non precise
Atriplex hastata L.
Bromus diandrus Roth
Bromus hordeaceus L. subsp. hordeaceus
Bromus sterilis L.
Bryonia cretica L. subsp. dioica (Jacq.) Tutin
LR Butomus umbellatus L.
Callitriche obtusangula Le Gall
Callitriche stagnalis Scop.
Calystegia sepium (L.) R.Br. subsp. sepium
Carex acuta L.
Carex disticha Hudson
Carex elata All. subsp. elata
Carex hirta L.
Carex otrubae Podp.
Carex ovalis Good.
Carex pseudo-cyperus L.
Carex riparia Curtis
Carex vesicaria L.
Cerastium fontanum Baumg. subsp. triviale (Link) J alas
Ceratophyllum demersum L. subsp. demersum
Cirsium arvense (L.) Scop.
Cornus sanguinea L. subsp. sanguinea
Corylus avellana L.
Crataegus monogyna Jacq.
Crepis setosa Haller fil.
Cytisus scoparius (L.) Link
Dactylis glomerata L.
Deschampsia cespitosa

Phleum pratense L.
Plantago coronopus L.
Plantago lanceolata L.
Plantago major L.
Poa trivialis L.
Polygonum amphibium L.
Potamogeton crispus L.
Potamogeton trichoides Cham. Et Schlecht.
Potentilla anserina L.
Potentilla reptans L.
Prunella vulgaris Mérat
Prunus spinosa L.
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn
Quercus robur L. subsp. robur
Ranunculus acris L.
Ranunculus flammula L.
N/LR Ranunculus ophioglossifolius Vill.
Ranunculus peltatus Schrank subsp. peltatus
Ranunculus repens L.
Ranunculus sceleratus L.
Robinia pseudacacia L.
Rorippa amphibia (L.) Besser
Rosa canina L.
Rubia peregrina L.
Rubus caesius L.
Rubus fruticosus gr L.
Rumex acetosa L.
Rumex hydrolapathum Hudson
Rumex pulcher L.
Ruscus aculeatus L.
Sagittaria sagittifolia L.
Salix alba L.
Salix atrocinerea Brot.
Sambucus ebulus L.
Sambucus nigra L.
Scutellaria galericulata L.
Senecio aquaticus Hill.
Senecio jacobaea L.
Solanum dulcamara L.
Spirodela polyrrhiza (L.) Schleiden
Stachys palustris L.
Stellaria graminea L.
Symphytum officinale L. subsp. officinale
LR Thalictrum flavum L. subsp. flavum
Trifolium pratense L.
Trifolium repens L. subsp. repens
Typha angustifolia L.
Ulmus minor Miller
Urtica dioica L.
Verbena officinalis L.
LR Wolffia arrhiza (L.) Horkel ex Wimmer

Annexe 8 : Liste des espèces végétales herbacées indicatrices d'une ZNIEFF présentes sur le site (INPN)

Nom vernaculaire	Nom latin
Eutome en ombelle	<i>Butomus umbellatus</i>
Céleri inondé	<i>Helosciadium inundatum</i>
Centaure jacée	<i>Centaurea jacea</i>
Chrysanthème des moissons	<i>Glebionis segetum</i>
Epine noire	<i>Crataegus monogyna</i>
Gaillet aquatique	<i>Gallium uliginosum</i>
Herbe à Robert	<i>Geranium robertanum</i>
Hydrocharis morène	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>
Lamier maculé	<i>Lamium maculatum</i>
Lentille d'eau sans racines	<i>Wolffia arrhiza</i>
Orchis à fleurs lâches	<i>Anacamptis laxiflora</i>
Pigamon jaune	<i>Thalictrum flavum</i>
Potamot filiforme	<i>Potamogeton trichoides</i>
Potamot fluet	<i>Potamogeton pusillus</i>
Renoncule à feuilles de lierre	<i>Ranunculus hederaceus</i>
Renoncule à feuilles ophioglosse	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>
Sagittaire à feuilles en cœur	<i>Sagittaria sagittifolia</i>
Scirpe épingle	<i>Elocharis acicularis</i>
Stellaire des marais	<i>Stellaria palustris</i>
Vesce cultivée	<i>Vicia sativa</i>

