



HAL
open science

La valorisation des zones humides : volonté ou contrainte ?

Héloïse Saint-Aimé

► **To cite this version:**

Héloïse Saint-Aimé. La valorisation des zones humides : volonté ou contrainte ?. Sciences agricoles. 2016. dumas-01382621

HAL Id: dumas-01382621

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01382621>

Submitted on 17 Oct 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Année universitaire : 2015-2016

Spécialité : **Paysage**

Spécialisation (et option éventuelle) :

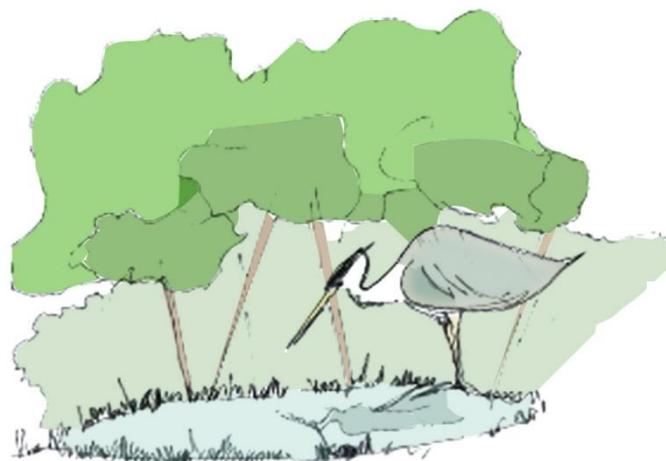
Maîtrise d'Œuvre et Ingénierie

Mémoire de fin d'études

- d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
- de Master de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
- d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)

La valorisation des zones humides : volonté ou contrainte ?

Par : Héloïse SAINT-AIME



H. Saint-Aimé

Soutenu à Angers le 15 septembre 2016

Devant le jury composé de :

Président : Hervé DANIEL

Maître de stage : Florian BOUSSAUD

Enseignant référent : Christophe MIGEON

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST

Fiche de confidentialité et de diffusion du mémoire

Confidentialité :

Non Oui si oui : 1 an 5 ans 10 ans

Pendant toute la durée de confidentialité, aucune diffusion du mémoire n'est possible⁽¹⁾.

A la fin de la période de confidentialité, sa diffusion est soumise aux règles ci-dessous (droits d'auteur et autorisation de diffusion par l'enseignant à renseigner).

Date et signature du maître de stage⁽²⁾ :

Droits d'auteur

L'auteur⁽³⁾ autorise la diffusion de son travail (immédiatement ou à la fin de la période de confidentialité)

Oui Non

Si oui, il autorise

la diffusion papier du mémoire uniquement(4)

la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé

la diffusion papier et électronique du mémoire (joindre dans ce cas la fiche de conformité du mémoire numérique et le contrat de diffusion)

(Facultatif) accepte de placer son mémoire sous licence Creative commons CC-By-Nc-Nd (voir Guide du mémoire Chap 1.4 page 6)

Date et signature de l'auteur :

Autorisation de diffusion par le responsable de spécialisation ou son représentant

L'enseignant juge le mémoire de qualité suffisante pour être diffusé.

Oui Non

Si non, seul le titre du mémoire apparaîtra dans les bases de données.

Si oui, il autorise

la diffusion papier du mémoire uniquement(4)

la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé

la diffusion papier et électronique du mémoire

Date et signature de l'enseignant :

(1) L'administration, les enseignants et les différents services de documentation d'AGROCAMPUS OUEST s'engagent à respecter cette confidentialité

(2) Signature et cachet de l'organisme

(3).Auteur = étudiant qui réalise son mémoire de fin d'études

(4) La référence bibliographique (= Nom de l'auteur, titre du mémoire, année de soutenance, diplôme, spécialité et spécialisation/Option)) sera signalée dans les bases de données documentaires sans le résumé

Remerciements

Je tiens à remercier l'ensemble de l'équipe de l'Atelier 360° - Alain Berhault, Florian Boussaud, Grégory Mazureau et Loïc Harrant- pour leur accueil chaleureux et leur partage de connaissances. J'aurai encore le plaisir de travailler avec eux !

Je tiens aussi à remercier tout particulièrement Christophe Migeon, mon tuteur de stage, pour ses précieux conseils, sa disponibilité et sa grande sympathie.

Enfin, un grand merci à ma Maman et à Jordan pour m'avoir soutenue et pris le temps de lire et relire mes écrits.

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| GLOSSAIRE | |
| LISTE DES ABRÉVIATIONS..... | |
| ANNEXES..... | |
| ILLUSTRATIONS..... | |
| INTRODUCTION..... | 1 |
| 1. LES ZONES HUMIDES..... | 2 |
| 1.1. SPÉCIFICITÉ ET RÔLES DES ZONES HUMIDES | 2 |
| 1.1.1. Définition..... | 2 |
| 1.1.2. Cycle de l'eau..... | 2 |
| 1.1.3. Rôles des zones humides..... | 2 |
| 1.2. CARACTÉRISER UNE ZONE HUMIDE | 4 |
| 1.2.1. Critères pédologiques..... | 4 |
| 1.2.2. Critères floristiques | 5 |
| 1.2.3. La diversité des milieux humides..... | 7 |
| 1.3. L'HOMME ET LES ZONES HUMIDES : UNE COHABITATION DIFFICILE ? | 8 |
| 1.3.1. L'exploitation des zones humides | 8 |
| 1.3.2. La destruction des zones humides et ses conséquences..... | 8 |
| 1.3.3. Les zones humides ordinaires délaissées..... | 10 |
| 1.4. LA PROTECTION DES ZONES HUMIDES | 10 |
| 1.4.1. Au niveau international..... | 10 |
| 1.4.2. Au niveau européen | 11 |
| 1.4.3. Au niveau national | 12 |
| 1.4.4. Règles à suivre en cas d'aménagement | 14 |
| 2. LA VALORISATION DES ZONES HUMIDES COMME SOURCE DU PROJET DE PAYSAGE..... | 15 |
| 2.1. ÉTUDES PRÉLIMINAIRES AU PROJET | 15 |
| 2.1.1. Diagnostic écologique..... | 15 |
| 2.1.2. Diagnostic paysager..... | 16 |
| 2.1.3. Évaluation de la gestion du site | 16 |
| 2.2. VALORISER PAR LA CONSERVATION | 16 |
| 2.2.1. Objectifs..... | 16 |
| 2.2.2. Futurs usages et usagers..... | 16 |
| 2.2.3. Choix d'aménagement et de gestion | 17 |
| 2.2.4. Impact du projet sur le site | 18 |
| 2.2.5. Exemple d'un projet conservatoire : « La petite Amazonie » à Nantes | 18 |
| 2.3. VALORISER PAR L'OUVERTURE AU PUBLIC..... | 20 |
| 2.3.1. Ouvrir les zones humides au grand public..... | 20 |
| 2.3.2. Choix d'aménagement et de gestion | 20 |
| 2.3.3. Impacts sur le site | 23 |
| 2.3.4. Exemple d'un projet d'ouverture au public : la Tourbière du Grand-Lemps | 23 |
| 3. L'INTÉGRATION DE LA PROTECTION DES ZONES HUMIDES DANS LE PROJET DE PAYSAGE – CAS D'ÉTUDE DE L'AMÉNAGEMENT DU SITE DU PRÉ-PETIT (44) | 25 |
| 3.1. PRÉSENTATION DU PROJET | 25 |
| 3.1.1. Lieu du projet | 25 |
| 3.1.2. Acteurs du projet..... | 26 |
| 3.1.3. Contenu de la mission | 26 |
| 3.2. CARACTÉRISTIQUES DU SITE | 27 |
| 3.2.1. Diagnostic écologique..... | 27 |
| 3.2.2. Diagnostic paysager..... | 28 |

| | | |
|--------|--|-----------|
| 3.3. | CONTRAINTES RENCONTRÉES..... | 29 |
| 3.3.1. | <i>Contraintes réglementaires</i> | 29 |
| 3.3.2. | <i>Contraintes techniques</i> | 30 |
| 3.4. | SOLUTIONS PROPOSÉES..... | 30 |
| 3.4.1. | <i>Principes d'aménagement et de gestion</i> | 30 |
| 3.4.2. | <i>Analyse critique</i> | 36 |
| | CONCLUSION | 37 |
| | BIBLIOGRAPHIE | 38 |
| | SITOGRAPHIE | 39 |

Glossaire

Agenda 21 : programme d'actions pour le 21^{ème} siècle orienté vers le développement durable, adopté lors du Sommet de la Terre à Rio de Janeiro en 1992

Anthropique : se dit d'un paysage, d'un sol, d'un relief dont la formation résulte de l'intervention de l'Homme. Un milieu est anthropisé lorsqu'il s'éloigne de la naturalité

Aquifère : vaste réservoir naturel de stockage d'eau souterraine compris entre des roches perméables

Bassin hydrographique : territoire drainé par des eaux souterraines ou superficielles qui se déversent dans un collecteur principal (cours d'eau, lac) et délimité par une ligne de partage des eaux

Berges : bordures pentues d'un cours d'eau ou d'une pièce d'eau fermée

Boréal : qualifie ce qui se situe à proximité de l'hémisphère nord

Climax : état final le plus stable d'une succession écologique

Coulée verte : aménagement d'un espace vert continu plus ou moins arboré

Eco-pâturage : technique d'entretien écologique d'un espace naturel ou d'un territoire par le pâturage d'animaux herbivores

Étiage : point le plus bas du niveau d'un cours d'eau

Étier : Bras d'un cours d'eau

Eutrophisation : pollution d'un milieu aquatique par des nutriments (phosphore et azote), entraînant la prolifération d'algues

Exutoire : point de sortie d'un cours d'eau

Friche : zone dépourvue de culture et abandonnée par l'Homme

Maitrise d'œuvre : personne choisie par le maître d'ouvrage pour la réalisation d'un projet

Maitrise d'ouvrage : entité ou personne porteuse d'un besoin et pour laquelle un projet est réalisé

Paludisme : maladie parasitaire transmise par les moustiques

Plan de gestion : document définissant les objectifs et techniques de gestion d'un site naturel protégé

(Eau) Saumâtre : eau composée d'un mélange d'eau douce et d'eau salée

Sédimentation : phénomène de dépôt de particules en suspension formant une couche de sédiments

Liste des abréviations

- **CAUE** : Conseil en Architecture, Urbanisme et Environnement
- **DCE** : Directive Cadre sur l'Eau
- **ENS** : Espace Naturel Sensible
- **GR3** : Sentier de Grande Randonnée n°3
- **LEMA** : Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques
- **LPO** : Ligue pour la Protection des Oiseaux
- **ONEMA** : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
- **PLU** : Plan Local d'Urbanisme
- **PMR** : Personne à Mobilité Réduite
- **PNR** : Parc Naturel Régional
- **SAGE** : Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau
- **SDAGE** : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau
- **SNPN** : Société Nationale de la Protection de la Nature
- **TVB** : Trame Verte et Bleue
- **UE** : Union Européenne
- **ZPS** : Zone de Protection Spéciale
- **ZSC** : Zone Spéciale de Conservation

Annexes

Annexe I : Les critères des Sites Ramsar

Annexe II : Les 6 axes du 3^{ème} plan national d'action en faveur des milieux humides 2014-2018

Annexe III : Reportage photographique de la visite de la Petite Amazonie

Annexe IV : Reportage photographique de la visite de la tourbière du Grand-Lemps

Annexe V : Cartographie des accès au site du Pré-Petit et des équipements

Annexe VI : Parcelles acquises par la commune de St-Etienne de Montluc sur le site du Pré-Petit

Annexe VII : Diagnostic hydrologique – Cartographie des écoulements d'eau sur le site du Pré-Petit

Annexe VIII : Identification du fonctionnement hydrologique du site du Pré-Petit et des différentes mares

Annexe IX : Cartographie des zones humides et des mares sur le site du Pré-Petit

Annexe X : Présentation du diagnostic amphibiotique réalisé sur le site du Pré-Petit

Annexe XI : Cartographie des méthodes de gestion du site du Pré-Petit

Annexe XII : Le maillage des haies sur le site du Pré-Petit

Annexe XIII : Les zones de cloisonnement et de point de vue sur le site du Pré-Petit

Annexe XIV : Plan global du projet d'aménagement du site du Pré-Petit

Annexe XV : Maîtrise de la topographie du site par un principe de soutènement

Illustrations

| | |
|---|----|
| Figure 1: Sol hydromorphe avec horizon réductique..... | 4 |
| Figure 2: Sol hydromorphe avec horizon rédoxique..... | 5 |
| Figure 3: Sol organique ou histosol..... | 5 |
| Figure 4: Les 3 catégories de plantes hydrophytes | 6 |
| Figure 5: Plantes amphiphytes | 6 |
| Figure 6: Exemples de zone humide liée à un cours d'eau | 7 |
| Figure 7: Exemples de zone humide isolée d'un cours d'eau..... | 8 |
| Figure 8: Exemples de travaux d'assèchement et de comblement de zones humides. | 9 |
| Figure 9: Invasion d'un cours d'eau par la Jussie | 10 |
| Figure 10: Le logo des sites Ramsar | 10 |
| Figure 11: Les vaches écossaises du site | 19 |
| Figure 12: Le « Péage Sauvage »..... | 19 |
| Figure 13: Cheminement fauché | 21 |
| Figure 14: Cheminement sur plaquettes bois..... | 21 |
| Figure 15: Cheminement stabilisé | 22 |
| Figure 16: Platelage bois..... | 22 |
| Figure 17: La tourbière du Grand-Lemps, entre plaine et collines..... | 23 |
| Figure 19: Les différentes strates végétales du site | 24 |
| Figure 18: Quelques exemples d'installations sur la tourbière du Grand-Lemps | 24 |
| Figure 20: Situation de la commune et du site d'étude | 25 |
| Figure 21: Quelques mares du site | 27 |
| Figure 22: Sectorisation du site du Pré-Petit..... | 28 |
| Figure 23: Évolution du maillage bocager de la commune de St Etienne de Montluc | 29 |
| Figure 24: Le maillage bocager du site | 29 |
| Figure 25: Zonage du site dans le projet | 31 |
| Figure 26: La conservation des zones humides dans le projet | 32 |
| Figure 27: Plan de circulation sur le site | 33 |
| Figure 28: Croquis du parcours de découverte des zones humides et modèle d'un ponton à créer sur le site | 33 |
| Figure 29: Exemples de panneaux éducatifs pour découvrir les milieux humides | 34 |
| Figure 30: Principe des terrasses | 35 |
| Figure 31: Plan de gestion par éco-pâturage | 35 |

Introduction

Dispersées dans nos paysages naturels, urbains ou agricoles, les zones humides nous rendent bien des services. Véritables ressources de biodiversité, elles jouent un rôle important dans le régime et la qualité des eaux. Leur grande diversité (mare, roselière, tourbière, étang...) permet d'accueillir un nombre considérable d'espèces floristiques et faunistiques rares. Pourtant, l'Homme n'a pas hésité à maltraiter ou délaisser ces milieux si riches. La croissance de l'urbanisation en est une cause majeure. Les zones humides ont alors été asséchées ou comblées. Les nouvelles méthodes d'agriculture ont également contribué à leur disparition. Auparavant, elles étaient entretenues par les bêtes mises en pâture mais, parallèlement à l'intensification de l'agriculture, ces espaces trop contraignants ont été abandonnés et se sont refermés avec la densification de la végétation.

La prise de conscience des politiques sur l'importance des zones humides dans l'environnement a permis d'établir une réglementation conséquente. La protection des milieux humides fait aujourd'hui partie des enjeux de préservation de la biodiversité. De nombreuses mesures de protection et de valorisation sont prises.

Selon le contexte, la valorisation passe par la création d'espaces conservatoires mais également par l'ouverture au public. En effet, les zones humides possèdent un attrait pédagogique et récréatif fort grâce à leurs paysages originaux et aux espèces qu'elles abritent. Cependant, l'ouverture de ces milieux fragiles au public implique une certaine prudence dans l'aménagement et les mesures de gestion.

La pression foncière actuelle peut parfois donner lieu à la réalisation de projets sur un site accueillant des zones humides. La réglementation en vigueur limitant tout aménagement en zone humide, les projets doivent être modelés afin de les protéger voire de les valoriser. C'est le cas de la commune de St Etienne de Montluc, qui souhaite créer un espace de loisirs sur un site riche en mares et prairies humides. En tant que paysagistes accompagnés d'une équipe d'environnementalistes, notre rôle à l'occasion de ce projet a été de concilier à la fois un programme communal très avancé et l'identité du site. C'est dans ce contexte que se pose la problématique suivante :

1

Du conservatoire à l'espace récréatif : comment valoriser une zone humide ?

Plusieurs questions essentielles se posent alors :

- Pourquoi est-il nécessaire de protéger et valoriser une zone humide ?
- Quelles méthodes de valorisation existe-t-il ?
- La valorisation passe-t-elle obligatoirement par l'ouverture au public ?
- Comment aménager une zone humide pour l'ouvrir au public ?
- A quel moment intervient le paysagiste et quel est son rôle ?
- Quelles techniques de gestion faut-il mettre en place afin de maintenir le bon état des zones humides ?

Ce rapport a pour objectifs de définir les zones humides ainsi que toutes les mesures de protection réglementaires mises en place. Il propose également des solutions d'aménagements et de gestion dans le cas de zone humide « conservatoire » ou d'ouverture au public. L'exposé se tiendra en trois parties. Nous verrons dans un premier temps comment se caractérisent les zones humides, quels sont leurs rôles et comment sont-elles protégées. Dans une deuxième partie, nous aborderons la question de la valorisation des zones humides comme source d'un projet de paysage. Deux exemples de valorisation accompagneront cette partie. Puis dans un dernier temps, nous développerons le cas d'étude du projet du Pré-Petit à St Etienne de Montluc (44) et nous verrons comment, en tant que paysagistes nous pouvons insérer la protection et la valorisation des zones humides dans un projet déjà défini.

1. Les zones humides

1.1. Spécificité et rôles des zones humides

1.1.1. Définition

D'après le code de l'environnement, les zones humides sont des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophyles pendant au moins une partie de l'année » (Art. L.211-1). [1]

Nous ne pouvons évidemment pas nous limiter à cette définition trop restrictive.

En réalité, les zones humides sont des systèmes écologiques complexes situés entre terre et eau. On parle de système écologique intermédiaire ou d'écotone.

L'eau est l'élément moteur pour le bon fonctionnement des milieux humides, ainsi que pour la vie végétale et animale qui y est assimilée.

Les zones humides subissent de nombreuses fluctuations journalières, saisonnières ou annuelles en matière de niveau d'eau, de fréquence et durée de submersion, de salinité et de composition en éléments nutritifs (Fustec, 2007). Ces fluctuations sont liées aux conditions climatiques du site, à ses caractéristiques géomorphologiques (topographie et géographie) mais également à la situation de la zone humide dans le bassin hydrographique.[1]L'ensemble de ces fluctuations engendrent la formation de sols hydromorphes et l'installation d'une flore et d'une faune spécifique.

1.1.2. Cycle de l'eau

Les zones humides sont alimentées par trois sources : les précipitations, les eaux de surface et les eaux souterraines.

Les précipitations se trouvent majoritairement sous forme de pluie et de neige. Leurs variations en volume et fréquence peuvent être importantes selon la région et la période de l'année.

Les eaux de surface constituent la deuxième source : ce sont principalement des eaux de ruissellement issues des précipitations. Leur quantité varie selon le mode d'occupation des sols, leur état et leur niveau de saturation en eau. Il est également possible qu'une zone humide soit alimentée par un cours d'eau tel qu'un ruisseau. Dans ces cas-là, elles peuvent bénéficier des périodes de crues.

Les écoulements souterrains ne représentent qu'une très faible partie de l'alimentation en eau des zones humides. Ils sont principalement dus à la présence de nappes phréatiques de faible profondeur et donc à un engorgement des sols par remontée capillaire. (Michelot, 2005)

1.1.3. Rôles des zones humides

Les zones humides remplissent de nombreuses fonctions et elles ont notamment un rôle sur :

- Le régime des eaux
- Les forces érosives
- La qualité des eaux
- La biodiversité et les habitats

- Le régime des eaux

Les zones humides agissent sur le régime des eaux grâce à leur fonctionnement en éponges : elles absorbent l'eau par temps humide et la restituent en période plus sèche. Elles contribuent d'une part à la ressource en eau et d'autre part au contrôle des crues et des étiages [2]. En effet, lors de périodes pluvieuses importantes, les zones humides dépressionnaires sont capables de se remplir d'eau à condition qu'il n'y ait pas d'exutoire ou que celui-ci soit limité. Les eaux de crues ainsi emmagasinées vont diminuer par infiltration dans les nappes, par évapotranspiration ou par évacuation par un exutoire.

