



ETANGS DE MALHÔVE ET BEAUSEJOUR - ARQUES (62)

VERSION FINALE

PLAN DE GESTION ECOLOGIQUE,
DE RESTAURATION ET
D'AMENAGEMENT POUR
L'ACCUEIL DU PUBLIC - 2013-
2017

AVRIL 2012

Maître d'ouvrage :



**Assistance à Maîtrise
d'ouvrage :**



**Partenaires
techniques et
financiers :**



Prestataires :



SOMMAIRE

| | |
|---|-----|
| I. CADRE DE L'ETUDE | 2 |
| II. PRESENTATION GENERALE DU SITE..... | 4 |
| A. STATUTS ET LIMITES DU SITE | 4 |
| 1. Périmètre d'étude | 4 |
| 2. Régime foncier | 6 |
| 3. Statuts réglementaires et associés | 6 |
| 4. Programmes collectifs | 8 |
| 5. Zones d'inventaires | 14 |
| B. HISTORIQUE DU SITE | 15 |
| C. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE..... | 16 |
| 1. Vocations, usages passés et récents du site | 16 |
| 2. Pêche et chasse..... | 16 |
| 3. Les activités sportives | 16 |
| 4. Les activités nautiques | 16 |
| 5. Accueil du public | 17 |
| 6. "Enquête" de fréquentation" | 19 |
| III. DESCRIPTIF PHYSIQUE, TOPOGRAPHIE, HYDROGRAPHIE ET QUALITE D'EAU..... | 20 |
| A. CADRE PHYSIQUE..... | 20 |
| 1. Topographie | 20 |
| 2. Milieux environnants..... | 20 |
| 3. Géologie | 20 |
| 4. Bathymétrie | 21 |
| B. HYDROGRAPHIE..... | 24 |
| C. QUALITE DES EAUX | 26 |
| 1. Eléments stables ou sans variations majeures..... | 26 |
| 2. Eléments présentant des variations importantes. | 26 |
| 3. Nouvel élément analysé..... | 29 |
| D. QUALITE DES SEDIMENTS | 31 |
| E. LES RESEAUX DES EAUX PLUVIALES ET DES EAUX USEES | 34 |
| IV. BILAN DE LA PRESENCE DE L'ELODEE DE NUTALL | 36 |
| V. VOLET ECOLOGIQUE - HABITATS NATURELS, FLORE ET FAUNE | 46 |
| A. HABITATS NATURELS | 46 |
| B. FLORE | 50 |
| C. FAUNE..... | 54 |
| VI. DE LA DEFINITION DES ENJEUX A LA TRADUCTION EN OBJECTIFS | 60 |
| A. DEFINITION ET HIERARCHISATION DES ENJEUX..... | 60 |
| 1. Facteurs d'influence..... | 60 |
| 2. Enjeux sur le site | 61 |
| B. LA DECLINAISON DES ENJEUX EN OBJECTIFS | 63 |
| VII. LE VOLET OPERATIONNEL..... | 64 |
| A. PRESENTATION DES FICHES | 64 |
| B. SOMMAIRE DES FICHES TECHNIQUES..... | 65 |
| C. DECLINAISON DES FICHES TECHNIQUES | 65 |
| D. BILAN FINANCIER..... | 96 |
| E. VOLET REGLEMENTAIRE | 96 |
| VIII. CONCLUSION..... | 97 |
| GLOSSAIRE | 99 |
| SIGLES UTILISES | 101 |

I. Cadre de l'étude

La présente étude s'inscrit dans un souhait de la commune d'Arques de lutter efficacement et durablement contre l'Elodée de Nutall (*Elodea nutallii* - espèce aquatique à fort pouvoir invasif). Son envahissement quasi complet des plans d'eau de Malhôte et Beauséjour a des répercussions tant sur le plan écologique que socio-économique avec de grandes difficultés pour la pratique de la pêche en particulier.

Des essais de régulation ont été initiés en 2009 par faucardage annuel avec toutefois une efficacité toute relative puisque depuis 2009, chaque année l'envahissement d'une grande partie des plans d'eau étant effectif dès le mois de juin.

A cet objectif prioritaire de lutte contre cette plante aquatique exotique invasive a été associé un souhait de valoriser la qualité écologique et paysagère du site.

Le phasage du présent dossier est le suivant :

1. Inventaire et diagnostic complet du site (écologie, bathymétrie, qualité d'eau, aspects socio-économiques...)
2. Définition des actions de gestion, de restauration, et d'aménagement du site pour l'accueil du public

Le présent document s'articule en deux phases :

- état des lieux, qui vise à faire le bilan du patrimoine naturel présent mais aussi à mieux cerner les acteurs sur le site et ses abords, afin que les orientations de gestion retenues soient réalistes et applicables. Un point sera notamment réalisé sur les aspects liés à l'eau et sur l'Elodée de Nutall, espèce végétale problématique (caractère invasif) sur le site.
- propositions d'actions relevant à la fois de la gestion des milieux naturels et des espèces et de l'accueil du public.

Ce document constituera le tableau de bord pour la gestion écologique à venir sur le site.

METHODOLOGIE DE TRAVAIL

• Synthèse bibliographique

Le site des étangs ne bénéficie pas d'un grand nombre d'études sur le plan écologique, en revanche des études ont porté sur la qualité de l'eau et son envasement : en 2002, une étude a été réalisée par Amodiag Environnement. Des analyses d'eau ont été réalisées en 1999, 2000, 2002 et 2010.

La problématique "Elodée de Nutall" a également fait l'objet de recherches d'expériences.

Un **bilan croisé** (inventaires et bibliographie) des données synthétisées sous la forme de tableaux a été établi.

La valeur patrimoniale du patrimoine naturel a été évaluée à partir des outils reconnus par le monde scientifique : listes d'espèces protégées, listes rouges, coefficients de rareté régionale, de menace régionale, inscription sur les annexes des Directives (Directive Habitats-Faune-Flore, Directive Oiseaux), Conventions (Berne, Bonn, Washington), espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF, en fonction des groupes.

• Connaissance du patrimoine naturel

Le travail a porté également sur la description et la cartographie des habitats naturels par relevés de terrain.

La réflexion a également été menée sur la place du site dans le réseau d'espaces, en s'attachant donc à la notion de corridors biologiques, ce qui a permis de situer le site dans un contexte plus global.

Des inventaires aux périodes favorables ont été réalisés sur les groupes suivants :

- Flore supérieure (juin à août)
- Odonates (juin à août)
- Orthoptères (juin à août)
- Rhopalocères (juin à août)
- Poissons (juillet)
- Amphibiens (juin à août) - phase terrestre (relevés lors des autres inventaires)
- Reptiles (juin à août) - relevés lors des autres inventaires
- Oiseaux (juin à août - reproduction/migration)
- Mammifères (août - chiroptères)

- **Données relatives au milieu physique**

Caractérisation du milieu physique sur la base des données existantes ou étudiées au travers de nouveaux prélèvements (rejets, qualité des eaux et des sédiments par des analyses en 2 temps : été puis automne 2011...)

- **Données relatives à l'accueil du public**

Le travail a porté sur l'analyse de la bibliographie existante et des contacts avec les acteurs locaux et les usagers, au travers d'un sondage d'usagers rencontrés directement sur le site, dans l'objectif de mieux connaître les activités en cours sur le site.

- **Croisement des données : élaboration du tableau de bord et des propositions**

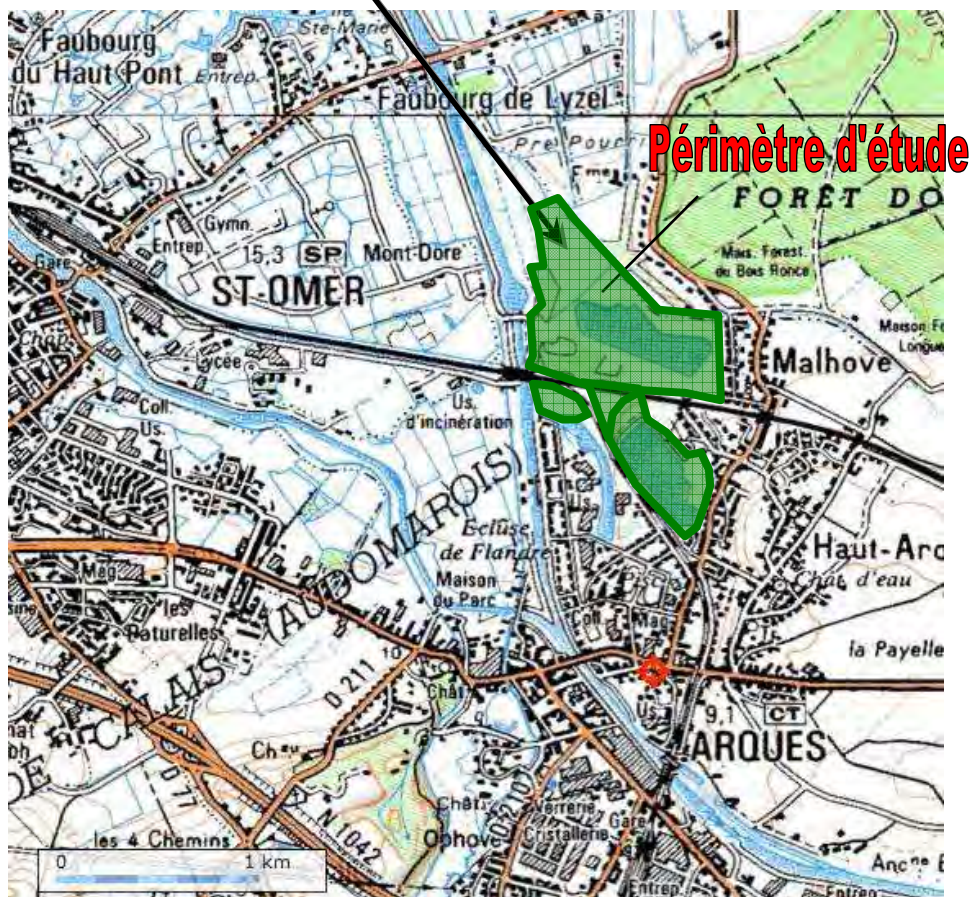
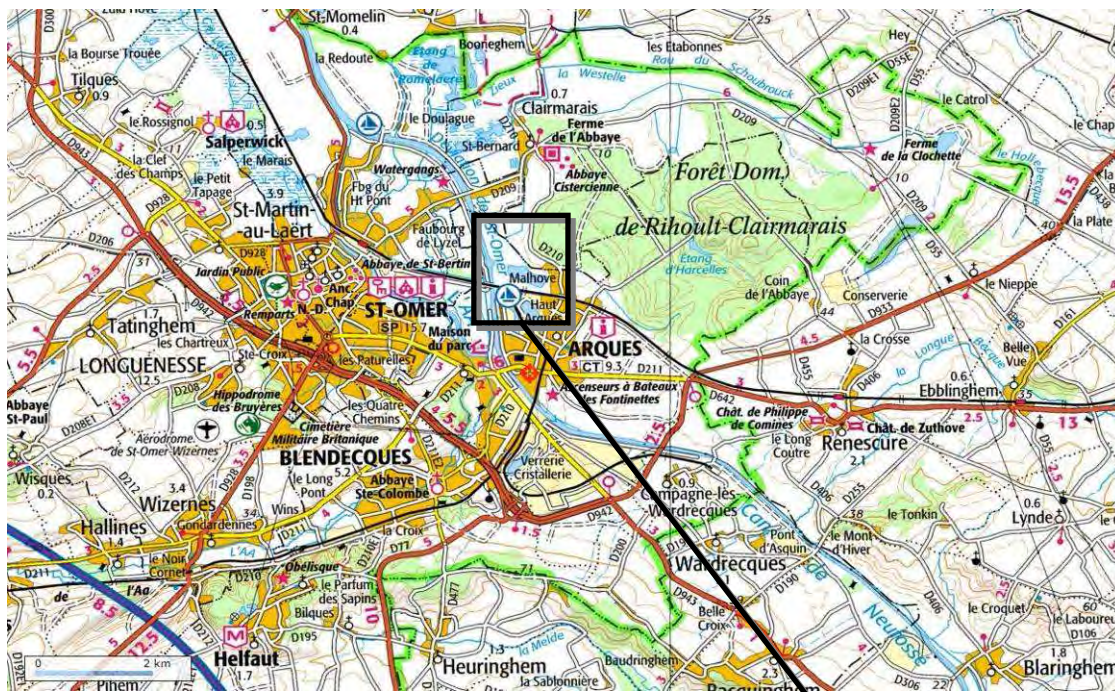
L'ensemble des informations donne lieu, dans un second temps à un croisement permettant de définir les enjeux et les traduire en objectifs sur le site. Ces objectifs sont déclinés en opérations à la fois pour ce qui est de la gestion des espèces et des habitats naturels, de l'amélioration de la qualité de l'eau et des sédiments, mais aussi pour ce qui est de l'accueil du public sur le site.

II. PRESENTATION GENERALE DU SITE

A. STATUTS ET LIMITES DU SITE

1. Périmètre d'étude

Le site est localisé sur la commune d'Arques, en continuité avec le Marais audomarois, la plus importante zone humide du Nord-Pas-de-Calais.





2. Régime foncier

Le secteur d'étude est intégralement propriété de la commune d'Arques.

3. Statuts réglementaires et associés

Plusieurs politiques à l'échelle du territoire peuvent influencer les orientations à venir sur le site.

Les outils de planification

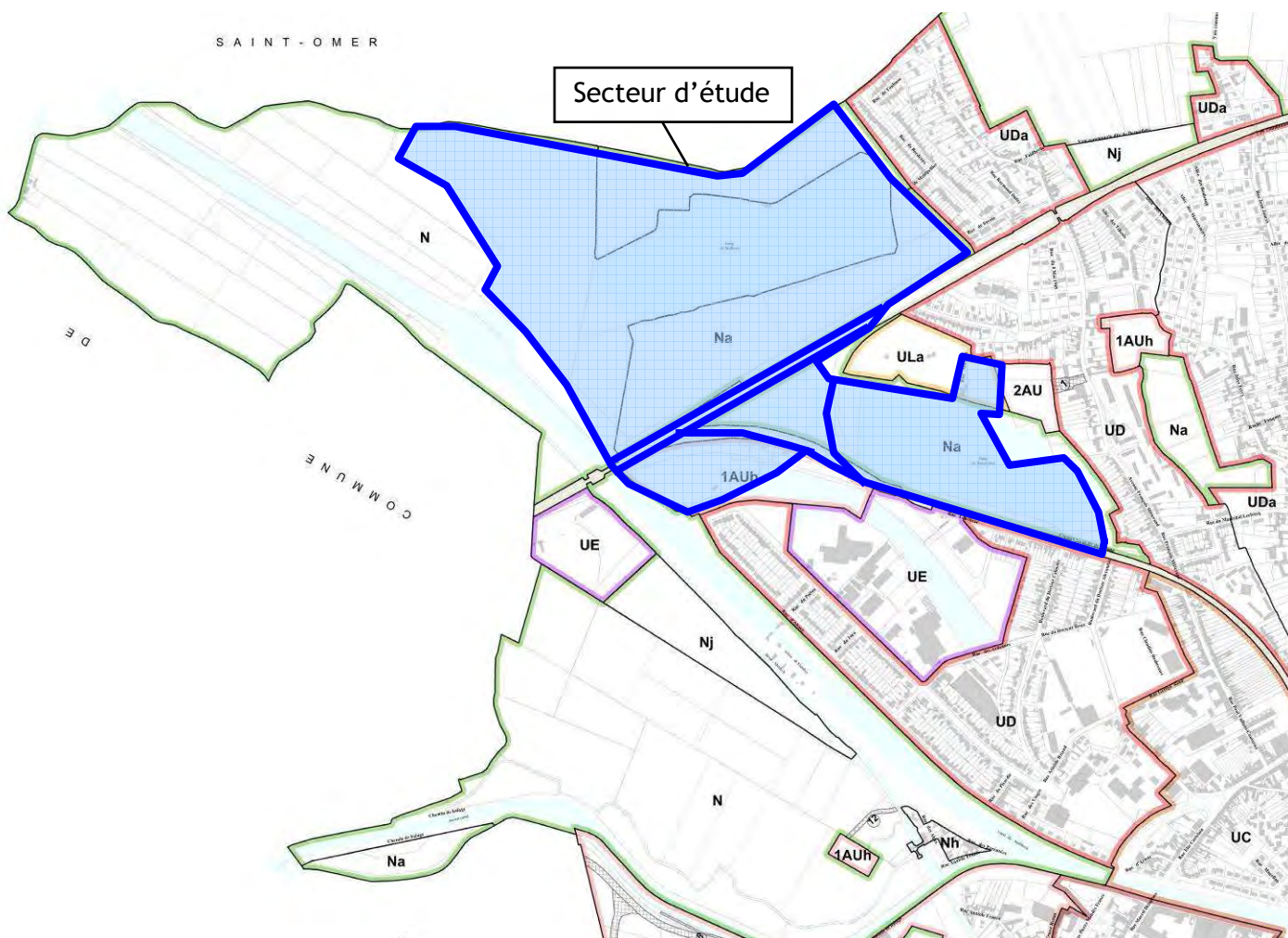
- **Le Plan Local d'Urbanisme**

Le secteur d'étude est classé en zone N, NA et 1AUh.

Les zones N et NA sont des zones naturelles et forestières à protéger en raison notamment de la nature des sites, des milieux naturels et des paysages. En zone NA, sont toutefois autorisés les aménagements à caractère sportif ou de loisir ne comportant que des ouvrages de superstructure très limités et compatibles avec l'environnement. Toute autre construction nouvelle est très réglementée et liée à des constructions existantes ou à l'habitation des personnes en charge du gardiennage et gestion du site.

La zone 1AUh est une zone d'urbanisation future dont la vocation est de recevoir des équipements à caractère public ou collectif

Plan Local d'Urbanisme sur le secteur d'étude (source : commune d'Arques)



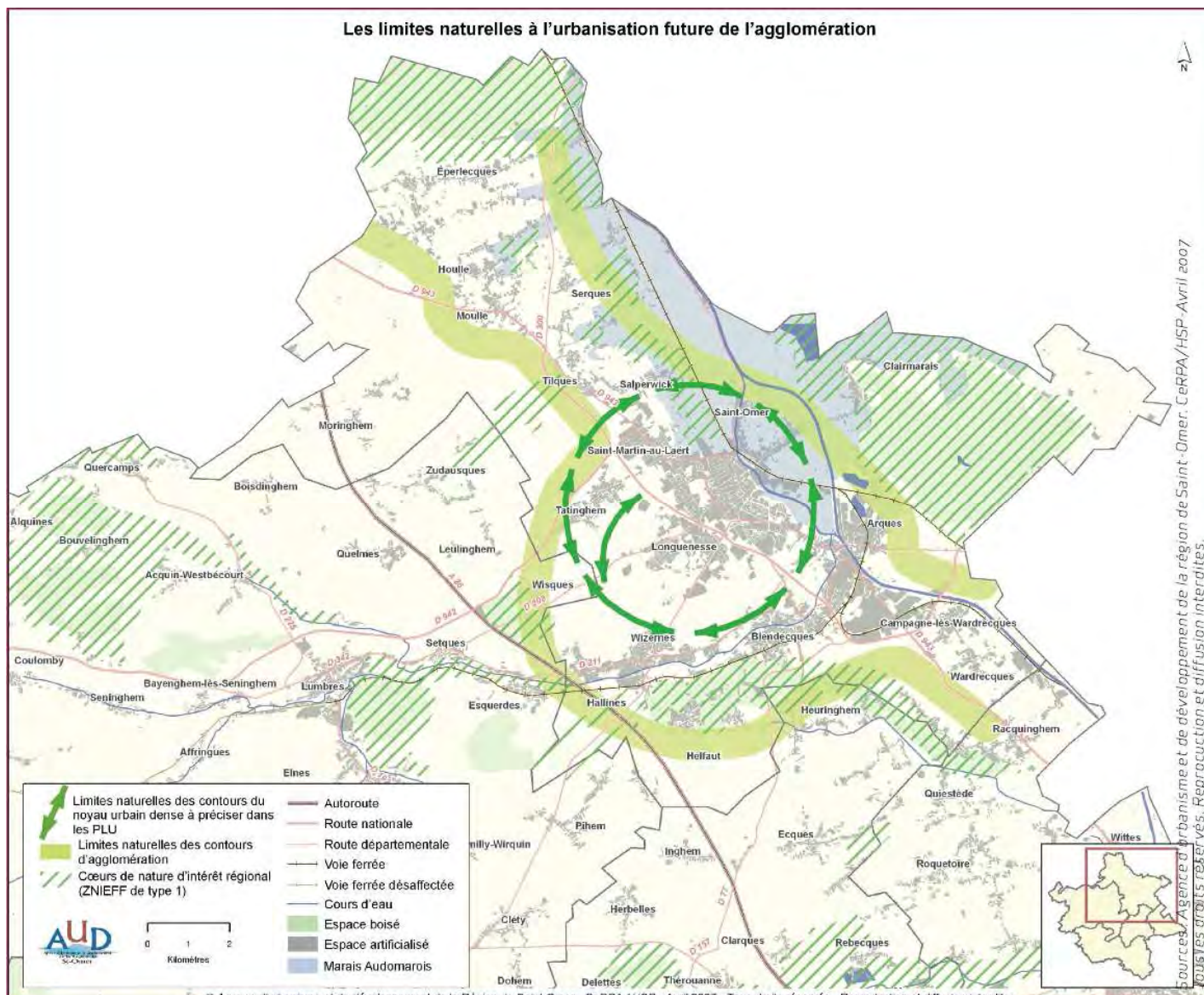
- **Schéma de Cohérence Territoriale du Pays de Saint-Omer**

Le SCOT du Pays de Saint-Omer se fixe des objectifs en terme de biodiversité.