Annexe 9 : Inventaire des espèces ligneuses présente sur la ZNIEFF (CROCHARD.F, TITEUX.C)

Nom vernaculaire	Nom latin
Ailante	<i>Ailanthus altissima</i>
Alisier torminal	<i>Sorbus torminalis</i>
Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
Aubépine	<i>Crataegus monogyna</i>
Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>
Bouleau verruqueux	<i>Betula pendula</i>
Bruyère ciliée	<i>Erica ciliaris</i>
Bruyère cendrée	<i>Erica cinerea</i>
Buddleia de David	<i>Buddleia davidii</i>
Euis	<i>Buxus sempervirens</i>
Callune fausse bruyère	<i>Calluna vulgaris</i>
Charme	<i>Carpinus betulus</i>
Châtaignier	<i>Castanea sativa</i>
Chêne pédonculé	<i>Quercus pedunculata</i>
Chèvrefeuille des bois	<i>Lonicera periclymenum</i>
Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>
Daphné lauréole	<i>Daphne laureola</i>
Erable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i>
Fragon	<i>Ruscus aculeatus</i>
Frêne oxyphylle	<i>Fraxinus angustifolia</i>
Fusain d'Europe	<i>Euonymus europaeus</i>
Genêt à balais	<i>Sarothamnus scoparius</i>
Grand ajonc	<i>Ulex europaeus</i>
Gui	<i>Viscum album</i>
Houx	<i>Ilex aquifolium</i>
Laurier sauce	<i>Laurus nobilis</i>
Laurier-tin	<i>Viburnum tinus</i>
Lierre	<i>Hedera helix</i>
Maronnier d'Inde	<i>Aesculus hippocastanum</i>
Merisier	<i>Prunus avium</i>
Noisetier	<i>Coryllus avellana</i>
Orme	<i>Ulmus campestris</i>
Peuplier noir	<i>Populus nigra</i>
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>
Saule blanc	<i>Salix alba</i>
Saule noir cendré	<i>Salix atrocinerea</i>
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>
Robinier faux acacia	<i>Robinia pseudocaria</i>
Rosier des chiens	<i>Rosa canina</i>
Tremble	<i>Populus tremula</i>
Troène	<i>Ligustrum vulgare</i>
Vigne	<i>Vitis vinifera</i>

Annexe 10: Photos des aménagements présents sur le site lors de la visite sur le terrain le 25/01/2016

Bancs



Poubelles



Parcours sportif



Tables



Annexe 11 : Questionnaire

Enquête sur le lac de Beaulieu -avant projet d'aménagement

1) Type d'utilisateur du site :

Age :

- Promeneurs

- Cyclistes

-Pêcheurs

- Cavaliers

-Joggeurs

2) Dans quelle commune habitez-vous?

3) A quelle fréquence venez-vous au lac?

-c'est la première fois -occasionnellement (1 fois par mois) - souvent (chaque semaine) -
hebdomadairement -quotidiennement

4) Depuis quand vous rendez-vous au lac de Beaulieu?

5) Comment avez-vous découvert le lieu?

6) Quelles activités pratiquez-vous au lac? (ordre d'importance)

- Promenade piétonne

- Promenade en vélo

-Promenade pour sortir le chien

-Cyclisme

-Pêche

-Balade d'équitation

-Courir

-Sorties naturalistes

-Autres :

6) Pour quelles raisons venez-vous au lac?

7) Comment vous rendez-vous au lac?