Selon leur capacité de stockage et d'infiltration vers les nappes, les zones humides peuvent avoir un rôle en période d'étiage. Les eaux souterraines se déplaçant moins rapidement que les eaux de surface, la vidange des eaux emmagasinées peut s'étaler dans le temps et permet ainsi d'alimenter les cours d'eau. Cette fonction est particulièrement efficace en cas de grande quantité d'eau stockée et de réservoirs éloignés des rivières. (Fustec, 2007)

Il a été constaté que les zones humides représentaient un intérêt majeur dans le ralentissement et la diminution des eaux dans l'aval du bassin versant. En effet, les zones humides permettent de ralentir la progression des eaux grâce à la présence de divers obstacles : on parle de rugosité du milieu. Cette rugosité se présente en partie sous forme de dépressions, des gravières, des blocs rocheux... La végétation est le deuxième élément majeur de la rugosité. La strate arborée est très efficace contre les débits élevés tandis que les strates arbustives et herbacées ralentissent les écoulements. En conséquence, cette diminution de la vitesse d'écoulement permet d'alimenter les nappes phréatiques. Ainsi, toutes les zones humides situées au-dessus d'aquifères contribuent activement à la recharge des nappes. (Fustec, 2007)

- Les forces érosives

La vitesse des eaux étant réduite par la présence de zones humides, les matières en suspension transportées se déposent plus facilement. Cette sédimentation permet aux végétaux de s'y installer et de stabiliser le milieu. Comme la charge solide transportée diminue par le processus de sédimentation, la vitesse et l'énergie de l'eau augmentent. L'eau va alors éroder certains milieux humides et se recharger en éléments solides qu'elle déposera plus loin dans d'autres secteurs humides. Les zones humides avec exutoire jouent donc un rôle très important dans le processus de sédimentation/érosion. (Fustec, 2007)

- La qualité des eaux

Les eaux qui circulent dans les milieux humides transportent de nombreux composés minéraux et organiques. Plusieurs processus physico-chimiques et biologiques assurent la rétention, la transformation voire l'élimination de ces composés. Les zones humides ont donc un véritable pouvoir épurateur et permettent de limiter la pollution croissante des eaux par des nutriments (azote, phosphore) mais également par des composés toxiques tels que les métaux et pesticides. (Fustec, 2007)

- La biodiversité et les habitats

Les zones humides sont de réels trésors de biodiversité. La large gamme d'écosystèmes humides (tourbières, mares, prairies humides...) accueillent une grande diversité de végétaux. Ces derniers jouent un rôle important dans la création d'habitats pour les invertébrés (insectes, mollusques, nématodes...), les amphibiens, les poissons ainsi que pour les oiseaux. On retrouve la faune invertébrée dans des micro-habitats aquatiques, semi-aquatiques et terrestres.

Les amphibiens ont aussi une vie aquatique et terrestre : ils se reproduisent dans l'eau, y demeurent au stade larvaire et finissent leur vie à la surface.

Les poissons vivent dans les milieux humides en bordure de cours d'eau. Ces espaces sont essentiels pour le bon déroulement de leur cycle biologique.

Enfin, les oiseaux sont présents dans tous les milieux humides. Ils viennent s'y reproduire, s'y nourrir ou s'y abriter. Les oiseaux d'eau sont très variés en termes d'espèces : on peut rencontrer des oies, des hérons, des bécassines....Les zones humides sont aussi des relais migratoires pour les oiseaux qui transitent en période hivernale. [2]

En résumé, les zones humides remplissent des fonctions hydrologiques, en agissant comme des éponges et en limitant la vitesse d'écoulement des eaux. Elles sont également de véritables filtres naturels et limitent la pollution des eaux. Les habitats écologiques qu'elles créent permettent d'accueillir une flore et une faune extrêmement riches. Nous allons maintenant voir qu'en plus de cette grande biodiversité, les zones humides possèdent des sols très particuliers. Ces deux éléments réunis permettent de définir et délimiter la zone humide.

1.2. Caractériser une zone humide

Selon la réglementation et l'arrêté ministériel du 24 juin 2008, la définition et la délimitation des zones humides s'établissent selon deux grands critères :

- La nature des sols superficiels
- La présence d'essences végétales inféodées à ce type de milieu.

Cette double inspection permet d'appréhender le caractère humide des terrains et de délimiter une zone humide (bien qu'il suffise qu'un des deux critères soit validé pour officiellement qualifier un terrain de zone humide).

En amont de la partie « terrain », une étude cartographique doit être effectuée sur la nature des sols et sur la présence d'habitats spécifiques. [3]

4

1.2.1. Critères pédologiques

Étudier les caractéristiques d'un sol permet de mettre en avant son caractère humide, la matrice du sol gardant en mémoire le mouvement de circulation de l'eau. Les sols des zones humides font partie de la catégorie des sols hydromorphes qui sont divisés en deux sous-catégories : les sols minéraux et les sols organiques(ou histosols).

Dans les sols minéraux, les traces d'engorgement se manifestent par l'apparition d'horizons caractéristiques tels que :

- L'horizon réductique : cet horizon se trouve dans les milieux humides engorgés de façon permanente ou semi-permanente (Fustec, 2007).Le sol est marqué par une coloration forme verdâtre/bleuâtre (Figure 1) qui disparaît très rapidement à l'air libre.[4]



Figure 1: Sol hydromorphe avec horizon réductique.
Source : <http://www.zones-humides.eaufrance.fr>

- L'horizon rédoxique : cet horizon subit des engorgements temporaires. L'alternance de périodes saturées en eau et de périodes sèches conduit à une superposition de tâches rouille et de tâches claires (Figure 2) nettement visibles dans le sol. [5]

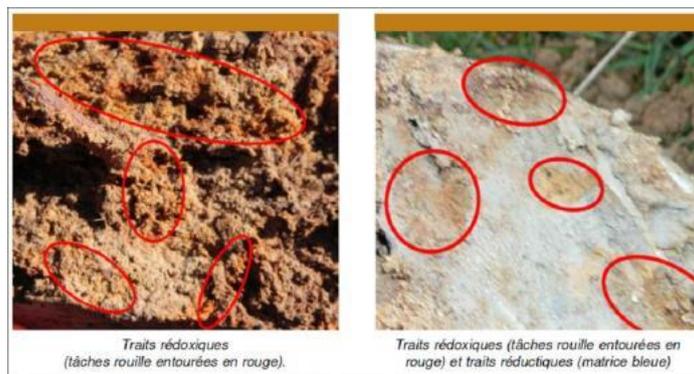


Figure 2: Sol hydromorphe avec horizon rédoxique

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

Ces alternances de coloration sont provoquées par la réduction du Fer (Fe) en Fe^{2+} lors de périodes inondées (le fer est alors mobile et laisse des traces blanches), tandis qu'en périodes sèches, le fer s'oxyde en Fe^{3+} et s'immobilise pour laisser des tâches rouille. (Fustec, 2007)

Les sols organiques (histosols) sont majoritairement constitués de matières organiques (tourbe) issues de la décomposition de végétaux hygrophiles et d'eau (Figure 3). Ils se trouvent en cas d'eau stagnante ou de faible écoulement. (Fustec, 2007).



Figure 3: Sol organique ou histosol

Source : <https://sites.google.com/site/soilpanoramas/poland/brodnica-lakeland/histosol-ryte-blota-1>

1.2.2. Critères floristiques

Dans la définition des zones humides donnée par le code de l'environnement (partie 1.1.1), il est précisé que « la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». Nous allons donc regarder plus en détails les caractéristiques de cette flore.

Les végétaux des zones humides ont dû développer différentes adaptations morphologiques, physiologiques et stratégiques afin de supporter les conditions parfois difficiles du milieu.

Les adaptations morphologiques leur permettent de capter l'énergie solaire et l'oxygène nécessaires pour leur photosynthèse et leur respiration. La plupart des végétaux de milieux humides sont fixés au sol. Cependant, certaines espèces comme les lentilles d'eau, sont flottantes, donc sans enracinement. Grâce à un système de poils absorbants sur leurs racines adventives, elles peuvent capter directement dans l'eau les nutriments nécessaires. (Fustec, 2007)

Les adaptations physiologiques des végétaux agissent sur la pression interne des gaz au sein de la plante et permettent de diminuer les prélèvements d'eau, la respiration et la photosynthèse lors des périodes de submersion. (Fustec, 2007)

Les adaptations stratégiques sont destinées à assurer le cycle de vie et la reproduction des plantes hygrophytes. On parle de plantes hygrophytes pour les plantes qui sont inféodées aux milieux humides.

Parmi elles, on distingue :

- Les plantes hydrophytes : plantes toujours immergées ou presque, durant la mauvaise saison. Les bourgeons effectuent leur dormance sous l'eau. On retrouve 3 catégories : les plantes qui flottent (Figure 4) librement à la surface (1), celles dont les racines sont fixées au sol et les feuilles flottent à surface (2) et celles dont les racines sont fixées au sol mais les feuilles sont immergées (3). (Avelange, 2007)

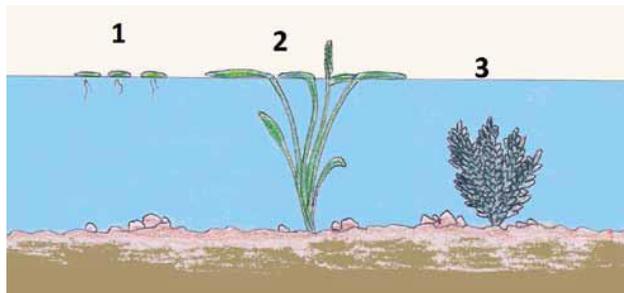


Figure 4: Les 3 catégories de plantes hydrophytes

Source : <http://educatif.eau-et-rivieres.asso.fr>

- Les plantes amphiphytes : plantes qui poussent à la limite entre terre et eau donc adaptées aux deux environnements. (Figure 5)
Parmi elles sont incluses les héliophytes ; celles-ci sont enracinées au fond de l'eau et leurs parties aériennes sont émergentes (roseaux, carex, typha...) [3].

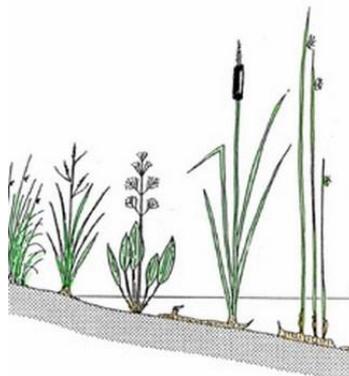


Figure 5: Plantes amphiphytes

Sources : www.marcanterra.fr

Il existe deux types de reproduction chez les plantes hygrophytes. Dans le cas de la reproduction sexuée (la majorité des cas), la pollinisation se fait de manière aérienne ou aquatique. Les graines sont transportées par le vent, les animaux et surtout par l'eau.

Dans le cas de la multiplication végétative (fractionnement, bourgeonnement, stolonisation...), les plantes colonisent très rapidement le milieu, ce qui peut favoriser l'installation de plantes invasives comme la Jussie. (Fustec, 2007)

1.2.3. La diversité des milieux humides

Il existe deux sortes de zones humides : les zones humides à grande valeur patrimoniale au statut international, comme le Lac de Grand Lieu, à proximité de l'aéroport de Nantes et les zones humides « ordinaires ». [6]

Ces sites ordinaires et de prestige regroupent différentes catégories de milieux humides : les milieux humides continentaux (mares, étangs, berges...) et les milieux humides littoraux (marais salants, vasières...). Nous limiterons l'exposé aux zones humides continentales.

Les milieux humides continentaux sont à leur tour divisés en deux catégories :

- Les milieux humides liés à un cours d'eau
- Les milieux humides isolés d'un cours d'eau, liés aux eaux stagnantes.

Prenons le premier cas. Les zones humides en lien avec un cours d'eau peuvent se trouver sous diverses formes (Figure 6) : il y a d'abord les berges. En effet, les bords des cours d'eau sont périodiquement en eau ; ils accueillent donc une flore et une faune spécifiques telles que du cresson, du frêne, de l'aulne, des libellules, des loutres ou même des castors. Sont ensuite classées comme zones humides les prairies humides situées en fond de vallées inondables, les forêts alluviales qui se développent sur les alluvions des zones inondables et les roselières. Les roselières, principalement composées de roseaux, s'installent dans des dépressions inondables. Elles accueillent une grande diversité de mammifères, d'oiseaux, de batraciens et d'insectes. [6]



Berges

Prairie humide

Roselière

Figure 6: Exemples de zone humide liée à un cours d'eau

Source : H. Saint-Aimé

Les zones humides isolées des cours d'eau (Figure 7) ou occupées par des eaux stagnantes regroupent les marais, les tourbières, les étangs et les mares. Les marais et les tourbières, situés en zones dépressionnaires, sont alimentés par des eaux de ruissellement et les précipitations (Fustec, 2007). En revanche, les tourbières se différencient des marais par l'accumulation de tourbe, matière organique non décomposée dans des eaux pauvres en oxygène [6]. Les étangs et les mares résultent pour la plupart de la création de l'Homme. Les mares sont creusées dans des dépressions et alimentées par le ruissellement pluvial tandis que les étangs impliquent le barrage de ruisseaux.

Selon l'altitude à laquelle se situe la zone humide, celle-ci peut endurer différents climats et donc différents modes de vie. Les milieux humides d'altitude subissent des climats relativement froids. La vie biologique y est alors ralentie concernant la décomposition de la matière organique ou la croissance des végétaux. Les apports d'eau sont conséquents dans ces zones qui ne peuvent donc pas être asséchées. Ces milieux humides froids présentent un fort intérêt faunistique et floristique. En effet, ils abritent des espèces boréales rares qui supportent un climat plus ou moins extrême. (Fustec, 2007)

Les milieux humides de plaine sont situés dans des régions climatiques plus douces. Si la température augmente, les précipitations diminuent. Il existe alors un risque de déficit hydrique durant les périodes chaudes de l'année. (Fustec, 2007)



Tourbière

Étang

Mare

Figure 7: Exemples de zone humide isolée d'un cours d'eau

Sources : H. Saint-Aimé

1.3. L'homme et les zones humides : une cohabitation difficile ?

1.3.1. L'exploitation des zones humides

Depuis toujours, les hommes sont présents dans les milieux humides et ont su tirer partie de ces écosystèmes : chasse, pêche, production végétale, élevage, matériaux...

Mais dès le Moyen-âge, les zones humides ont été considérées comme néfastes notamment à cause des variations -plus ou moins importantes- du niveau d'eau, des moustiques et du paludisme. L'accélération de l'urbanisation et l'acquisition de nouvelles techniques performantes ont alors poussé les hommes à gérer et aménager davantage les zones humides.

Certains milieux ont été complètement abandonnés tandis que d'autres ont subi divers façonnages afin de faciliter l'élevage extensif. Durant cette période, les hommes ont creusé des étangs pour alimenter des moulins ou favoriser l'élevage piscicole.

Aujourd'hui encore, les zones humides sont utilisées pour l'agriculture (élevage, pisciculture, production végétale) comme le Marais de St Omer (département du Pas-de-Calais), dernier grand marais français toujours exploité pour la production maraîchère.

Les zones humides sont capitales pour le maintien de la pêche, de la chasse et de l'élevage. Elles représentent une véritable ressource en eau pour la consommation humaine, l'agriculture ou l'industrie. [6]

1.3.2. La destruction des zones humides et ses conséquences

L'Homme, dans sa folie des grandeurs, a vu les zones humides comme frein à son expansion. Souhaitant de plus en plus de terres cultivables ou constructibles, il a détruit environ 60% des terres humides en France, jusqu'à la fin du 20ème siècle. (Fustec, 2007)

Ces destructions passent par diverses interventions, notamment par l'assèchement des terres humides mis en place dès le Moyen-âge. Ce dernier se fait par comblement ou remblaiement (Figure 8) ce qui provoque de graves dommages aux milieux humides.

Les travaux de comblement sont effectués dans les zones dépressionnaires comme les mares et les étangs.

Les travaux de remblaiement permettent de gagner du terrain sur les zones humides, dans le but d'y construire des infrastructures.

Ces aménagements, en plus de limiter la circulation des eaux et d'augmenter le risque d'inondation, provoquent la fragmentation et le cloisonnement des milieux. (Fustec, 2007)



Source : <http://www.syndicatdelaseiche.fr>



Source : <http://www.cpepesc.org>

Figure 8: Exemples de travaux d'assèchement et de comblement de zones humides.

L'urbanisation est intimement liée à ces travaux d'assèchement. En effet, la disparition de zones humides au profit de l'urbanisation est importante en France : environ 60 000 ha disparaissent chaque année (Grasset, De Rochefort, 2010). Ce grignotage de milieux humides n'est pas seulement destiné à la construction de logements ; les terrains récupérés accueillent aussi des bureaux ou des zones de loisirs ainsi que les infrastructures routières qui relient tous ces espaces entre eux. Cette pression urbaine provoque une fragmentation des écosystèmes ou dans le pire des cas, leur destruction. (Grasset, De Rochefort, 2010)

En parallèle avec l'urbanisation, les hommes ont su profiter des matériaux fournis par les zones humides, notamment le sable, les graviers et la tourbe. Dès la seconde guerre mondiale, les travaux d'extraction se sont intensifiés, perturbant gravement la circulation des eaux, la faune et la flore présentes. Les tourbières, résultant de la décomposition de la matière organique, sont des milieux rares et peuvent mettre des siècles à se reformer après de telles destructions. (Fustec, 2007)

Les zones humides subissent également de nombreuses dégradations liées à l'agriculture. La déprise agricole a provoqué un important abandon de ces écosystèmes. Auparavant, ces milieux étaient entretenus et restaient ouverts grâce à un élevage extensif. Mais aujourd'hui, les broussailles s'imposent et entraînent la fermeture du milieu.

De plus, une pollution azotée des eaux et des sols a été constatée, en lien avec l'intensification de l'élevage. Cette pollution entraîne alors une eutrophisation des milieux, conduisant à d'importantes disparitions d'espèces végétales et animales.

Par ailleurs, les sols hydromorphes représentent un atout majeur pour la production céréalière et horticole. Les hommes ont rapidement installé les cultures consommatrices d'eau (maïs, tournesol, riz, peupleraie...) en zones humides. Ces monocultures intensives sont malheureusement un désastre pour les milieux humides car elles assèchent les sols, altèrent la qualité des eaux et empêchent le développement de la flore et de la faune typiques de ces écotones. (Fustec, 2007)

Depuis quelques années, une nouvelle problématique se pose : l'introduction de plantes invasives qui provoquent un affaiblissement des milieux humides. Prenons l'exemple de la Jussie. Introduite volontairement par l'Homme pour ses qualités ornementales, elle colonise aujourd'hui principalement les milieux humides stagnants. Son extrême rapidité de prolifération entraîne une modification du fonctionnement du milieu allant jusqu'à l'asphyxie et l'eutrophisation puis le comblement du site dans le long terme. Une forte densité de Jussie (Figure 9) limite alors les écoulements des eaux et augmente les risques d'inondation. (Zambettakis, 2008)



Source : <http://www.gt-ibma.eu/espece/ludwigia-grandiflora/>



Source : <http://www.futura-sciences.com>

Figure 9: Invasion d'un cours d'eau par la Jussie

1.3.3. Les zones humides ordinaires délaissées

Comme écrit précédemment, il existe deux grandes classes de zones humides : les zones humides de prestige et les zones humides ordinaires. Les zones humides de prestige bénéficient d'une valeur patrimoniale importante et se trouvent mises en avant. Prenons pour exemple le Marais Poitevin ou encore le lac du Bourget, hauts lieux touristiques. Ces zones humides sont en général protégées par leur statut national, européen voire international. Ces monuments naturels sont connectés à des zones humides dites « plus petites » ou « ordinaires » qui malheureusement sont méconnues.

Les zones humides ordinaires sont davantage soumises aux menaces que représente l'Homme. Heureusement, certains acteurs locaux (associations, collectivités, pêcheurs, citoyens...) ont compris le rôle important que jouent les petites zones humides et ont entrepris de les préserver. De plus en plus de projets de restauration, de protection et de valorisation voient le jour et permettent d'ouvrir des zones humides délaissées au public. (Jean-Loup et al., 2015)

Mais, si certains entreprennent de protéger les zones humides, d'autres sont beaucoup moins scrupuleux et n'hésitent pas à détruire ces écosystèmes dans leur propre intérêt. Une réglementation stricte de protection des zones humides s'est donc installée au fil des années. Étudions dans la partie suivante comment sont protégées les zones humides.

1.4. La protection des zones humides

1.4.1. Au niveau international

La convention internationale de Ramsar en Iran, adoptée le 2 février 1975, a été créée initialement pour la protection des sites d'accueil d'oiseaux migrateurs. La convention a ensuite élargie sa mission à « la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides » [7]. La France a ratifié ce traité en 1986. Aujourd'hui, 160 pays sont signataires (Figure 10).

On compte actuellement en France (métropole et outre-mer) 44 sites Ramsar [8] et un peu plus de 2200 sites d'importance internationale [9].

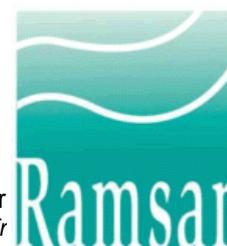


Figure 10: Le logo des sites Ramsar
Source : <http://parc-camargue.fr>

Lorsqu'un pays adhère à cette convention, il est dans l'obligation d'inscrire au minimum un site sur la liste des zones humides d'importance internationale dite « la liste de Ramsar ». Le pays s'engage par la suite à protéger la zone humide et donc à mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour son bon maintien. Cependant, pour qu'un site soit inscrit, il doit remplir des critères bien précis tels que (annexe I):

- L'accueil d'espèces vulnérables ou en voie d'extinction
- Avoir un rôle important dans le cycle de vie des poissons
- Être un lieu de refuge pour plus de 20 000 oiseaux...