La commune d'Arques est concernée par plusieurs orientations liées à la préservation de la biodiversité qui se traduisent notamment par la valorisation de cœurs de nature insérés dans les espaces urbains (bois et bords de la Meldyck à Arques) et par la création d'un cheminement le long des Meldyck, depuis Blendecques jusqu'au centre de la ville d'Arques et son jardin public.

La commune d'Arques a aussi un rôle de limites naturelles des contours d'agglomération entre les landes du Plateau d'Helfaut et la forêt de Clairmarais, qui restent toutefois à matérialiser dans le cadre des PLU entre Arques et Campagne-lès-Wardrecques.

Les étangs de Malhôte et Beauséjour sont inclus dans la zone "Limites naturelles des contours d'agglomération".



- **Plan d'Aménagement et de Développement Durable du Pays de Saint-Omer**

Le PADD a parmi ses objectifs la préservation des milieux écologiquement les plus remarquables et la préservation de la fonctionnalité des milieux pour la conservation des espèces. A noter qu'une Approche Environnementale de l'Urbanisme est en cours.

4. Programmes collectifs

- **SDAGE Artois-Picardie 2010-2015**

Il couvre 5 enjeux :

- gestion qualitative des milieux aquatiques
- gestion quantitative des milieux aquatiques
- gestion qualitative et quantitative des eaux souterraines
- des objectifs liés aux zones protégées
- les substances prioritaires et dangereuses

Gestion qualitative des milieux aquatiques

Cet objectif prend en compte

- L'objectif de bon état chimique ;
- L'objectif de bon état écologique.

Pour les masses d'eau fortement modifiées et les masses d'eau artificielles, cet objectif comprend :

- L'objectif de bon état chimique (identique à celui des masses d'eau « naturelles »);
- L'objectif de bon potentiel écologique.

L'objectif de bon état chimique

La Directive Cadre sur l'Eau vise, dans son article 16, 33 substances prioritaires dont 11 prioritaires dangereuses, auxquelles s'ajoutent 8 substances issues de la liste 1 de la directive 76/464/CE (voir liste et normes de qualité environnementale en annexe H-I Tableau 49), soit 41 substances. L'objectif de bon état chimique consiste à respecter les normes de qualité environnementales pour ces substances.

L'état chimique des eaux de surface s'évalue par les concentrations dans l'eau ou dans les êtres vivants pour des molécules (substances) particulières.

L'objectif de bon état écologique des plans d'eau

Il correspond également au respect de valeurs pour des paramètres biologiques et des paramètres physico-chimiques soutenant la biologie. Ces valeurs sont établies au niveau national dans un guide technique de mars 2009. Cependant, la faible profondeur de nos plans d'eau leur confère une telle spécificité que le guide admet l'utilisation de l'avis d'expert pour qualifier ces plans d'eau.

L'objectif de bon potentiel écologique

L'objectif de bon potentiel écologique se substitue à celui de bon état écologique pour les masses d'eau fortement modifiées et artificielles de chaque catégorie : rivières, plans d'eau, eaux estuariennes et littorales. Les masses d'eau fortement modifiées sont celles qui ont subi des modifications importantes de leurs caractéristiques physiques naturelles du fait d'une activité humaine.

Le bon potentiel écologique, qui devient l'objectif de ces masses d'eau, est adapté pour ce qui concerne la biologie aux modifications physiques du milieu.

Gestion quantitative des milieux aquatiques

Du fait de l'absence de déséquilibre global marqué entre les prélèvements en eau et la ressource disponible dans le bassin Artois-Picardie, la problématique de gestion des étiages ne vise pas à gérer des déséquilibres structurels. Elle vise à faire face à des situations exceptionnelles ou locales de sécheresse et de surexploitation de la ressource en eau souterraine, au regard notamment de son rôle d'alimentation des écosystèmes aquatiques.

Les substances prioritaires et dangereuses

Les substances dangereuses déversées dans le milieu aquatique, et en particulier les micro-polluants, ont des effets dommageables pour la faune, la flore et pour l'homme. Ils contribuent à l'appauvrissement des écosystèmes aquatiques. Certains d'entre eux s'accumulent dans les êtres vivants (bioconcentration) et passent d'un maillon de la chaîne alimentaire à un autre (bioamplification).

2 axes sont définis :

- la réduction des substances prioritaires et suppression des substances dangereuses prioritaires
- la protection des eaux souterraines contre l'introduction de polluants

Liste des orientations du SDAGE Artois Picardie concernant les étangs d'Arques

| | |
|----------------|--|
| Orientation 1 | Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux |
| Orientation 2 | Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbain par des voies alternatives (maîtrise de la collecte et des rejets) et préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles) |
| Orientation 5 | Améliorer la connaissance des substances dangereuses |
| Orientation 11 | Limitier les dommages liés aux inondations |
| Orientation 12 | Se protéger contre les crues |
| Orientation 22 | Préserver la fonctionnalité des milieux aquatiques dans le cadre d'une gestion concertée |
| Orientation 24 | Assurer la continuité écologique et une bonne gestion piscicole |
| Orientation 25 | Stopper la disparition, la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité |
| Orientation 26 | Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique et la biodiversité |
| Orientation 27 | Préserver les milieux naturels aquatiques et les zones humides à haut potentiel écologique |
| Orientation 30 | Renforcer le rôle des SAGE |
| Orientation 31 | Permettre une meilleure organisation des moyens et des acteurs en vue d'atteindre les objectifs du SDAGE |
| Orientation 33 | Former, informer et sensibiliser |
| Orientation 34 | Adapter, développer et rationaliser la connaissance |

- **SAGE Audomarois**

Pour répondre aux enjeux permettant d'atteindre un partage équilibré de l'eau entre usagers et milieux, le SAGE se scinde en 6 orientations spécifiques :

- Sauvegarde de la ressource en eau
- Lutte contre les pollutions
- Valorisation des milieux humides et aquatiques
- Maîtrise des écoulements
- Maintien des activités du marais audomarois
- Connaître, sensibiliser et communiquer.

Sauvegarde de la ressource en eau

Il s'agit d'assurer de façon durable la satisfaction des besoins en eau des différents usagers.

Il faudra pour cela protéger la ressource actuelle et future par la mise en place des mesures de protection efficaces des nappes souterraines et soulager les secteurs fortement exploités actuellement.

Lutte contre les pollutions

Préserver la qualité du milieu aquatique, superficiel et souterrain, en luttant contre toute source de pollution.

Obtenir une qualité de classe 1 pour l'Aa rivière et ses affluents et 2 pour le canal et le marais audomarois, et traduire cet objectif dans des termes au moins aussi ambitieux dans le nouveau système d'évaluation de la qualité (SEQ).

Valorisation des milieux humides et aquatiques

Rendre à la rivière et à ses abords toute leur qualité paysagère et écologique ; et y satisfaire les différents usages.

Maîtrise des écoulements

Il s'agit d'assurer la protection des biens et des personnes dans les secteurs soumis à des risques d'inondation en maîtrisant les écoulements en chaque point du territoire, le plus en amont possible ; et en luttant par-là même contre l'érosion des sols.

Maintien des activités du marais audomarois

Le marais audomarois est une zone humide remarquable. Il s'agit d'en assurer la préservation et la mise en valeur dans son entièreté.

Assurer un niveau d'eau compatible avec le milieu et les activités aux différentes périodes de l'année. Améliorer la qualité de l'eau mais aussi de la voie d'eau et des berges sur tout le réseau.

Préserver et valoriser le marais audomarois en maintenant les activités agricoles traditionnelles qui l'ont façonné et en assurant son accès pour des pratiques de loisirs de qualité.

Connaître, sensibiliser et communiquer.

Mobiliser les acteurs du territoire dans leur diversité autour du thème de l'eau.

Liste des orientations du SAGE Audomarois

| | | |
|---|---|--|
| Sauvegarde des ressources, | | |
| 1 | Protéger les ressources exploitées actuellement | |
| 2 | Garantir la satisfaction des besoins futurs | |
| 3 | Améliorer la connaissance | |
| Lutte contre les pollutions, | | |
| 4 | Maîtriser les pollutions d'origine domestique | |
| Valorisation des milieux, | | |
| 8 | Reconnaître la valeur écologique des milieux | |
| 9 | Entretenir de façon pérenne les milieux | |
| 10 | Satisfaire les usages de loisirs | |
| Maîtrise des écoulements, | | |
| 13 | Maîtriser les eaux pluviales en milieu urbain | |
| Maintenance des activités, | | |
| Gestion des voies d'eau | | |
| 14 | Maîtriser le fonctionnement hydraulique et les niveaux d'eau | |
| 15 | Améliorer la qualité de l'eau | |
| 16 | Entretenir les voies d'eau et les berges | |
| Dynamique du territoire | | |
| 17 | Maintenir les activités agricoles traditionnelles | |
| 18 | Proposer des activités de tourisme et de loisirs de qualité | |
| 19 | Mettre en valeur le patrimoine | |
| Connaître, sensibiliser et communiquer. | | |
| 20 | Développer les compétences et connaissances sur le thème de l'eau | |
| 21 | Diffuser le S.A.G.E. et les données du S.A.G.E. | |
| 22 | Sensibiliser aux enjeux du S.A.G.E. | |
| 23 | Accompagner à la participation et à la concertation | |

• Profil Environnemental de la Région Nord-Pas-de-Calais

Le diagnostic environnemental du Profil de la Région Nord-Pas-de-Calais met en évidence quatre grands types d'enjeux environnementaux pour le territoire :

la maîtrise et la sauvegarde de la ressource en eau (notamment vis-à-vis de sa consommation et de sa dégradation par l'industrie), en adéquation avec les prescriptions des schémas de gestion et d'aménagement des eaux (SAGE) de l'Audomarois et de la Lys ;

la maîtrise de la pression urbaine, en particulier sur les coteaux et plateaux agricoles, au regard des risques d'artificialisation des milieux naturels et de banalisation des paysages ;

la sauvegarde du marais audomarois, pour ses spécificités paysagères et fonctionnelles (ressource en eau, milieux, etc.) ;

la préservation des zones humides pour la biodiversité qu'elles abritent mais aussi comme potentiel de zone d'expansion des crues.

- **Charte du Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale**

La charte du Parc des Caps et Marais d'Opale est actuellement en cours d'élaboration. La précédente charte exprime 32 orientations, regroupées en 6 vocations essentielles :

- un territoire d'exemplarité
- un territoire de patrimoine
- un territoire en mouvement
- un territoire de développement
- un territoire d'accueil
- un territoire de citoyenneté

Un Territoire d'Exemplarité

L'exemplarité fait partie des critères d'obligation de résultat d'un Parc naturel régional.

Elle passe avant tout par l'exemplarité des méthodes de travail.

Pour les Caps et Marais d'Opale, l'accent a été mis sur les points suivants (source : www.parc-opale.fr) :

- mettre l'homme et l'environnement au cœur d'un même projet (dans toute action, prendre en compte à la fois la dimension humaine et la dimension environnementale)
- privilégier le partenariat et le contrat (le Parc ne peut rien imposer)
- apporter une assistance technique au territoire (le Parc veut être un outil au service des collectivités)
- toujours chercher à expérimenter et à innover
- améliorer et diffuser la connaissance du territoire.

Un Territoire de Patrimoine

Le patrimoine naturel des Caps et Marais d'Opale présente une exceptionnelle diversité (forêts, coteaux calcaires, landes bocages, milieux littoraux, marais et autres zones humides...) que le Parc continuera à protéger, valoriser et, parfois même, restaurer avec tous les partenaires concernés.

La ressource en eau est un enjeu considérable : le Parc poursuivra son action en faveur des outils de planification et d'aménagement (SAGE, contrats de rivières...).

Un Territoire en Mouvement

Le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale est un territoire qui bouge du fait de la dynamique régionale et de sa propre volonté de développement.

Cela se concrétise notamment par l'extension des ceintures péri-urbaines, la restructuration du réseau routier, l'évolution des zones d'activités, le développement de l'habitat en milieu rural, ...

Ce mouvement se lit dans le paysage. Pour le Parc, l'objectif est de poursuivre le développement sans pour autant banaliser les paysages et laisser disparaître une part importante de notre patrimoine, de notre identité.

Un Territoire de Développement

Si le Parc n'est pas le moteur essentiel du développement local, il doit en être un accompagnateur actif en imprimant sa marque particulière toujours basée sur la recherche d'un équilibre entre développement économique et préservation du patrimoine et de l'environnement. Que ce soit dans le domaine agricole, artisanal ou pour l'ensemble du tissu socio-économique, la prise en compte des critères environnementaux est indispensable à la mise en place d'un véritable développement durable.

Un Territoire d'Accueil

Le Parc agit pour une meilleure répartition de la fréquentation touristique au profit du milieu rural, la valorisation des atouts liés au patrimoine, la maîtrise des sites confrontés à des risques de dégradation, et la mise en cohérence des diverses initiatives publiques ou privées.

Un Territoire de Citoyenneté

Le Parc cherchera à sensibiliser et informer les habitants, pour les inciter à s'impliquer et à agir.

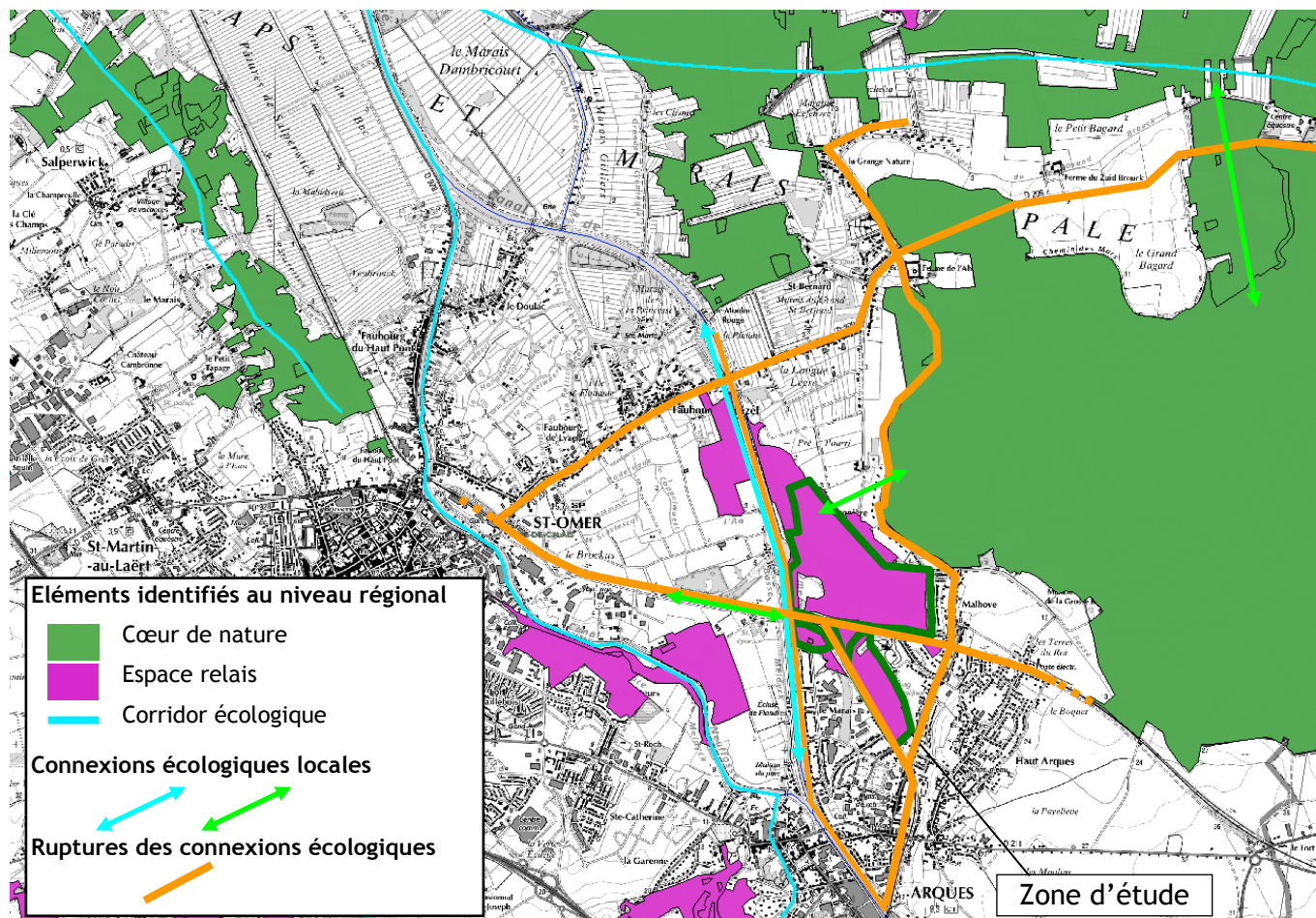
Il travaillera au rapprochement ville/campagne pour une compréhension réciproque, point de départ d'une solidarité.

- **Trame Verte et Bleue du Pays de Saint-Omer**

Le site est défini comme un “espace relais” selon la Trame Verte et Bleue Régionale. La Communauté d’Agglomération de Saint-Omer définit actuellement son schéma de Trame verte et bleue. Ce travail au niveau local doit se traduire par la mise en évidence des enjeux locaux en termes d’échanges écologiques. Il apparaît d’ores et déjà que le site est à l’interface entre le cœur du Marais audomarois et la forêt de Clairmarais et doit jouer un rôle majeur en termes d’échanges écologiques.

La carte (ci-dessous) présente les grands axes des liaisons écologiques au niveau local.

Carte des connexions écologiques sur les abords du site des étangs d Malhôte et Beauséjour à Arques (ALFA Environnement, 2011, d’après les fonds cartographiques de la DREAL Nord-Pas-de-Calais)



Outils réglementaires

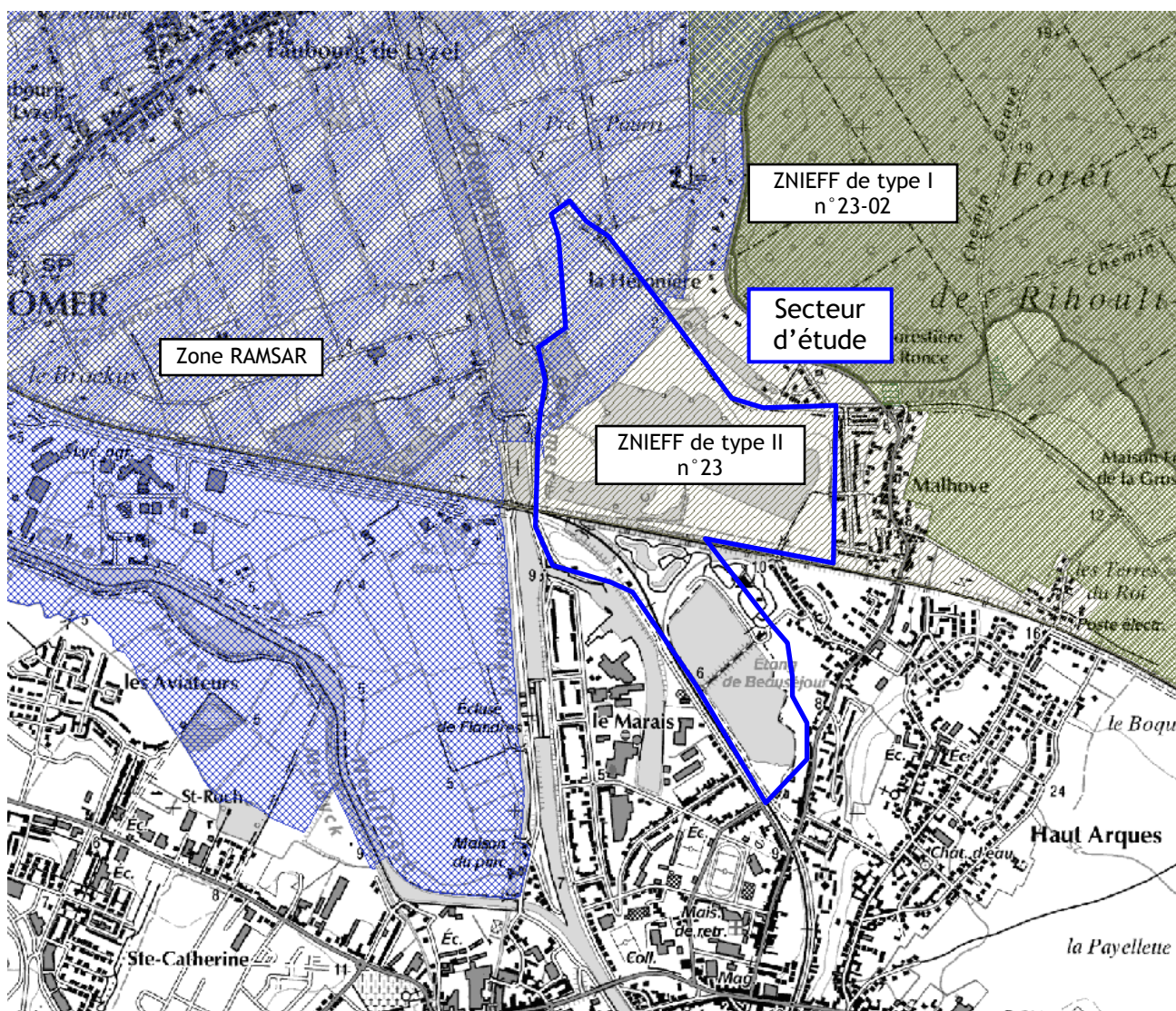
Plan d’Exposition aux Risques naturels prévisibles d’Inondations du Marais audomarois (AZI 20).