-à pied

-en vélo

-en bus

-en voiture

A quel point êtes-vous en accord avec les phrases suivantes: (pas du tout/pas vraiment/un peu/plutôt/tout à fait d'accord)

L'accès aux parkings est facile

J'arrive toujours à me garer

Je n'ai pas de craintes pour mon véhicule quand je quitte

L'accès au lac à partir de l'arrêt de bus est facile

La traversée de la route est bien pensée et sécurisée

Remarques/Suggestions sur les accès au lac :

8) Le nombre des différents types d'aménagements (bancs, poubelles, table) vous paraissent-ils suffisants?

Oui

Non

Que faudrait-il rajouter?

9) Les aménagements sont-ils assez variés et correspondent-ils à vous besoin?

Oui

Non

Que désireriez-vous avoir sur le lac?

10) En tant que sportif, comment qualifieriez-vous le parcours sportif?

J'aimerais avoir plus d'exercices proposés
me suffit

Moderne

Il me convient parfaitement

Courir

Remarques/suggestions sur les aménagements :

11) Lors de votre promenade, souhaiteriez-vous avoir plus d'informations sur l'importance de ce lieu naturel dans la ville?

Oui

Non

12) Lorsque vous observez les oiseaux voudriez-vous avoir plus d'informations sur les espèces qui peuplent le lac? Avoir des panneaux expliquant les espèces que l'on rencontre le plus souvent ici?

Oui

Non

13) Souhaiteriez-vous la présence d'un sentier pédagogique pour sensibiliser et informer les gens sur la biodiversité du site?

Oui

Non

14) Le site est classé Natura 2000, c'est un site présentant une riche biodiversité, cet aspect devrait-il être mis en valeur?

Oui

Non

Remarques/Suggestions sur l'aspect naturel du lac :

15) Selon vous, le lac devrait-il garder son aspect naturel ou souhaiteriez-vous des aménagements?

16) Avez-vous connaissance des problèmes écologiques du lac? Le problème d'anoxie l'été (développement massif et rapide des algues entraînant un manque d'oxygène dans le lac et la mort des poissons) visibles par une eau verte et une odeur peu agréable est-il important pour vous?

Oui

Non

A-t-il un impact sur la fréquence de vos balades ou les rendent-elle moins agréables?

Oui

Non

17) Autres remarques :

Annexe 12: Constitution dossier de vidange d'un plan d'eau

 LIBERTÉ • ÉGALITÉ • FRATERNITÉ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE	Direction départementale des territoires de la Charente Mission interservices de l'eau 7-9 rue de la préfecture – CS 92301 – 16023 ANGOULEME cedex - Courriel : ddt-mise-spe@charente.gouv.fr	Fiche n°9
---	---	----------------------

CONTENU D'UN DOSSIER DE VIDANGE DE PLANS D'EAU

(Article R 214-32 du Code de l'Environnement)

1 - pétitionnaire

- nom, prénom ou raison sociale du pétitionnaire (propriétaire du plan d'eau)
- le cas échéant, coordonnées du représentant légal du pétitionnaire (autorisation écrite du propriétaire du plan d'eau nécessaire)
- adresse ; code postal ; commune
- numéros de téléphone (domicile et professionnel) ; fax
- courriel
- N° SIRET

2 – localisation du plan d'eau

- commune et lieu-dit d'implantation du plan d'eau
- références cadastrales (section et numéro)
- coordonnées Lambert du plan d'eau et altitude (X = ; Y = ; Z =) et le cas échéant de la prise d'eau et du point de rejet

3 – renseignement sur le plan d'eau

- date de création
- date de l'arrêté préfectoral d'autorisation, ou du récépissé de déclaration ou d'un courrier de régularisation
- superficie (en m2)
- volume (en m3)
- mode d'alimentation (sources, eaux de ruissellement, cours d'eau etc...)
- régime juridique eau libre/eau close