La convention de Ramsar oblige une coopération internationale pour la gestion et la protection des zones humides situées sur un bassin versant transfrontalier. [10]

En commémoration de la signature du traité en 1975, une journée mondiale des zones humides est organisée chaque 2 février. Des missions de sensibilisation et de communication sont menées par des organismes gestionnaires tels que la LPO, la SNPN, l'ONEMA, PNR... Cette journée permet au public de prendre conscience de l'intérêt des zones humides pour la biodiversité. [11]

1.4.2. Au niveau européen

- La Directive Cadre sur l'Eau (DCE)

La Directive du Parlement européen établie le 23 octobre 2000 organise une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Cette politique fixe des objectifs de protection des zones humides et des échéances pour améliorer l'état qualitatif et quantitatif des eaux souterraines et de surface. [12]

Atteindre le « bon état » des eaux et réduire l'émission des substances polluantes font partie des objectifs à atteindre.

Un document de planification nommé « plan de gestion » est exigé par la DCE pour chaque bassin hydrographique. Il permet de définir les objectifs écologiques à atteindre quant à la protection des eaux souterraines et de surface. [13]

De nombreux plans nationaux ont été mis en place afin de remplir cette mission de protection. Nous les détaillerons par la suite. [14]

- Réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000, établi en 1992, est un réseau européen qui rassemble les sites naturels ou semi-naturels à grande valeur patrimoniale. Cette valeur patrimoniale est évaluée par la grande richesse floristique et faunistique du milieu.

Les deux objectifs principaux de cette directive sont de :

- « préserver la diversité biologique » [15]
- « valoriser le patrimoine naturel des territoires européens » [15]

Deux directives sont la base réglementaire de la démarche Natura 2000 : la directive « Habitats » et la directive « Oiseaux ». En effet, Natura 2000 souhaite concilier la protection des espèces menacées et celle de leurs habitats. Le réseau s'inscrit également dans une logique de développement durable en prenant en compte les exigences sociales, économiques et culturelles du site.

- La directive « Oiseaux »

Cette directive vise à préserver les oiseaux sauvages dans l'Union Européenne. Des mesures sont prises pour piloter leur protection, leur gestion et leur régulation.

Les pays membres de l'UE doivent délimiter des Zones de Protection Spéciale (ZPS) pour les espèces menacées et les oiseaux migrateurs. Les zones humides sont ainsi placées au centre de la réflexion [16].

- La directive « Habitats »

Cette directive européenne contribue au bon maintien de la biodiversité. Chaque état membre doit mettre en place des Zones Spéciales de Conservation (qui incluent les ZPS).

Une fois ces ZSC établies, toutes les mesures nécessaires doivent être mises en œuvre pour garantir leur conservation et limiter leur dégradation ainsi que la perturbation des espèces [17].

1.4.3. Au niveau national

- Le 3^{ème} plan national d'action en faveur des milieux humides 2014-2018

Ce plan national vise à mettre en œuvre la convention de Ramsar ainsi que toutes les directives européennes citées ci-dessus. Il regroupe quatre grands objectifs :

- La meilleure prise en compte des milieux humides dans l'aménagement urbain, dans la prévention des inondations et dans la lutte contre le changement climatique
- La reconquête des milieux humides ainsi que la préservation de leurs fonctions
- Une cartographie de tous les milieux humides nationaux
- Une meilleure maîtrise de la gestion des milieux humides. [18]

12

Ces quatre objectifs sont ensuite découpés en 52 actions classées en 6 axes. (Annexe II) « Mieux faire connaître les milieux humides », « entretenir, préserver et reconquérir les milieux humides » en font partie. (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2015).

Dans le cadre de ce plan d'actions, un Observatoire National des Zones Humides (ONZH) a été mis en place. Il assure le suivi et le maintien des zones humides d'importance majeure.[19]

- La loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA)

Entre 1964 et 1992, deux textes de loi ont organisé la politique de l'eau :

- La loi sur l'eau du 16 décembre 1964 a réparti la gestion des eaux par bassin versant. Les agences de l'eau ont été créées pour assurer cette gestion. [20]
- La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 confère à l'eau le statut de « patrimoine commun de la Nation » [20]. Cette loi vise à protéger davantage l'eau en qualité et quantité. Des outils de gestion sont mis en application : le SDAGE et le SAGE.

Le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau) fixe pour chaque bassin hydrographique les grandes orientations à prendre en matière de gestion de l'eau. [21]

Le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau) est une déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale. Il cherche à satisfaire les acteurs locaux dans leurs usages de l'eau tout en protégeant les milieux humides. [22]

Plus récemment, le 30 décembre 2006, a été adoptée la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA). Cette nouvelle loi, grandement inspirée des précédentes, vise à atteindre les objectifs fixés dans la Directive Cadre sur l'Eau, notamment à aboutir au bon état de l'eau. Elle souhaite également fournir un meilleur accès à l'eau et rénover l'organisation de la pêche en eau douce. [20]

- Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

L'inventaire ZNIEFF permet de protéger les sites présentant de forts intérêts biologiques et en bon état de conservation. Il existe deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF type 1 : « secteurs de grand intérêt biologique ou écologique »
- Les ZNIEFF type 2 : « grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes. » [23]

- Les Espaces Naturels Sensibles (ENS)

Les Espaces Naturels Sensibles ont pour objectif de protéger des milieux naturels menacés ou fragiles. Ces espaces ont la particularité d'être aménagés pour l'ouverture au public (sauf cas d'un site trop vulnérable). Ils sont gérés par les Conseils Généraux. Chaque département met en place sa propre politique de protection et de valorisation, adaptée aux sites à préserver. [24]

- Le Plan Local d'Urbanisme

Les zones humides peuvent être prises en compte dans le PLU en tant que « secteurs humides ». Elles sont alors délimitées à l'intérieur des zones U (urbanisée), Au (Urbanisation future), A (agricole) et N (naturelle) dans un but de « protection et de mise en valeur de secteur à intérêt écologique ». [25]

Le PLU limite tous travaux sur les zones humides sauf en cas de valorisation du milieu. De ce fait, l'imperméabilisation du sol, le remblai, le comblement et l'installation de bâti sont interdits. Le PLU prévoit également des mesures d'entretien spécifiques aux « secteurs humides » afin que le milieu puisse conserver ou reconstruire sa richesse écologique. [25]

- La trame verte et bleue

La trame verte et bleue est un projet qui a été lancé par le ministère de l'écologie en 2007. Il a pour vocation de lutter contre la fragmentation des habitats terrestres et aquatiques. Les zones humides y occupent donc une place importante. [26]

Les zones humides, riches en biodiversité aquatique et terrestre, représentent des milieux physiquement isolés. Même si les continuités structurelles sont faibles, les zones humides forment pour autant des réseaux grâce aux flux d'espèces qui y transitent durant différentes phases de leur cycle de vie. Ces flux biologiques forment alors une continuité fonctionnelle.

Dans le cadre de la TVB, les actions de préservation et de restauration des zones humides permettent de renforcer ces continuités écologiques et ainsi, de maintenir les réservoirs de biodiversité que représentent ces milieux.(Jean-Loup et al., 2015)

1.4.4. Règles à suivre en cas d'aménagement

Toute personne souhaitant réaliser un aménagement « doux » ou important sur le milieu aquatique, est dans l'obligation de déposer un dossier loi sur l'eau. En effet, la Directive Cadre sur l'Eau protège les ressources en eau afin d'atteindre le « bon état des eaux ».

Les aménagements ayant un impact direct ou indirect sur les milieux humides sont donc dûment régulés par la police de l'eau (cellule de la Direction Départementale des Territoires qui étudie les dossiers déposés). [27]

Un projet est défini comme IOTA c'est-à-dire « une Installation, un Ouvrage, des Travaux ou des Activités ». Ces IOTA sont soumis à autorisation ou déclaration administrative en amont de leur réalisation. [27]

Cette réglementation stricte a pour but d'éviter, réduire voire compenser les impacts d'un projet sur les milieux humides. Les dossiers de « déclaration » ou « d'autorisation » doivent mettre en avant les mesures prises pour limiter les impacts du projet et dans certains cas proposer des mesures compensatoires. Lorsque que le IOTA est jugé trop dangereux pour le bon maintien du milieu et la qualité de l'eau, le dossier déposé peut être refusé. [28]

Pour savoir si le projet est soumis à une procédure de Déclaration ou d'Autorisation, il faut se référer à la « Nomenclature eau ». Cette nomenclature catégorise le projet selon différents critères tels que : la surface du projet, les rejets effectués dans le milieu, les prélèvements, le niveau de remblai,...[28]

A noter que la procédure d'Autorisation est plus lourde et peut prendre au maximum 6 mois contrairement à la procédure de Déclaration qui dure entre 2 et 3 mois.

Ces deux dossiers, réalisés par des bureaux d'études environnementaux doivent à minima contenir :

- Le descriptif du projet
- Les incidences environnementales
- La compatibilité avec le SDAGE
- Les mesures compensatoires engagées
- Une évaluation et un suivi du projet sur le milieu

14

Revenons sur la mesure « éviter, réduire, compenser ». Cette mesure pose aux aménageurs trois questions essentielles durant la conception du projet :

- Comment puis-je éviter au maximum d'impacter la zone humide ?
- Si l'évitement n'est pas possible, comment puis-je réduire au maximum les impacts sur la zone humide ?
- Dans le dernier cas, si aucune issue n'est possible pour limiter la destruction de la zone humide, comment puis-je compenser la perte de cette zone humide ?

Ces mesures compensatoires doivent être réalisées sur une zone humide située sur le même bassin versant que la zone humide détruite.

Elles peuvent prendre différentes formes comme supprimer des remblais effectués sur une zone humide, restaurer les berges d'un cours d'eau, reconnecter un cours d'eau à une prairie inondable...

Le non-respect de la loi, c'est-à-dire tous travaux effectués sans l'accord préalable de la police de l'eau, peut entraîner des poursuites et sanctions judiciaires. A noter que le dossier loi sur l'eau ne se substitue pas aux autres procédures nécessaires pour engager des travaux (permis de construire, réglementation selon PLU...) (Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement 2012)

2. La valorisation des zones humides comme source du projet de paysage

Réserves de biodiversité, les zones humides jouent un rôle essentiel dans la préservation de l'environnement et remplissent de nombreuses fonctions : hydrologiques, biologiques, économiques, paysagères et culturelles.

Nous pourrions les laisser évoluer à leur rythme et donc les confronter aux dynamiques naturelles et anthropiques mais maintenir et améliorer la richesse d'espèces et d'habitats du milieu semble alors complexe. Dans un contexte de protection et de valorisation de l'environnement -poussé par un ensemble de lois engagées- intervenir semble alors incontournable. Cette intervention a pour objectif principal d'éliminer et de contrôler les facteurs à l'origine des dégradations. Il faut dans un premier temps déterminer le niveau d'intervention sur le milieu afin de concevoir un projet respectueux et le mieux intégré au site. Dans un second temps, il est nécessaire de mettre en place une gestion du site adaptée, afin que celui-ci ne périssent pas.

Dans la suite de cette partie, nous allons nous intéresser au projet paysager ayant pour finalité la valorisation d'une zone humide. Nous verrons deux possibilités de valorisation : la création d'un espace conservatoire ou la création d'un espace pédagogique et récréatif.

2.1. Études préliminaires au projet

Les études préliminaires vont permettre de comprendre le fonctionnement du site ainsi que les dynamiques anthropiques qui gravitent autour, pour proposer par la suite un aménagement cohérent. Ces études passent par le diagnostic écologique, le diagnostic paysager, l'analyse des pressions anthropiques et de la gestion du site.

2.1.1. Diagnostic écologique

Le diagnostic écologique permet de réaliser un inventaire du patrimoine naturel du site et de cibler les enjeux de préservation. En étudiant les critères de caractérisation de la zone humide, il est possible de déterminer son état de santé (dégradé, en cours de dégradation, bon état...). Ce diagnostic est obligatoire avant tout projet d'aménagement car il détermine le niveau d'intervention possible sur le milieu. Il est mené par une équipe d'environnementalistes-écologistes.

Comme il a été dit dans la partie 1.2) la définition d'une zone humide s'établit selon deux grands critères : la nature des sols superficiels et la présence de végétaux inféodés à ce type de milieu. Des investigations pédologiques et botaniques doivent donc être effectuées. Une première phase consiste à étudier les cartes pédologiques du site ainsi que le relevé topographique. Il faut également étudier les réseaux hydrologiques du terrain tels que la présence d'eau souterraine et les eaux qui alimentent le terrain ou le traversent.

Une expertise par sondage est ensuite réalisée afin d'affiner les contours de la zone humide. Les relevés botaniques ont pour objectif d'identifier la flore présente sur le site afin d'améliorer la délimitation de la zone humide. Un recensement de la faune est également effectué. Le relevé faune/flore permet de détecter la présence d'espèces protégées donc de lancer des mesures de protection adaptées.

Une synthèse de l'ensemble de ces investigations est réalisée et aboutit à la construction d'une cartographie des zones humides du site d'étude.

2.1.2. Diagnostic paysager

Afin de concevoir un projet qui s'insère au mieux dans le site, il est important d'en comprendre les grandes problématiques. Si le diagnostic écologique identifie et cartographie les zones humides, le diagnostic paysager lui, est plus global : il permet d'appréhender l'espace dans toutes ses dimensions ainsi que les relations entre chaque composante.

Une zone humide s'insère dans un patrimoine paysager et culturel. Étudier alors l'histoire du site, sa géographie et sa morphologie permet d'affiner les choix de conception et de gestion.

Dans son diagnostic, le paysagiste doit également définir les pressions anthropiques qui agissent ou peuvent agir dans le temps sur le milieu, afin de mettre en place une protection adaptée. Une zone humide en milieu rural ne subit pas les mêmes pressions qu'une zone humide en milieu urbain. Il faut donc remonter à la source du « stress » pour trouver la meilleure solution de protection.

2.1.3. Évaluation de la gestion du site

Dans les études préliminaires au projet, il est nécessaire d'évaluer les méthodes de gestion mises en place (éco-pâturage, fauchage...) car la gestion conditionne l'état de la zone humide. En effet, comme il a été dit plus haut, une zone humide abandonnée a tendance à se fermer dans le temps tandis qu'une zone humide entretenue reste ouverte. Si le site est entretenu, c'est qu'il existe déjà une volonté de protection et de valorisation. Nous pouvons alors présager le maintien du bon état du site après réalisation du projet.

En revanche, si aucun moyen de gestion n'est actuellement mis en place, une réflexion va devoir être amorcée pour définir le devenir du site : qui va l'entretenir et comment ? Un travail de concertation peut être envisagé afin de percevoir au mieux les habitudes culturelles du lieu.

2.2. Valoriser par la conservation

2.2.1. Objectifs

Certains paysages ou espèces floristiques et faunistiques représentent une grande richesse du point de vue écologique. Des scientifiques ou encore des protecteurs de la nature cherchent alors à les valoriser, c'est-à-dire à maintenir voire améliorer leur état de santé en leur apportant les soins et les protections nécessaires pour les empêcher de dépérir. Ils créent donc un espace conservatoire où les pressions anthropiques sont minimisées (aucun aménagement n'est autorisé) afin de sauvegarder une réserve de biodiversité.

2.2.2. Futurs usages et usagers

Un choix de conservation du milieu implique un minimum de pression extérieure. Les fréquentations du public sont alors très limitées pour ne pas déranger et dégrader le site. La zone humide est principalement ouverte aux gestionnaires et aux scientifiques qui effectuent des relevés, des suivis floristiques et faunistiques ou un léger entretien du site.

Limitier la présence humaine permet également de favoriser la sauvegarde d'espèces protégées et d'habitats rares. Pas de cueillette, pas de piétinement, pas de bruit,... tout est fait pour laisser vivre la nature à son rythme.

2.2.3. Choix d'aménagement et de gestion

Dans l'objectif de valoriser une zone humide par la conservation, les aménagements prévus sont limités au maximum afin de ne pas perturber l'écosystème et de maintenir les conditions naturelles du milieu. L'accueil du public n'étant pas privilégié, aucun aménagement associé à la visite n'est réalisé.

- Cas d'un site en bon état

Si le site n'est pas dégradé et qu'il fonctionne bien, aucun aménagement n'est à prévoir. En revanche, il faut veiller à ce que son bon état soit conservé. Cela passe par une gestion adaptée. Nous détaillerons par la suite les techniques de gestion possibles.

- Cas d'un site dégradé

Si le site est dégradé (pollution, drainage, remblaiement, boisement...), il faut l'aider à se reconstruire en supprimant la source des dégradations. Un projet de réhabilitation est donc conduit. Réhabiliter un écosystème consiste à lui permettre de « retrouver ses fonctions essentielles en le situant sur une trajectoire naturelle stable » (Fustec, 2007). C'est une véritable reconquête des milieux et des habitats naturels humides et par conséquent un gain important en matière de biodiversité.

Il n'y a pas de réhabilitation type, chaque zone humide ayant ses caractéristiques propres. Des études menées par des professionnels doivent être réalisées afin de prendre les meilleures décisions. Mais il faut savoir que plus la zone humide est dégradée, plus le projet de réhabilitation sera conséquent car il faudra reconstruire un paysage favorable aux échanges écologiques. Il est donc possible, par exemple, que des travaux de déboisement ou d'évacuation des remblais soient organisés.

Une fois que les conditions sont réunies pour le bon développement de la zone humide, des suivis de repeuplement de la faune et de la flore, ainsi que de la qualité de l'eau doivent être conduits afin de s'assurer que le milieu récupère toutes ses fonctionnalités.

- Gestion du site

Il est bénéfique pour la zone humide d'utiliser des techniques de gestion et d'entretien les plus douces possibles afin qu'elle adopte un fonctionnement naturel et autonome.

L'éco-pastoralisme est un bon exemple d'outil de gestion. Cette technique d'entretien alternative par des herbivores se substitue à l'entretien mécanique ou chimique. Installer des animaux en pâture permet d'éviter un envahissement par la végétation donc de freiner la fermeture programmée du site. La présence de bêtes (équins, ovins, bovins...) favorise également la biodiversité. Le but de l'éco-pâturage n'est pas la rentabilité économique mais le maintien et la restauration du milieu tout en limitant les coûts de gestion. Sa pratique doit être raisonnée car le milieu ne doit pas être dégradé. Il faut alors éviter une surcharge d'animaux et installer les bêtes à la bonne saison. (Lecomte et al. 1995)

Ce mode de gestion nécessite uniquement l'installation d'une clôture afin que le bétail ne s'enfuit pas et ne pâture pas les espèces protégées. (Lecomte et al. 1995)

En complément de l'éco-pâturage, il est possible que l'Homme intervienne: fauchage, débroussaillage, contrôle des espèces invasives... Mais ces interventions doivent être mesurées et uniquement mécaniques. Aucun intrant chimique n'est toléré en zone humide, les risques de pollution et de destruction de la biodiversité étant trop grands.

En plus de la gestion du milieu, un suivi de la biodiversité par des environnementalistes peut être effectué. Il permet d'étudier davantage la zone humide tout en veillant à son bon fonctionnement.

2.2.4. Impact du projet sur le site

Valoriser une zone humide en la conservant signifie que les conditions naturelles du site sont maintenues. Dans le cas d'une zone humide en bon état, les impacts du projet sur le site sont inexistant dans la mesure où aucun aménagement n'est prévu.

En revanche, dans le cas d'une zone humide dégradée, les impacts, bien que provisoires et en faveur de la zone humide, sont relativement importants. Prenons pour exemple des travaux de déboisement et d'évacuation de remblais qui nécessitent l'intervention de gros engins mécaniques.

Si nous considérons que les impacts négatifs du projet sur le site sont faibles voire nuls, une question d'artificialisation de la nature se pose tout de même. Si l'on souhaite conserver les conditions naturelles d'une zone humide, il faut accepter sa fermeture programmée, car comme il a été expliqué plus haut, une zone humide non entretenue évolue vers un stade terminal ou climax. Or, une zone humide conduite en conservatoire est entretenue de manière à maintenir toutes ses fonctionnalités. Cette question d'artificialisation se pose davantage dans le cas d'une réhabilitation de zone humide car on cherche à reconstruire la nature. Il est donc important de fixer un cadre d'intervention en amont du projet pour ne pas limiter la nature dans son expansion.

2.2.5. Exemple d'un projet conservatoire : « La petite Amazonie » à Nantes

- Histoire du lieu

La petite Amazonie ou zone humide de Malakoff, est une zone humide située sur l'ancienne Prairie de Mauves à Nantes, dans le quartier Malakoff.

La prairie de Mauves était au 19^{ème} siècle une grande zone marécageuse, traversée par L'Étier de Mauves, qui partait du canal St Félix et rejoignait la Loire (Barré, 2002). Elle accueillait de nombreuses activités maraichères et des fermes. Mais la construction de la gare et des multiples nœuds ferroviaires en 1850 ont provoqué la modification du paysage et l'isolement de 17ha de parcelles.

Durant la deuxième guerre mondiale, cette zone humide a été bombardée. Ces bombardements alliés visaient les voies ferrées et les ponts afin de retarder le renfort des troupes allemandes.

Les cratères d'obus se sont rapidement remplis d'eau et une végétation luxuriante s'y est installée. En plus des niches écologiques, des remontées d'eaux souterraines (ancien Étier de Mauves) ont transformé certains espaces de la prairie en véritables marais.

Dans les années 70, le quartier Malakoff se densifie : des tours et des immeubles sont construits autour de la zone humide et l'Étier est en partie comblé. Elle est par la suite menacée par un projet autoroutier qui planifie de combler les marais et détruire toute la biodiversité du site. La LPO prend alors les choses en main et lance un projet de conservation du site.