5. Zones d'inventaires

Le secteur d'étude est concerné par deux périmètres (voir carte ci-après) :

- ZNIEFF de type II n°23 : "Complexe écologique du marais audomarois et de ses versants"
- Une partie du secteur d'étude est comprise dans la zone RAMSAR du Marais Audomarois (zone humide d'importance internationale).

A proximité se trouvent la ZNIEFF de type I n°23-02 (Forêt domaniale de Clairmais) et le Site Natura 2000 FR 3100495 (Prairies, marais tourbeux, forêts et bois de la Cuvette audomaroise et de ses versants).



B. HISTORIQUE DU SITE

Les étangs de Malhôte et de Beauséjour sont d'anciennes ballastières qui ont cessé d'être exploitées vers la fin du dix-neuvième siècle.

Dès 1924, la Société de pêche encadre cette activité. Elle prend un grand essor jusqu'à compter près de 700 pêcheurs qui pratiquent sur le site. Depuis l'envahissement des plans d'eau par l'Elodée (date d'apparition inconnue, peut être déjà présente dans les années 90, mais la confusion avec d'autres espèces est possible - identification formelle par le Conservatoire Botanique National de Bailleul en 2009 - avec une "explosion" de sa population vers la fin des années 2000), la fréquentation du site par les pêcheurs a fortement diminué suite à son fort développement.

Les lotissements périphériques se sont implantés essentiellement dans les années 60. Le camping municipal a été mis en place en avril 1992.

L'entretien est assuré par la commune, avec l'intervention d'un agriculteur sur les espaces prairiaux (fauche, pâturage). La commune assure l'entretien des espaces périphériques (bandes engazonnées, prairies, espaces boisés...). Elle applique une gestion différenciée à ses espaces (notamment périphérie de Beauséjour et zone Arc-en-Ciel).

Il n'y a pas d'entretien organisé et régulier face aux huttes de chasse. Les arbustes gênant pour la pratique de l'activité et les déplacements sont coupés en fonction des besoins.

L'invasion par les plantes aquatiques a rendu les interventions lourdes nécessaires pour assurer l'entretien des plans d'eau. Des procédés chimiques ont été employés pendant plusieurs années jusqu'à leur interdiction réglementaire (vers la fin des années 2000 : 2007 ou 2008), le chaulage a également été expérimenté pour réduire l'envasement des plans d'eau.

Depuis 2009, la commune fait intervenir la 7^{ème} section de Wateringues du Pas-de-Calais. Cette dernière procède à un faucardage de l'Elodée de Nutall sur les plans d'eau, généralement en septembre.

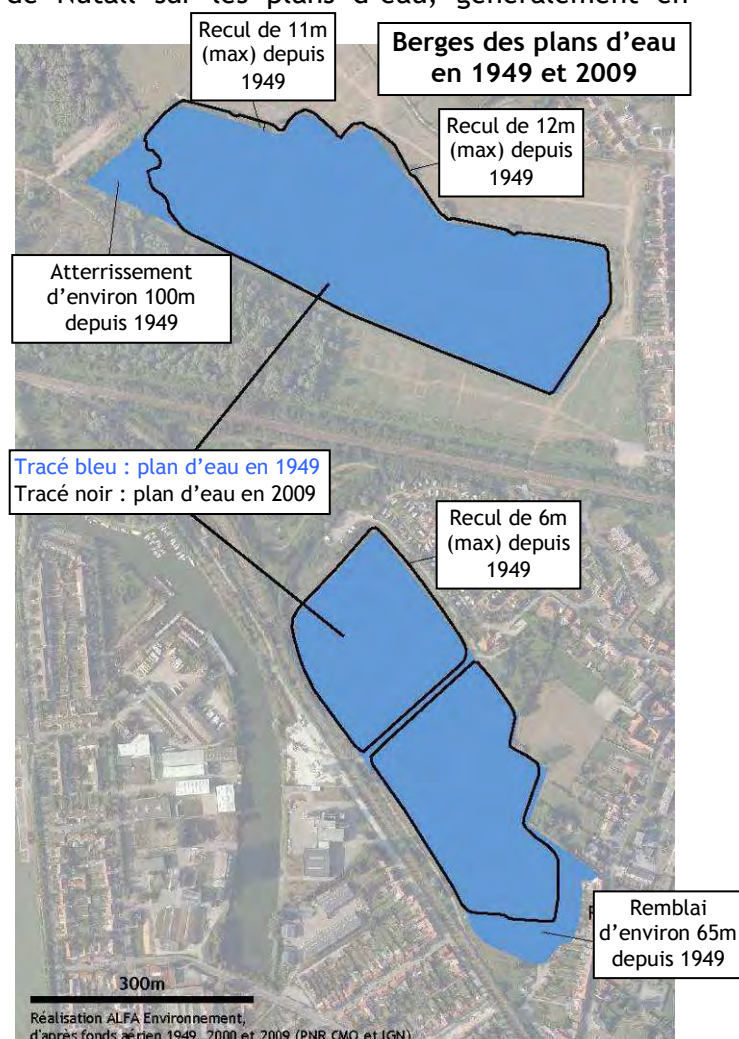
Evolution des limites des plans d'eau entre 1949 et 2009

Depuis 1949, on note une érosion des berges Nord/Nord-Est, notamment sur Malhôte, où jusqu'à une douzaine de mètres ont été perdus, 6 mètres environ ont été perdus sur Beauséjour Nord.

Les berges abruptes et nues datant de la création des plans d'eau ont sans doute favorisé l'érosion due au battillage. Le développement de ceintures d'hélophytes et l'aplanissement relatif des berges, notamment sur Malhôte laisser penser que le phénomène d'érosion doit être aujourd'hui largement ralenti

On note aussi qu'à certains endroits, le milieu terrestre a avancé sur le milieu aquatique :

- d'environ 100 mètres sur Malhôte, au niveau de la Roselière (Nord-Ouest), à cet endroit, il y a sans doute eu la conjonction des phénomènes naturels d'atterrissement et de l'écoulement accidentel d'une partie des vases issues du dépôt des boues de curage du canal.
- d'environ 65 mètres au maximum, sur Beauséjour Sud, avec des opérations de remblais (comm. pers.)



C. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

1. *Vocations, usages passés et récents du site*

Depuis l'arrêt de leur exploitation en ballastières, les plans d'eau ont essentiellement une fonction de "zone de loisirs".

Le site n'a pas de vocation industrielle importante en dehors d'être utilisé pour l'approvisionnement en eau de l'usine HOLCIM. Les eaux prélevées dans le plan d'eau (Beauséjour Nord) ne sont toutefois pas rejetées dans le plan d'eau (pas de risques de pollution).

2. *Pêche et chasse*

Les deux principales activités "économiques", (à vocation ludique) sur le site sont la chasse et la pêche.

La **chasse** au gibier d'eau est la principale activité cynégétique.

12 huttes de chasses sont présentes sur les étangs Beauséjour (5) et Malhôte (7).

L'ouverture de la chasse a lieu à la rentrée des classes.

S'ajoute à la chasse au gibier d'eau, la chasse aux pigeons, qui s'exercent notamment sur les prairies de Malhôte, non loin de la forêt de Clairmarais.

La **pêche** est gérée par la société de pêche (l'Union Arquoise - AAPPMA de 600 adhérents qui ne pêchent toutefois pas uniquement sur les étangs étudiés). Le nombre de pêcheurs accuse une baisse importante sur le site depuis en particulier l'envahissement par les plantes aquatiques (pendant l'été seuls quelques pêcheurs sont présents chaque jour).

La pêche se fait sur les deux plans d'eau principaux mais aussi sur les plans d'eau "Arc-en-Ciel". S'y pratique la pêche aux Blancs, aux carnassiers, à la Carpe et à la Truite.

Des empoissonnements (Brochet, Truite, Blancs) sont régulièrement réalisés (fin novembre généralement pour le Blanc). Le Sandre a fait l'objet d'empoissonnements, mais ne l'est plus aujourd'hui

Sur Malhôte et Beauséjour, des carpes, gardons et tanches sont introduits.

Une centaine de brochets reproducteurs (30-35cm) sont introduits.

Des truites arc-en-ciel sont également introduites dans les étangs Arc-en-Ciel.

3. *Les activités sportives*

Il n'y a pas d'activités sportives récurrentes sur le site.

On note quelques activités ponctuelles dont certaines annuelles comme la course d'orientation des écoles (la Boussole Audomaroise) ou des activités cyclotouristiques (course de VTT).

4. *Les activités nautiques*

Il n'y a aucune activité nautique sur le site. Auparavant, du triathlon se faisait sur le site. Cette activité s'est reportée vers la Base nautique.

5. *Accueil du public*

Le site est sillonné de plusieurs sentiers, il est possible de faire le tour des étangs Beauséjour et Arc-en-ciel, sur des chemins stabilisés. Le tour de l'étang Malhôte se fait sur des cheminements plus "sauvages" et sur une partie, au travers des prairies même.

2 sentiers pédestres passent sur le site ou à proximité immédiate (voir carte page suivante) :

- le sentier de fontinettes, qui passe entre les étangs Beauséjour Nord et Sud et longe ensuite la rive Est de l'étang de Malhôte, puis rejoint la forêt de Clairmarais,
- le circuit du pavé, hors site, mais qui longe la voie ferrée au Sud Ouest du secteur d'étude.

Sur les étangs Arc-en-Ciel, un peu d'initiation à l'environnement est proposée au travers de quelques panneaux. En dehors de ce secteur, l'éducation à l'environnement n'est pas particulièrement mise en avant.

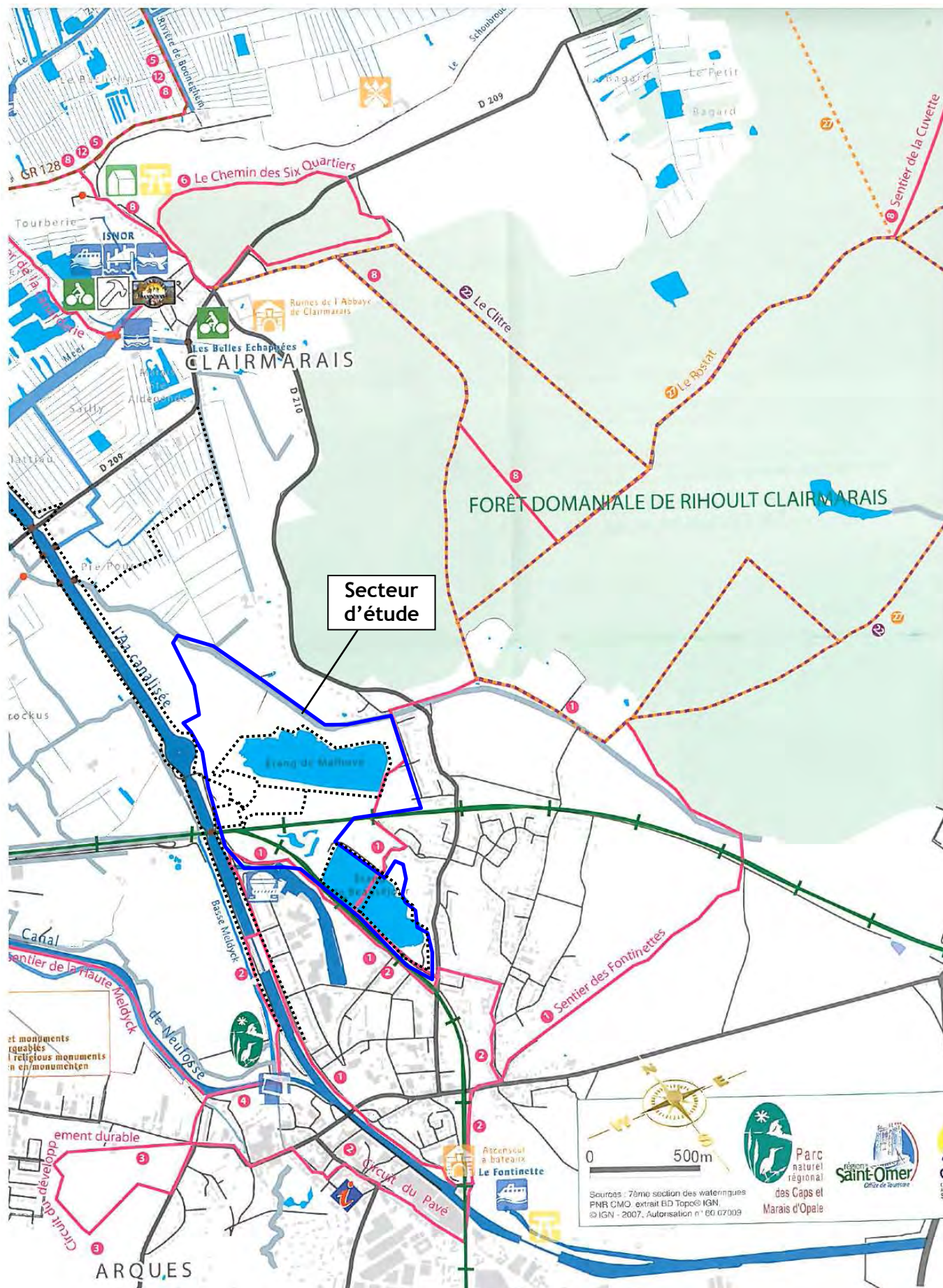
Un parking accessible aux camping-cars existe entre les étangs Beauséjour et Arc-en-Ciel. La proximité du camping Beauséjour et cette aire de repos sont autant de facteurs susceptibles d'apporter une fréquentation importante du site.

Parfois des randonnées, encadrées par la Maison du Tourisme ou des associations, sont organisées.

Certaines années, plusieurs centaines de motards (1400 en 2010, pas de rassemblement en 2011) a lieu sur la commune. Cette manifestation, "les Fraggles", utilise le "plateau" (espaces plats prairiaux) de Malhôte comme point de ralliement.

CARTE DES CIRCUITS DE RANDONNEE

(Source : Le Marais Audomarois, PNR CMO, CASO et Office de tourisme)



6. "Enquête" de fréquentation

Une "enquête" de fréquentation a été brièvement menée sur le site. Une dizaine de personnes (de 10 à 70 ans) ont été interrogées* sur leur perception du site.

Ces personnes étaient d'horizons divers : des personnes habitant Arques forment l'essentiel des promeneurs, pêcheurs et chasseurs, des personnes hors-région (Vendée, Calvados...) qui fréquentent l'aire de camping-cars ou le camping.

La plupart des personnes rencontrées apprécient le site pour le calme et son aspect très naturel, comparativement à d'autres espaces.

Le site constitue aussi une voie de déplacement douce pour certains qui vont vers d'autres quartiers en longeant l'étang Beauséjour.

A l'exception des visiteurs en camping-car, tous viennent régulièrement sur le site (tous les jours à plusieurs fois par jour)

La moitié sont sur le site pour de la promenade (notamment avec leur chien), 3 pour de la pêche et un pour la chasse. A noter que des coureurs et des cyclistes ont été vus (1 pratiquant du premier, 2 pratiquants de l'autre) mais n'ont pu être interrogés.

Concernant l'entretien, la plupart des questionnés sont assez satisfaits. Une minorité souhaiterait un plus fort entretien pour un accès facilité à l'ensemble des berges et des cheminements mieux entretenus sur Malhôte (ne serait-ce que par l'entretien d'un cheminement sur herbe).

En revanche, plusieurs personnes évoquent un excès de végétations sur le plan d'eau. Si certains la jugent "normale", voire même qui lui confère l'aspect naturel aux étangs et jugent forte son importance pour la faune, d'autres en revanche estiment que lorsque la végétation aquatique est trop développée, l'aspect esthétique du plan d'eau est amoindri.

Notons par ailleurs, que la végétation aquatique dans son ensemble est jugée positive ou négative, sans qu'il ne soit fait allusion à l'Elodée en particulier.

Concernant la faune, les cygnes ne sont pas particulièrement mal perçus (peut être "un peu trop" pour certains), ils font partie du paysage. Certains mettent en avant plutôt les cormorans et le Grèbe huppé comme espèces "gênantes" pour leur activité.

Concernant les équipements complémentaires nécessaires, certains citent :

- des tables et bancs de pique-nique
- des poubelles près de l'aire de camping-car
- un point "électricité" près de l'aire de camping-car
- un observatoire
- un parcours sportif rénové
- des panneaux pédagogiques

A noter que les horaires d'ouverture des barrières ne sont pas en adéquation complète avec les activités de pêche à la Carpe.

Si globalement les activités sont en équilibre les unes par rapport aux autres sans conflit "ouvert", l'activité cynégétique est incomprise par une minorité. La dangerosité de l'activité semble pour certains incompatible avec une ouverture au public et la proximité d'un camping.

** cet échantillonnage n'est statistiquement pas significatif et ne constitue qu'une "image" partielle de la perception du site.*

III. Descriptif physique, topographie, hydrographie et qualité d'eau

A. CADRE PHYSIQUE

1. Topographie

Le secteur d'étude ne présente pas de relief en dehors du secteur de la Forêt des Enfants où se distinguent l'ancienne décharge, un dépôt de boue de curage des Voies Navigables de France (aujourd'hui majoritairement boisé) et une zone où sont encore déposés des déchets verts.

2. Milieux environnants

Les plans d'eau sont situés en espace très urbanisé, comprenant des lotissements, un camping et une zone industrielle, et sont bordés, au Nord, de terrains agricoles exploités extensivement (prairies appartenant à la commune d'Arques et exploitées par fauche et pâturage par un agriculteur).