Selon l'article R 431-7 du Code de l'Environnement : « *Constitue une eau close au sens de l'article L. 431-4 le fossé, canal, étang, réservoir ou autre plan d'eau dont la configuration, qu'elle résulte de la disposition des lieux ou d'un aménagement permanent de ceux-ci, fait obstacle au passage naturel du poisson, hors événement hydrologique exceptionnel. Un dispositif d'interception du poisson ne peut, à lui seul, être regardé comme un élément de la configuration des lieux au sens de l'alinéa précédent.* »

4 – description de la vidange

- objectifs de la vidange :
 - ✓ pêche du poisson
 - ✓ curage...
- dispositif de vidange :
 - ✓ -mécanisme de vidange
 - ✓ système empêchant le départ des poissons
 - ✓ système prévu pour retenir les matières en suspension, vases et boues

- o **gestion de la vidange :**
 - ✓ volume approximatif d'eau à vidanger (en m3)
 - ✓ durée de vidange (en nombre de jours) - débit du rejet (l/s) :
 - ✓ date de la prochaine vidange prévue :
 - ✓ fréquence des vidanges suivantes prévues (tous les x années):
 - ✓ période des vidanges prévues (période de l'année, sachant que les vidanges sont interdites du 1^{er} décembre au 31 mars en 1^{ère} catégorie piscicole ; dans tous les cas, il est déconseillé de vidanger en période de basses eaux et par forte chaleur)
 - ✓ durée de l'assec (période où le plan d'eau est à sec en nombre de jours)
 - ✓ si sur cours d'eau ou source, débit réservé laissé en aval du plan d'eau pendant la période de remplissage (l/s), et moyen mis en œuvre pour assurer ce débit
- o **destination des poissons :**
 - ✓ stockage des poissons pour remise en eau immédiate
 - ✓ recours à un pêcheur professionnel (si oui, coordonnées et n° d'agrément ; la vente de poissons est interdite par des pêcheurs amateurs)
 - ✓ mode de transport et lieu de destination
 - ✓ destination des poissons indésirables
 - ✓ recours à un équarrisseur
- o **le cas échéant, curage du plan d'eau :**
 - ✓ mode opératoire
 - ✓ volume approximatif des boues de curage (en m3)
 - ✓ destination des matériaux de curage (prendre en compte le caractère éventuellement inondable des terrains à proximité du plan d'eau en cas d'épandage des matériaux de curage)

4 - document d'incidences

1 - Etat Initial :

- o **environnement général :**
 - ✓ zones humides : type, végétation, surface
 - ✓ espèces animales ou végétales présentes
 - ✓ mesures de classement existantes ou intérêt écologique et paysager de la zone : zone humide, rivière à migrateur, site inscrit, site classée, Z.N.I.E.F.F., Z.I.C.O., Natura 2000...
- o **si rejet dans un cours d'eau:**
 - ✓ débits, qualité actuelle de l'eau et objectifs de qualité, points de pollution amont et aval
 - ✓ présence de sources : description et débits
 - ✓ nature du fond du lit : gravier, sable, galets etc.
 - ✓ berges : forme, nature, état
- o **si rejet dans un fossé:**
 - ✓ description morphologique
 - ✓ nom du cours d'eau le plus proche à l'aval et distance à ce cours d'eau
- o **si rejet dans un autre plan d'eau :**
 - ✓ description de celui-ci en indiquant le nom du propriétaire
- o **le peuplement piscicole :**
 - ✓ nature, présence de frayères
 - ✓ catégorie piscicole
- o **inventaire des usages :** baignade, pêche, chasse, activités nautiques, AEP, irrigation, promenade, tourisme, alimentation du bétail, ouvrages divers (moulins, microcentrales)

2 – Incidences de la vidange

- o **incidences sur eaux superficielles :**
incidences du rejet sur le milieu récepteur cours d'eau, fossé ou autre plan d'eau (matières en suspension, pollution à l'aval, température, faune, flore, débit...)
- o **incidences sur les milieux aquatiques :**
incidences sur le système aquatique, notamment les poissons (introduction d'espèces piscicoles susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques telles que poisson chat, perche soleil, camassiers en 1^{ère} catégorie piscicole, etc...)