- Le projet et les acteurs

Le projet autoroutier annulé, la petite Amazonie est classée en Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF). Elle est ensuite la première zone humide française à être inscrite dans le périmètre Natura 2000. (Annexe III)

La LPO à l'initiative de sa protection, décide de créer un espace conservatoire. La zone humide ne subit donc aucune intervention humaine. Mais au fil des ans, les scientifiques s'aperçoivent que le milieu est en train de se refermer. Afin de maintenir la grande richesse du site et de conserver les habitats et les oiseaux protégés par la loi, un plan de valorisation est engagé. En 2006, La LPO, soutenue par la mission « Développement Durable et Es-

paces Naturels » de Nantes métropole lance un projet très protectionniste : il faut maintenir la biodiversité du site et limiter au maximum les accès au public. Seulement 500 personnes par an ont le privilège de visiter la petite Amazonie sur un sentier très restreint, encadrées par des membres de la LPO et équipées d'une bonne paire de bottes.

Aujourd'hui, cette zone humide présente un certain intérêt scientifique. L'étude des insectes a démontré une importante diversité des espèces en relation avec une grande variété d'habitats. De nombreuses espèces faunistiques protégées sont présentes sur le site (batraciens, reptiles, mammifères) ainsi qu'une grande diversité d'oiseaux. (Barthel, 2008)

- Gestion

La gestion du site est relativement simple car il y a une véritable volonté de conserver l'aspect sauvage de la zone humide.

La petite Amazonie est composée de trois parties : une prairie sèche à l'ouest, une prairie humide au centre et une zone marécageuse à l'est. Afin de gérer au mieux ces espaces et d'inhiber la fermeture du milieu, quatre vaches écossaises ont été recrutées (Figure 11). Elles entretiennent la prairie humide en douceur et éliminent les espèces invasives. Si nécessaire, une fauche mécanique est pratiquée, les produits de fauche sont ensuite laissés sur le site.



Figure 11: Les vaches écossaises du site
Source : H. Saint-Aimé

En complément, des suivis scientifiques sont conduits afin de s'assurer du bon maintien des milieux aquatiques et d'empêcher le comblement des mares.

- Interrogations

Si les scientifiques jouissent d'un tel trésor de biodiversité, il peut paraître frustrant pour les Nantais de ne pas avoir accès à un tel îlot de verdure en plein cœur de la ville.

Cette volonté de sanctuariser le site est justifiée par la protection des habitats et des espèces classés Natura 2000. Il n'est donc pas question de faire de la petite Amazonie un jardin urbain supplémentaire.

Pour compenser ce manque d'accessibilité, la ville de Nantes accompagnée de l'Atelier Ruelle (paysagistes) a créé une « zone tampon vitrine », véritable promenade piétonne en bord de la petite Amazonie. (Barthel 2008)



La prairie champêtre créée s'installe comme une extension de la zone humide et permet aux habitants de profiter d'un espace de verdure. Pour faire la jonction entre ces deux prairies, le collectif d'artistes Observatorium, dans le cadre du Voyage à Nantes, a imaginé un « péage sauvage » (Figure 12). Cette sculpture de bois représente un tronçon d'autoroute marquant la frontière entre l'urbain et « la vie sauvage ». [29]

Figure 12: Le « Péage Sauvage »
Soucre : H. Saint-Aimé

2.3. Valoriser par l'ouverture au public

2.3.1. Ouvrir les zones humides au grand public

Les zones humides ont une valeur éducative importante. Accueillant une richesse végétale et animale considérable, elles méritent d'être davantage connues du grand public.

La sensibilisation passe également par la mise in-situ. En effet, un visiteur qui découvre en se distrayant une biodiversité abondante est, par la découverte même, sensibilisé à la protection de la nature.

Le tourisme vert touche de plus en plus de monde. Attirées par une nature pure, des paysages calmes, la présence d'espèces intrigantes (amphibiens, plantes carnivores...), les populations locales ou étrangères ont soif de découverte. Un élu qui constate que le patrimoine naturel est une richesse pouvant améliorer l'attractivité de son territoire, est aussi encouragé à favoriser la biodiversité.

L'objectif de l'ouverture au public est d'exposer la nature telle qu'elle est. La visite doit alors s'adapter au site et non l'inverse. Les fréquentations doivent être maîtrisées afin que le site ne soit pas dérangé. Il est important d'identifier les futurs utilisateurs du site (familles, groupes scolaires, personnes à mobilité réduite, scientifiques...) et d'estimer le taux de fréquentation. Le paysagiste peut ainsi proposer un aménagement bien dimensionné et sécurisé.

Différents moyens sont mis en place pour faire découvrir l'univers des zones humides au public tout en favorisant leur protection.

2.3.2. Choix d'aménagement et de gestion

La valorisation des zones humides par l'ouverture au public passe par la conception d'aménagements légers et perturbant le moins possible le site. Ils doivent être adaptés aux enjeux de protection, de gestion et de fréquentation.

Un travail de concertation doit être réalisé en amont du projet. Il réunit différents acteurs tels que des scientifiques, des paysagistes, les gestionnaires du site, des professionnels du tourisme vert, les populations locales ainsi que les pouvoirs publics impliqués dans la protection des zones humides. La présence d'écologues est obligatoire dans un projet d'aménagement touristique et cela à toutes les étapes de la valorisation. (Sécheresse et al. 2013)

L'alliance des compétences du paysagiste et de l'écologue permet de proposer un aménagement valorisant la biodiversité et écologiquement viable tout en créant des points d'intérêt dans la visite.

Il y a trois grandes étapes à suivre pour ouvrir et aménager une zone humide :

- La planification en amont du projet : il faut définir la zone ouvrable sachant que les circulations et les constructions doivent être limitées dans ces espaces fragiles. (Sécheresse et al. 2013)
- La mise en place d'un plan d'exploitation et de gestion : ce plan détermine les types de cheminements créés ainsi que les équipements pédagogiques. Une palette des matériaux est instaurée. Des techniques de gestion du site sont aussi mises en place. (Sécheresse et al. 2013)
- Le suivi en aval du projet : lorsque le projet a été réalisé, la santé du site doit être précautionneusement suivie par des professionnels. Une évaluation régulière des impacts de la fréquentation est aussi menée afin de s'assurer que le public ne détériore pas le site (piétinement hors sentiers, cueillette, bruit...)(Sécheresse et al. 2013)

- Principes d'aménagement

La réalisation du cheminement est une étape cruciale du projet : il doit permettre au visiteur de découvrir la richesse du site tout en limitant l'impact sur le milieu et le paysage. Aussi, il est préférable de ne pas traverser les espaces trop fragiles. Les circulations sont uniquement piétonnes, aucun véhicule motorisé n'est toléré. Ces circulations doivent être canalisées sur des sentiers balisés afin de contrôler la fréquentation. En plus du cheminement, d'autres installations peuvent compléter l'aménagement : observatoires, belvédères, signalétique, tableaux d'informations, assises...

La palette des matériaux doit être la plus naturelle possible : bois et pierres sont à privilégier. Il est tout de même possible d'utiliser du métal par petite touche, pour sa facilité d'utilisation et son intérêt esthétique.

Nous allons maintenant détailler les différents types de cheminement fréquemment conçus en zone humide.

Le cheminement fauché ou broyé

Principe : ce cheminement consiste à intervenir directement sur la végétation, par fauchage ou broyage (éventuellement coupe d'arbres ou d'arbustes), afin de créer un sentier praticable (Figure 13). Les circulations se font sur le sol nu ou sur un léger couvert herbacé dans une zone périphérique aux endroits trop humides.

Intérêt : ce type de cheminement demande très peu d'interventions.

Contraintes : Le parcours est condamné une bonne partie de l'année et il est difficilement praticable sans équipement adapté (bottes...). Il n'est pas adapté aux PMR. (Ceresa et Cuma, 2012)



Figure 13: Cheminement fauché
Source : H. Saint-Aimé

Le cheminement sur plaquettes de bois

Principe : ce parcours repose sur un lit de plaquettes de bois (Figure 14). Il peut être installé au cœur de la zone humide mais nécessite quelques travaux. En effet, en plus de la suppression du couvert végétal situé sur l'emprise du chemin, un travail de préparation du fond de forme doit être effectué (nivellement et reprofilage), complété par la mise en place d'un géotextile. Les plaquettes de bois sont ensuite installées sur 10 à 15 cm d'épaisseur.

Intérêts : le visiteur se promène au plus près de la zone humide sans avoir les pieds dans l'eau.

Figure 14: Cheminement sur plaquettes bois
Source : <http://www.forumbrico.fr>

Contraintes : il est possible que le chemin ne soit pas fréquentable une partie de l'année à cause de son inondabilité. De plus, les plaquettes de bois demandent à être renouvelées régulièrement. Ce type de parcours n'est pas accessible par les PMR. (Ceresa et Cuma, 2012)

Le cheminement sur stabilisé

Principe : le cheminement repose sur une couche de sable (Figure 15). Comme le chemin broyé, il est installé en périphérie des zones les plus humides. Un travail important du sol est effectué : suppression du couvert végétal sur l'emprise du chemin, préparation du fond de forme avec installation d'un géotextile, mise en place d'une couche de forme en grave 20/40 et mise en place d'une couche de sable 0/10 sur 4 à 5 cm.

Intérêt : Facilement praticable par tous, notamment les PMR.

Contrainte : Le sable ne tient pas dans le temps notamment à cause de l'érosion provoquée par la pluie. (Ceresa et Cuma, 2012)



Figure 15: Cheminement stabilisé
Source : H. Saint-Aimé

Le cheminement sur platelage bois

Principe : le parcours s'effectue sur un platelage bois positionné sur le sol ou surélevé de quelques dizaines de centimètres avec des pilotis selon les besoins. Si le platelage est surélevé, des garde-corps doivent être installés afin de sécuriser la balade (Figure 16).

Intérêts : ce type de cheminement représente un réel confort pour tous les usagers (PMR compris). Il est ludique et offre un fort intérêt esthétique. Le visiteur est dans l'obligation de suivre ce parcours et ne peut pas s'aventurer en dehors du chemin tracé (ou à ses risques et périls).



Figure 16: Platelage bois
Source : H. Saint-Aimé

Contraintes : la lourdeur du chantier implique qu'il doit être réservé à des zones humides très sensibles à fort intérêt pédagogique et où la fréquentation estimée est importante. Il est idéal pour les zones humides très riches en eau avec un sol à faible portance. (Ceresa et Cuma, 2012)

Il est bien évident que l'ensemble des matériaux utilisés doit être naturel ce qui signifie non traité avec des produits chimiques. Il est vivement conseillé d'utiliser des matériaux issus d'une production locale afin d'encourager l'économie autour du site touristique.

Concernant l'utilisation du bois, celui-ci doit être de classe 4, c'est-à-dire qu'il supporte la présence prolongée de/dans l'eau.

- Principes de gestion

Comme dans les zones humides conservatoires, les techniques de gestion doivent être raisonnées. L'éco-pâturage est donc à favoriser. Son aspect social fort (divertissement et pédagogie) permet également aux visiteurs de découvrir des races anciennes d'animaux. L'Homme doit intervenir davantage dans un site ouvert au public : il veille au bon vieillissement des cheminements ainsi qu'au respect du site par les visiteurs, et effectue les travaux nécessaires (remplacement du sable, des plaquettes bois, fauchage de la végétation...). Dès l'entrée du parcours, il est important que le promeneur soit sensibilisé aux choses à faire et ne pas faire sur le site. Cette sensibilisation passe par un ensemble de panneaux informatifs ou par la présence d'un guide nature.

Un suivi de l'état de la zone humide (faune, flore, eau) doit être régulièrement effectué par des professionnels afin de s'assurer que le tourisme est supportable sur le plan écologique.

2.3.3. Impacts sur le site

Deux grandes catégories d'impacts sont possibles sur un site ouvert au public.

Premièrement, les impacts causés par les aménagements :

- Des impacts liés à la lourdeur des travaux. Par exemple, les travaux de terrassement ou d'implantation de cheminement surélevé nécessitent l'intervention de gros engins.
- Des impacts liés à l'utilisation de mauvais matériaux traités avec des produits chimiques. Cela aurait des conséquences dramatiques sur le site (pollution de l'eau, intoxication de la faune et de la flore...)
- Des impacts liés à une mauvaise conception : le cheminement traverse des espaces trop fragiles, les aménagements ont provoqué le détournement du circuit de l'eau...
- Des impacts visuels liés à la présence de mobiliers et d'éléments permettant le cheminement des visiteurs (sentier, pontons,...)

Deuxièmement, les impacts liés à la fréquentation humaine : un niveau trop élevé de fréquentation peut aboutir à une dégradation du milieu. En effet, une gestion et une ouverture non maîtrisées auraient des impacts directs sur l'écosystème des zones humides (pollution sonore, piétinement excessif, perturbation des espèces sauvages...)

2.3.4. Exemple d'un projet d'ouverture au public : la Tourbière du Grand-Lemps

- Histoire

Nous sommes dans l'avant-pays alpin à environ 500m d'altitude. La tourbière est implantée dans les « Terres Froides » du Bas Dauphiné (hivers froids et neigeux).

Située entre plaine et collines (Figure 17), la tourbière est alimentée par un lac façonné par le passage de glaciers il y a environ 15 000 ans.

Dès 1937, cette zone humide est protégée ; depuis 1975, elle fait l'objet de nombreux suivis scientifiques notamment par la LPO et l'Université de Grenoble.

En 1993, la tourbière est classée Réserve Naturelle Nationale. Cette protection s'étend également aux terrains alentours afin de créer une zone tampon. La tourbière a été par la suite insérée dans un périmètre Natura 2000 dans le but de maintenir la bonne qualité des eaux qui l'approvisionnent.

À cette époque, l'ensemble de la tourbière fait partie d'une propriété privée. Le conseil général de l'Isère décide, avec la commune de Châbons, d'acquérir une partie du site afin de l'ouvrir au public et de rendre le lieu exemplaire en matière de biodiversité. (Maillet, 2010)



Figure 17: La tourbière du Grand-Lemps, entre plaine et collines

Source : H.Saint-Aimé

- Projet et acteurs

Les tourbières sont des milieux extrêmement fragiles. Elles ont besoin de plusieurs dizaines d'années pour se régénérer après un traumatisme. Les tapis de mousses, les orchidées et bien d'autres espèces présentes sur le site ne supporteraient pas le piétinement. Les oiseaux d'eau risqueraient de s'enfuir au moindre bruit. De plus, un sol mou et gorgé d'eau n'est pas praticable et est dangereux pour le visiteur. Il a alors été décidé de n'ouvrir qu'une partie du site au public (Annexe IV), là où les impacts de la fréquentation sont limités. Le

Conservatoire des Espaces Naturels de l'Isère, accompagné par un bureau d'étude de paysage et le CAUE de l'Isère ont décidé de construire un parcours de 420m en forme de boucle sur pilotis afin d'isoler le promeneur du sol humide (Figure 18).

La signalétique a également été limitée sur le site pour conserver un aspect naturel. Les règles à suivre sur la tourbière sont indiquées au départ de la visite et un livret pédagogique est disponible sur internet.

L'ensemble des structures est composé de bois naturel (non traité chimiquement) et local :

- Le platelage est en douglas
- Les garde-corps sont en châtaignier
- La signalétique est en mélèze.

Le parcours a été dimensionné pour être accessible aux PMR (Figure 18).

Quelques assises en bois (Figure 18) sont disposées sur le site afin que le visiteur s'installe et observe la nature. Il y a également un petit belvédère qui permet d'apprécier la vue sur la grande prairie humide du site. (Maillet, 2010)



Accès PMR



Parcours sur platelage bois



Du mobilier naturel et simple

24

Figure 18: Quelques exemples d'installations sur la tourbière du Grand-Lemps

Source : H. Saint-Aimé

- Gestion

Trois successions végétales s'enchainent sur le site : les stades herbacé, arbustif et arboré (Figure 19). Ces différents faciès de végétation demandent un entretien régulier afin d'éviter l'envahissement du site. Une gestion mécanique a été favorisée sur la tourbière (pas d'animaux car pas de piétinement pour préserver des plantes rares comme des orchidées). Cette gestion mécanique permet de conserver la prairie tourbeuse et de limiter l'expansion des saules sur le terrain. Un fauchage est réalisé chaque fin d'été à l'aide d'un petit tracteur aux pneus à basse pression. Les rouleaux de foin sont ensuite distribués aux agriculteurs riverains de la zone humide.



Figure 19: Les différentes strates végétales du site

Source : H. Saint-Aimé

3. L'intégration de la protection des zones humides dans le projet de paysage – Cas d'étude de l'aménagement du site du Pré-Petit (44)

La valorisation des zones humides est parfois la source d'un projet paysager. Cependant, le projet paysager est plus souvent le déclencheur de la valorisation de ces espaces. En effet, la pression foncière d'une commune peut impliquer l'implantation d'un projet sur une zone humide. La dite zone humide devient alors une véritable contrainte car la réglementation en vigueur limite les aménagements sur les milieux aquatiques par des procédures de Déclaration ou d'Autorisation. Le projet demande ainsi à être remodelé pour la prendre en compte et s'insérer dans la logique « éviter, réduire, compenser ».

C'est le cas dans la commune de St Etienne de Montluc qui envisage de créer un « espace paysager et de loisirs » sur un site où la pression foncière et anthropique est forte. Or, le site accueille de nombreuses mares et zones humides. Afin que son projet puisse aboutir, il est dans l'intérêt de la municipalité de valoriser et protéger ces espaces.

Nous allons nous intéresser dans la suite de cette partie à la mission délicate du paysagiste : concevoir un projet qui répond à la fois à la commande de la maîtrise d'ouvrage mais également à la protection et à la valorisation des zones humides.

3.1. Présentation du projet

3.1.1. Lieu du projet

La commune de St Etienne de Montluc souhaite aménager le site du Pré-Petit, une parcelle de 12 ha située au nord-ouest de la ville (Figure 20).

St Etienne de Montluc est une ville de 6 856 habitants, implantée à 20 km à l'ouest de Nantes (Figure 20) et bordée par la Loire. La commune a pour particularité d'être située entre marais et sillon de Bretagne (ligne de crêtes du Massif Armoricain) ce qui lui procure une variation d'altitudes importante (entre 0 et 84 m).

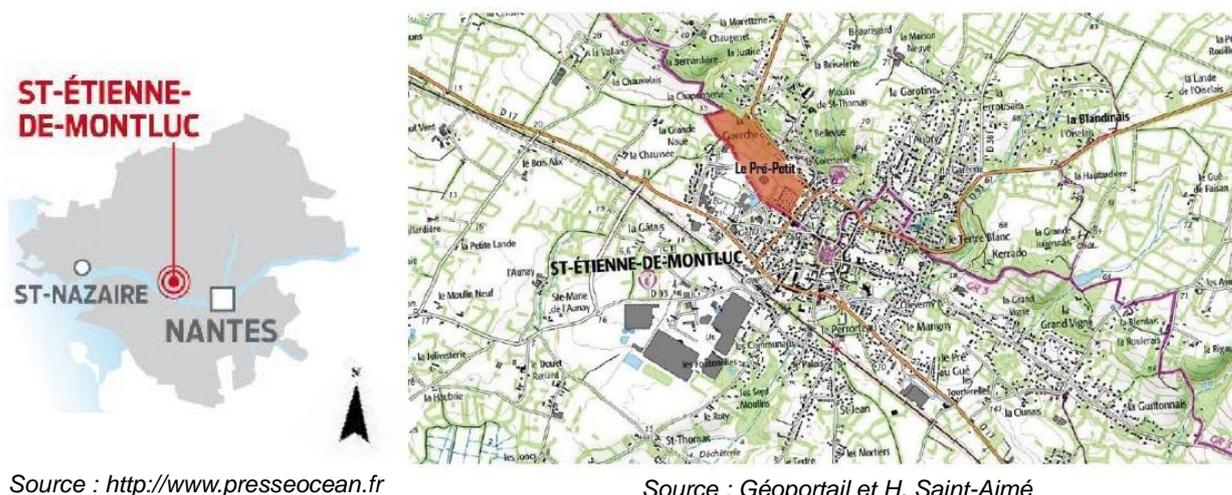


Figure 20: Situation de la commune et du site d'étude

Le site du Pré Petit est encadré par la rue du Temple, la rue de la Guilletière, la rue de la Guerche et le cimetière (Annexe V). Le terrain d'étude est implanté au sein de divers équipements récents : l'espace Montluc (salle des fêtes) et son grand parking ainsi que la salle des sports. L'école et d'autres équipements sportifs (terrains et salle) se trouvent également à proximité. De plus, le site est traversé par une partie du GR3. (Annexe V)

Actuellement, certaines parcelles situées à l'ouest du site sont des propriétés privées mais des négociations sont en cours entre la mairie et les propriétaires. Il est donc envisagé de phaser les aménagements en 2 tranches. (Annexe VI)

3.1.2. Acteurs du projet

Pour la conception du projet, la maîtrise d'ouvrage, en l'occurrence la commune de St Etienne de Montluc, a choisi une équipe de maîtrise d'œuvre composée de 3 structures différentes : l'Atelier 360°, le Cabinet Bourgeois et Thema Environnement

En effet, pour ce projet, l'Atelier 360° (paysagiste mandataire du projet) a décidé de s'allier à deux co-traitants :

- Le cabinet Bourgeois (Ingénierie VRD et géomètre) qui répond à toutes les questions techniques et VRD
- Le bureau d'études Thema Environnement qui traite les problématiques environnementales et notamment l'étude des zones humides et la constitution du dossier loi sur l'eau.