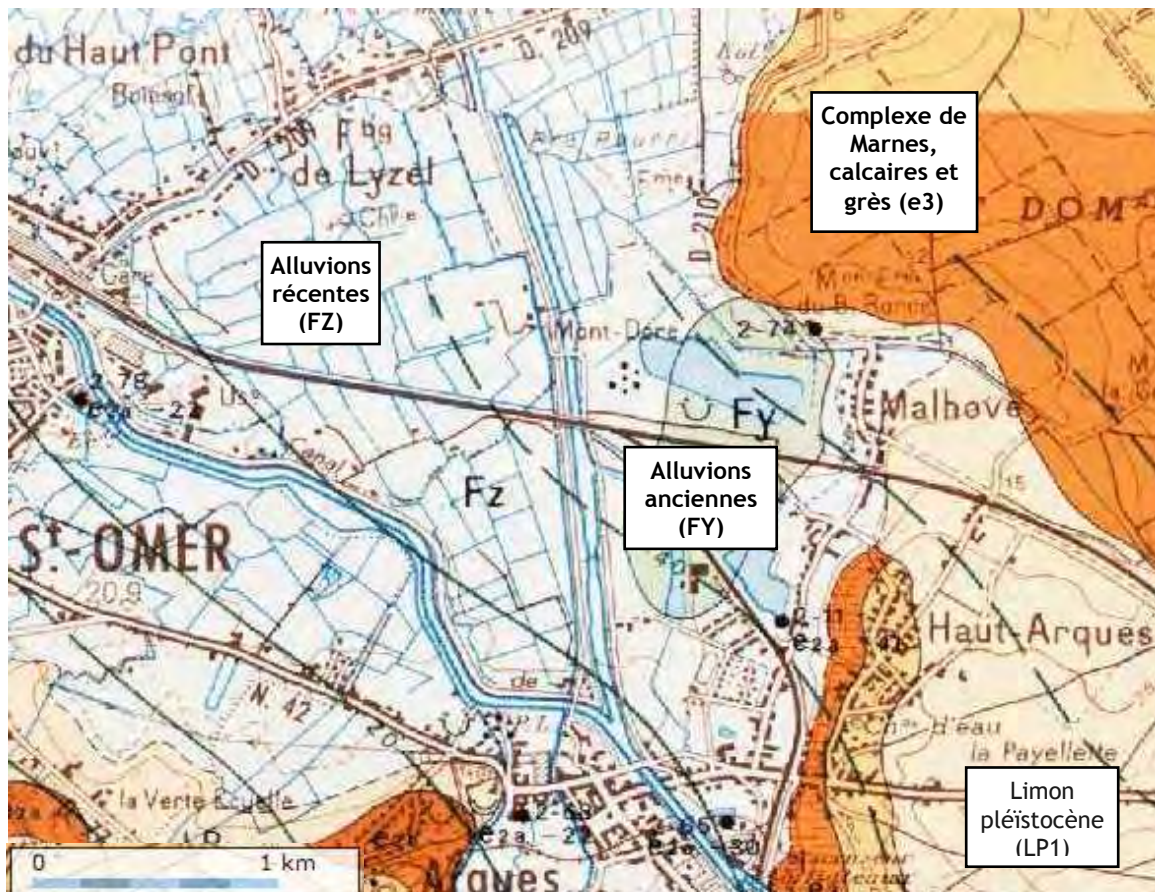
Les deux plans d'eau principaux sont séparés par une voie ferrée. Une autre voie ferrée borde la partie Sud du secteur d'étude.

Ces voies sont toujours en exploitation avec les conséquences possibles sur l'environnement proche, la faune et la flore en particulier (risques de pollution avec l'emploi de pesticides, risques d'écrasements de la faune - notamment reptiles et amphibiens).

3. Géologie

Le site repose uniquement sur des alluvions quaternaires (moins de 1 million d'années : FY = Weichsélien supérieur et FZ = Holocène).

Carte géologique sur le secteur d'étude (source : geoportail)



4. Bathymétrie

Le cabinet de géomètre BPH Géomètre Expert a étudié la bathymétrie et la profondeur de vases des plans d'eau en 2011.

Beauséjour Nord atteint 3,3 m de profondeur d'eau au maximum mais en moyenne 2,5 à 2,7m, avec des pentes abruptes sur les berges. Les profondeurs maximales de vase se situent non loin des berges et non au centre des plans d'eau. Elles atteignent un peu plus d'1 m au maximum, mais sont en moyenne plutôt comprises entre 20 et 60 cm.

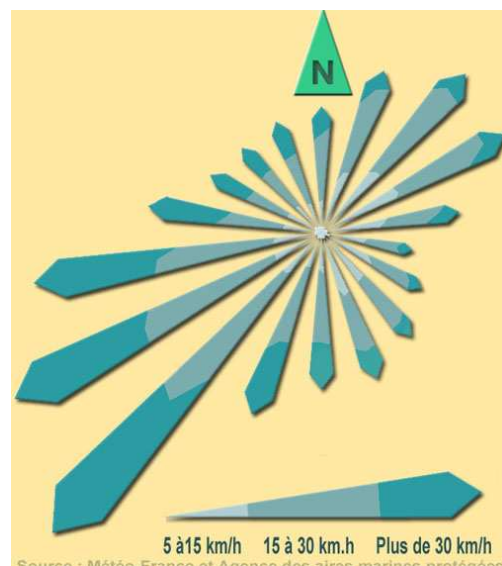
Beauséjour Sud atteint environ 2,2 m de profondeur d'eau au maximum mais en moyenne 1,5 à 2m, avec des pentes plutôt abruptes sur les berges. L'envasement est proche de celui de Beauséjour Nord, avec un maximum de 1,25 m de vase, mais des valeurs moyennes de 20 à 50 cm.

L'étang de Malhôte présente une partie très envasée (Ouest et Sud), avec jusqu'à près de 2 mètres de profondeur de vase. Le centre et l'est du plan d'eau apparaissent peu envasés (moins de 20cm de vase en moyenne), en revanche la partie ouest et les parties plus proches des berges atteignent des valeurs importantes voisines de 1 mètre et localement jusqu'à près de 2 mètres.

Les profondeurs d'eau sont voisines de 3 mètres avec un maximum proche de 4 mètres (3,9m). A signaler, que la profondeur maximale "eau+vase" est quant à elle voisine de 4,5mètres.

La Rose des Vents (celle utilisée ici est celle de Boulogne-sur Mer) peut expliquer une partie de la sédimentation : Les vents dominants sont orientés Nord-Est et Sud-Ouest. C'est notamment le cas sur Malhôte, où la sédimentation semble plus forte sur la berge Ouest alors qu'elle est plus faible à l'est. A noter que selon différents habitués du site, lors des dépôts effectués par les Voies Navigables de France sur la forêt des Enfants pour le curage du canal, des écoulements de vase auraient eu lieu vers Malhôte (secteur de la roselière). Ce secteur fait partie des plus envasés comme tout ce côté de berge toutefois.

Sur Beauséjour, la vase est plus disséminée, avec des accumulations un peu plus importantes toutefois sur les berges Nord



Rose des Vents de Boulogne-sur-Mer
(Source : Météofrance & Aires Marines Protégées)

**Bathymétrie du plan d'eau
Beauséjour (BPH, 2011)**



Exemple de mode de calcul des profondeurs d'eau et de vase :
 Référence de la hauteur d'eau (sur Beauséjour : Z = 4,07m)
 Profondeur de boue (Variable) - ex : 2,29m
 Profondeur du fond (variable) - ex : 1,09m

4,07 EAU - hauteur d'eau
 1,78m (4,07-2,29)

2,29 VASE- hauteur de vase
 1,2m (2,29-1,09)

1,09

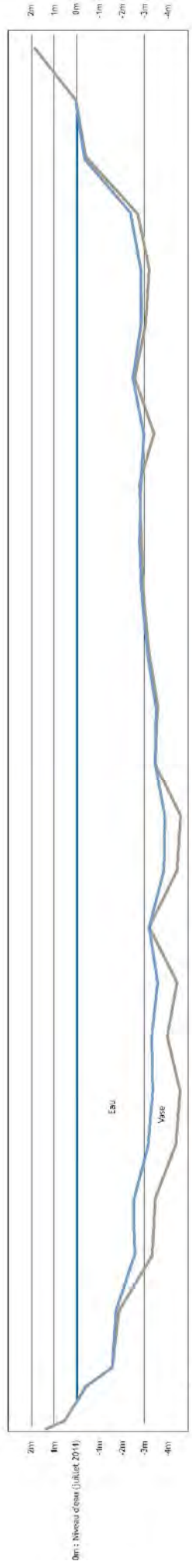
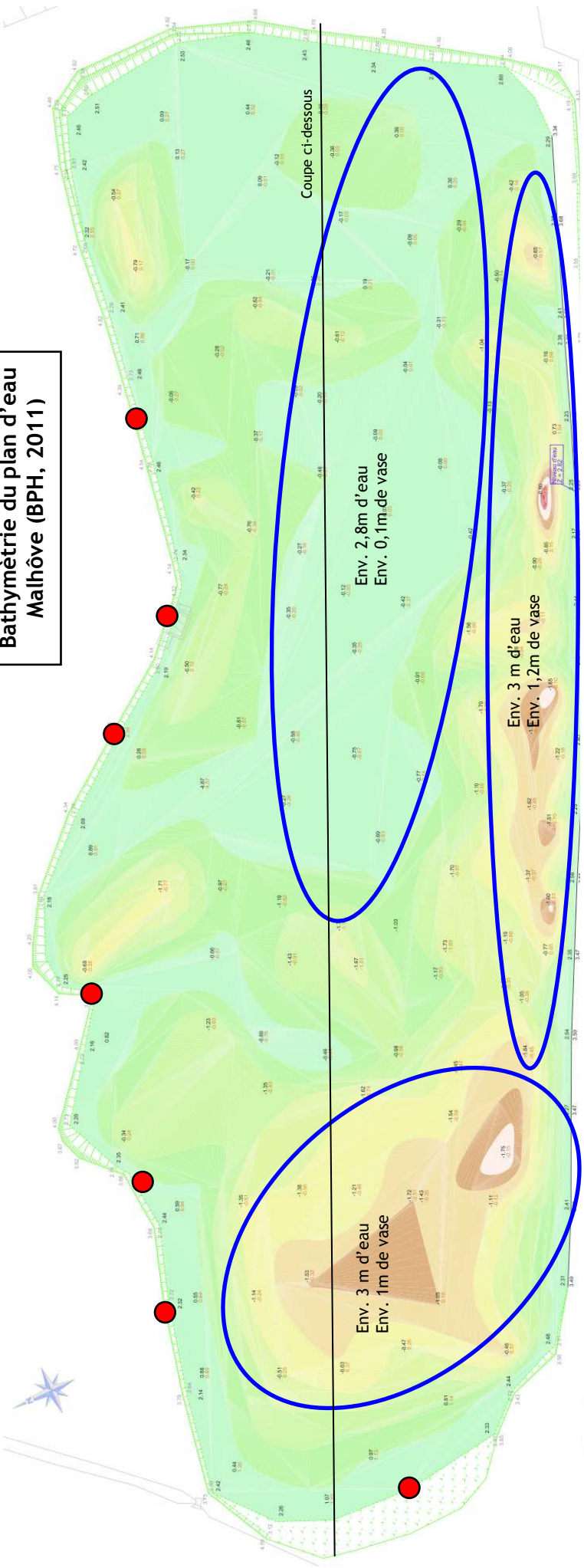
Légende :

| | | |
|-------------------------------|------|----------------|
| Talus | 1,63 | Altitude Fond |
| Boue | 1,74 | Altitude Boue |
| Fascina | 1,74 | Altitude Talus |
| 0,00 < Hauteur de Boue < 0,20 | | |
| 0,20 < Hauteur de Boue < 0,40 | | |
| 0,40 < Hauteur de Boue < 0,60 | | |
| 0,60 < Hauteur de Boue < 0,80 | | |
| 0,80 < Hauteur de Boue < 1,00 | | |
| 1,00 < Hauteur de Boue < 1,20 | | |
| 1,20 < Hauteur de Boue < 1,40 | | |
| 1,40 < Hauteur de Boue < 1,60 | | |
| 1,60 < Hauteur de Boue < 1,80 | | |
| 1,80 < Hauteur de Boue < 2,00 | | |



● Localisation des huttes de chasse

**Bathymétrie du plan d'eau
Malhôte (BPH, 2011)**



Exemple de mode de calcul des profondeurs d'eau et de vase :
 Référence de la hauteur d'eau (sur Malhôte : $Z = 2,82m$)
 Profondeur de boue (variable) - ex : $0,15m$
 Profondeur du fond (variable) - ex : $-0,85m$

2,82 **EAU** - hauteur d'eau
 2,67m (2,82-0,15)
0,15 **VASE** - hauteur de vase
 1,0m (0,15-(-0,85))
 -0,85

Légende :

| | | | |
|-------------------------------|------|-------------------------------|------|
| Talus | 1/63 | Altitude Fond | 1,63 |
| Fascina | 1/74 | Altitude Boue | 1,74 |
| 0,00 < Hauteur de Boue < 0,20 | | 0,20 < Hauteur de Boue < 0,40 | |
| 0,40 < Hauteur de Boue < 0,60 | | 0,60 < Hauteur de Boue < 0,80 | |
| 0,80 < Hauteur de Boue < 1,00 | | 1,00 < Hauteur de Boue < 1,20 | |
| 1,20 < Hauteur de Boue < 1,40 | | 1,40 < Hauteur de Boue < 1,60 | |
| 1,60 < Hauteur de Boue < 1,80 | | 1,80 < Hauteur de Boue < 2,00 | |

● Localisation des huttes de chasse

Echelle différence
 1m
 10m

B. HYDROGRAPHIE

L'étang de Malhôte est alimenté par un collecteur pluvial. A noter qu'il semble exister des sources (notamment visibles en période de gel, avec des zones non gelées ou une épaisseur et coloration de la glace différente), sans toutefois qu'il n'existe de localisation précise de ces dernières.

L'étang de Beauséjour (Nord et Sud) est alimenté également par les eaux pluviales avec plusieurs collecteurs. Les deux étangs sont directement connectés l'un à l'autre. Sur ce dernier, il pourrait également exister une alimentation par source.

Il n'existe aucune liaison hydraulique de surface entre les plans d'eau Malhôte et Beauséjour.

Les étangs Arc-en-Ciel sont alimentés par la nappe.

Il n'y a pas de relation hydraulique de surface entre les étangs Arc-en-Ciel et les étangs Malhôte et Beauséjour.

Les étangs Malhôte et Beauséjour ont un niveau régulé par des seuils. Ces derniers permettent de maintenir un niveau d'eau maximum constant. C'est ensuite en fonction de la pluviométrie que le niveau maximum est atteint ou non.

Durant l'été 2011, par exemple, le niveau est à -20cm par rapport au seuil sur Malhôte, il est à -10cm sous le seuil sur Beauséjour.

Jusqu'en 2011, il n'existait pas de système gradué pour suivre les niveaux d'eau.

En 2011, des pîges ont été placées pour pouvoir suivre plus précisément l'évolution des hauteurs d'eau sur les plans d'eau Malhôte et Beauséjour.



A noter aussi que le site est traversé par un fossé qui longe la voie ferrée (f1 sur la carte page suivante). Ce dernier n'est toutefois pas connecté aux plans d'eau.

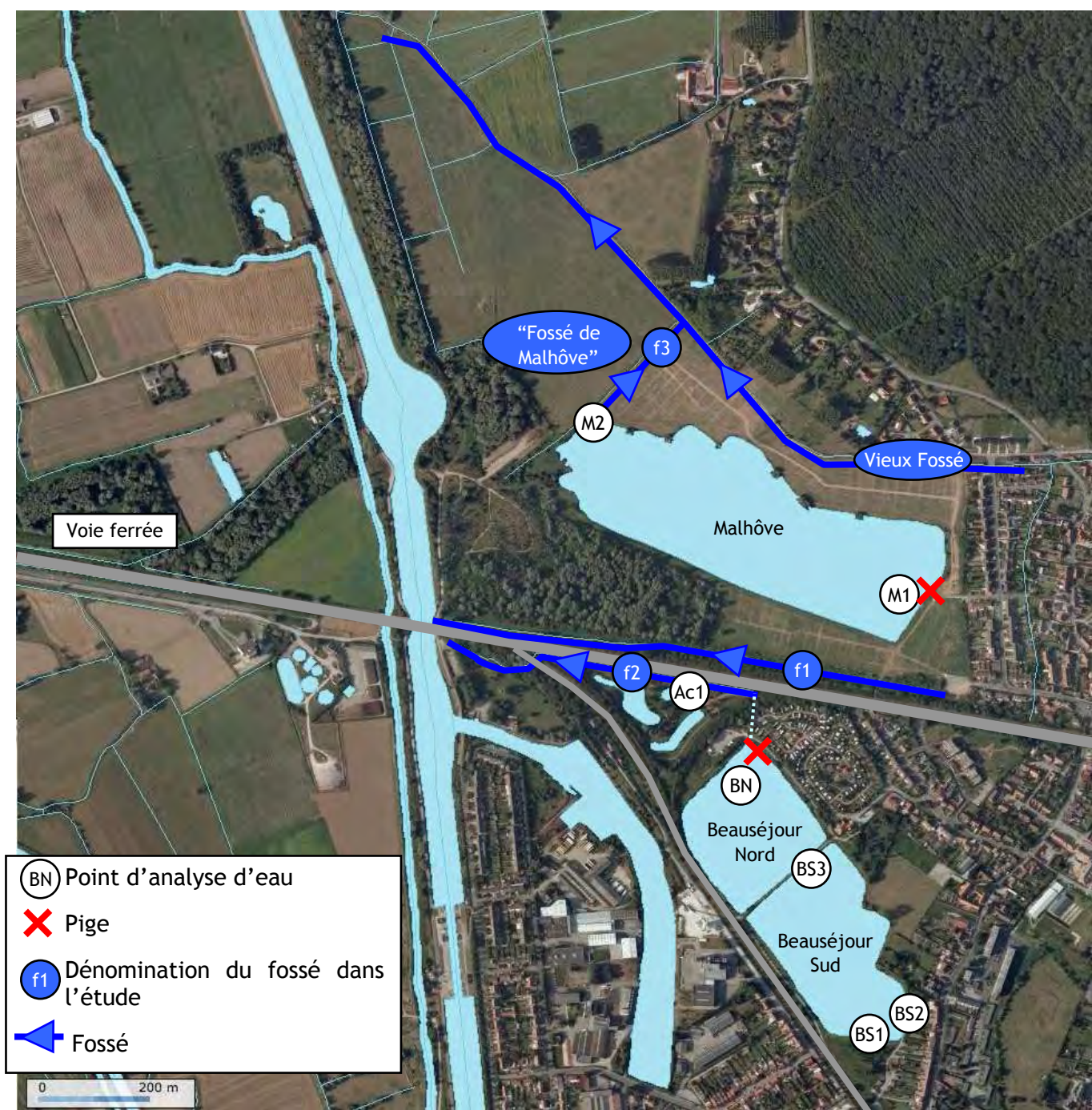
Le plan d'eau Beauséjour se vide dans le canal après passage par un fossé (f2) qui longe aussi la voie ferrée.

Le plan d'eau Malhôte se jette lui-aussi dans un fossé (f3 - fossé sans nom - dénommé "fossé de Malhôte" dans la suite du document), lui même rejoint par le Vieux Fossé qui borde le site au Nord. Ce fossé draine aussi les prairies au Nord.

Consciente de dysfonctionnements des plans d'eau, la commune a mis en place plusieurs aérateurs. Ces derniers paraissent toutefois insuffisants sur les plans d'eau principaux pour résoudre les problèmes d'eutrophisation des eaux.



**Réseau hydrographique sur le site des étangs Malhôte et Beauséjour et
localisation des points d'analyse d'eau
(source Géoportail - ALFA 2011)**



2 campagnes d'analyses en 2011 :

- août 2011 : eau : BS1 à BS3, BN1, AC1, M1 et M2
- octobre 2011 : eau : BN, BS2, M1, M2

C. QUALITE DES EAUX

Des analyses de la qualité d'eau ont été réalisées depuis la fin des années 90 sur les plans d'eau. En 2011, de nouvelles analyses (voir carte précédente pour leurs localisations et en annexe l'ensemble des données d'analyses) ont été réalisées afin de mettre en évidence d'éventuelles évolutions. Les éléments classiques ont été analysés. Parmi ceux-ci plusieurs sont stables, d'autres ont fortement fluctué depuis les premières analyses de 1999.

La difficulté du suivi des relevés vient de la différence des éléments analysés, mais parfois aussi de l'imprécision de la localisation des points de relevés ou du nombre de relevés.

Les tableaux ci-après reprennent l'intégralité des analyses depuis 1999. Pour chaque élément, le niveau de qualité (lorsqu'une référence existe) est indiqué.

1. *Eléments stables ou sans variations majeures.*

La conductivité, les nitrites (NO₂) les nitrates (NO₃) et les chlorures (Cl) ne montrent pas de fluctuations importantes et présentent des valeurs indiquant plutôt une bonne qualité des eaux vis-à-vis de ces critères.

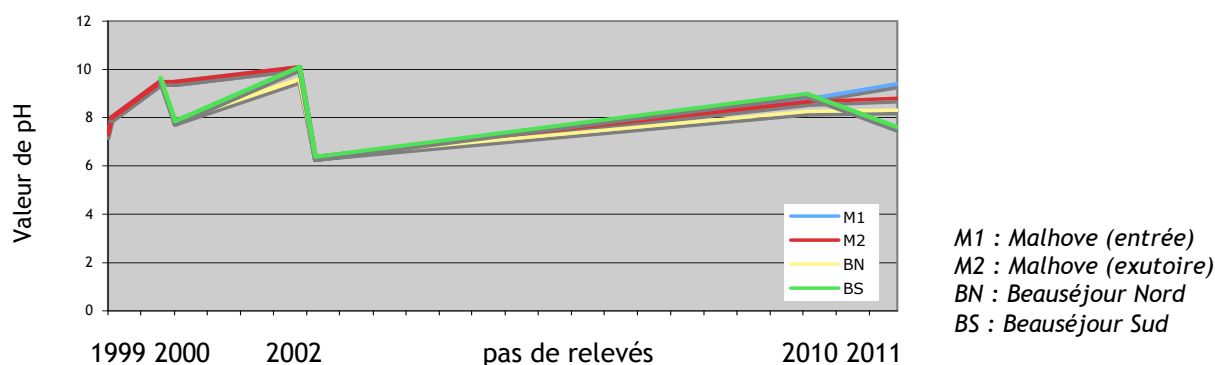
2. *Eléments présentant des variations importantes.*

Les éléments suivants montrent des fluctuations importantes ou des valeurs dépassant les seuils de bonne qualité des eaux de surfaces.

a) pH

Ce paramètre conditionne les équilibres physico-chimiques et dépend de facteurs multiples (température, nature et origine des eaux, mais aussi la photosynthèse - hausse du pH le jour et baisse du pH la nuit). Les valeurs de pH obtenues (relevés faits avant 12h) sont très fluctuantes avec sur Malhôte des valeurs particulièrement élevées en 2011, assez élevées également sur Beauséjour Nord, et de meilleure qualité sur Beauséjour Sud et l'étang Arc-en-ciel (bonne qualité).