3 – Evaluation d'incidence « Natura 2000 »

Lorsque le projet est susceptible d'affecter de façon notable un site Natura 2000 au sens de l'article L 414-4, le dossier doit présenter une évaluation des incidences du projet au regard des objectifs de conservation du site : contenu de l'évaluation : cf articles R 414-19 à 24 du Code de l'Environnement.

4 – Compatibilité du projet avec le SDAGE ou le SAGE

Les aménagements projetés doivent être compatibles avec le SDAGE Loire Bretagne. Des extraits reprenant les principales mesures applicables aux plans d'eau sont annexés au présent document. Le document complet peut être consulté sur le site Internet des services de l'état dans l'Allier : www.allier.pref.gouv.fr (agence de l'eau Loire Bretagne).

Les informations relatives aux Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) en vigueur dans le département de l'Allier sont consultables sur le site Internet des services de l'état dans l'Allier : www.allier.pref.gouv.fr (agence de l'eau Loire Bretagne).

5 – Mesures correctives ou compensatoires

- o modalités de la vidange visant une diminution des impacts sur la qualité des eaux et des espèces piscicoles (vidange lente, surveillée, système permettant d'étaler la lame d'eau à l'aval, bassin de décantation, système de récupération du poisson etc...)
- o restauration de l'état des milieux aquatiques en aval après la vidange (opérations de chasse en vue de décolmater le lit, réempoisonnement, restauration de frayères...)

5 – Moyens de surveillance

Moyens de surveillances prévus et si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident (accessibilité du plan d'eau, moyens mis en œuvre pour l'entretien des ouvrages et les manœuvres de vannes en cas d'urgence...)

6 – plans, cartes, éléments graphiques

- extrait de la carte IGN 1/25 000^e en couleur sur laquelle sera indiqué l'emplacement du projet et le bassin versant
- plan de situation (extrait du plan cadastral) avec désignation des parcelles (section et numéro), indications des limites de la propriété intéressée par le plan d'eau, désignation des propriétaires voisins, tracé du cours d'eau le cas échéant.

Annexe 13: Photos des différents panneaux constituant le sentier d'interprétation



- 1 : Centaurée jaccée
2 : Gaillet aquatique
3 : Herbe à robert
4 : Saëttaire

- 5 : Vesce cultivée
6 : Iris des marais
7 : Lamier maculé

Le lac et les marais de Beaulieu lieu favori des odonates !



Les odonates est le nom donné à la famille des libellules. Nous sommes des insectes avec des yeux globuleux. Notre tête est plus grosse que les autres insectes et notre corps, allongé, est composé de 10 parties.

Nous mangeons des petits insectes volants comme les moustiques. Ici au lac nous sommes 10 espèces différentes d'odonates. C'est assez rare c'est pourquoi il est important de faire attention à la nature qui est autour du lac.

Voici quelques une de mes cousines :



Orthetrum cancellatum
(mâle à gauche, femelle à droite)

Anax empereur

Agrion porte-coupe
(mâle en bleu et femelle en vert)



Où se cache les lapins et les lièvres ?

Il nous arrive de les voir traverser les sentiers, ou de les voir manger autour du lac mais jamais en train de sortir de leur terrier. Où donc ont-ils bâti leur maison ?



Le lapin de Garenne vit sur les talus et les terrains boisés en pente. Sa maison s'appelle terrier. Pour la construire, il creuse la terre.

Le lièvre lui préfère avoir de l'espace. Il vivra donc près de buissons. Sa maison s'appelle gîte. Il creuse légèrement la terre afin que seul son dos et sa tête soit visible.

Ouvres l'œil tu verras peut-être leur maison !