Cette alliance de compétences permet de répondre au mieux aux attentes de la commune et de concevoir un projet en accord avec le site.

La commune de St Etienne de Montluc a également décidé de donner la parole aux habitants dans le cadre de l'Agenda 21. Une réunion a été organisée avec différents acteurs (directeur de l'école primaire, animatrice de la maison de retraite...) pour que chacun exprime ses envies sur le devenir du site.

3.1.3. Contenu de la mission

La commune souhaite aménager un « espace paysager de loisirs et de promenade (multi-usages) » sur le site du Pré-Petit. Afin de respecter au mieux les lieux, le PLU insiste sur la nécessité de mettre en œuvre une coulée verte. La maîtrise d'ouvrage envisage alors deux grandes zones :

- une zone « urbanisée » visant à réaliser des équipements publics
- une zone « naturelle » visant à préserver et valoriser les espaces naturels par le biais d'installations de loisirs et de sports de plein air.

La commune a ensuite listé tout un panel d'équipements à installer sur le site :

- un parcours de promenade accompagné de divers équipements, où le promeneur peut découvrir une nature spécifique
- un « parcours de santé » agrémenté de différents aménagements et espaces verts
- un théâtre de verdure
- des jardins partagés
- un verger
- une aire de jeux pour enfants
- un skatepark
- un espace de jeux de plein air multisports
- un nouvel accès au cimetière depuis le parking de la salle des sports
- des réserves foncières pour des aménagements futurs (bâtiment culturel, extension du cimetière et nouveaux équipements sportifs).

Lors de la réunion « Agenda 21 », les participants ont exprimé le souhait d'avoir un espace inter-générationnel et l'accessibilité d'une grande partie du site par les PMR.

Cet aménagement devra aussi permettre de lier les infrastructures existantes et d'organiser l'implantation d'équipements nouveaux.

Le site accueillant de nombreuses zones humides (prairies et mares), le projet a l'obligation de les prendre en compte. En conséquence, il prévoit un corridor écologique permettant de relier l'écoulement des eaux aux différentes mares présentes sur le site. Ce corridor écologique sera l'objet d'un « parcours de découverte des zones humides » avec des cheminements agrémentés de passerelles, caillebotis, pontons... La commune exprime vivement sa volonté de créer un point d'eau permanent, tel qu'un bassin, le long de ce parcours.

Un dossier loi sur l'eau doit également être réalisé dans le cadre du projet. Nous verrons par la suite l'ensemble des contraintes réglementaires imposées.

3.2. Caractéristiques du site

3.2.1. Diagnostic écologique

Le diagnostic environnemental a été réalisé par le bureau d'études Théma Environnement. Il a pour objectif de répertorier les zones humides et d'en donner les principales caractéristiques faunistiques et floristiques.

Les résultats suivants ont été rapportés :

- Fonctionnement hydrologique global

Le site du Pré-Petit se situe dans le bassin versant de la Loire, sur un versant aux pentes très marquées allant de 3 à 7%.

Les apports de hauts fonds, c'est-à-dire les eaux qui ruissellent naturellement en direction du site, sont localisés au nord de la parcelle et représentent une surface de 5ha (Annexe VII). Avec la pente, les eaux s'écoulent ensuite vers le sud du site et rejoignent le réseau d'eaux pluviales.

- Fonctionnement hydrologique du site (Annexe VIII)

Le site accueille :

- 6 mares, (Figure 21)
- 5 zones humides type prairie humide et espace boisé,
- un cours d'eau temporaire à l'extrémité nord du site.

La délimitation des zones humides a été réalisée en fonction des résultats des études pédologiques et floristiques selon les principes expliqués en partie 1.2). (Annexe IX)

Des investigations sur les mares ont révélé la présence de tritons palmés et de salamandres tachetées (annexe X). Ces deux espèces et leur habitat sont protégés. En effet, le contexte bocager du site est un élément essentiel pour leur reproduction, leur alimentation et leur croissance. Les haies doivent donc être conservées au maximum autour des mares afin de favoriser les circulations entre les différents points d'eau naturels du site.

Aucune espèce floristique protégée n'a été repérée sur le site.



Figure 21: Quelques mares du site

Source : H. Saint-Aimé

3.2.2. Diagnostic paysager

La commune de St Etienne de Montluc s'insère dans un paysage agricole et bocager à cheval sur la rupture topographique du sillon de Bretagne.

Le centre-ville historique est prolongé par des quartiers résidentiels récents. Ces derniers, contraints par la topographie particulière du sillon, se sont développés sous forme de terrasses ou d'étalements linéaires de maisons. Le centre-ville conserve néanmoins un aspect rural grâce à ses petits commerces de proximité et à son église au clocher carré, visible de part et d'autre de St Etienne de Montluc.

Le site d'étude se situe dans la proximité du centre-ville à 7 minutes à pied. Il s'insère dans un réseau de parcelles agricoles et boisées, desservies par le sentier de randonnée GR3. Nous avons constaté que deux grands secteurs s'opposaient sur le site : un secteur agricole et un secteur urbanisé (Figure 22).

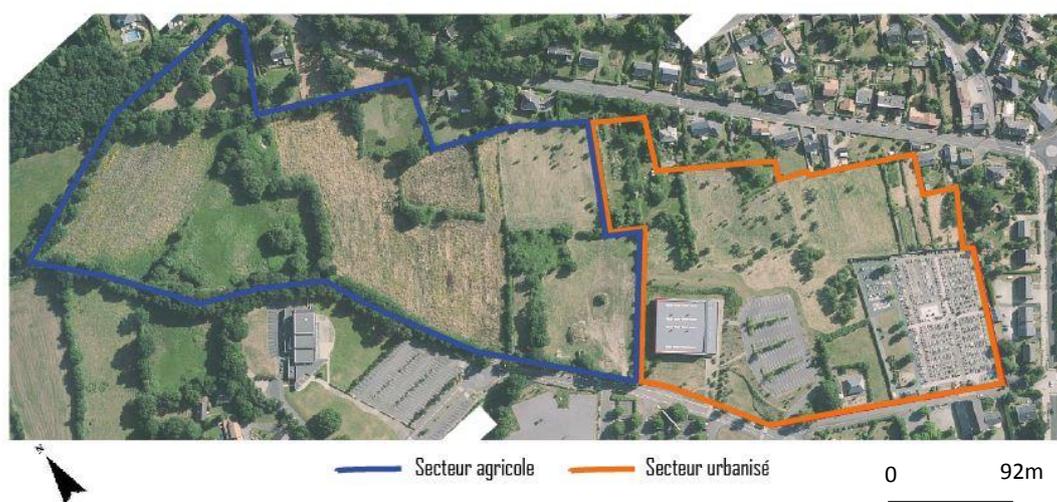


Figure 22: Sectorisation du site du Pré-Petit

Source : H. Saint-Aimé

Le secteur agricole est la zone la plus éloignée du centre-ville. Elle est tenue par un ancien maillage de haies bocagères arborées qui cloisonnent les prairies de pâture ou de fauche. Il y a aussi quelques espaces en friches. Cette partie du site accueille 4 mares parmi les 6 répertoriées.

Le secteur urbanisé est composé d'anciens champs intégrés à l'urbain grâce à une typologie végétale marquée (haies horticoles, gazon, ancien verger...) et à des usages définis (cimetière, anciens potagers, parking, salle des sports).

Concernant les accès aux sites, ils se font principalement par la partie sud, la partie nord étant rattachée à des parcelles privées. Le GR3 et l'ensemble des sentiers entourant le site sont de réels atouts et le rendent attractif pour la promenade.

Actuellement, trois parkings sont implantés à proximité du site d'étude (dont un sur le site même). L'accessibilité au futur espace de loisirs est d'ores et déjà favorisée. (Annexe V)

Une analyse fine de la gestion du site a été réalisée. La carte en annexe XI résume notre travail. Le clivage entre le secteur urbanisé et le secteur agricole est renforcé par les pratiques de gestion mises en place sur le site du Pré-Petit.

Le maillage bocager présent sur l'ensemble de la commune se relâche depuis quelques années, sous la pression de l'urbain, la modernisation de l'agriculture et les logiques foncières (Figure 23).

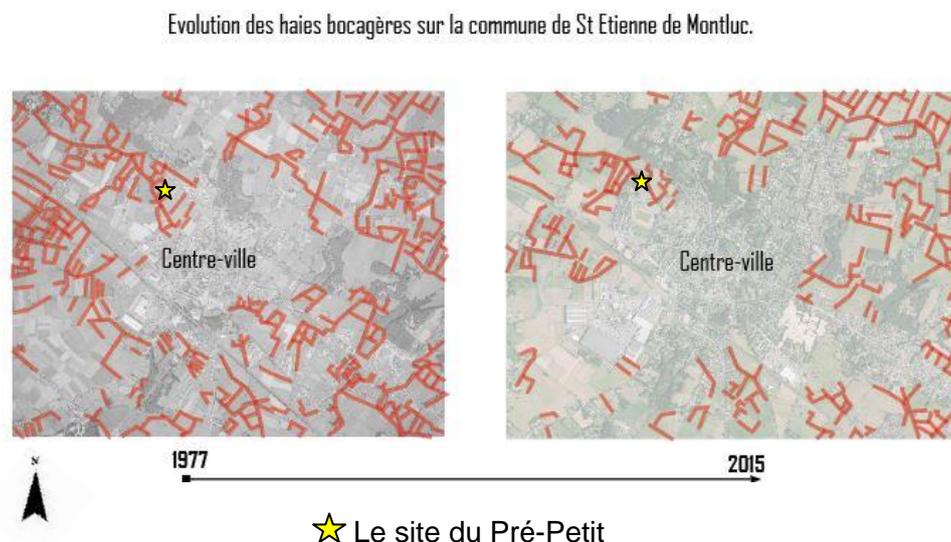


Figure 23: Évolution du maillage bocager de la commune de St Etienne de Montluc
Source : H. Saint-Aimé

En revanche, le site du Pré-Petit abrite un maillage de haies encore important (annexe XII). Ce maillage est composé principalement de haies bocagères arbustives mais aussi de haies horticoles en limite de propriétés privées. Les haies bocagères font partie du patrimoine du site (haies bocagères arbustives anciennes accompagnées de chênes et frênes têtards) et sont essentielles pour la survie de la faune aquatique détectée aux abords des zones humides.

Ce maillage de haies (Figure 24) crée des effets de cloisonnement sur certaines parties du site (annexe XIII) limitant la vue lointaine. Mais grâce à une topographie marquée, le site du Pré-Petit offre des zones majoritairement ouvertes à la vue (annexe XIII). Le clocher de l'église visible depuis de nombreux endroits sur le site nous raccroche au cœur du village.

29



Figure 24: Le maillage bocager du site
Source : H. Saint-Aimé

Les pressions anthropiques sont élevées autour du site : dans la limite nord, ce sont principalement des constructions immobilières qui grignotent les terres agricoles (maisons individuelles avec jardin) tandis que dans la limite sud, ce sont des infrastructures communales (salle de fêtes, terrain de tennis, stade...).

3.3. Contraintes rencontrées

3.3.1. Contraintes réglementaires

Le projet d'aménagement du site du Pré-Petit est, comme tout projet en zone humide, soumis à la réglementation de la loi sur l'eau. Selon les impacts engendrés sur le milieu, un dossier de déclaration ou d'autorisation doit être rédigé. Cette réglementation stricte qui limite les aménagements non conformes peut demander beaucoup de temps d'étude et retarder le projet.

Pour le bon déroulement du projet, concevoir un aménagement le plus respectueux et qui empiète le moins possible sur les zones humides, nous permettrait de minimiser les délais d'acceptation du projet par la police de l'eau. A noter, que la procédure déclarative est beaucoup plus rapide et moins lourde que la procédure d'Autorisation. Le dossier de Déclaration, après étude par la police de l'eau, donne lieu à une autorisation de travaux.

La valorisation des zones humides du site du Pré-Petit ainsi que leur protection doivent devenir une priorité dans le projet. Cette protection passe par l'évitement. En effet, éviter au maximum d'intervenir sur les zones humides, c'est s'assurer de la non-dégradation du milieu. Notre objectif étant que le projet de la commune de St Etienne de Montluc voit le jour le plus rapidement possible, il faut tout mettre en œuvre pour obtenir la validation par la police de l'eau.

3.3.2. Contraintes techniques

Durant la réalisation de l'esquisse du projet, nous avons été confrontés à deux grandes contraintes au vu du contenu du programme.

- Des contraintes topographiques

Lors des réunions de préparation de l'esquisse, le commanditaire a bien insisté sur l'accessibilité du site par tous. Or, le site présente une topographie marquée (pentes entre 3 et 7%). Afin de créer un parcours de promenade confortable pour les visiteurs et qui épouse au mieux le relief, nous devons réfléchir à diverses stratégies d'aménagement (escaliers, pente inférieure ou égale à 5%, sentiers perpendiculaires à la pente...)

- Des contraintes de perméabilité

La protection de l'ensemble des zones humides du site est difficilement compatible avec certains éléments du programme, tels que le skatepark, le terrain de sports ou encore le futur bâtiment culturel. Il est également imprudent d'installer du bâti sur un sol gorgé d'eau et dont la portance est très faible. Les travaux d'assèchement et de remblai doivent aussi être évités.

Une importante réflexion a donc été engagée sur le positionnement des éléments du programme sur le site.

3.4. Solutions proposées

3.4.1. Principes d'aménagement et de gestion

En tant que paysagistes, nous avons dû apporter des solutions d'aménagements qui prennent en compte les souhaits de la maîtrise d'ouvrage ainsi que la protection et la valorisation des zones humides du site.

Pour rendre les milieux humides accessibles aux visiteurs, nous avons imaginé un parcours de découverte qui longe la quasi-totalité des mares et prairies humides. Une réflexion a également été conduite sur la gestion du site.

La suite de la discussion décrit les grands éléments de l'esquisse qui a été retenue par la commune. Le plan global du projet se trouve en annexe XIV.

- Zonage du site et grandes ambiances

Nous avons « découpé » le site en 4 zones:(Figure 25)

- Une zone urbaine, qui regroupe les éléments principaux du programme tels que le skatepark, le terrain multisports, l'aire de jeux et les jardins de senteurs

- Une zone agricole, avec un principe de coulée verte qui intègre les zones humides
- Une zone intermédiaire accueillant des aménagements relativement souples et naturels (potagers et théâtre de verdure)
- Un plateau piétonnier qui permet d'investir la rue et crée une transition plus douce entre l'espace routier et le parc.

Ce découpage conserve la distinction entre l'espace urbain et l'espace plus agricole que nous avons remarquée durant le diagnostic du site.

L'espace autour du gymnase est très dynamique grâce à l'insertion d'une grande partie des éléments du programme. Dans le but d'assurer une fluidité dans le parc et d'éviter une rupture trop importante entre cet espace et la zone agricole, des aménagements intermédiaires comme le théâtre de verdure et les jardins partagés assurent la jonction.

L'ambiance du parc doit être la plus naturelle possible, afin que le projet s'insère au mieux dans l'aspect relativement rural de la commune. Aussi, les principaux matériaux choisis sont simples : bois, sable et pierre.

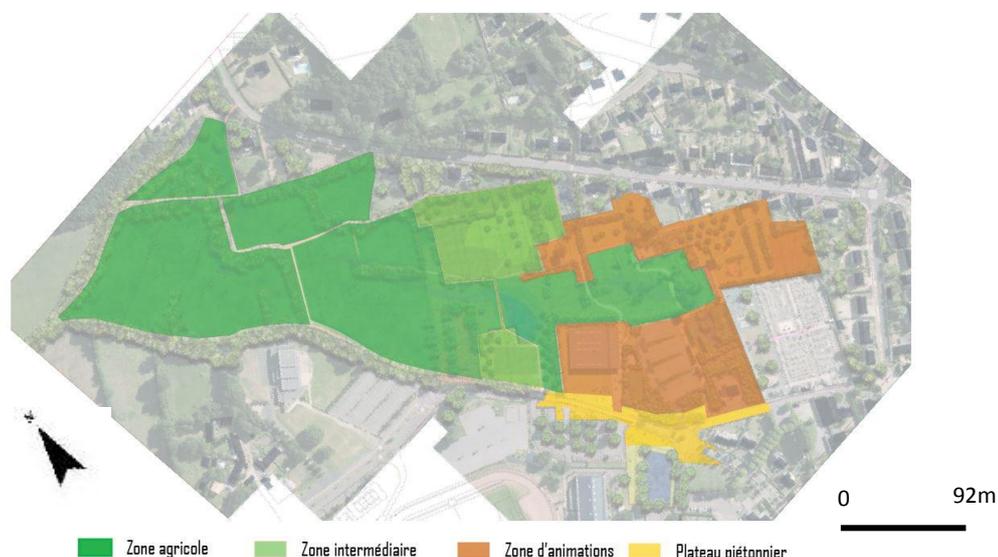


Figure 25: Zonage du site dans le projet

Source : H.Saint-Aimé

- Accès au site (annexe 14)

Pour renforcer l'accessibilité au site, des entrées piétonnes au Nord et au Sud ont été créées. Sept accès permettent de débiter la promenade.

En revanche, l'emprise de la voiture sur le site est limitée au parking existant qui est conservé. Mais, son entrée est visuellement atténuée par une végétation plus dense.

Des parkings existants en face du site sont mis en avant et le plateau piétonnier permet aux visiteurs de passer d'un côté de la rue à l'autre de manière plus sécurisée.

Si un nouveau bâti voit le jour, selon l'emplacement foncier qui lui est réservé, une entrée voitures supplémentaire doit être prévue.

L'accès au cimetière est modifié. Il se fait dorénavant par le parking du gymnase.

- Le maillage des haies

Le maillage des haies existant a été conservé dans sa quasi-totalité sur l'ensemble du parc. Premièrement, parce qu'elles permettent de maintenir des corridors écologiques pour les espèces protégées du site (atouts pour la biodiversité locale). Ensuite, parce qu'elles font partie du patrimoine du site et de la commune et sont d'authentiques témoins d'un passé

agricole. L'effet de cloisonnement qu'elles créent est également intéressant et rend l'espace plus intime malgré sa grande superficie.

- Les zones humides et le chemin de l'eau

Les zones humides du site sont conservées et valorisées. Le chemin naturel de l'eau est également protégé car il alimente l'ensemble des zones humides (Figure 26). Afin de les valoriser dans le sentier de découverte et les ouvrir au public, les mares ont besoin d'être défrichées. Les mares où les tritons et les salamandres ont été repérés ne subissent pas d'autres interventions.

Dans l'objectif de créer le point d'eau souhaité par la mairie, un léger travail du sol autour de la mare située derrière le gymnase est nécessaire pour accentuer cette zone dépressionnaire. Il est important de préciser que ce point d'eau ne sera pas un bassin. Il permet juste de créer un écosystème humide plus vaste. Sa mise en eau est entièrement dépendante des précipitations et du ruissellement. Il est donc possible que cet espace soit sec une partie de l'année. Aucune espèce protégée n'a été répertoriée dans cette mare, c'est pourquoi nous envisageons ces aménagements.



Figure 26: La conservation des zones humides dans le projet

Source : H. Saint-Aimé

- Circulations et cheminements

Deux niveaux de circulation sont envisagés sur le site (Figure 27) :

- Un mode de circulation en stabilisé, praticable par tous, notamment les PMR
- Un mode de circulation plus souple, dans la continuité des sentiers forestiers.

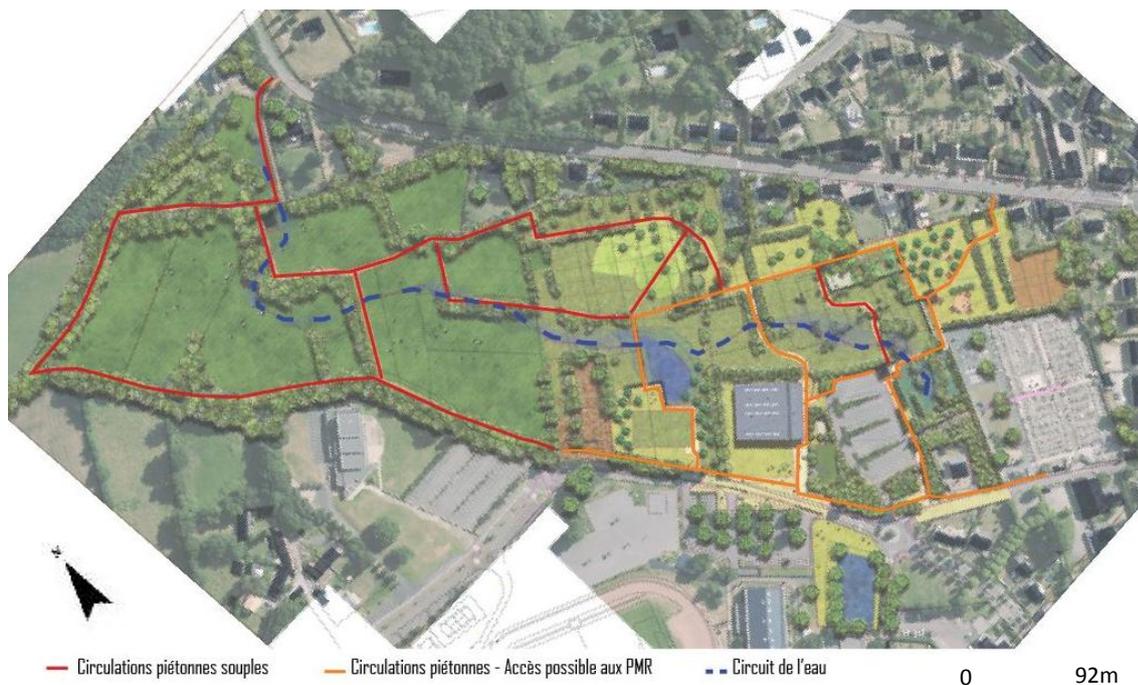


Figure 27: Plan de circulation sur le site
Source : A. Berhault

Les cheminements imaginés tiennent compte des éléments du site et du confort du visiteur. Les sentiers tracés sont disposés par rapport au maillage des haies, à l'implantation des zones humides et au relief du site. Ils permettent d'apprécier les milieux humides, la faune et la flore ainsi que les nombreux panoramas.