La nature calcaire du sous-sol et des eaux est, pour partie seulement, à l'origine de ces valeurs élevées. L'abondance de végétation (sursaturation en oxygène) et l'existence probable d'éléments polluants expliquent les fluctuations observées, les valeurs de 9,5 et 10,2 étant considérables (hypothèse : influence d'opérations de chaulage effectuées il y a plusieurs années?).



| pH | 10/09/99 | 29/09/99 | 25/06/00 | 13/09/00 | 31/07/02 | 25/10/02 | 30/03/10 | 11/08/11 |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| M1 | 7,3 | 8 | 9,5 | 9,5 | 10,1 | 6,38 | 8,75 | 9,4 |
| M2 | 7,3 | 8 | 9,5 | 9,5 | 10,1 | 6,38 | 8,65 | 8,8 |
| BN | | | 9,65 | 7,85 | 9,6 | 6,38 | 8,25 | 8,3 |
| BS | | | 9,65 | 7,85 | 10,1 | 6,38 | 9 | 7,6 |

Qualité de l'eau pour l'éléments analysé de la meilleure qualité (bleue) à la moins bonne (rouge)



b) La Demande Biologique en Oxygène pour 5 jours - DBO5

Il s'agit de la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder les matières organiques (biodégradables) par voie biologique (oxydation des matières organiques biodégradables par des bactéries).

Elle permet d'évaluer la fraction biodégradable de la charge polluante carbonée des eaux usées.

Elle est calculée au bout de 5 jours à 20°C et dans le noir. C'est également un indicateur de la charge en matière organique présente dans les eaux.

Comme pour la DCO, les valeurs de cet indice présentent, en été, une évolution favorable (baisse de la DBO). A l'automne, des valeurs très importantes sont atteintes, notamment au niveau du déversoir d'orage sur Beauséjour. Ces valeurs élevées indiquent une charge en matière organique élevée, pour une part naturelle (les zones échantillonnées sont proches des berges où peuvent s'accumuler les végétaux en décomposition, ex : M2) mais aussi et surtout en grande partie artificielle (apport d'eaux polluées - eaux de voirie, eaux grises ou eaux usées déversées "accidentellement", ex : BS2).

Les réseaux présentent des particularités en termes de fonctionnement : présence d'un déversoir d'orage, d'un trop plein, mauvais branchements, rejet d'eaux polluées - eaux de nettoyage des sols, de nettoyage des voitures... - déversées dans le "tout-à-l'égout" réservé aux eaux pluviales.

Ces eaux apportent une eau "enrichie" en divers éléments polluants susceptibles de faire augmenter les valeurs de DBO

| DBO5 | 10/09/99 | 29/09/99 | 25/06/00 | 13/09/00 | 31/07/02 | 25/10/02 | 30/03/10 | 11/08/11 | 12/08/11 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| M1 | 9 | 5 | <3 | <3 | 1 | 1 | 2 | 9 | 23 |
| M2 | 9 | 5 | <3 | <3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 130 |
| BN | | | <3 | <3 | 1 | 1 | 2 | 3 | <9 |
| BS | | | <3 | <3 | 1 | 2 | 2 | <3 | 93 |

Qualité de l'eau pour l'éléments analysé de la meilleure qualité (bleue) à la moins bonne (rouge)

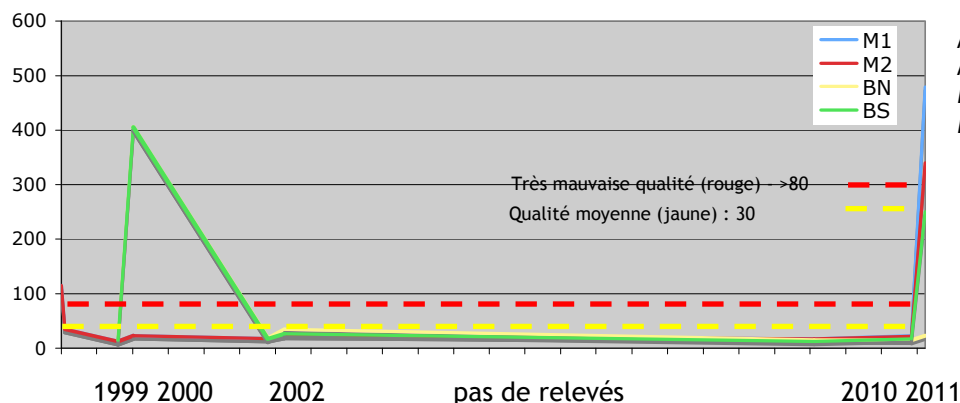


c) La Demande Chimique en Oxygène - DCO

Il s'agit de la consommation en dioxygène par les oxydants chimiques forts pour oxyder les substances organiques et minérales de l'eau. Elle permet d'évaluer la charge polluante des eaux usées. C'est un indicateur de la matière organique présente dans les eaux.

Après des pics observés en 1999 et 2000, les valeurs de DCO présentaient des valeurs conformes à une bonne qualité des eaux lors de l'été 2011. A l'automne 2011, ces valeurs ont à nouveau atteint des valeurs très élevées, comparables à celle de septembre 2000.

En été, Malhôte présente une valeur légèrement supérieure à Beauséjour (toutes considérées comme "bonnes" toutefois). On notera qu'un des points de prélèvement sur Beauséjour Sud présente une valeur plus élevée. A l'automne, Malhôte présentait des valeurs de DCO encore jamais observées sur ce plan d'eau (340 à l'exutoire, 480 en entrée), supérieures à celle de 1999. Beauséjour Nord présentait une valeur correcte (23), alors que Beauséjour Sud, au niveau du déversoir d'orage présentait une valeur élevée de 250. Comme pour la DBO, ces valeurs élevées peuvent être liées à un apport d'eaux de mauvaise qualité (eaux chargées en éléments polluants d'origine domestique). A l'automne 2011, les prélèvements ont été opérés juste en sortie des canalisations, elles présentent des valeurs particulièrement élevées (prélèvements réalisées en période de pluie qui a sans doute contribué à faire arriver dans le plan d'eau des éléments stagnants dans les canalisations)



M1 : Malhôte (entrée)
M2 : Malhôte (exutoire)
BN : Beauséjour Nord
BS : Beauséjour Sud

| DCO | 10/09/99 | 29/09/99 | 25/06/00 | 13/09/00 | 31/07/02 | 25/10/02 | 30/03/10 | 11/08/11 | 18/10/11 |
|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| M1 | 115 | 35 | 13 | 23 | 18 | 24 | 17 | 23 | 480 |
| M2 | 115 | 35 | 13 | 23 | 18 | 24 | 17 | 22 | 340 |
| BN | | | 15 | 405 | 19 | 35 | 16 | 15 | 23 |
| BS | | | 15 | 405 | 17 | 27 | 13 | <15 | 250 |

Qualité de l'eau pour l'éléments analysé de la meilleure qualité (bleue) à la moins bonne (rouge)



d) L'Azote kjeldahl

L'azote kjeldahl mesure l'azote organique et l'azote ammoniacal. Sa transformation modifie l'équilibre biologique. Il ne comprend pas les nitrates et les nitrites.

Cet élément est l'un des rares à évoluer négativement sur l'ensemble des plans d'eau puisque les valeurs observées en 2011 sont toutes supérieures à celles observées les années précédentes.

Les valeurs présentées sont de qualité moyenne à mauvaise (avec des valeurs même extrêmement élevées sur Beauséjour Sud et Malhôte). A noter que les étangs Arc-en-ciel présentent en été des valeurs similaires à celles des étangs Malhôte et Beauséjour.

Cet élément, comme les DBO et DCO, tend à montrer la pollution des eaux des plans d'eau par des éléments d'origine anthropiques plutôt domestique (les polluants agricoles, notamment les nitrates, ne sont pas comptabilisés via cet indicateur). Les importantes valeurs observées plaident encore pour un dysfonctionnement dans la nature des rejets d'eaux "pluviales" dans les plans d'eau.

| Azote Kjeldal | 10/09/99 | 29/09/99 | 25/06/00 | 13/09/00 | 31/07/02 | 25/10/02 | 30/03/10 | 11/08/11 | 18/10/11 |
|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| M1 | 2,4 | 3 | | | <1 | <1 | | 4,9 | <2 |
| M2 | 2,4 | 3 | | | <1 | <1 | | 4 | 21 |
| BN | | | | | <1 | <1 | | 4 | <2 |
| BS | | | | | <1 | <1 | | 4 | 17 |

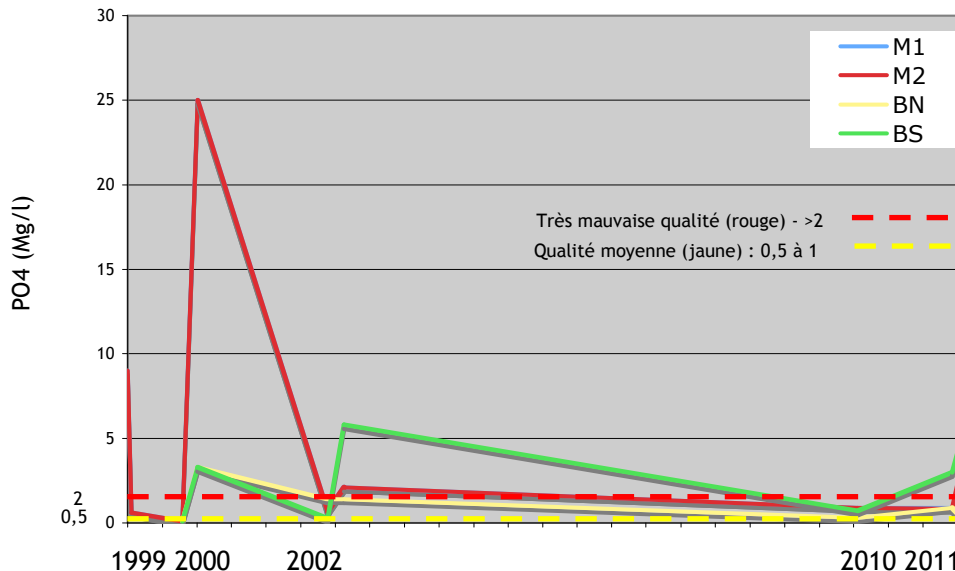
Qualité de l'eau pour l'éléments analysé de la meilleure qualité (bleue) à la moins bonne (rouge)



e) Le Phosphate - PO4

Le Phosphate est un des éléments qui présente les seuils dépassant les normes de bonne qualité.

Sur Beauséjour Sud, les valeurs relevées indiquent des eaux de mauvaise qualité. Sur Beauséjour Nord et Malhôte, la qualité de l'eau pour cet élément est moyenne. Sur les étangs Arc-en-Ciel, la valeur est "bonne".



M1 : Malhove (entrée)
M2 : Malhove (exutoire)
BN : Beauséjour Nord
BS : Beauséjour Sud

| PO4 | 10/09/99 | 29/09/99 | 25/06/00 | 13/09/00 | 31/07/02 | 25/10/02 | 30/03/10 | 11/08/11 | 18/10/11 |
|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| M1 | 9 | 0,6 | 0,1 | 25 | 0,68 | 2,1 | 0,91 | 0,89 | 0,03 |
| M2 | 9 | 0,6 | 0,1 | 25 | 0,68 | 2,1 | 0,89 | 0,83 | 4,3 |
| BN | | | 0,1 | 3,3 | 1,4 | 1,4 | 0,31 | 0,89 | 0,09 |
| BS | | | 0,1 | 3,3 | 0,26 | 5,8 | 0,72 | 2,9 | 5,8 |

Qualité de l'eau pour l'éléments analysé de la meilleure qualité (bleue) à la moins bonne (rouge)



Les Phosphates sont des éléments essentiellement issus des eaux usées. Ils sont le témoin d'une pollution d'origine domestique.

Les taux observés au niveau du déversoir d'orage sur Beauséjour Sud sont très élevés, tout comme celles observées à l'exutoire de Malhôte (accumulation probable liés à la présence de déchets organiques nombreux). Les éléments phosphorés sont très souvent d'origine anthropique. Ils sont très représentés dans les eaux usées domestiques. Les valeurs plus basses observées en été, pourraient s'expliquer par une fixation plus importante des éléments par les plantes aquatiques. En automne, quand les plantes aquatiques ont été faucardées, les valeurs de cet élément remonte.

Cet indicateur tend là aussi à mettre en évidence un dysfonctionnement dans les apports d'eau dans les plans d'eau.

A noter qu'à l'étang du Vignoble, à Valenciennes, où le développement de l'Elodée de Nuttall est également problématique, les taux de phosphates dans l'eau (source : Hourdry in Etude écologique de l'étang du Vignoble, Escaut Vivant. 2010) sont compris entre 1 et 2 mg/l (jusqu'à plus de 3mg/l sur Beauséjour Sud, et voisin de 1mg/l à Malhôte et Beauséjour Nord).

f) L'Ammonium - NH4+

Fin des années 90 et début des années 2000, les valeurs en ammonium étaient mauvaises. Depuis 2002, les valeurs présentées par ce composant sont plus conformes à la norme (bonne qualité).

Cet élément est aussi très présent dans les produits nettoyants. Il n'a pas fait l'objet d'une nouvelle analyse automnale. Cette valeur présente souvent une évolution comparable aux phosphates.

Les valeurs élevées observées au début des années 2000 tendaient déjà à indiquer des eaux de qualité médiocre. Les valeurs basses en été, comme pour le phosphate, pourraient s'expliquer par une fixation plus importante des éléments par les plantes aquatiques.

| NH4 | 10/09/99 | 29/09/99 | 25/06/00 | 13/09/00 | 31/07/02 | 25/10/02 | 30/03/10 | 11/08/11 |
|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| M1 | 1,7 | 2,1 | 4,2 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,05 | 0,16 |
| M2 | 1,7 | 2,1 | 4,2 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,05 | 0,14 |
| BN | | | 5,6 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,05 | 0,11 |
| BS | | | 5,6 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,05 | 0,11 |

Qualité de l'eau pour l'éléments analysé de la meilleure qualité (bleue) à la moins bonne (rouge)



3. *Nouvel élément analysé.*

Les nonylsphénols sont des indicateurs d'un déversement d'eaux usées : ils sont absents du milieu naturel : à la sortie du déversoir d'orage dans Beauséjour Sud et à la sortie du réseau pluvial de Malhôte, ces éléments sont présents. Ils témoignent donc de l'existence d'une pollution par des eaux usées.

Bilan :

3 facteurs présentent des valeurs fortes qui dépassent les seuils de bonne qualité. Ainsi le pH, l'Azote kejldahl et les phosphates présentent des valeurs très élevées.

- le pH : les valeurs élevées sur Malhôte et Beauséjour Nord laissent penser que ces valeurs élevées sont liées à d'autres apports polluants de l'eau.

- l'Azote kejldahl contribue à la prolifération des algues. Associant azote organique et les nitrates,

- le phosphate : essentiellement d'origine anthropique (eaux usées), il se recycle par ailleurs par la décomposition de la matière organique. Les phosphates constituent un des facteurs de l'eutrophisation des eaux.

Ces différents éléments tendent à mettre en évidence que les eaux des plans d'eaux subissent des apports d'éléments polluants autres que le fonctionnement "naturel" des plans d'eaux.

Les analyses ont montré l'existence d'apports d'eaux usées domestiques (ex : nonyl-phénols). De fortes variations saisonnières ont été constatées, outre le fait que les quantités d'eaux polluées rejetées dans les plans d'eau puissent fluctuer au cours du temps, il est possible également que les plantes aquatiques puissent fixer une grande partie de certains éléments comme les éléments

phosphorés et azotés (d'où des valeurs assez faible en été quand le développement des plantes est maximal).

Les plantes aquatiques joueraient donc un rôle d'assainissement de la qualité des eaux. Toutefois, il faut rappeler que les forts apports en éléments nutritifs par les eaux polluées tendent à favoriser le développement des plantes aquatiques avec les dysfonctionnements déjà identifiés en termes d'activités halieutiques en particulier.

La qualité très dégradée des eaux est donc un des éléments à prendre en considération tant pour l'amélioration de la qualité écologique du site que pour permettre un meilleur exercice des activités en limitant le développement des plantes aquatiques, en particulier l'élodée.

Tableau récapitulatif des analyses faites en 2011

Résultats d'analyse

Analyse physico-chimique

| Désignation d'échantillon | | AC1 | BN1 | | BS1 | BS2 | | BS3 | M1 | | M2 | |
|---------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Paramètre | Unité LQ | 16/08/11 | 16/08/11 | 20/10/11 | 16/08/11 | 16/08/11 | 20/10/11 | 16/08/11 | 16/08/11 | 20/10/11 | 16/08/11 | 20/10/11 |
| Conductivité (20°C) | µS/cm E/L | 310 | 320 | - | 430 | 420 | - | 420 | 320 | - | 320 | - |
| pH | E/L | 7,8 | 8,3 | - | 7,6 | 7,7 | - | 7,6 | 9,4 | - | 8,8 | - |

Paramètre globaux/indices

| Désignation d'échantillon | | AC1 | BN1 | | BS1 | BS2 | | BS3 | M1 | | M2 | |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Paramètre | Unité LQ | 16/08/11 | 16/08/11 | 20/10/11 | 16/08/11 | 16/08/11 | 20/10/11 | 16/08/11 | 16/08/11 | 20/10/11 | 16/08/11 | 20/10/11 |
| DCO (homogénéisé) | mg/l E/L | 17 | <15 | 23 | 23 | <15 | 250 | <15 | 23 | 480 | 22 | 340 |
| DBO5+ATH (homogénéisé) | mg/l E/L | <3 | <3 | <9 | 5,2 | <3 | 933 | <3 | <9 | 23 | <3 | 130 |

Cations, anions et éléments non métalliques

| Désignation d'échantillon | | AC1 | BN1 | | BS1 | BS2 | | BS3 | M1 | | M2 | |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Paramètre | Unité LQ | 16/08/11 | 16/08/11 | 20/10/11 | 16/08/11 | 16/08/11 | 20/10/11 | 16/08/11 | 16/08/11 | 20/10/11 | 16/08/11 | 20/10/11 |
| Nitrites (NO2) | mg/l E/L | 0,03 | 0,01 | - | <0,01 | <0,01 | - | <0,01 | <0,01 | - | <0,01 | - |
| o-Phosphate (PO4) | mg/l E/L | 0,03 | 0,89 | 0,09 | 2,9 | 2,9 | 5,8 | 3,1 | 0,89 | <0,03 | 0,83 | 4,3 |
| o-Phosphate (P) | mg/l E/L | 0,01 | 0,29 | - | 0,96 | 0,96 | - | 1 | 0,29 | - | 0,27 | - |
| Amonium (NH4) | mg/l E/L | 0,24 | 0,14 | - | 0,53 | 0,3 | - | 0,22 | 0,2 | - | 0,18 | - |
| Azote ammoniacal (NH4-N) | mg/l E/L | 0,19 | 0,11 | - | 0,41 | 0,23 | - | 0,17 | 0,16 | - | 0,14 | - |
| Chlorures (Cl) | mg/l E/L | 16 | 36 | 37 | 39 | 39 | 21 | 39 | 30 | 35 | 30 | 33 |
| Nitrates (NO3) | mg/l E/L | <1 | <1 | - | <1 | <1 | - | <1 | <1 | - | <1 | - |
| Sulfates (SO4) | mg/l E/L | 16 | 27 | - | 28 | 28 | - | 27 | 7,1 | - | 6,3 | - |
| Azote Kjeldahl (NTK) | mg/l E/L | 4,3 | 4 | <2 | 5 | 3,9 | 17 | 4,1 | 4,9 | <2 | 4 | 21 |

Nonylphénols

| Désignation d'échantillon | | AC1 | BN1 | | BS1 | BS2 | | BS3 | M1 | | M2 | |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Paramètre | Unité LQ | 16/08/11 | 16/08/11 | 20/10/11 | 16/08/11 | 16/08/11 | 20/10/11 | 16/08/11 | 16/08/11 | 20/10/11 | 16/08/11 | 20/10/11 |
| 4-Nonylphénol isomère | µg/l E/L | - | - | <0,1 | - | - | 0,8 | - | - | 0,2 | - | <0,1 |
| 4-tert.Octylphénol | µg/l E/L | - | - | <0,1 | - | - | <0,1 | - | - | <0,1 | - | <0,1 |
| 4-n-Nonylphénol | µg/l E/L | - | - | <0,1 | - | - | <0,1 | - | - | <0,1 | - | <0,1 |
| 4-Nonylphénol-monoéthoxylate | µg/l E/L | - | - | <0,1 | - | - | 1,2 | - | - | <0,1 | - | <0,1 |
| 4-Nonylphénol-diéthoxylate | µg/l E/L | - | - | <0,1 | - | - | <0,1 | - | - | <0,1 | - | <0,1 |
| 4-tert.Octylphénol-monoéthoxylate | µg/l E/L | - | - | <0,1 | - | - | <0,1 | - | - | <0,1 | - | <0,1 |
| 4-tert.Octylphénol-diéthoxylate | µg/l E/L | - | - | <0,1 | - | - | <0,1 | - | - | <0,1 | - | <0,1 |
| Bisphénol A | µg/l E/L | - | - | <0,1 | - | - | 0,3 | - | - | <0,1 | - | <0,1 |

D. QUALITE DES SEDIMENTS

Des analyses de la qualité des sédiments ont été réalisées en 2002 sur les plans d'eau.