Quel est le point commun entre le marais Audubon et les marais et lac de Beaulieu?

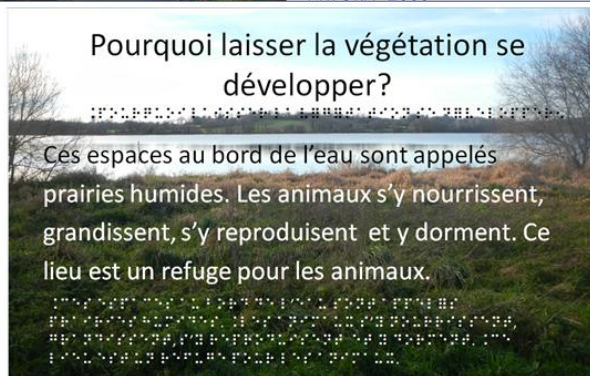
Ce sont tous deux des zones humides : milieux inondés tout ou une partie de l'année et peu profonds.

Une de leurs caractéristiques est d'abriter une riche biodiversité. Ainsi elles servent de lieux d'habitat pour de nombreuses espèces protégées. Ouvrez l'œil lors de vos balades !

Mais les zones humides ont également une valeur inestimable pour l'homme. Elles permettent de réguler le climat, d'épurer l'eau et d'atténuer les crues. Fonctions importantes de nos jours !

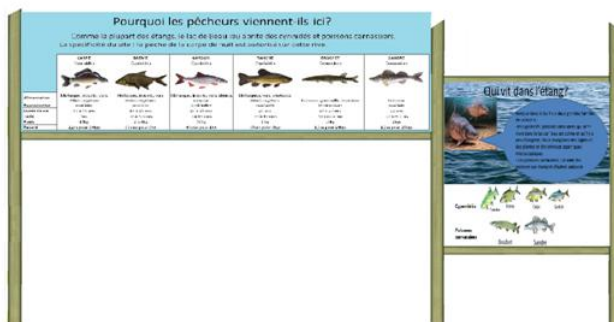


znieff
Zone Nationale d'Intérêt
Faunistique et Floristique








Pourquoi laisser la végétation se développer?

Ces espaces au bord de l'eau sont appelés prairies humides. Les animaux s'y nourrissent, grandissent, s'y reproduisent et y dorment. Ce lieu est un refuge pour les animaux.



Pourquoi les pêcheurs viennent-ils ici?

Comme la plupart des étangs, le lac de Beaulieu abrite des cyprinidés et poissons carnassiers. La spécificité du site : la pêche de la carpe de nuit est autorisée sur cette rive.

	<div>CARPE</div> <div>Cyprinidés</div> <div></div>	<div>BREME</div> <div>Cyprinidés</div> <div></div>	<div>GARDON</div> <div>Cyprinidés</div> <div></div>	<div>TANCHE</div> <div>Cyprinidés</div> <div></div>	<div>BROCHET</div> <div>Carnassiers</div> <div></div>	<div>SANDRE</div> <div>Carnassiers</div> <div></div>
Alimentation	Mollusque, insecte, vers, débris végétaux	Mollusque, insecte, vers, débris végétaux	Mollusque, insecte, vers, algues, mousse	Mollusques, vers, crustacés, débris végétaux	Poissons, grenouille, écrevisse	Poissons
Reproduction	mai/juin	mai/juin	avril/juillet	mai/août	février/mars	mai/juin
Durée de vie	40 à 50 ans	10 à 15 ans	10 à 15 ans	20 ans	10 à 20 ans	12 ans
Taille	1m	30 à 50 cms	3 à 10 cms	20 à 40 cms	50 cms à 1m	30 à 80 cms
Poids	15kg	2 à 4kg	500g	1 kg	10kg	2kgs
Record	1,2m pour 34kgs	90cms pour 9kg	40cms pour 1kg	65cm pour 6kgs	1,3m pour 24kgs	1,3m pour 15kgs