La partie en stabilisé sous forme de boucle, accueille des animations telles qu'un jardin des senteurs et un jardin thérapeutique et pédagogique. Tout au long de ce cheminement, des assises sont installées pour permettre aux visiteurs de se reposer et d'apprécier la vue.

Le parcours souple traverse le site de long en large (700m de long et 200m de large) et s'installe sous forme de paliers afin de maîtriser la topographie. Excepté le tracé du parcours en mélange terre-pierre, aucun aménagement n'est réalisé dans cette zone pour conserver l'aspect naturel du site. La promenade inclut une partie du GR3.

Pour permettre aux visiteurs de découvrir les milieux humides, un parcours de découverte est créé : un système de passerelles bois (type platelage bois sur pilotis) traverse la zone humide située derrière le gymnase (Figure 28).

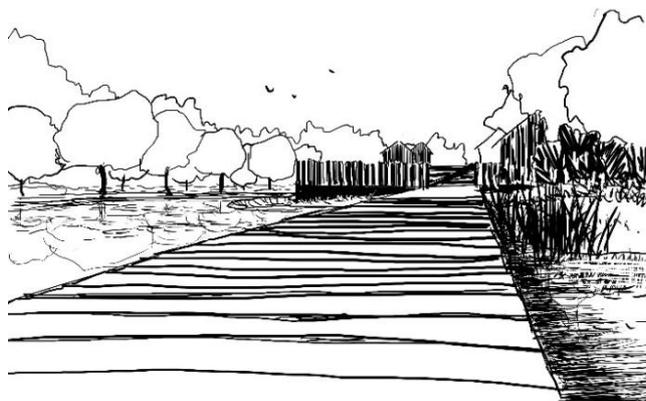


Figure 28: Croquis du parcours de découverte des zones humides et modèle d'un ponton à créer sur le site
Source : A. Bérhault

Cette zone est le point de départ du parcours. D'autres pontons et belvédères sont ensuite installés à proximité des mares, afin de renforcer l'ouverture des milieux humides au public (Figure 26).

De nombreux panneaux éducatifs accompagneront la promenade dans le but de rendre l'espace ludique et pédagogique. Les deux exemples de panneaux ci-dessous (Figure 29) permettraient de découvrir la faune et la flore ainsi que le fonctionnement des divers milieux humides du site. Ce type de panneaux sont des propositions à prendre en compte.

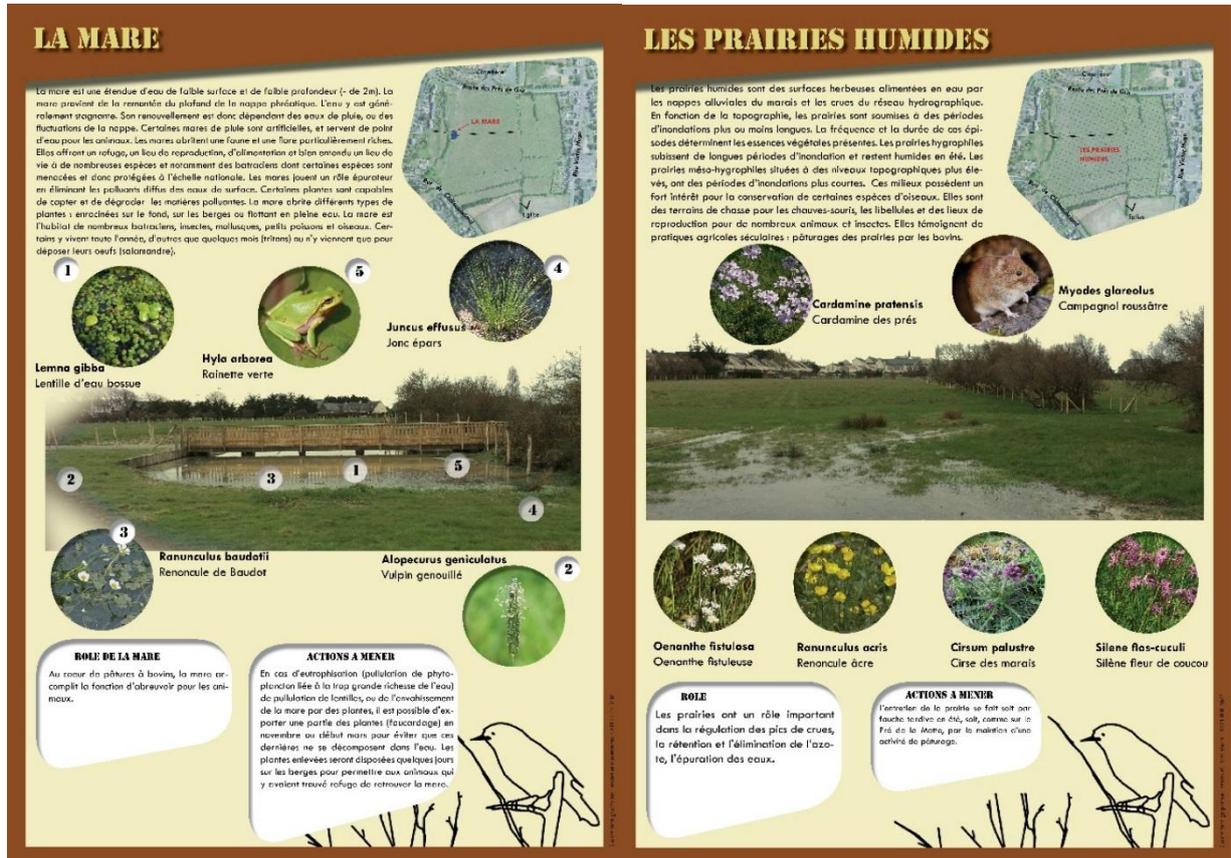


Figure 29: Exemples de panneaux éducatifs pour découvrir les milieux humides

Source : Atelier 360° - Montoir de Bretagne

- Maîtrise du relief

La maîtrise du relief est essentielle pour la réussite du projet. Afin de rendre le site accessible aux PMR, nous avons créé un principe de terrasses (Figure 30) le long du parcours. Ces terrasses offrent d'agréables points de vue.

Elles sont maintenues par un système de soutènement en bois ou en pierre (annexe XV). Ce jeu de soutènement permet de mieux gérer les pentes et d'investir l'espace par des circulations piétonnes et des éléments d'animation (jardin de senteur et thérapeutique, aire de jeux...).

De plus, la pente naturelle du terrain nous laisse la possibilité de concevoir un agréable théâtre de verdure (annexe XV).

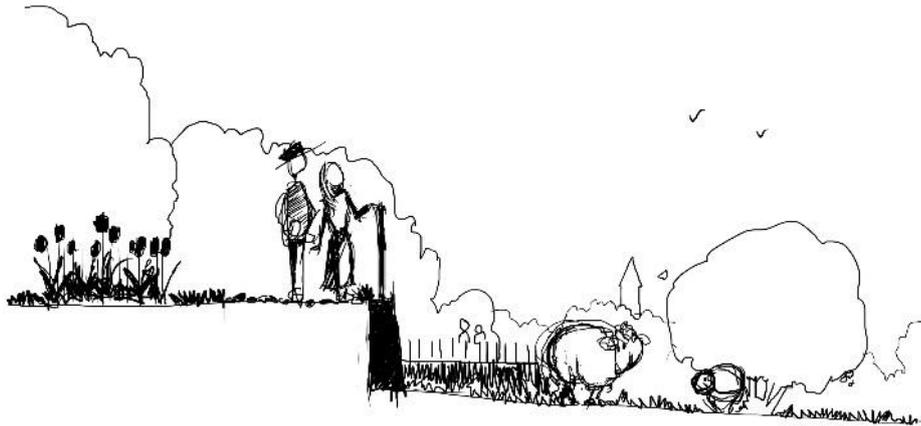


Figure 30: Principe des terrasses
Source : A. Bérhault

- Plan de gestion

La surface du site étant considérable, l'entretien des prairies se fera majoritairement par éco-pâturage. Des bovins seront installés dans la partie agricole tandis que des moutons seront amenés dans la zone plus urbaine (Figure 31). La mise en pâture peut être gérée par la commune ou des agriculteurs locaux. Une fauche raisonnée doit être faite une à deux fois par an sur les zones aménagées et les sentiers. Il faut également veiller à la non-fermeture des zones humides, en élaguant lorsque cela est nécessaire.

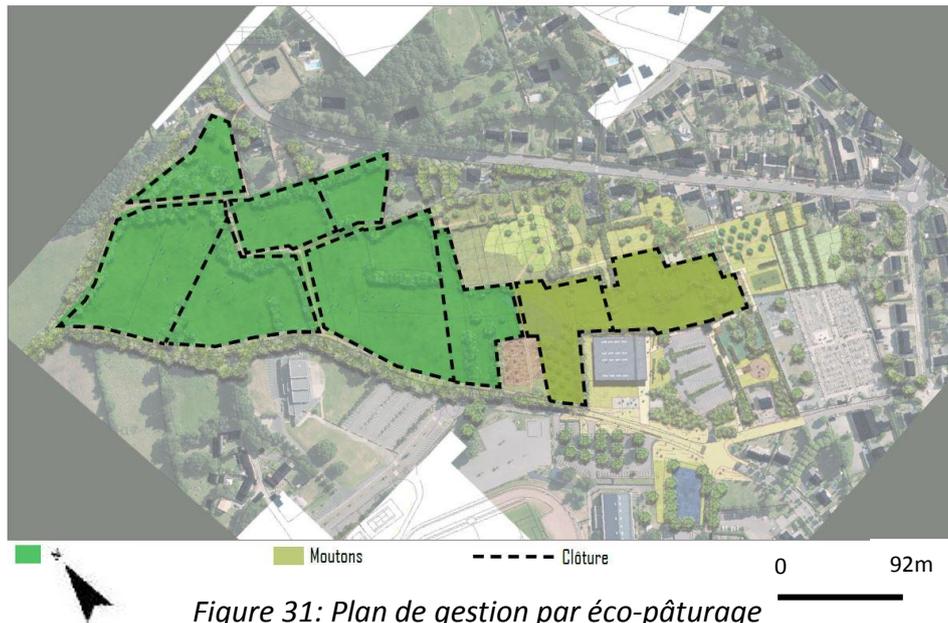


Figure 31: Plan de gestion par éco-pâturage
Source : H. Saint-Aimé

3.4.2. Analyse critique

La conduite de ce projet est délicate car nous sommes dans l'obligation de répondre à la commande de la maîtrise d'ouvrage ainsi qu'aux mesures de protection des zones humides.

Une zone humide est définie par des critères pédologiques et floristiques. Lorsque celle-ci marque le paysage, comme une tourbière, une mare, un étang, elle est facilement perceptible et acceptée par l'élu. En revanche, l'intérêt écologique d'une zone humide plus discrète dans le paysage telle qu'une prairie humide est moins compris.

Dans ce cas d'étude, il a été difficile pour la municipalité de comprendre l'intérêt écologique des zones humides du site, notamment les prairies humides. Elles n'accueillent pas d'espèces remarquables et ne sont pas en eau toute l'année. Pourquoi donc les protéger ? Ils ont donc perçu les zones humides comme des freins à leur objectif d'urbanisation.

Nous aurions dû alors amorcer un travail de sensibilisation aux zones humides en leur expliquant le rôle et les intérêts de ces espaces.

Une sortie sur site avec explication des caractéristiques de chaque zone aurait permis aux élus de mieux comprendre les enjeux de protection. Nous aurions pu également visiter d'autres zones humides aménagées pour l'ouverture au public afin de montrer à la municipalité que les milieux humides ne sont pas incompatibles avec la création d'un parc, les atouts pédagogiques étant très forts.

Mais, les délais très courts imposés par la mairie nous ont malheureusement contraints à limiter ce travail de sensibilisation. Nous avons présenté un diagnostic paysager et environnemental lors d'une réunion et exposé clairement la situation : si on ne tient pas compte des zones humides, le projet sera retardé et verra difficilement le jour.

Le programme du projet était très dense et précis ; pourtant, nous nous sommes rapidement aperçus que la maîtrise d'ouvrage ne savait pas quelles grandes ambiances elle souhaitait donner à son parc. Ni trop urbain, ni trop rural, un mélange de parcours de découverte et d'équipements sportifs... Nous aurions aimé retravailler ce programme avec elle mais la municipalité qui a conçu en interne ce programme depuis longtemps n'a pas préféré le remettre en cause. Nous nous sommes donc retrouvés face à une succession d'éléments à insérer sur le site.

Découper le site en secteurs (secteur urbain et secteur agricole) a rendu possible la création d'un parc cohérent où chaque équipement trouve sa place. Le secteur urbain n'accueille pas de zone humide et a plutôt destiné aux loisirs sportifs tandis que le secteur agricole est centré sur la découverte des milieux humides et de la biodiversité.

Ce principe de conception permet de protéger les zones humides tout en les valorisant par une ouverture au public.

Nous avons ensuite rencontré des réticences quant aux mesures de gestion proposées : l'éco-pâturage et la fauche raisonnée ne faisaient pas partie des habitudes de la maîtrise d'ouvrage. Nous avons alors présenté les nombreux avantages que représentaient ces méthodes (faibles coûts, facilité d'entretien, aspect ludique et pédagogique de l'éco-pâturage, préservation de la biodiversité...). La municipalité a assoupli sa position et fit le choix d'une gestion raisonnée et différenciée à l'échelle du parc.

Conclusion

Les zones humides jouent un rôle important dans le maintien de la ressource en eau. Aussi, ces espaces très riches en biodiversité méritent d'être protégés et valorisés.

Ce mémoire a permis de mettre en évidence que le projet de paysage, « doux » ou important, doit contribuer à la préservation de la qualité des paysages et des milieux naturels humides.

Nous avons vu que les méthodes de valorisation sont multiples :

- Les espaces remarquables les plus fragiles nécessitant un suivi scientifique important peuvent être comme « mis sous cloche » grâce à des mesures de protection renforcées
- Les zones humides peuvent aussi ouvrir leurs portes au public. L'installation de parcours pédagogiques permet ainsi de découvrir ces milieux riches en faune et flore.

Nous avons aussi vu que la réglementation actuelle protège fortement les milieux aquatiques. De ce fait, tout aménagement en zone humide est limité.

Lorsqu'il est décidé de lancer un projet sur des milieux humides, le projet doit mettre en place des mesures de protection voire de valorisation. Nous sommes dans la logique « éviter, réduire, compenser ». Si le projet ne peut pas éviter ou réduire l'impact sur les zones humides, il doit alors prévoir des mesures compensatoires.

Dans notre cas d'étude, le projet du Pré-Petit situé à St Etienne de Montluc, il a été décidé que les zones humides seraient insérées et valorisées dans le futur parc de loisirs, par la création d'un parcours pédagogique.

A ce jour, seule l'esquisse a été réalisée. L'avant-projet et les études techniques ne débiteront que fin septembre. Cette deuxième phase nous permettra d'affiner le projet et d'amorcer les études de faisabilité.

La constitution du dossier « loi sur l'eau », par le bureau d'études Théma Environnement, doit également débiter. Des études complémentaires des zones humides doivent être menées afin d'affiner leur délimitation.

Le fait de n'avoir travaillé que l'esquisse limite mon argumentation. Il aurait été intéressant de suivre le projet sur toute sa longueur (études de faisabilité, dossier « loi sur l'eau », chantiers, gestion et entretien dans le temps, conséquences de la fréquentation du public...) pour s'assurer de la pérennité du projet et du respect des zones humides.

Les travaux de ce mémoire ne sont qu'une première étape dans la réflexion sur la valorisation et la protection des zones humides dans le projet de paysage. Un sujet qui n'a pas été explicitement abordé ici mais qui a toute son importance dans la bonne réalisation d'un projet, réside dans le suivi de chantier. En effet, nous pouvons nous demander : comment maintenir la protection des zones humides durant la phase de réalisation des travaux et quelles techniques employer ?

Bibliographie

AVELANGE D., (2007). Les hydrophytes: connaître et reconnaître les principales espèces de nos eaux douces. Eau et rivière de Bretagne. 12p

BARRÉ N. L'Histoire de Malakoff. Archives municipales de Nantes, (2002), 31p

BARTHEL, P-A., (2008). Nantes: le «Nouveau Malakoff» à l'école du développement durable. *Urbanisme*. N° 360, pp. 28–33.

CERESA F. CUMA Fd. (2012). Guide technique d'aménagement et de gestion des zones humides du Finistère.

FUSTEC, E., (2007). Conserver les zones humides: Pourquoi ? Comment ?. Quae et Educagri éditions, France, 295p

GRASSET, DE ROCHEFORT B., (2010). Les zones humides urbaines et périurbaines. Zones humides infos, N° 68, pp. 32.

JEAN-LOUP M., CAESSTEKER P., CIZEL O., SORDELLO R., LECAPLAIN B., NOËL F. (2015). Agir en zones humides ordianaires. Zones Humides Infos, N° 88-89, pp. 24.

LECOMTE T., LE NEVEU C., NICAISE L., VALOT, E. Gestion écologique par le pâturage: l'expérience des réserves naturelles. Atelier technique des espaces naturels, 1995. p82

MAILLET G., (2010). Le jardin de tourbières: réserve naturelle nationale et périmètre de protection. Tourbière du Grand Lemps. Avenir. 13p

MICHELOT L. (2005). Cahier thématique « les zones humides et l'eau ». Programme National de Recherche sur les Zones Humides, 64p.

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, (2015). Le plan national d'action en faveur des milieux humides 2014-2018]. Disponible à l'adresse : http://www.developpementdurable.gouv.fr/IMG/pdf/Plaquette_presentation_3e_PNA_milieux_humides.pdf (Consulté le 12 juillet 2016)

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT, (2012). DOCTRINE relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel. Disponible à l'adresse : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/doctrineERC-vpost-COPIl6mars2012vdef-2.pdf> (Consulté le 12 juillet 2016).

SÉCHERESSE J., ZYSBERG C., CIZEL O., SAÏDI M., BILLAUD J.P., PICON B. (2013). Tourisme, sport et loisirs en zone humide. Zones Humides Infos, N° 78-79, pp. 24.

ZAMBETTAKIS C., (2008). La Jussie. Conservatoire Botanique National de Brest, 6p.