En 2011, de nouvelles analyses ont été réalisées sur Beauséjour Sud (analyse complète en août 2011), puis sur les autres secteurs en ciblant les entrées d'eau et les exutoires (octobre 2011 - sur les éléments à forte valeur ou indiquant une pollution), afin de mettre en évidence d'éventuels dysfonctionnements.

Sur Beauséjour Sud (centre du plan d'eau) depuis 2002 (voir tableau ci-dessous), date des précédents prélèvements, on note une forte augmentation du Carbone organique Total (multiplié par 5). On note en particulier des valeurs très importantes au niveau du déversoir d'orage sur Beauséjour Sud. Les taux de Calcium (multiplié par 5 à 10), du Magnésium (multiplié par 2) et du Phosphore (multiplié par 3 à 5) ont aussi fortement augmenté.

A l'inverse, on note une baisse du potassium de près de 50%.

Mercure, Plomb, Cadmium, Chrome, Cuivre, Nickel et Zinc ont des valeurs qui respectent la norme boue.

| Paramètre | Unités | Beauséjour Sud | | Respects des valeurs reconnues au niveau national ou européen |
|-------------------------------|---------------|----------------|--------|---|
| | | 2002 | 2011 | |
| pH | | 7,8 | 7,1 | / |
| Résidu sec | % mass MB 0,1 | | 17 | / |
| Carbone organique total (COT) | | 12567 | 52000 | / |
| Azote Kjeldahl (NTK) | mg/kg MS | | 4900 | / |
| Azote ammoniacal (NH4-N) | mg/kg MS | | 1100 | / |
| Ammonium (NH4) | mg/kg MS | | 1400 | / |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0 | 0,15 | oui |
| Potassium (K) | mg/kg MS | 2147 | 2300 | / |
| Potassium (K2O) | mg/kg MS | | 2800 | / |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 18 | <20 | / |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 69 | 67 | oui |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 1 | 0,9 | oui |
| Calcium (Ca) | mg/kg MS | 39333 | 150000 | / |
| Calcium (CaO) | mg/kg MS | | 210000 | / |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 22 | 24 | oui |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 37 | 34 | oui |
| Magnésium (Mg) | mg/kg MS | 1187 | 3100 | / |
| Magnesium (MgO) | mg/kg MS | | 5100 | / |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 22 | 20 | oui |
| Phosphore (P) | mg/kg MS | 877 | 1600 | / |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 289 | 260 | oui |

/ : pas de valeurs seuils

Les références manquent pour une analyse de la qualité des sédiments pour un milieu naturel. Les normes expriment plutôt le devenir des boues (épandage agricole, décharge...) que leur "intérêt" vis-à-vis des milieux naturels.

Ici les sédiments (vases organiques) sont riches en éléments fertilisants (carbone, azote, phosphore). Le rapport C/N est d'environ 10.

L'Elodée de Nutall peut accélérer la sédimentation d'où un envasement croissant.

L'Elodée peut aussi bloquer la diffusion de l'oxygène avec des risques de conditions anaérobies.

Lors des analyses d'octobre, des hydrocarbures ont été détectés en sortie du déversoir d'orage sur Beauséjour Sud et au niveau de l'arrivée du réseau pluvial sur Malhôte. Preuves qu'une partie des eaux sont composées d'eaux de voiries (lessivage).

Ces analyses ont aussi montré une assez forte disparité de la qualité des sédiments, le déversoir d'orage notamment présente des valeurs très élevées en carbone organique total (origine anthropique).

Sur Beauséjour Sud, les métaux lourds (Cadmium, Plomb, Mercure, Chrome, Cuivre, Nickel, Zinc) sont très peu présents, avec des valeurs ne dépassant pas les seuils de la norme "boue".

Les valeurs de Cadmium (un des métaux lourds potentiellement présents) sont partout inférieures à la norme.

Bilan des analyses sédimentaires sur Malhôte et Beauséjour en 2011

Analyse physico-chimique

| Désignation d'échantillon | | Sed BN1 | Sed BS 1 | Sed BS2 | Sed BS3 | Sed BS centre | Sed MEN | Sed MS |
|---------------------------|-----------|---------|----------|---------|---------|---------------|---------|--------|
| Paramètre | Unité LQ | | | | | | | |
| Résidu sec | % mass MB | 12 | 72 | 18 | 10 | 17 | 20 | 49 |
| pH (dans KCl) | MS-A | 6,5 | 7,1 | 7,2 | 6,2 | 7,1 | 5,2 | 6,9 |

Paramètre globaux/indices

| Désignation d'échantillon | | Sed BN1 | Sed BS 1 | Sed BS2 | Sed BS3 | Sed BS centre | Sed MEN | Sed MS |
|-----------------------------------|----------|---------|----------|---------|---------|---------------|---------|--------|
| Paramètre | Unité LQ | | | | | | | |
| Carbone organique total (COT) | mg/kg MS | 50000 | 6300 | 69000 | 210000 | 52000 | 130000 | 17000 |
| indice hydrocarbure (HCT) C10-C40 | mg/kg MS | 510 | <10 | 610 | 1700 | - | 1200 | 69 |
| Hydrocarbures > C10-C12 | mg/kg MS | 170 | <10 | 130 | 310 | - | 210 | 26 |
| Hydrocarbures > C12-C16 | mg/kg MS | 110 | <10 | 67 | 150 | - | 69 | <10 |
| Hydrocarbures > C16-C21 | mg/kg MS | <10 | <10 | 78 | 200 | - | 120 | <10 |
| Hydrocarbures > C21-C35 | mg/kg MS | 130 | <10 | 260 | 830 | - | 590 | <10 |
| Hydrocarbures > C35-C40 | mg/kg MS | <10 | <10 | 73 | 180 | - | 210 | <10 |

Cations, anions et éléments non métalliques

| Désignation d'échantillon | | Sed BN1 | Sed BS 1 | Sed BS2 | Sed BS3 | Sed BS centre | Sed MEN | Sed MS |
|---------------------------------------|----------|---------|----------|---------|---------|---------------|---------|--------|
| Paramètre | Unité LQ | | | | | | | |
| Azote Kjeldahl (NTK) | mg/kg MS | 5400 | 1200 | 11000 | 27000 | 4900 | 13000 | 2500 |
| Azote ammoniacal (NH ₄ -N) | mg/kg MS | 2100 | 75 | 850 | 3500 | 1100 | 1900 | 270 |
| Ammonium (NH ₄) | mg/kg MS | 2700 | 97 | 1100 | 4500 | 1400 | 2400 | 350 |

Après minéralisation par eau régale

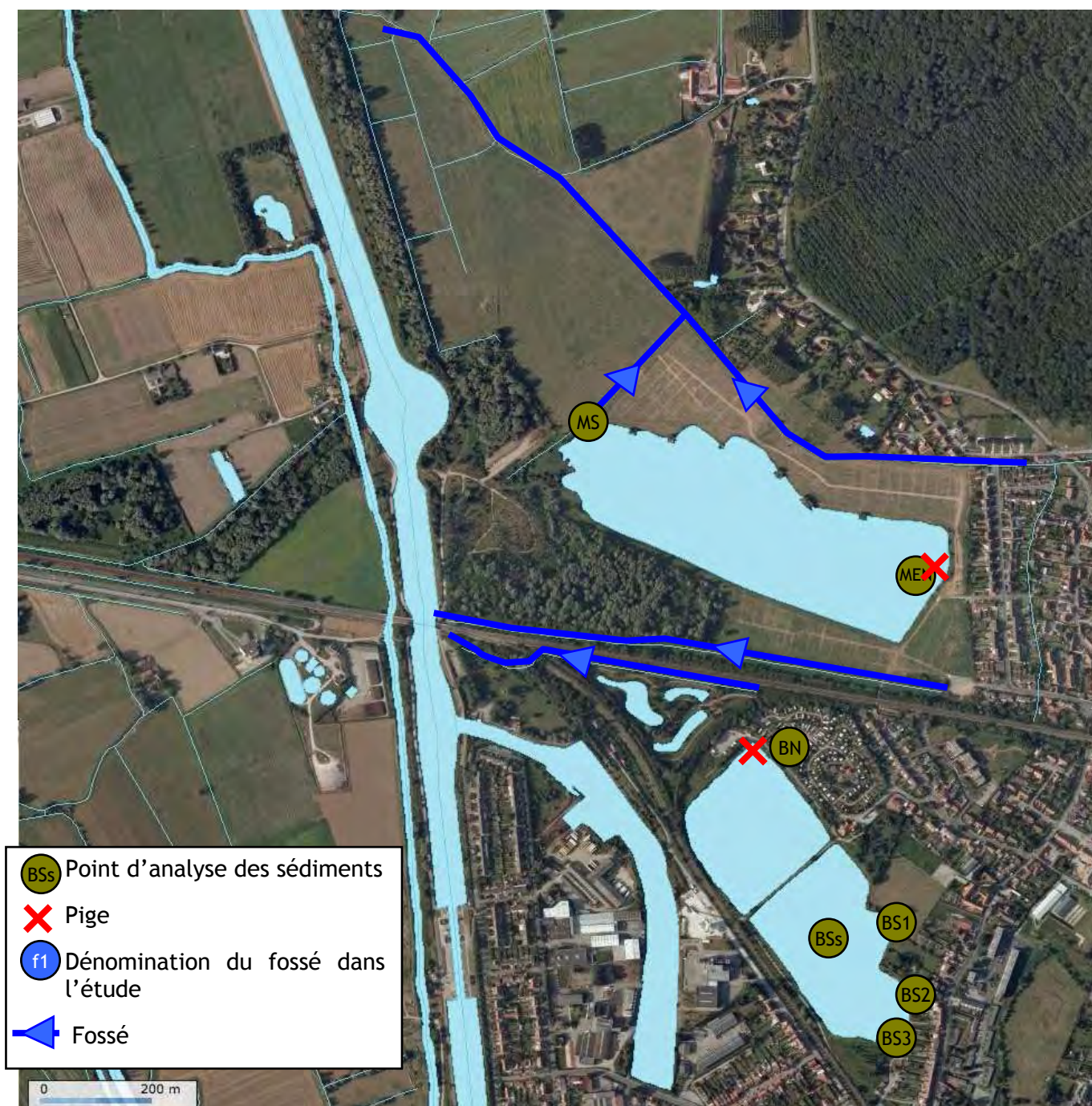
| Désignation d'échantillon | | Sed BN1 | Sed BS 1 | Sed BS2 | Sed BS3 | Sed BS centre | Sed MEN | Sed MS |
|---------------------------|----------|---------|----------|---------|---------|---------------|---------|--------|
| Paramètre | Unité LQ | | | | | | | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 1,3 | <0,4 | 1,1 | 0,86 | 0,9 | 0,6 | <0,4 |
| Phosphore (P) | mg/kg MS | 2000 | 1000 | 2900 | 5800 | 1600 | 1500 | 970 |

Ces analyses ne montrent pas de dépassements en terme de métaux lourds vis-à-vis des normes en vigueur.

La présence ponctuelle d'hydrocarbure est elle aussi à signaler avec à l'arrivée des réseaux d'eaux pluviales des valeurs plus élevées sur Malhôte et Beauséjour, ces concentrations diminuent vers l'exutoire.

On notera également les fortes valeurs en Carbones organiques qui témoignent de l'envasement important du plan d'eau (vraisemblablement issues de la décomposition des plantes aquatiques non exportées). Il s'agit là d'un phénomène assez naturel mais accéléré du fait des eaux chargées en nutriments qui parviennent au plan d'eau.

Localisation des points d'analyse de sédiments
(source Géoportail - ALFA 2011)



- 2 campagnes d'analyses en 2011 :
- août 2011 : Sédiment : BSs
 - octobre 2011 : Sédiment : BN1, BS1 à BS3, MEN, MS

E. LES RESEAUX DES EAUX PLUVIALES ET DES EAUX USEES

Suite aux analyses précédentes (eaux, sédiments) et l'existence de valeurs traduisant certains dysfonctionnements hydrologiques, une étude sommaire des réseaux a été menée. Le réseau a été appréhendé de manière assez globale pour mettre en évidence d'éventuels dysfonctionnements.

La CASO a cartographié le réseau d'eaux usées et a transmis ses informations de manière à établir la nature des eaux se jetant dans les étangs.

Ainsi le réseau tel qu'il existe actuellement (avec selon les secteurs du réseau séparatif et du réseau unitaire) empêche le déversement direct des eaux usées dans les plans d'eau, en fonctionnement normal.

Seules les eaux pluviales se déversent directement dans les plans d'eaux. Une partie des eaux de voiries notamment se jette dans Beauséjour Sud et dans Malhôte.

Ce fonctionnement entraîne un premier risque, celui de voir des eaux de lavage de voiture ou des eaux de lessivage des sols se jeter dans le réseau d'eaux pluviales ("tout à l'égout") puis dans les plans d'eau.

En revanche, deux dispositifs sur le réseau pourraient éventuellement occasionner un rejet d'eaux plus chargées en éléments polluants que la normale (sans pour autant dépasser les seuils autorisés), lors d'épisodes pluvieux particuliers notamment :

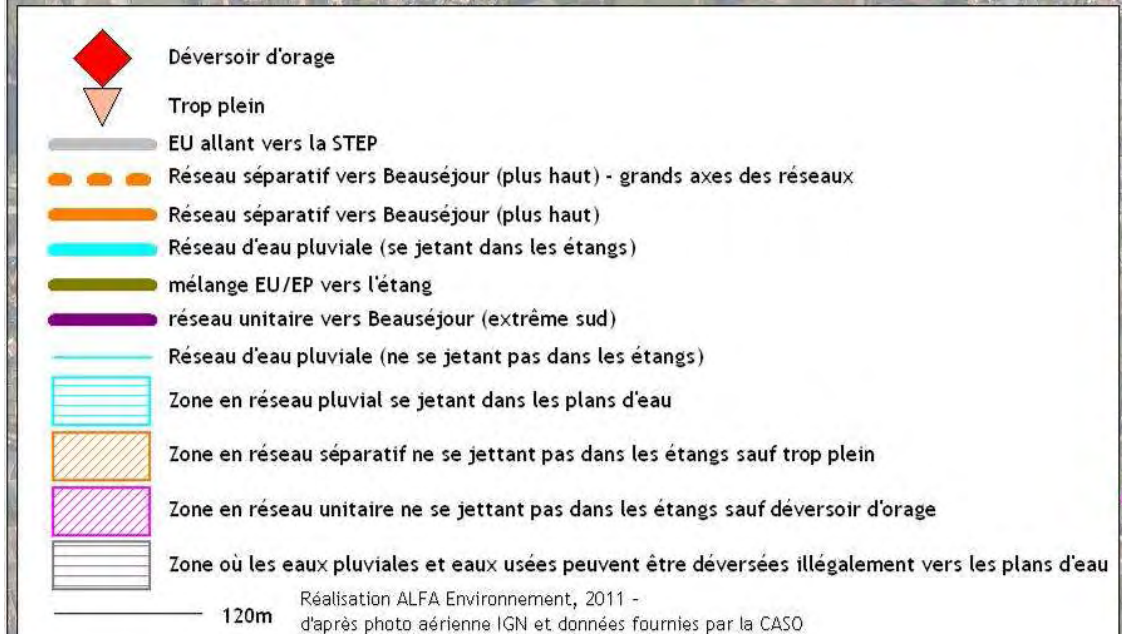
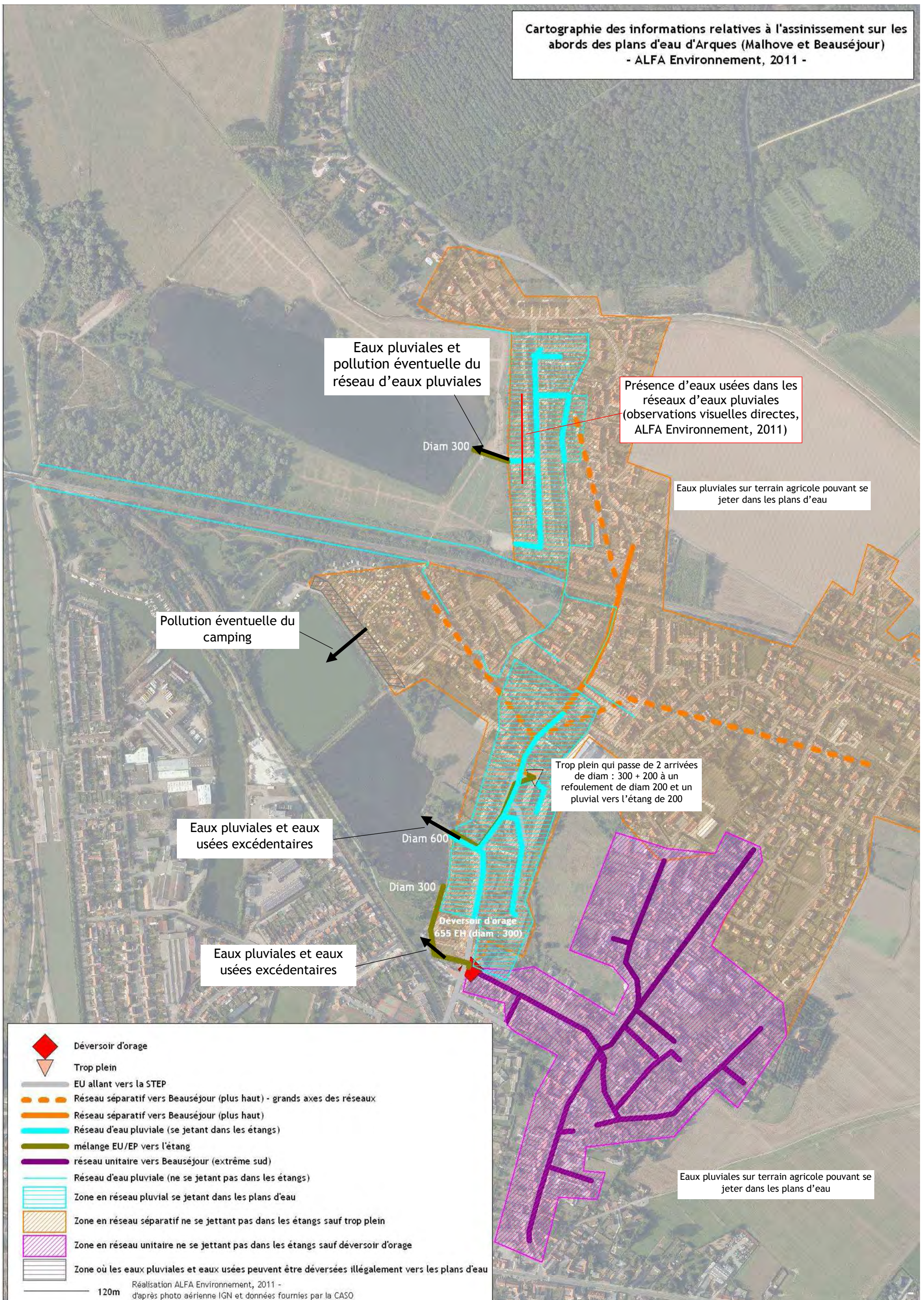
- déversoir d'orage avec déversement des eaux excédentaires dans le plan d'eau Beauséjour Sud
- trop plein avec évacuation des eaux excédentaires dans le réseau pluvial dans le plan d'eau Beauséjour

Dans ces deux cas, des eaux usées mélangées aux eaux pluviales peuvent se déverser dans le plan d'eau de Beauséjour Sud.