Annexe 14 : Charte de qualité du label «Parcours famille»

Parcours FAMILLE



CRITÈRES OBLIGATOIRES	PROJET	PIÈCES À FOURNIR	FNPF
Partenariat			
Engagement du propriétaire (convention de mise à disposition du site et du droit de pêche – durée minimum 9 ans – tripartite si AAPPMA) ou titre de propriété de la collectivité piscicole		Convention	
Engagement réciproitaire (intra départemental) de l'AAPPMA locale ou de la fédération			
Situation géographique - superficie			
Facilité d'accès (voiture, car, véhicule secours...)		Carte et plan de situation du site	
Aménagements pour la pêche			
Postes de pêche accessibles ouverts et entretenus		Plan(s) détaillé(s) du projet d'aménagement du site	
Zone(s) de pêche sécurisée(s) accessible(s) aux PMR depuis le parking			
Cheminement périphérique permettant l'accès aux postes et aux zones sécurisées			
Aménagements en direction du public			
Parking à proximité immédiate (voiture et bus)			
Sanitaires à proximité / point d'eau potable			
Poubelles			
Espace pique-nique - barbecue			
Activités annexes (jeux, activités nautiques, autres, ...)			
Programme ou convention d'entretien du site avec collectivité		Programme ou convention	
Gestion du site			
Gestion du milieu permettant le cycle naturel des espèces		Eléments devant figurer dans le dossier de présentation.	
Signalisation et signalétique			
Signalisation routière charte FNPF		Plan d'implantation signalétique	
Signalisation sur site charte FNPF			
Communication			
Respect charte FNPF sur documents de promotion			
OBTENTION DU LABEL :			
COMMENTAIRES OU RÉSERVES :			

Sous la direction de :
GREULICH Sabine

DALIDO Chloé
Projet individuel
DAE3 2015-2016

Revalorisation du lac de Beaulieu

Résumé :

La préservation de la biodiversité et la qualité de vie sont des préoccupations qui prennent de plus en plus d'importance dans le cœur des citoyens. Certaines communes rurales profitant d'un environnement remarquable, conscientes de cet enjeu, axent d'ailleurs leur stratégies de développement sur ces points.

C'est le cas de Couëron, commune rurale estuarienne, qui possède de vastes zones humides remarquables et protégées. Souhaitant les valoriser tout en les rendant attractifs la ville a créé des aires de loisirs sur certains de ses espaces verts. Le lac de Beaulieu est d'ailleurs un site qui allie nature, lieu de pêche et espace de loisirs. Malheureusement, depuis quelques années alors que la ville se dynamise et s'urbanise sous l'influence de la capitale régionale, Nantes, le site du lac de Beaulieu paraît délaissé subissant des dégradations. Des problèmes d'anoxie lors de longues périodes de chaleurs viennent s'ajouter à cela.

Pour résoudre ces problèmes je propose divers aménagements permettant la revalorisation du site pour une cohabitation des hommes avec la nature. Concernant le problème de qualité de l'eau je propose une politique de rajeunissement du plan d'eau. Ainsi, une vidange, un curage et surcreusement de l'étang seront effectués. En ce qui concerne la sensibilisation à la biodiversité et à l'importance des zones humides je propose d'installer un sentier d'interprétation adapté aux petits et grands, et aux personnes à déficience visuelle. Le lieu étant également un lieu de détente, une aire de jeux et pique-nique ainsi qu'un espace musical sera implanté sur le site. Enfin, dans un souci d'égalité je propose d'améliorer les accès au site et de permettre la fréquentation de personnes à mobilité réduite.

Mots clefs : Zone humide, Biodiversité, Préservation, Valorisation, Loisirs, Accessibilité , Sensibilisation, Détente

Localisation géographique : Pays de Loire, Loire-Atlantique,44, Couëron