Sitographie

[1] Une zone humide c'est quoi ? | Zones Humides, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 30 juin 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/entreterre-et-eau/une-zone-humide-c-est-quoi>

[2] Intérêts | Zones Humides, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 3 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/interets>

[3] Délimiter pour la réglementation | Zones Humides, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 3 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.zoneshumides.eaufrance.fr/identifier/delimiter-pour-la-reglementation>

[4] Les horizons réductiques | Zones Humides, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 3 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/identifier/identifier-2/delimiter-pour-la-reglementation-2/critere-relatif-aux-plantes-hygrop-2>

[5] Les horizons rédoxiques | Zones Humides, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 3 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/identifier/identifier-2/delimiter-pour-la-reglementation-2/critere-relatif-a-l-hydromorphie-d-2>

[6] Dossier Les zones humides - AREHN, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 5 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : http://www.arehn.asso.fr/dossiers/zoneshumides/zones_humides.html

[7] La Convention de Ramsar et sa mission | Ramsar, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 12 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.ramsar.org/fr/a-propos/la-convention-de-ramsar-et-sa-mission>

[8] Les sites Ramsar en France | Zones Humides, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 5 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/entreterre-et-eau/ou-les-trouve-t-on/les-sites-reconnus/les-sites-ramsar-en-france>

[9] Les zones humides d'importance internationale (les Sites Ramsar) | Ramsar, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 13 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.ramsar.org/fr/a-propos/les-zones-humides-d%E2%80%99importance-internationale-les-sites-ramsar-0>

[10] Grande Cariçaie: Convention de Ramsar, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 12 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.grandecaricaie.ch/spip/spip.php?rubrique265>

[11] Ramsar et la journée mondiale des zones humides | Zones Humides, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 23 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/agir/ramsar-et-la-journee-mondiale-des-zones-humides>

[12] Directive cadre sur l'eau | Gest'eau, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 12 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.gesteau.eaufrance.fr/concept/directive-cadre-sur-leau>

[13] Plan de gestion | Gest'eau, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 23 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.gesteau.eaufrance.fr/concept/plan-de-gestion>

[14] Directive cadre EAU - Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 23 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Directive-cadre-EAU.html>

[15] Les objectifs de la démarche Natura 2000 - Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 23 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-objectifs-de-la-demarche.html>

[16] EUR-Lex - ev0024 - EN - EUR-Lex, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 23 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://eurlex.europa.eu/legalcontent/FR/TXT/?uri=URISERV%3Aev0024>

[17] EUR-Lex - l28076 - EN - EUR-Lex, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 23 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=URISERV%3Al28076>

[18] Plans nationaux d'action en faveur des milieux humides | Zones Humides, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 12 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/agir/plans-et-programmes/plan-national-zones-humides-2010-2012>

40

[19] Observatoire National sur les Zones Humides | Pôle relais, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 23 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.pole-zhi.org/observatoire-national-sur-les-zones-humides>

[20] La loi sur l'eau et les milieux aquatiques - Eaufrance, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 12 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.eaufrance.fr/comprendre/la-politique-publique-de-l-eau/la-loi-sur-l-eau-et-les-milieux>

[21] Qu'est-ce qu'un SDAGE ? | Gest'eau, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 23 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.gesteau.eaufrance.fr/presentation/sdage>

[22] Qu'est-ce qu'un SAGE ? | Gest'eau, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 12 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.gesteau.eaufrance.fr/presentation/sage>

[23] INPN - L'inventaire ZNIEFF, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 24 août 2016]. Disponible à l'adresse : <https://inpn.mnhn.fr/programme/inventaire-znieff/presentation>

[24] Espace Naturel Sensible, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 10 août 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.conservation-nature.fr/article3.php?id=126>

[25] Identification et protection des zones humides dans un plan local d'urbanisme | Zones Humides, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 12 juillet 2016]. Disponible à l'adresse :

<http://www.zones-humides.eaufrance.fr/reglementation/jurisprudences/identification-et-protection-des-zones-humides-dans-un-plan-local>

[26] Définitions de la Trame verte et bleue, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 3 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.trameverteetbleue.fr/presentation-tvb/qu-est-ce-que-trame-verte-bleue/definitions-trame-verte-bleue>

[27] Dans quel cas déposer un dossier « Loi sur l'eau » ? / Comment constituer un dossier « loi sur l'eau » / Gestion de l'eau / Environnement / Politiques publiques / Accueil - Les services de l'État dans le Gers, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 26 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.gers.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement/Gestion-de-l-eau/Comment-constituer-un-dossier-loi-sur-l-eau/Dans-quel-cas-deposer-un-dossier-Loi-sur-l-eau>

[28] Travaux réglementés en zones humides | Zones Humides, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 26 juillet 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/reglementation/travaux-reglementes-en-zones-humides>

[29] Observatorium Nantes - Marais urbain - Nantes Tourisme, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 1 août 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.nantes-tourisme.com/fr/art-contemporain/peage-sauvage>

Année universitaire : 2015-2016

Spécialité :

Paysage

Spécialisation (et option éventuelle) :

Maîtrise d'Œuvre et Ingénierie

Annexes

- d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
- de Master de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
- d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)

La valorisation des zones humides : volonté ou contrainte ?

Par : Héloïse SAINT-AIME



H. Saint-Aimé

42

Soutenu à Angers le 15 septembre 2016

Devant le jury composé de :

Président : Hervé DANIEL

Maître de stage : Florian BOUSSAUD

Enseignant référent : Christophe MIGEON

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST

Annexe I : Les critères des Sites Ramsar

Source : http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/ramsarsite_criteria_fr.pdf



Les critères des Sites Ramsar

Les neuf critères d'identification des zones humides d'importance internationale

Groupe A des Critères. Sites contenant des types de zones humides représentatifs, rares ou uniques

Critère 1 : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle contient un exemple représentatif, rare ou unique de type de zone humide naturelle ou quasi naturelle de la région biogéographique concernée.

Groupe B des Critères. Sites d'importance internationale pour la conservation de la diversité biologique

Critères tenant compte des espèces ou des communautés écologiques

Critère 2 : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite des espèces vulnérables, menacées d'extinction ou gravement menacées d'extinction ou des communautés écologiques menacées.

Critère 3 : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite des populations d'espèces animales et/ou végétales importantes pour le maintien de la diversité biologique d'une région biogéographique particulière.

Critère 4 : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite des espèces végétales et/ou animales à un stade critique de leur cycle de vie ou si elle sert de refuge dans des conditions difficiles.

Critères spécifiques tenant compte des oiseaux d'eau

Critère 5 : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite, habituellement, 20'000 oiseaux d'eau ou plus.

Critère 6 : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite, habituellement, 1% des individus d'une population d'une espèce ou sous-espèce d'oiseau d'eau.

Critères spécifiques tenant compte des poissons

Critère 7 : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite une proportion importante de sous-espèces, espèces ou familles de poissons indigènes, d'individus à différents stades du cycle de vie, d'interactions interspécifiques et/ou de populations représentatives des avantages et/ou des valeurs des zones humides et contribue ainsi à la diversité biologique mondiale.

Critère 8 : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle sert de source d'alimentation importante pour les poissons, de frayère, de zone d'alevinage et/ou de voie de migration dont dépendent des stocks de poissons se trouvant dans la zone humide ou ailleurs.

Critère spécifique tenant compte d'autres espèces

Critère 9 : Une zone humide devrait être considérée comme étant d'importance internationale si elle abrite régulièrement 1 % des individus d'une population d'une espèce ou sous-espèce animale dépendant des zones humides mais n'appartenant pas à l'avifaune.

Annexe II : Les 6 axes du 3^{ème} plan national d'action en faveur des milieux humides 2014-2018

Source : <http://www.developpement-durable.gouv.fr>



PLAN NATIONAL D'ACTIONS

Milieux humides 2014-2018

Les actions du plan



Les 52 actions présentées dans ce plan d'action, organisées en 6 axes, ont été élaborées et validées par les membres du Groupe National pour les Milieux Humides. Elles sont considérées comme les actions réalisables les plus à même de favoriser la préservation et la reconquête des milieux humides et des services qu'ils rendent, au profit de la biodiversité, de notre cadre de vie, de nos activités et de nos emplois. Il s'agit en tout premier lieu de favoriser la mise en œuvre d'opérations sur le terrain.

Axe 1 : Renforcer la mise en œuvre de la convention de Ramsar en lien avec les autres accords multilatéraux sur l'environnement

Partie contractante depuis 1986 et actuellement membre du Comité permanent de la Convention de Ramsar, la France s'engage sur la scène internationale à préserver durablement les milieux humides. Plusieurs actions du plan sont liées à cet engagement ou à d'autres : Convention sur la diversité biologique, Convention sur les espèces migratrices, etc....

- 1 Renforcer la mise en œuvre de la convention de Ramsar en France
- 2 Mettre en place l'objectif 15 d'Aichi de restauration de 15% d'écosystèmes dégradés en prenant en compte les milieux humides
- 3 Renforcer l'investissement de la France au Comité permanent de la Convention de Ramsar
- 4 Poursuivre la relance de Medwet en Méditerranée
- 5 Lancer un projet international conjoint Ramsar / AEWA sur la gestion intégrée des milieux humides et des oiseaux en Afrique Subsaharienne

Axe 2 : Développer la connaissance et des outils stratégiques pour gérer les milieux humides

Axe prioritaire du précédent plan d'actions, le développement de la connaissance sur les milieux humides doit encore être poursuivi, notamment sur les volets relatifs à l'observation des tendances, à la mise en œuvre d'une cartographie nationale, à la mutualisation des outils de suivi, aux fonctions et services rendus

- 6 Développer l'Observatoire national des milieux humides
- 7 Promouvoir une carte modélisant les milieux potentiellement humides à l'échelle nationale, articulée à la réalisation d'inventaires locaux de zones humides
- 8 Réaliser une évaluation des services rendus par les écosystèmes aquatiques et humides
- 9 Bancariser les inventaires de zones humides
- 10 Accompagner l'élaboration d'un projet national de mutualisation d'outils en matière de suivi des milieux humides
- 11 Renforcer la séquence « Éviter Réduire Compenser » (ERC) sur les zones humides en privilégiant l'évitement puis la réduction
- 11a Réaliser une méthode d'évaluation rapide des fonctions des zones humides
- 11b Développer des plans territoriaux de préservation et de restauration des zones humides
- 11c Poursuivre l'expérimentation sur la séquence ERC en zone humide
- 12 Développer la valorisation des résultats de projets de recherche sur les milieux humides

Axe 3 : Entretenir, préserver et reconquérir les milieux humides

Il est important de poursuivre et d'intensifier les opérations de préservation et de restauration des milieux humides entreprises dans les territoires conciliant le bon fonctionnement de l'environnement et le maintien d'activités économiques liées à ces milieux, et ce sous le double angle de l'amélioration de la qualité des masses d'eau et de l'amélioration des continuités écologiques dans le cadre de la trame verte et bleue.

- 13 Mettre en œuvre les programmes de mesure des SDAGE visant à préserver et restaurer les fonctions des milieux humides, utiles à la qualité des masses d'eau
- 14 Mettre en œuvre les plans d'action des SRCE/SAR en matière de restauration des milieux humides.
- 15 Mettre en place des projets « LIFE » à l'instar du projet « Tourbières du massif jurassien franc-comtois »
- 16 Renforcer la prise en compte des milieux humides dans la gouvernance de la biodiversité dans les outre-mer
- 17 Renforcer la prise en compte des milieux humides par les Plans grands fleuves

Axe 4 : Renforcer la prise en compte des milieux humides dans les autres politiques de gestion de l'espace

Axe 4.1 : Renforcer la prise en compte des milieux humides dans les politiques agricoles

La préservation des milieux humides doit s'inscrire au sein des politiques publiques de gestion de l'espace telles que les politiques agricoles. L'agriculture utilise depuis très longtemps les milieux humides. Il convient d'amplifier le changement des pratiques agricoles déjà amorcé visant à concilier performances économique et environnementale.

- 18 Améliorer la formation des agriculteurs sur l'agriculture et l'élevage en milieu humide
- 19 Valoriser les expériences positives en matière d'élevage extensif et de polyculture-élevage en milieu humide
- 20 Monter une étude sur la valeur fourragère et l'appétence des prairies humides
- 21 Améliorer la gestion sanitaire des troupeaux en milieu humide
- 22 Monter une étude sur la viabilité et la pérennité des systèmes d'élevage en milieu humide
- 23 Mettre en place des outils financiers pour développer l'agroécologie dans les milieux humides et suivre leur mise en œuvre
- 24 Promouvoir des formes d'élevage collectives
- 25 Lancer une réflexion nationale sur le maraîchage en milieu humide et sur son avenir

45

Axe 4.2 : Renforcer la prise en compte des milieux humides dans les autres politiques publiques de gestion de l'espace

Il s'agit également de renforcer la prise en compte des milieux humides dans les autres politiques publiques de gestion de l'espace concernées : gestion du risque inondation, protection des captages, lien avec les eaux souterraines, gestion des têtes de bassin versant, chasse, etc.

- 26 Réaliser un guide de prise en compte des milieux humides dans une approche intégrée de prévention des inondations
- 27 Réaliser un guide de prise en compte des milieux humides dans une approche intégrée de protection des captages d'alimentation en eau potable (AEP)
- 28 Recenser, structurer et valoriser les expériences de mise en synergie de la gestion des milieux humides et de la prévention du risque d'inondation ou de submersion marine
- 29 Organiser un colloque national sur les connaissances et la gestion des têtes de bassin versant
- 30 Réaliser un guide sur les liens entre milieux humides et eaux souterraines dans le cadre de la DCE
- 31 Promouvoir la contribution des fédérations de chasseurs et de leur réseau de sociétés locales de chasse à la conservation des milieux humides

Axe 5 : Soutenir une approche territorialisée de la gestion des milieux humides

Les milieux humides ont un rôle important à jouer dans l'aménagement du territoire, notamment au regard des services écosystémiques qu'ils rendent. L'urbanisation représente une menace importante pour ces milieux humides. Suite au précédent plan, la dynamique doit être poursuivie, en lien avec la mise en œuvre de la trame verte et bleue, afin d'inciter les acteurs à valoriser et intégrer ces milieux dans l'aménagement urbain. Il est, par ailleurs, apparu nécessaire de prévoir des approches centrées d'une part sur l'outre-mer, dont les milieux possèdent une diversité biologique aussi riche que vulnérable, d'autre part sur le littoral et les estuaires qui présentent des problématiques spécifiques.

Axe 5.1 : Soutenir une approche territorialisée de la gestion des milieux humides en zone urbanisée

| | |
|----|--|
| 32 | Publier un recueil d'expériences issues du 1er Grand Prix « Zones humides en milieux urbanisés » |
| 33 | Publier des supports pédagogiques à destination des élus sur les milieux humides |
| 34 | Lancer un nouveau Grand prix « milieux humides et urbanisation » |
| 35 | Publier des fiches thématiques « milieux humides et urbanisation » |
| 36 | Approfondir la notion de conflits d'usages en zones urbaine et périurbaine |
| 37 | Intégrer les milieux humides dans le référentiel du label EcoQuartier |
| 38 | Renforcer la prise en compte des milieux humides dans le cadre des PLU Intercommunaux (PLUI) |

Axe 5.2 : Soutenir une approche territorialisée de la gestion des milieux humides dans les outre-mer

| | |
|----|---|
| 39 | Renforcer la prise en compte des milieux humides au sein des conventions « Mers régionales » |
| 40 | Poursuivre l'acquisition et l'amélioration des connaissances sur les récifs coralliens et les écosystèmes associés (mangroves et herbiers) |
| 41 | Évaluer l'état de santé des récifs coralliens et écosystèmes associés de l'outre-mer français |
| 42 | Mener une évaluation des services rendus par les récifs coralliens et les écosystèmes associés (mangroves et herbiers) |
| 43 | Placer le tiers des mangroves des outre-mer français sous la protection du Conservatoire du littoral d'ici 3 ans (soit 35 000 ha) |
| 44 | Consolider le pôle relais « mangroves et zones humides outre-mer » et pérenniser le réseau interrégional d'observation des mangroves |
| 45 | Développer un observatoire des impacts du changement climatique sur les récifs coralliens et les écosystèmes associés (mangroves et herbiers) |

46

Axe 5.3 : Soutenir une approche territorialisée de la gestion des milieux humides sur le littoral et les estuaires

| | |
|----|---|
| 46 | Organiser un colloque national sur la continuité écologique et le fonctionnement des milieux littoraux et estuariens |
| 47 | Poursuivre la dynamique de protection foncière des milieux humides littoraux et estuariens |
| 48 | Promouvoir le rôle des milieux humides dans la gestion des risques littoraux et dans la gestion intégrée du trait de côte |
| 49 | Connaître et évaluer le potentiel des milieux littoraux pour l'accueil des populations piscicoles comme l'anguille européenne |

Axe 6 : Mieux faire connaître les milieux humides et les services qu'ils rendent

Ce dernier axe, transversal puisqu'il accompagne et met en lumière l'ensemble des actions du plan, doit permettre de poursuivre les grandes avancées du précédent plan en matière de communication-sensibilisation-formation sur les milieux humides, les services qu'ils rendent et de renforcer la prise de conscience de l'importance des milieux humides, notamment dans l'attractivité touristique des territoires.

| | |
|----|---|
| 50 | Achever la mise en œuvre du dispositif de communication-formation-sensibilisation (2012 - 2014), l'évaluer et donner une suite à cette première étape |
| 51 | Évaluer et valoriser le potentiel touristique des milieux humides, notamment en se basant sur les sites Ramsar |
| 52 | Renforcer les démarches de communication événementielles sur les milieux humides |

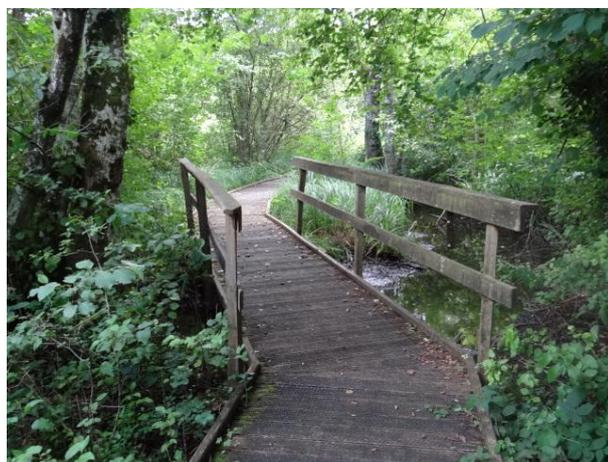
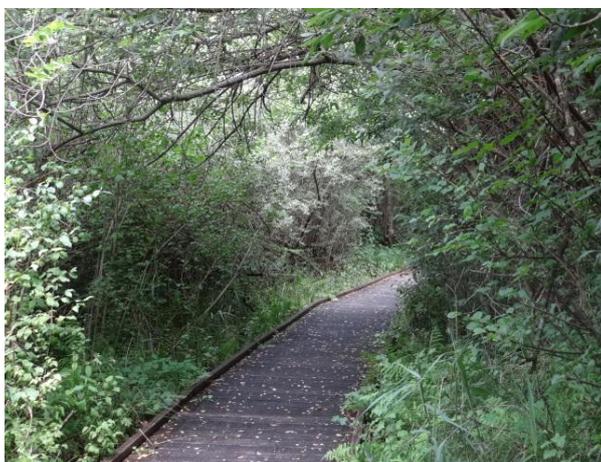
Annexe III : Reportage photographique de la visite de la Petite Amazonie

Source : H. Saint-Aimé



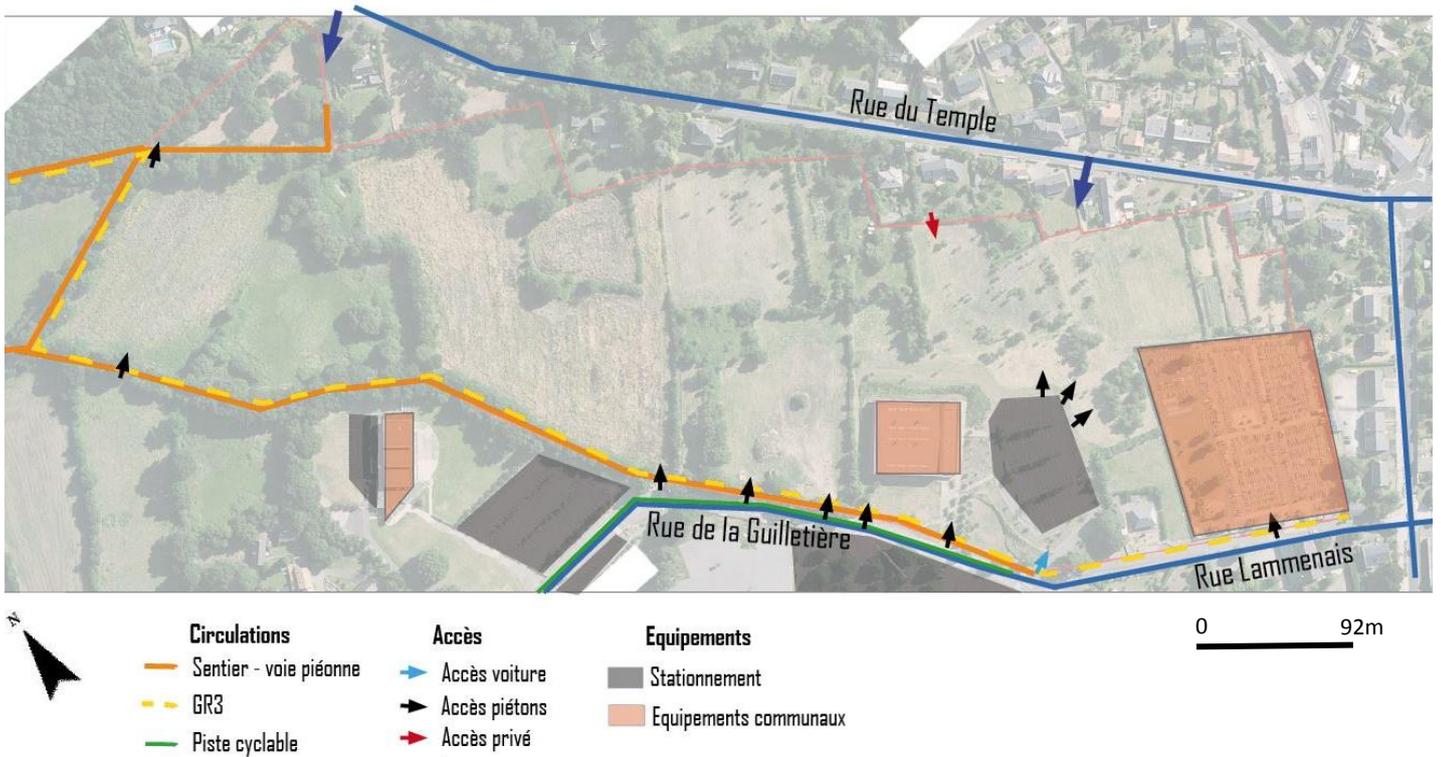
Annexe IV : Reportage photographique de la visite de la tourbière du Grand-Lemps