Il est par ailleurs possible que des rejets d'eaux usées liées à de mauvais branchements de machines à laver en particulier puissent se faire également.

Ces dysfonctionnements se traduisent par des apports d'eaux polluées essentiellement dans Beauséjour Sud et dans Malhôte.

Pour Beauséjour Nord, il n'y a pas de rejets directs identifiés, mais les occupants du camping sont susceptibles de jeter leurs eaux usées (vaisselle ou autre) en limite de leurs parcelles avec un risque d'écoulement par la route jusque dans Beauséjour Nord. Le reste des eaux pluviales du camping sont directement évacuées vers le Canal de Neufossé (la carte ci-après reprend les sources de pollutions identifiées).



IV. Bilan de la présence de l'Elodée de Nutall

La date d'apparition de l'espèce n'est pas connue. L'espèce a formellement été identifiée pour la première fois en 2009 par le Conservatoire Botanique National de Bailleul.

L'espèce était cette année-là omni-présente sur les plans d'eau de Malhôte et Beauséjour Sud.

Au vu de cette abondance, il est plus que probable que sa présence soit plus ancienne.

Un bilan des vingt dernières années permet de mettre en évidence la forte présence des plantes aquatiques dans les plans d'eau.

Il y a une vingtaine d'années, nénuphars et cornifles étaient très présents (source : pêcheurs). L'Elodée de Nutall n'y avait pas encore été formellement identifiée, sa présence ne peut être mise en évidence ou écartée (des témoignages indiquent qu'elle aurait pu être présente dès 1995 - le risque de confusion avec l'Elodée du Canada, voire d'autres espèces reste toutefois élevé), toutefois, il est certain qu'elle n'était pas l'espèce dominante.

Déjà à l'époque, la forte présence de végétations aquatiques inquiétait les acteurs du site, et fin des années 90 et début des années 2000, il est décidé de traiter chimiquement les eaux avec de l'"Aquapropre". Le résultat est jugé "satisfaisant" dans le sens où il limite bien la présence des plantes aquatiques. Depuis l'arrêt de la commercialisation en 2008, le produit n'est plus employé.

Dès 2009, la végétation aquatique reconquiert de nouveau les plans d'eau (Beauséjour Sud et Malhôte surtout).

A partir de 2009, il est avéré que l'espèce dominante est l'Elodée de Nutall. Le Nénuphar jaune et le Cornifle sont très peu représentés sur ces plans d'eau.

Dès lors, il est décidé de pratiquer un faucardage des zones envahies.

Ce faucardage est réalisé par la septième section de Wateringues, à la demande de la Mairie d'Arques. Le faucardage est réalisé sur une profondeur maximale de 1,6m. Il est réalisé en septembre.

Les produits de coupe sont exportés. Toutefois, en septembre 2009, il est signalé que les pêcheurs ramassent les herbiers qui n'ont pas été ramassés et qui sont ramenés vers les berges par le vent.

Intérêt et contraintes de la présence de l'Elodée

La présence de l'Elodée de Nutall ouvre un débat important :

- pour la pratique de la pêche, la présence de l'Elodée est très contraignante, au point que lorsque cette dernière se développe, les pêcheurs quittent peu à peu le site (estimation d'un manque à gagner en terme d'inscription de 1000 € en 2009 source : AAPPMA l'Union Arquoise). A l'inverse, l'Elodée peut constituer des herbiers favorables au frai des poissons et à l'alimentation de divers oiseaux d'eau. L'étude de la Fédération départementale de la pêche et de la protection du milieu aquatique du Pas de Calais a montré que certaines espèces se reproduisaient bien sur le site : les peuplements de perches, dominants sur le site, par exemple sont structurés correctement, avec toutes les cohortes représentées. Des jeunes brochets sont également présents sur les 3 plans d'eau et le Sandre se reproduit au moins sur Beauséjour Nord (information des pêcheurs).

- pour les oiseaux, la présence de l'Elodée en densité conséquente sur les plans d'eau, attire une importante quantité de foulques (jusqu'à 500 en hiver) et, en été, un nombre de cygnes très élevé (régulièrement plus de 150 sur l'ensemble des deux étangs) - l'espèce épargne donc les cultures maraîchères lorsqu'elle peut bénéficier de cette ressource en Elodée. A noter que dès le faucardage, l'essentiel des cygnes quitte le site.

- d'un point de vue écologique, l'Elodée ajoute un dysfonctionnement écologique. En effet, sa présence empêche l'expression des autres espèces. Ses grandes capacités de croissance et sa résistance la rendent plus "concurrentielle" que les espèces autochtones - ainsi, bien que quelques pieds de nénuphars jaunes persistent, ils ne semblent pas parvenir à s'étendre : les jeunes feuilles de nénuphars semblent bloqués sous l'épais tapis d'élodées.

Si la lutte contre l'Elodée semble être reconnue par les acteurs du site comme indispensable, il existe un risque de voir les cygnes délaisser ce secteur et reporter leur pression sur d'autres secteurs plus sensibles du Marais audomarois.

Quelques informations sur l'Elodée de Nuttall (extrait d'un article rédigé par Fabrice Pelloté en collaboration avec Jacques Haury (Agrocampus-Inra) et Sylvie Magnanon (CBNB), sur le site de Bretagne-Environnement.fr - complété par des informations issues d'autres sources):

Biologie et écologie

L'Elodée de Nuttall se développe dans les eaux calmes.

Elle occupe les plans d'eau mais peut se développer dans les cours d'eau où la vitesse du courant est nulle à faible. Certains auteurs affirment cependant que les Elodées toléreraient des courants d'une vitesse de 80 cm/s.

L'Elodée de Nuttall peut s'ancrer dans le substrat jusqu'à environ 3 m. Elle peut donc être présente sur l'ensemble des plans d'eau Malhôte et Beauséjour, dont les profondeurs tendent au maximum vers 3 mètres environ.

Elle supporte une luminosité faible ce qui lui permet de coloniser aussi les zones sombres. Elle peut cependant être victime du phénomène d'auto-ombrage. Sa densité est en effet si élevée que les plantes se privent mutuellement de lumière dans certains plans d'eau.

Elle se développe à des températures relativement fraîches mais tolère des températures variables (son développement est inhibé quand la température dépasse 25 °C) et dans des eaux relativement riches en nutriments et en minéraux qui lui assurent un développement optimal.

Reproduction

L'Elodée de Nuttall assure sa "reproduction" (multiplication) par un fort développement végétatif. Des fragments de plantes arrachés peuvent engendrer de nouveaux plants après s'être enracinés. Les Elodées sont dotées de bourgeons dormants (hibernacles). Ces organes se forment à partir de feuilles modifiées. Elles s'enrichissent en effet en amidon (substance de réserve chez les plantes) et leur surface s'épaissit. Le bourgeon dormant ainsi formé peut rester sur la plante pendant l'hiver ou se détacher pour s'ancrer dans le substrat. Suivant la rigueur de l'hiver, le bourgeon dormant engendrera une nouvelle plante plus ou moins tardivement au printemps.

La reproduction sexuée est quasiment inexistante chez l'Elodée de Nuttall.

Les populations introduites d'*Elodea nuttallii* comportent des individus mâles et femelles. La reproduction sexuée est donc possible mais les fleurs femelles sont beaucoup plus nombreuses. C'est donc la multiplication végétative qui prédomine encore chez cette espèce.

Origine géographique, modalité d'introduction et distribution actuelle

Plusieurs hypothèses existent concernant les modalités d'introduction et de propagation de l'Elodée en France. Il semblerait qu'elle ait été transportée par les marins (péniches) sur les canaux du nord de la France. Le transport des hibernacles par les animaux comme le Rat musqué et les oiseaux n'est également pas exclu. En fait, les circonstances exactes de son introduction ne sont pas vraiment connues.

L'Elodée de Nuttall a été découverte en France en 1973. Elle semble actuellement en pleine expansion sur tout le territoire français.

A noter que l'Elodée du Canada introduite en France en 1845 était autrefois aussi considérée comme une peste aquatique, elle s'est dorénavant intégrée aux milieux après une période de régression (l'Elodée de Nuttall la supplantant en général cf infra).

Capacités de développement

L'Elodée de Nuttall connaît la phase d'expansion qu'a connue l'Elodée du Canada auparavant et tend même à remplacer cette dernière dans les écosystèmes aquatiques.

L'Elodée de Nuttall, est en effet dotée de capacités d'expansion plus importantes que l'Elodée du Canada. L'Elodée de Nuttall peut utiliser les deux formes de reproduction pour se propager (végétative et sexuée). Par ailleurs, les expériences ont montré que l'Elodée de Nuttall pouvait assimiler davantage de nutriments que l'Elodée du Canada. Lorsque les concentrations de ces nutriments dans les milieux aquatiques augmentent, la croissance de l'Elodée du Canada atteint une limite alors que celle de l'Elodée de Nuttall continue. Cette dernière est en effet beaucoup plus réactive et sait utiliser au mieux la disponibilité des nutriments comme le phosphore, l'azote et le carbone.

Les expériences menées en écologie végétale ont montré que les Elodées sont présentes dans les milieux les plus riches en nutriments, c'est-à-dire dans les eaux les plus polluées. Quand la minéralisation augmente encore, c'est *Elodea Nuttalli* qui se substitue à *Elodea canadensis*. Il existe donc un phénomène de compétition entre ces deux espèces.

Par contre, les deux espèces d'Elodées sont absentes lorsque la quantité de nutriments est faible. Ce sont d'autres espèces, adaptées aux faibles concentrations de minéraux, qui se développent.

Ainsi, la pollution des eaux par les nitrates et les phosphates issues des activités humaines contribue fortement à l'invasion des milieux aquatiques par les Elodées.

L'Elodée supporte aussi un assèchement sur une longue période, des expériences ont montré qu'un assec de 10 semaines n'avait pas permis l'élimination de l'espèce (Barrat-Segretain et Cellot, 2007).

Perspectives et recherche : une plante de laboratoire.

Les Elodées font l'objet d'études variées aussi bien en physiologie, toxicologie que dans le domaine des invasions biologiques. Dans ce dernier plusieurs champs de recherche sont abordés dont quelques uns sont présentés :

Ecologie

Dans l'est de la France, des essais d'arrachage d'Elodée de Nuttall ont été menés. Au bout d'un an, le peuplement de cette plante avait presque disparu. Cependant, cette gestion, menée sur une trop courte période n'a pas permis un retour des espèces autochtones.

Une autre étude d'ingénierie écologique réalisée sur le Rhône montre que des travaux de restauration de berges stimulent le remplacement de l'Elodée du Canada par l'Elodée de Nuttall.

Des chercheurs ont mesuré la chute de la photosynthèse après une coupe du sommet des tiges des Elodées. La production et la biomasse des Elodées ont baissé significativement et les plantes ont mis 10 jours pour récupérer leur performance photosynthétique. Cette étude de laboratoire laisse imaginer les facultés de récupération des Elodées lorsqu'un arrachage est tenté en milieu naturel. Ces simulations d'arrachage en milieux contrôlés semblent en effet concorder avec la réalité du terrain en matière d'espèces végétales invasives. **Sans une pression constante sur leur développement, celles-ci se régénèrent très rapidement** jusqu'à atteindre des densités très élevées, équivalentes à celles qu'elles avaient avant les mesures de gestion.

Dans le cas de l'Etang du Vignoble à Valenciennes, la lutte aurait consisté en une coupe (et non un arrachage, qui risquait de remettre en suspension des sédiments assez pollués) systématique de l'Elodée. En 2009 des opérations manuelles ont été menées - 483 tonnes ont été évacuées (il était estimé qu'il y avait 2000 tonnes d'Elodée dans le plan d'eau). En 2010, des opérations ont eu lieu dès le mois de mars, 70 tonnes d'Elodées ont été évacuées. En août, l'espèce n'était présente qu'en petite quantité.

Le bateau faucardeur utilisé est équipé de fourches et permet donc d'enlever le pied en limitant le risque de fractionner la plante. L'opération a été intensive avec des interventions 7 jours sur 7 pour lutter contre l'espèce

La lutte consiste aujourd'hui à surveiller et à s'attaquer aux herbiers en fonction de leur apparition.

Il semble que d'avoir lutté contre le développement printanier de l'espèce a permis de maintenir un courant minimal, qui aurait eu pour conséquence de maintenir un peu de turbidité qui aurait à son tour empêché le développement de l'espèce.

A noter que le retrait de la plante s'est accompagné par une augmentation de la qualité de l'eau, la concentration en nitrates en particulier a notablement diminué.

Autre atout, l'Elodée semble bien et rapidement se dégrader, elle a été utilisée comme mülch sur certains espaces.

On notera qu'il reste difficile de cerner l'organisation exacte des travaux mis en œuvre sur les étangs, certains éléments (non confirmés) avançant la possibilité d'une intervention par arrachage. Les différents interlocuteurs divergeaient sur les modalités d'interventions.

Toute transposition complète au cas d'Arques reste donc malaisée...

Contrôle biologique

Un laboratoire de l'université de Lyon a travaillé sur la lutte biologique contre les Elodées. Il a mis en évidence que les Elodées de Nuttall, si elles se développent plus rapidement que les Elodées du Canada sont plus sensibles à l'attaque de l'escargot *Lymnea stagnalis*.

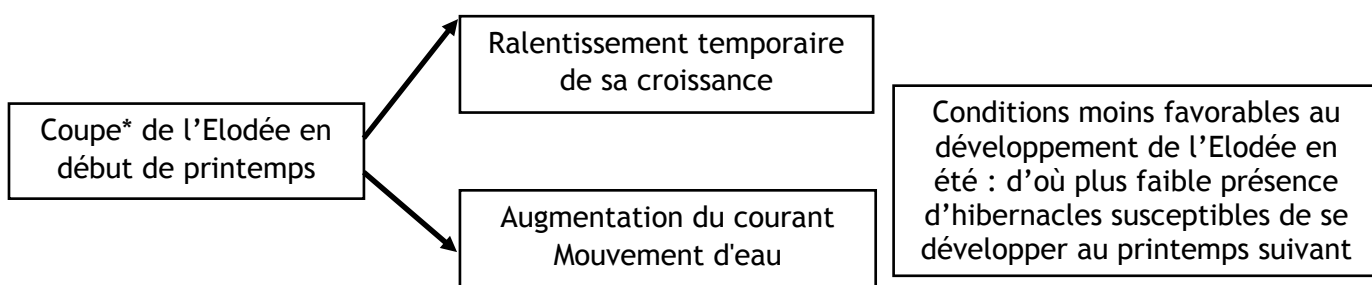
L'effet de ce mollusque sur l'Elodée du Canada a également été étudié en condition de laboratoire. Cependant, l'escargot n'a pas d'effet notable sur le développement de la plante. La méthode ne semble donc pas applicable à la gestion des milieux naturels.

D'autres chercheurs ont travaillé sur ce sujet en testant l'effet d'une autre espèce d'escargot, proche de la précédente. Ces expériences n'ont pas abouti à des résultats probants puisque la présence de l'escargot n'a pas eu d'effet sur le développement de l'Elodée du Canada.

Comme pour d'autres espèces invasives, le contrôle biologique ne semble pas totalement efficace. Celui-ci peut même s'avérer néfaste aux milieux naturels du fait de paramètres non maîtrisés qui peuvent annihiler les effets de ce type de gestion, voire amplifier l'invasion.

Différences entre l'intervention à Valenciennes et à Arques?

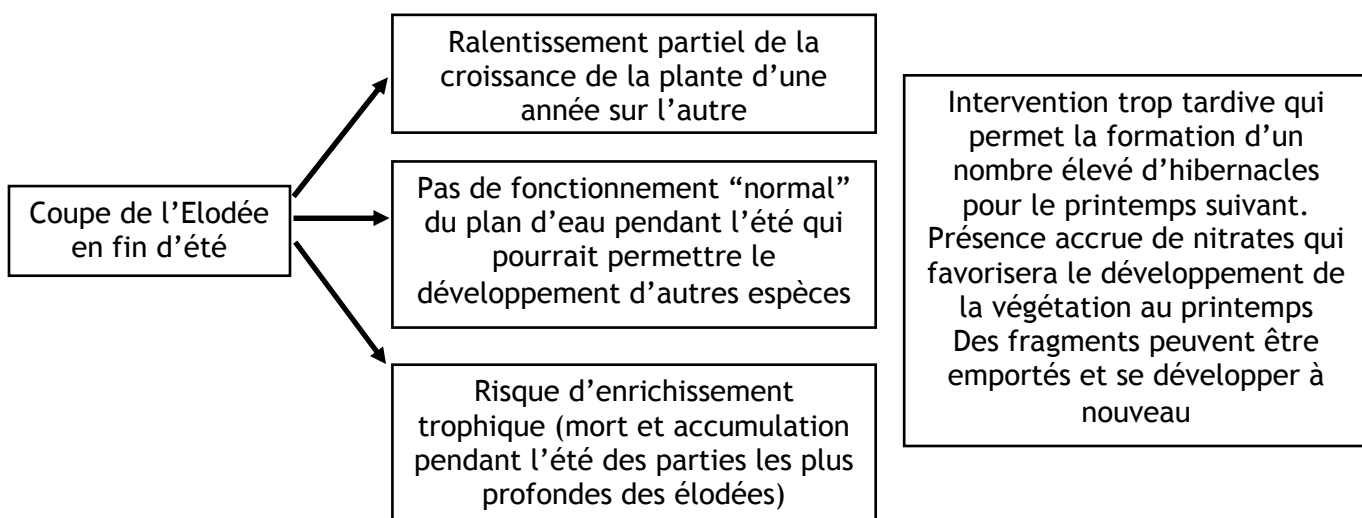
A l'étang du Vignoble, à Valenciennes



* : selon certains, à la coupe a été associé un arrachage - toutefois les avis divergent sur ce point - seule la période d'intervention est commune à l'ensemble des interlocuteurs.

L'arrachage présente toutefois l'inconvénient de remettre en suspension des sédiments, et de remettre en circulation d'éventuels polluants (à noter que les analyses de sédiments à Arques ne sont pas mauvaises, les quantités de polluants de types hydrocarbures, métaux lourds... sont réduites).

Aux Etangs Beauséjour et Malhôte



L'exemple des marais atlantiques - différentes méthodes de lutte (source : Comité des Pays de la Loire pour la gestion des plantes exotiques envahissantes - 2004)

Les interventions mécaniques

Le faucardage

La technique de faucardage est très largement employée pour réguler les peuplements de végétaux aquatiques indigènes. Elle est le plus souvent à proscrire dans le cas des végétaux exotiques en raison de la difficulté de gestion des boutures qui sont systématiquement produites. La coupe a également pour effet de stimuler la repousse des pieds au cours de la saison, et plusieurs faucardages seront bien souvent nécessaires au cours de la saison estivale pour éviter une repousse vigoureuse. Ces plantes n'auront jamais véritablement souffert au niveau des rhizomes, conservant ainsi leur potentiel végétatif pour une reprise l'année suivante. De plus l'abandon dans les eaux de toutes les matières organiques produites peut engendrer des consommations importantes d'oxygène pouvant créer des dommages à la faune aquatique.

Dans les cas où cette technique serait utilisée, il est de rigueur de tenir compte des capacités de fuite des organismes nageurs. En effet il convient d'adopter un rythme d'avancement du bateau en rapport avec les vitesses de fuite des alevins de poissons (15 à 20 cm/s soit 0,5 km/h), qui sont les hôtes privilégiés des herbiers de tous types.

L'enlèvement à la pelle mécanique

Les travaux basés sur l'utilisation de bras hydrauliques permettent soit de réaliser des arrachages de pieds, soit des enlèvements combinés de plantes avec le sédiment. Ils sont à réserver aux opérations de grande envergure (plusieurs centaines à plusieurs milliers de mètres cubes de végétaux humides), quand l'accessibilité est bonne. Ces méthodes sont souvent à déployer face aux phases avancées d'infestation. En effet, ces interventions traumatisantes pour le milieu (remaniements brefs et intenses qui affectent tous les organismes vivants, pollution mécanique provenant du lessivage des sédiments superficiel, etc) doivent être réservées à des opérations de restauration. Il demeure important de diagnostiquer au préalable la sensibilité du milieu pour connaître ce qui est susceptible d'être temporairement ou définitivement perdu en terme d'habitats ou d'espèces.

- Enlèvement à la griffe

Cette méthode vise à extraire les plantes accompagnées de leurs rhizomes. La griffe articulée au bout d'un bras hydraulique se saisit d'une brassée de plantes. L'opérateur de l'engin tire ensuite le plus délicatement possible pour extraire de la vase les tiges accompagnées de leur rhizome.

Cette technique est diversement jugée en terme d'efficacité. Le bouturage reste important, et le rhizome n'est pas forcément intégralement extrait. En effet, c'est probablement la densité ou la cohésion du sédiment qui conditionne la résistance à la cassure des rhizomes, des racines et des tiges.