Source : H. Saint-Aimé



Annexe V: Cartographie des accès au site du Pré-Petit et des équipements

Source : H. Saint-Aimé

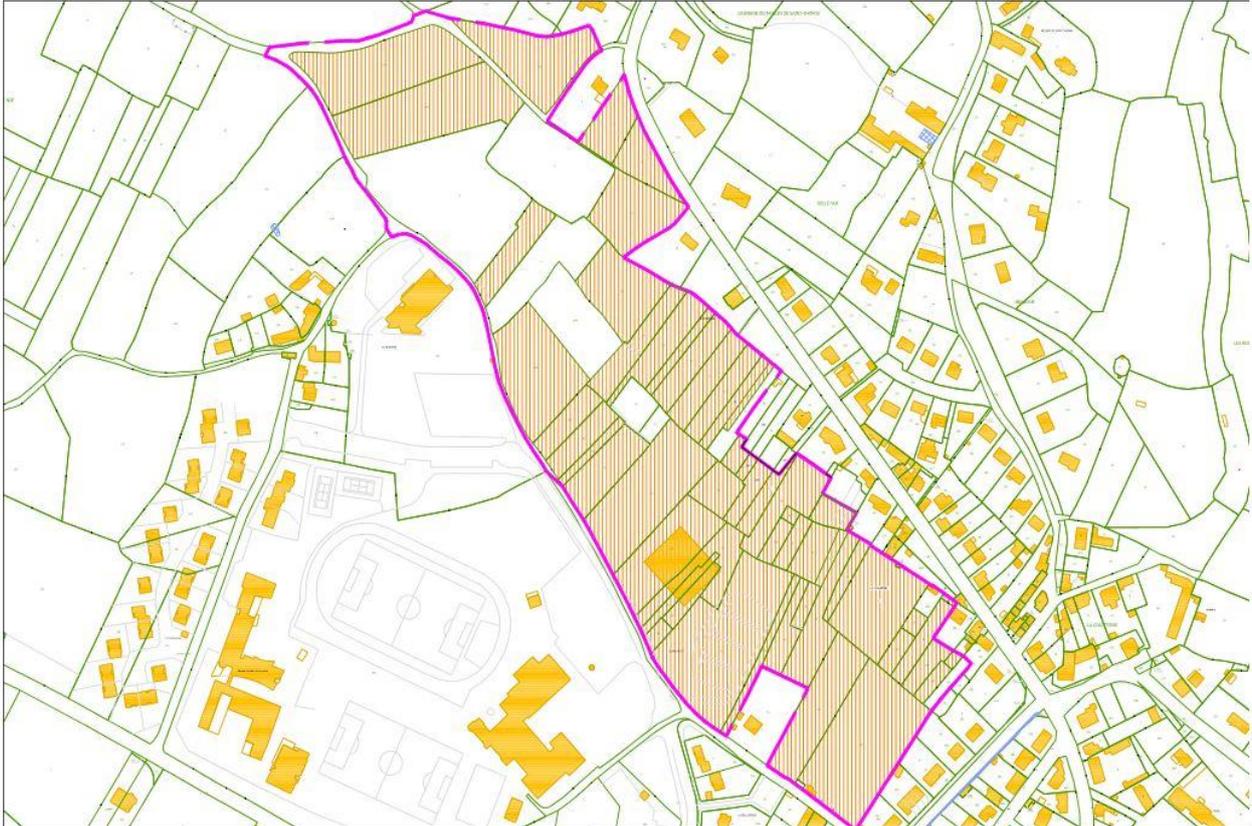


**Annexe VI: Parcelles acquises par la commune de St-Etienne de Montluc
sur le site du Pré-Petit**

Source : Mairie de Saint Etienne de Montluc

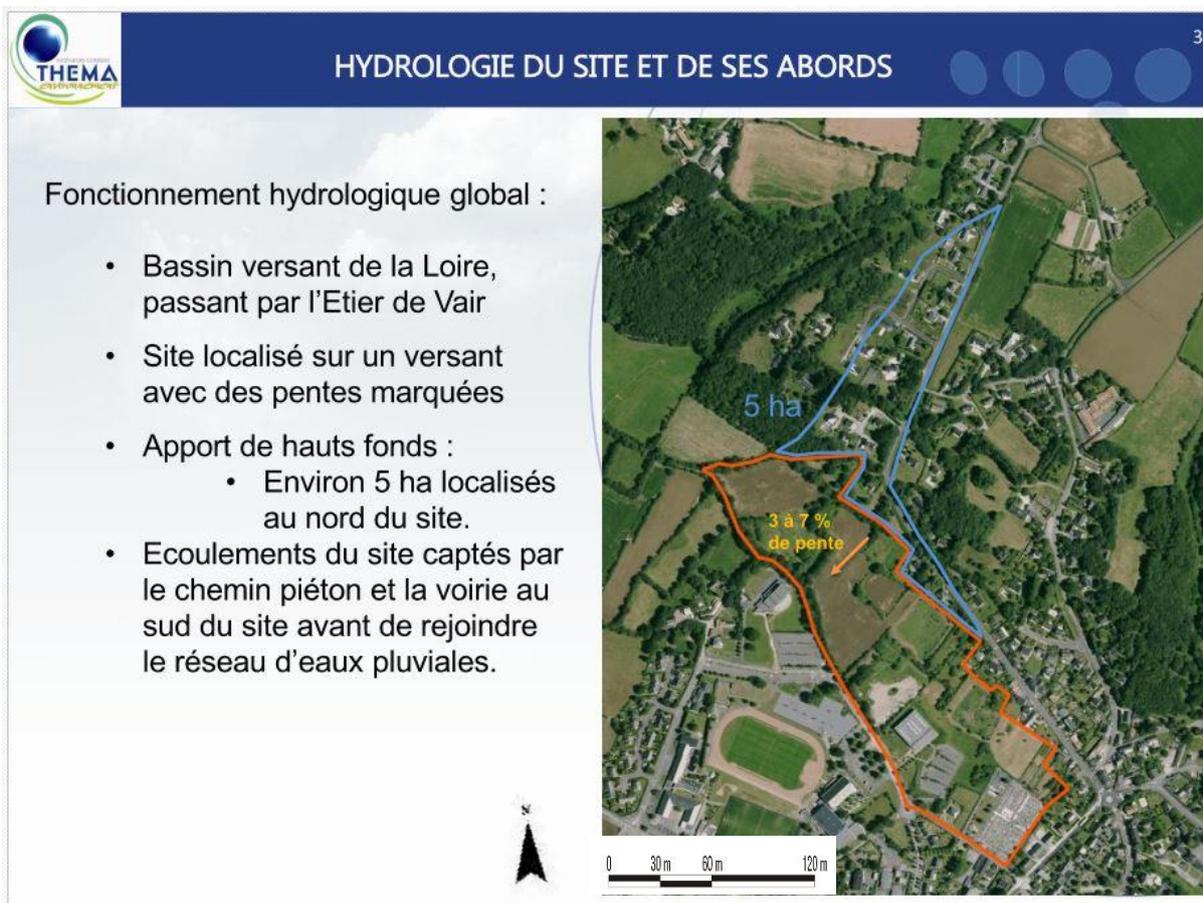


Parcelles acquises sur le site du "Pré Petit" - Avril 2016



Annexe VII : Diagnostic hydrologique – Cartographie des écoulements d'eau sur le site du Pré-Petit

Source : Théma Environnement



Annexe VIII : Identification du fonctionnement hydrologique du site du Pré-Petit et des différentes mares

Source : Théma Environnement

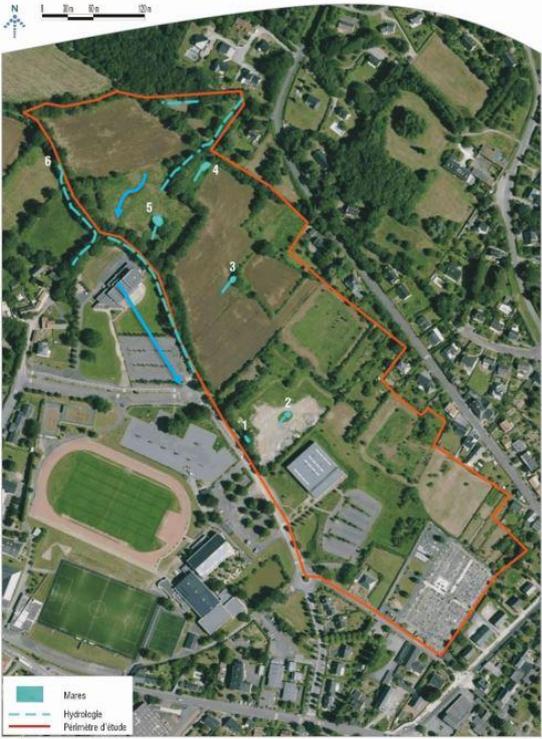


HYDROLOGIE DU SITE ET DE SES ABORDS

4

Fonctionnement hydrologique interne :

- Présence d'un cours d'eau temporaire en extrémité nord du site
- Présence d'un fossé en limite ouest
- Présence de mares et de sources.



PRÉSENTATION DES MARES

Mare 1



Mare 2



Mare 3



Mare 4



Mare 5



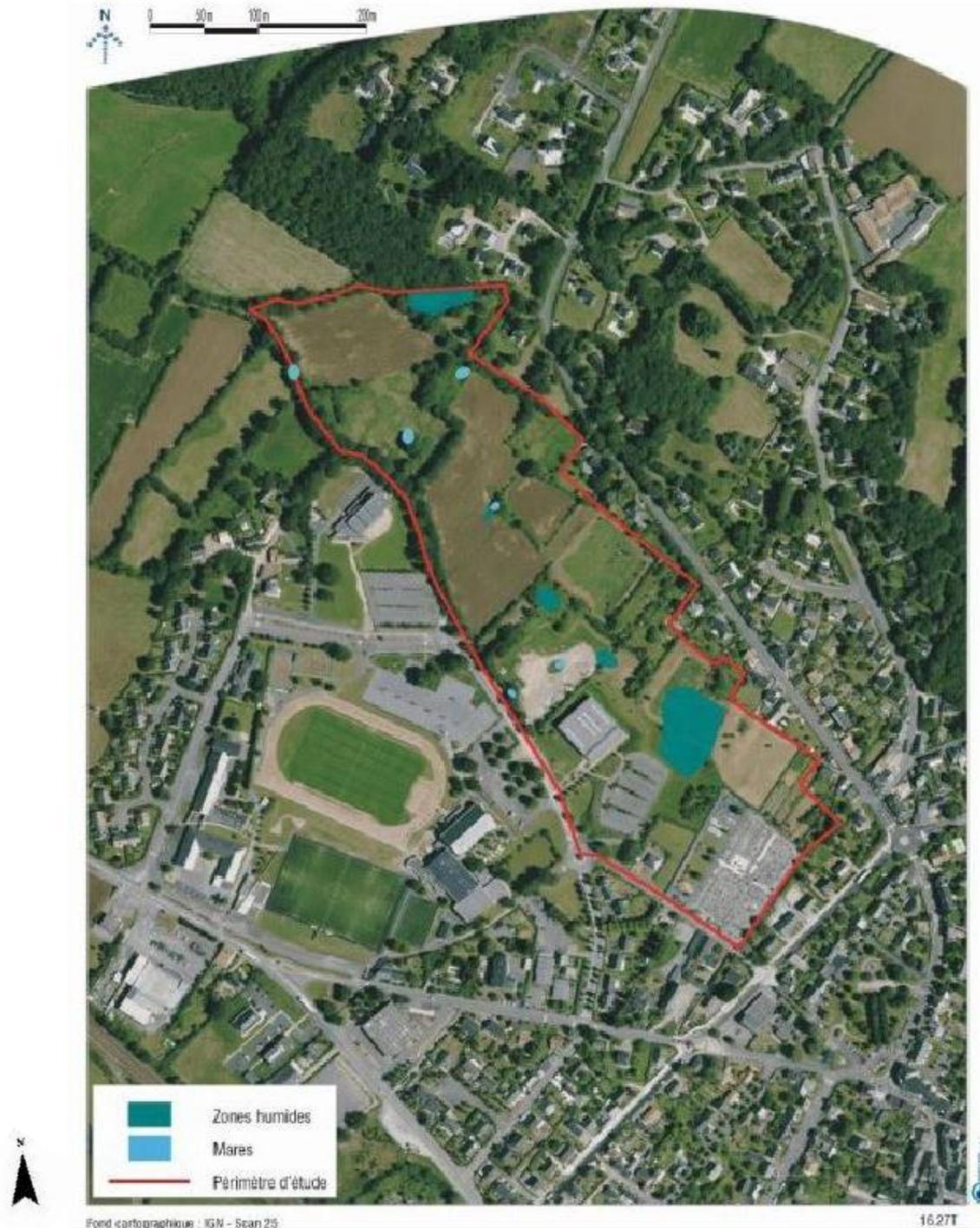
Mare 6



5

Annexe IX : Cartographie des zones humides et des mares sur le site du Pré-Petit

Source : Théma Environnement



Annexe X : Présentation du diagnostic amphibiotique réalisé sur le site du Pré-Petit

Source : Théma Environnement



Diagnostic amphibiotique

8

Investigations sur les mares :

- Analyse du potentiel écologique de ces milieux :

| Milieux | Observation | Capture au troubleau | Piégeage | Ecoute nocturne |
|---------|------------------------------------|---|--|-----------------|
| Mare 1 | Mare non prospectée : milieu à sec | | | |
| Mare 2 | / | / | / | / |
| Mare 3 | / | Triton palmé : 1 mâle et 1 femelle | / | / |
| Mare 4 | / | / | Triton palmé : 5 femelles | / |
| Mare 5 | / | Triton palmé : 4 mâles Salamandre tachetée : 1 individu juvénile | Triton palmé : 1 mâle Salamandre tachetée : 1 individu juvénile | / |
| Mare 6 | / | / | / | / |



- Ecoute nocturne
- Pose de pièges
- Prélèvement au troubleau
- Mares
- Périmètre d'étude

Présence d'espèces protégées espèces et habitat

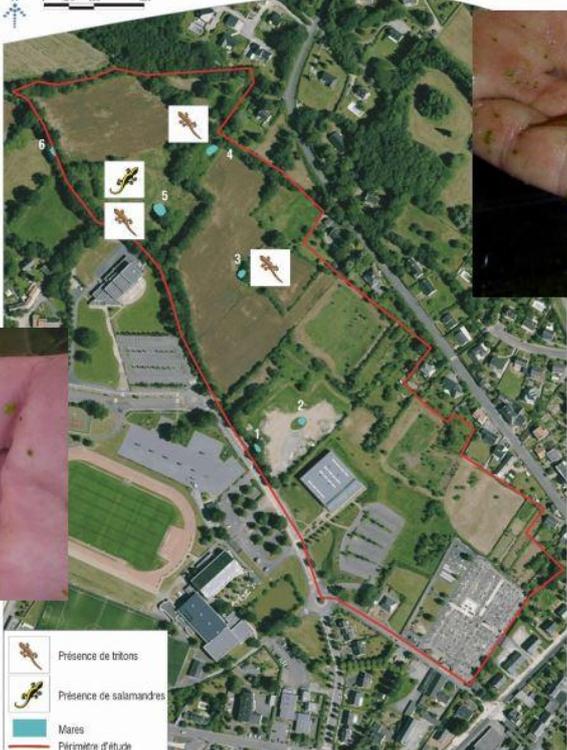


Diagnostic amphibiotique

9

Résultats :



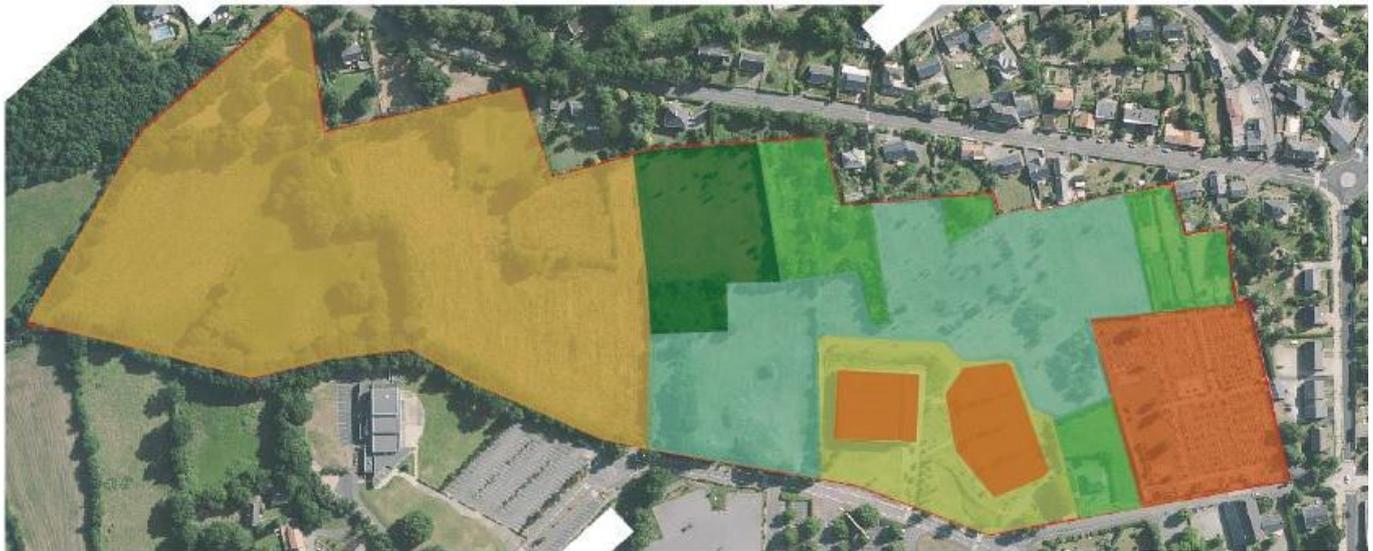


- Présence de tritons
- Présence de salamandres
- Mares
- Périmètre d'étude



Annexe XI : Cartographie des méthodes de gestion du site du Pré-Petit

Source : H. Saint-Aimé



- | | |
|--|---|
|  Jardins privés: potagers, jardins d'agrément |  Gymnase, parking et cimetière |
|  «Espaces verts»: tontes intensives, tailles |  Anciennes parcelles agricoles et vergers (fauche extensive) |
|  Friches arbustives stade pionnier (fauche sélective) |  Parcelles agricoles (pâtures et fauches extensives) |

0 92m

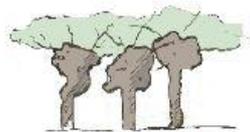
Annexe XII : Le maillage des haies sur le site du Pré-Petit

Source : H. Saint-Aimé



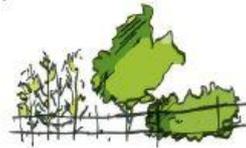
Haie de vieux Chênes et Frênes têtards

Différentes strates présentes mais un mode de gestion ancien abandonné



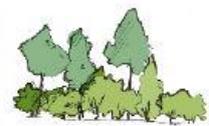
Haie de jardin

Essences horticoles en majeure partie, laissées en port libre



Haie bocagère

Un ensemble de haies bocagères complètes, arbustives et en régression



Annexe XIII : Les zones de cloisonnement et de point de vue sur le site du Pré-Petit

Source : H. Saint-Aimé



Annexe XV: Maîtrise de la topographie du site par un principe de soutènement

Source : Atelier 360°

Situation de l'élément



Photos du site



Pentes comprises entre 3 et 7%

Images références



59



| | |
|---|---|
|  | Diplôme : Ingénieur Spécialité : Paysage Spécialisation / option : Maitrise d'œuvre et Ingénierie Enseignant référent : Christophe Migeon |
| Auteur(s) : Héloïse Saint-Aimé Date de naissance : 3 janvier 1993 | Organisme d'accueil : Atelier 360° Adresse : Le Moulin du Bois Rivaud 44810 Héric |
| Nb pages : 59 Annexe(s) : 15 | |
| Année de soutenance : 2016 | Maître de stage : Florian Boussaud |
| Titre français : La valorisation des zones humides : volonté ou contrainte ? Titre anglais : Wetlands enhancement : desire or constraint ? | |
| Résumé: Les zones humides sont des réservoirs de biodiversité. Elles remplissent de nombreuses fonctions hydrologiques et épuratrices et accueillent une faune et une flore très variées. Elles sont pourtant mal comprises par la population et malheureusement soumises à des dégradations voire des destructions. Une réglementation stricte a été mise en place afin de préserver et valoriser ces milieux et d'engager une meilleure prise en compte de ces écosystèmes dans les politiques d'aménagement. Une question se pose alors sur les techniques de mise en valeur des zones humides. Ce mémoire présente deux possibilités de valorisation de ces milieux, illustrées par deux projets : la création d'un espace conservatoire et la création d'un parcours pédagogique. Puis il aborde l'intégration de la valorisation des zones humides au cœur d'un projet paysager et la manière dont le paysagiste travaille avec ces espaces. Cette dernière analyse se fait à travers le cas d'étude du projet du Pré-Petit. Une attention particulière est portée aux techniques de gestion et d'entretien des zones humides. | |
| Abstract: Wetlands are reserve of biodiversity. They perform many hydrological and filtering functions, welcome a rich fauna and flora. However, they are misunderstood by local population and unfortunately subject to deterioration and destruction. Currently, a strict regulation is programmed to preserve and enhance these environments. This regulation wishes improve consideration of these ecosystems in country planning. In this paper, we present two options of wetland enhancement, illustrated by two projects: the creation of a conservatory space and the design of a learning path. Then we discuss about integration of wetland's valuation in landscape project and how the landscape designer works with these spaces. This last analysis is approached through the "Pre-Petit" project. We also discuss about technical management and wetlands maintenance. | |
| Mots-clés : biodiversité, loi sur l'eau, aménagement, gestion, protection, éco-pâturage, paysagiste, espace pédagogique, conservatoire. Key Words: Biodiversity, wetland legislation, layout, management, protection, eco pasture, landscaper, educational area, conservatory | |