Une finition à la main (arrachage pour les tiges encore en place, et passage de l'épuisette pour les fragments) demeure absolument nécessaire. Cette méthode est peu sélective dans le cas de peuplements mixtes avec des végétaux indigènes, ou en marge de peuplements. Il convient alors de traiter ces secteurs à la main.

- Enlèvement au godet

Cette méthode s'effectue au godet de pelle mécanique et vise à extraire la plante avec son rhizome, en effectuant un raclage de surface des sédiments (environ 20 centimètres). Cette opération est souvent combinée avec l'entretien des canaux, fossés et cours d'eau, où de plus fortes épaisseurs de sédiments peuvent être enlevées.

Cette méthode a l'avantage d'extraire les rhizomes de manière plus sûre, et éventuellement les semences. Toutefois, en dehors des zones à forte sédimentation, elle ne peut être employée annuellement au risque de recalibrer le cours d'eau.

Ces opérations connaissent une efficacité intéressante, sous réserve d'apporter un soin particulier à la finition pour limiter l'auto-contamination due au chantier. Pour toutes les plantes, le risque principal demeure la présence de boutures et le maintien de rhizomes ou de bases racinaires des plantes.

Les interventions manuelles

Ces opérations constituent aujourd'hui un ensemble de méthodes qu'il convient de largement préconiser. Sélectives, elles se justifient pleinement sur des milieux sensibles et/ou à petite échelle. Elles sont incontournables dans les milieux à faible accessibilité par des moyens mécaniques.

Elles peuvent être utilisées au cas par cas pour des travaux de plus grande ampleur à visées curatives. Il convient de noter le caractère très pénible de ce travail, associé aux risques sanitaires dus au contact direct avec l'eau (leptospirose, bactéries fécales, etc.), ce qui doit amener à ne le mettre en œuvre que dans des situations bien spécifiques.

Le travail manuel est souhaitable dans la mesure où la main demeure le seul instrument permettant de jauger de la résistance et de l'intégrité des plantes, même dans des conditions où la visibilité est très réduite (eaux souvent turbides).

Cette qualité permet de travailler avec une meilleure appréciation de l'extraction des rhizomes. Ce principe réduit en outre très sensiblement le bouturage. Cette opération peut être réalisée depuis le bord avec des cuissardes, ou depuis une embarcation.

Il faut tirer doucement sur les plantes en saisissant d'abord plusieurs tiges, puis le rhizome. Il convient ensuite de tirer la plus grande longueur possible de celui-ci sans le casser. C'est ce travail qui offre les meilleures garanties, sous réserve d'opérateurs soigneux et méthodiques.

Cette méthode offre l'avantage d'être a priori la moins traumatisante pour le milieu, puisque l'on avance très progressivement (échappement possible pour la faune), que la remise en suspension est localisée (quelques dizaines de m²). De plus, même si les sédiments sont remaniés par le fouillage et l'extraction des rhizomes, ils conservent leur cortège d'espèces, ou peuvent être rapidement recolonisés.

Bilan : La récolte manuelle est un moyen à privilégier sur les zones nouvellement infestées, sur lesquelles il convient d'intervenir au plus tôt. Ce moyen est aussi indispensable pour la finition de chantier ainsi que l'entretien diffus. Dans ces cas, il s'avère très efficace et peu producteur de boutures. Il ne nécessite qu'une faible logistique et permet une meilleure exhaustivité. Les problèmes liés à l'élimination des plantes récoltées sont réduits du fait d'interventions souvent plus précoces, car plus réactives que le déploiement de moyens mécaniques.

Il est aussi possible d'intervenir régulièrement sur des herbiers d'extension potentiellement importante à partir du moment où un premier ramassage est effectué au stade rosette non ramifiée. Les ramassages doivent ensuite être poursuivis toute la saison avec un délai entre passages successifs de 3 à 6 semaines. Les moindres volumes à enlever par rapport à des herbiers massifs réduisent les coûts de main d'oeuvre, et peuvent être une alternative intéressante aux interventions mécaniques plus tardives.

La récolte manuelle est à écarter dans tous les autres cas.

AUTRES METHODES

L'assec

Ce procédé vise à exposer les plantes à des niveaux de dessiccation qui entraînent la mort des parties érigées (tiges) et rendent impossible la survie des rhizomes. Il implique la mise à sec d'une partie d'un fossé ou d'un cours d'eau (pose de batardeau ou utilisation d'ouvrages) ou la vidange d'un plan d'eau. L'eau doit être évacuée ou laissée à évaporer. L'efficacité dépend de la nature du sédiment, du degré de dessiccation atteint en profondeur dans celui-ci (> 20 cm) et de la durée de la dessiccation (plusieurs semaines).

Ces conditions sont difficiles à atteindre en raison de l'humidité résiduelle qui persiste très souvent dans les fonds.

Les résultats de tels essais sont pour le moment peu probants. De plus, une telle pratique est non sélective et tend à détruire tout autre organisme ne disposant pas de forme de persistance.

Le curage en eau

Cette pratique est conseillée pour les milieux recelant encore certaines espèces mobiles intéressantes, pour lesquelles il existe des possibilités d'échappement du chantier (poissons, amphibiens). Cette technique permet des économies de vidange. Il est par contre difficile de modeler une ligne de fond nivelée et de n'enlever que ce qui est souhaité (règle du vieux fond - vieux bord). Une baisse progressive du niveau de l'eau avant le chantier (une semaine à quinze jours selon la taille du plan d'eau ou du bief) peut être une solution permettant l'échappement des animaux et l'obtention d'une ligne d'eau suffisamment basse pour pouvoir s'en servir de référence pour le profilage longitudinal.

Le curage à sec

Cette méthode est couramment employée pour effectuer un travail avec contrôle visuel. Il est nécessaire d'effectuer une vidange préalable en prenant toutes les précautions nécessaires pour permettre l'échappement des espèces mobiles. Pour cela, conformément à la loi "pêche", il convient de se rapprocher de l'ONEMA pour un cadrage de méthode, et des Fédérations départementales de pêche pour un soutien technique. Il ne faut pas oublier que de tels travaux menés en période froide (de la fin de l'automne au début du printemps), sont préjudiciables aux espèces enfouies : anguilles, tanches, carpes ...

Il faut donc que ces travaux soient effectués en période de bascule de température, au moment où les espèces mobiles peuvent de nouveau ou encore fuir : début du printemps ou fin d'automne, et avant que les végétaux envahissants n'aient commencé à produire des tiges. Le but étant de sortir les rhizomes et les boutures, une finition manuelle est souhaitable malgré sa pénibilité : enlèvement des fragments végétaux dans les vases du fond, visibles après le curage.

Il faut noter que le milieu ainsi traité devient faiblement accueillant pour une flore et une faune benthique. Le sédiment est dur, et les souches de micro-organismes à la base de la chaîne alimentaire vont nécessiter la présence de vase plus molle ou de fonds meubles pour repartir. Si les fonds situés à proximité ne contiennent

pas de façon certaine de fragments, boutures ou rhizomes de plantes indésirables, il est donc conseillé d'effectuer un "ensemencement" de loin en loin (tous les cinquante mètres en canal, par exemple). Pour cela, l'opérateur d'engin va recueillir une mince pellicule de vase de surface (5 cm) avec le godet de la pelle mécanique, qu'il étend précautionneusement sur quelques mètres carrés de la zone curée.

En cas de doute sur l'innocuité des vases, il convient de s'abstenir.

De même, il peut être intéressant d'effectuer à cette occasion la plantation de rhizomes d'hydrophytes si l'on dispose de souches résiduelles des populations qui étaient présentes sur site auparavant. Il en est de même pour les hélophytes de berges. Le recours à des plantes provenant d'autres milieux, même proches, est à proscrire. En aucun cas, on n'introduira des boutures dont l'origine génétique est inconnue (plantes vendues en jardinerie), mais on prélèvera (après recueil d'avis) des boutures de plantes autochtones dans des milieux comparables.

Ce travail particulier nécessite une préparation préalable intégrée à un plan de restauration.

L'entretien annuel

Celui-ci est motivé par la reprise constatée de la pousse des plantes. Si elle s'effectue à partir de boutures, de rhizomes ou de graines, il convient d'effectuer un enlèvement. Il est rare qu'une seule intervention suffise annuellement pour contenir les proliférations sur chaque site.

Une première intervention annuelle au printemps peut se faire en eau ou nécessiter une mise à sec, selon les cas.

Dans le cas d'un site à faible sédimentation connaissant une reprise importante, un nouveau curage serait motivé par la nécessité de retirer les repousses à nouveau présentes dans le sédiment. Mais cela aurait aussi pour effet de surcreuser le fond rapidement. Il est conseillé d'effectuer un enlèvement par godet ou griffe en tirant les plantes délicatement pour extraire les rhizomes sur leur plus grande longueur, puis d'effectuer une finition à la main. Sur un tel site, il convient de bien diagnostiquer la source et les causes de reprise, qui constituent un échec partiel après une restauration, par exemple.

Dans le cas d'un site à sédimentation plus importante, comme dans de nombreux canaux et fossés en marais (de 1 à 10 cm/an), le curage au godet peut être à nouveau réalisé sur l'épaisseur correspondant au vieux fond. Il est là aussi recommandé d'effectuer une finition à la main. Les mêmes remarques sur la recherche des causes d'infestation peuvent être formulées ici.

L'entretien saisonnier

Il est par contre souvent nécessaire de revenir sur site une à deux fois au cours de l'été et au début de l'automne. Cet état de fait est souvent symptomatique d'un traitement partiel par le gestionnaire des causes d'infestation et de reprise de la prolifération. Il faut insister à nouveau sur cette nécessité de les déterminer au mieux pour adapter le protocole.

Si la reprise est importante en superficie, les enlèvements se feront encore au godet et à la griffe mécanique, avec une finition manuelle (récupération de brins et boutures flottantes). Il faut rappeler encore que cette méthode garantit moins de précisions qu'un arrachage manuel, et qu'ainsi, une proportion plus importante de boutures et de fragments de rhizomes est produite.

Si, au contraire, la reprise est faible, il convient de faire un arrachage manuel en tirant sur les plantes pour en extraire les rhizomes. Les garanties de résultat durable sont meilleures.

Le nettoyage des engins et des sites pendant les chantiers

Il est particulièrement important de porter toute son attention sur les éléments périphériques du chantier.

En effet, toute plante et tout fragment de plante disposent à la fois :

- d'une bonne capacité de survie hors de l'eau (quelques jours à quelques mois), notamment si le support à son contact est humide : sol humide, bâche mouillée, motte, flaque, fond de barque, bassine, etc.
- d'une excellente capacité de reprise végétative à la moindre occasion de fixation dans un milieu aquatique, même temporaire avec un minimum de substrat.

Le nettoyage des outils et des engins

Le premier point concerne le nettoyage des outils ayant été au contact des plantes : les godets et griffes de pelleteuses, ainsi que les outils manuels. Si ces derniers sont souvent nettoyés, il est trop souvent considéré que le soleil et le vent font le reste pour les engins mécaniques.

Il convient d'être vigilant sur la propreté des engins avant leur arrivée sur site. Il faut de même s'attacher à les vérifier s'ils gagnent un autre foyer d'intervention, ou d'entreposage et de stockage.

Il est fortement recommandé que tout chantier mécanique d'enlèvement soit doté de facilités pour le nettoyage des instruments sur site : génératrice portable, pompe à eau portable, nettoyeur haute pression portable (coût d'équipement à partir de 2200) .

Le transport ne devrait pas présenter en lui-même de risques de dissémination de fragments. Pour cela il convient que le maître d'œuvre s'assure de conditions pratiques qui rendent impossible la fuite de fragments dans les contenants (containers, sachets, etc.) et les véhicules (remorques, bennes, etc.).

Il convient de surveiller l'état des sachets plastiques recevant les déchets végétaux. Il convient aussi de les fermer pour un transport en plein air sur remorque. Il faut aussi prendre des précautions particulières pour les transports en vrac sur remorque ou benne : il faut bâcher ou tendre un filet robuste à maille fine (2 cm maxi) pour éviter la fuite de fragments pendant le transport.

Le nettoyage des sites

Chaque chantier connaît le déploiement d'engins mécaniques, de véhicules et des dispositifs de stockage temporaire. Bien que dédiés à une fonction de nettoyage, tous ces éléments présentent paradoxalement dans leur fonctionnement un risque potentiel de contamination local et de dissémination (mouvement des pelles, foulage et roulage...).

Le devenir des déchets

S'agissant de plantes qui fixent naturellement du carbone atmosphérique, il est important dans la conjoncture actuel- le d'éviter tout rejet massif et rapide à l'atmosphère. Il est ainsi préférentiellement recommandé de choisir une filière de valorisation (compostage et épandage), plutôt que les filières d'élimination (incinération, enfouissement).

Le séchage

Le séchage est une opération intéressante dans la mesure où il permet une réduction des volumes à traiter. Les plantes peuvent ensuite être incinérées (petits volumes), ou transférées en décharge. Si le devenir des plantes est de passer en compostage, le séchage n'est pas recommandé. Pour être correctement menée, cette opération nécessite un espace où l'accès au public et aux animaux est réduit (enclos). De plus, il convient de choisir un lieu abrité des vents forts, afin de réduire le risque de dissémination.

Le sol doit être horizontal pour éviter tout entraînement de fragments, boutures et graines par des eaux de ruissellement. Si l'espace est un pré, il faut s'assurer qu'il ne se transforme pas en zone humide au moindre orage. Il faut si possible choisir un site suffisamment éloigné de l'eau libre. Il est recommandé de disposer les tas de végétaux loin des bords, si la parcelle est bordée de fossés.

Si le sol est stabilisé et peu perméable, il faut aménager un système de rigoles pour évacuer les eaux d'écoulement des plantes et de la pluie. La mise en place d'une grille fine au niveau du collecteur doit permettre d'empêcher toute fuite de fragments.

La forte charge en matières organiques fermentescibles des lixiviats produits par un tas de plantes en fermentation doit amener à étendre suffisamment les plantes afin qu'elles séchent et ne pourrissent pas au centre du tas et ne continuent pas à se maintenir en vie en surface. Ainsi, les végétaux doivent être retournés régulièrement, à l'aide d'une fourche pour de petits volumes, ou à la griffe montée sur un tracteur pour les gros volumes. Dans ce cas, il faut aussi faire attention au nettoyage des outils.

Le dépôt en décharge

Cette pratique est très répandue car c'est la plus économique. Toutefois, elle débouche sur un enfouissement, après égouttage ou séchage de quelques semaines. Il est recommandé au maître d'ouvrage d'informer le responsable de la plate forme de gestion des déchets. Celui-ci n'étant pas souvent au courant des risques liés aux plantes qu'il accueille, il est nécessaire de lui demander un engagement rigoureux sur la sécurisation du périmètre d'entreposage.

L'enfouissement

L'enfouissement ou la création de remblais, en combinaison avec d'autres matériaux inertes, souvent accompagné d'un chaulage, est le traitement de ces déchets qui suit la mise en décharge.

Aucun suivi sur ces produits en condition d'enfouissement n'ayant été réalisé à ce jour, il n'est pas possible de recommander cette solution. Si les déchets disparaissent à la vue, ils continuent néanmoins d'exister et de se dégrader lentement dans le sous-sol en anaérobiose. L'impact des percolations d'eau pluviale, à travers de tels champs de déchets sur les nappes profondes n'est pas connu. On peut suspecter qu'il n'est pas neutre. Les enfouissements à faible profondeur sont également générateurs de gaz carbonique, de sulfures et de méthane qui diffusent lentement dans l'atmosphère.

L'incinération

L'incinération est le deuxième procédé le plus employé. Il est recommandé de traiter les déchets de petits chantiers (de 5 à 20 m³) par ce procédé, après un séchage soigneux. Un ensemble de petits foyers peuvent être allumés sur les sites de séchage, pendant la période autorisée. Une attention particulière devra être portée aux modalités de mise à feu. Les demandes d'autorisations et déclarations correspondantes doivent être faites auprès des autorités compétentes (mairie, préfecture, DDTM).

Il est par contre déconseillé de traiter la totalité des déchets de gros chantiers par ce moyen. Le premier argument est fourni par les gestionnaires de stations d'incinération : les incinérateurs d'ordures ménagères n'ont pas la capacité de traitement pour de grosses quantités de produits organiques chargés en humidité résiduelle.

D'autre part, l'importance des relargages de gaz carbonique et de monoxyde de carbone milite pour une autre solution.

Le compostage

Cette solution a été expérimentée avec un certain succès dans divers départements (Deux-Sèvres, Landes, Loire-Atlantique...).

Les protocoles d'élaboration des composts sont en cours d'optimisation pour les jussies. Une température optimale est recherchée afin d'annuler le risque de survie des graines. A l'heure actuelle, des résultats de laboratoire ont montré qu'une température de 50 ° détruisait la capacité germinative des graines, or un compostage bien mené peut atteindre et dépasser 60 °. Il est aussi recherché un itinéraire technique de compostage qui permette de retirer un maximum de valeur agronomique du produit seul ou combiné à d'autres débris végétaux.

Des démarches similaires demeurent à entreprendre pour les autres hydrophytes envahissantes, dès lors qu'il sera raisonnable de passer à des solutions alternatives à l'incinération ou l'enfouissement. Cette filière semble plus délicate à envisager pour les végétaux de rives (baccharis et renouées), dont les tissus sont plus ligneux. L'incinération reste un moyen sûr, bien que sans rentabilité.

Les fiches techniques concernant les protocoles de compostage pour les plates-formes susceptibles d'accueillir des déchets de plantes envahissantes, seront disponibles prochainement auprès du Comité des Pays de la Loire pour la gestion des plantes exotiques envahissantes.

L'épandage

L'épandage est une opération qui se décline de deux manières :

- l'épandage de fragments broyés très fin de végétaux frais. Les produits de l'épandage sont ensuite repris immédiatement par le labour. Cette solution n'a pas à ce jour donné de résultats satisfaisants. Le risque de reprise de boutures ou de graines demeure important, si l'épandage est réalisé sur cultures en zones humides ou en sous-bois humides.
- l'épandage de produits de compostage. Cette solution semble donner des résultats probants sur des sols cultivés ou pour des besoins en horticulture, à partir du moment où le compost ne présente plus de risques de bouturage et de germination de graines.

Quelques éléments de gestion habituellement mis en oeuvre :

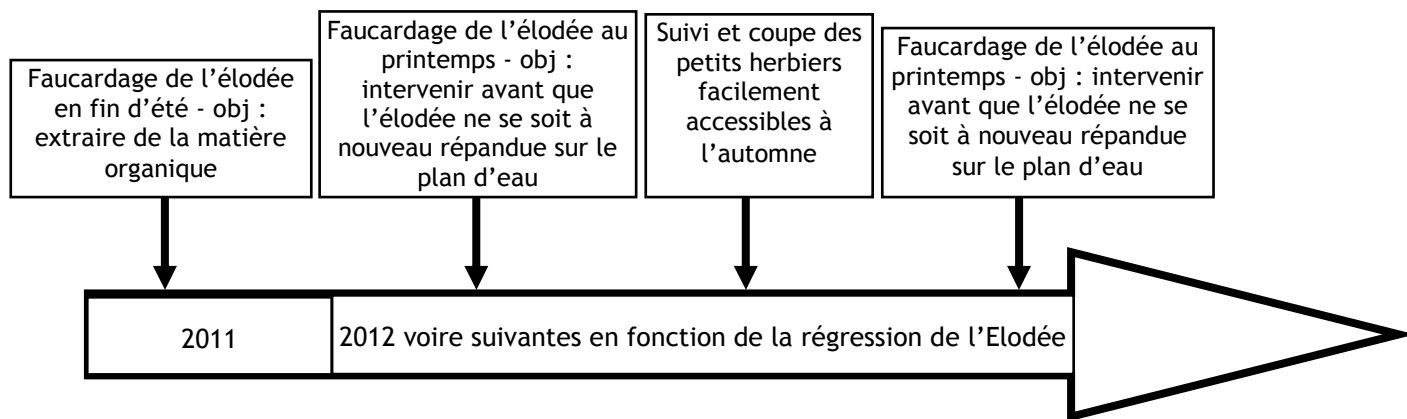
| Éléments de gestion | | |
|---|---|--|
| Arrachage manuel | Gestion mécanique | Attention |
| A envisager pour les débuts d'implantation de nouvelles populations lorsque de petites surfaces seulement sont concernées et à faible profondeur. | Moissonnage/Faucardage : en eau libre et/ou courante, procéder à la pose de filets pour éviter la propagation des fragments. Séchage des résidus de gestion loin du cours d'eau sur un sol sec (survie des tiges arrachées disposées hors milieu aquatique de très courte durée et aucun risque d'apparition de forme terrestre). Nettoyage des machines impératif en fin de chantier afin d'en éliminer tout fragment qui aurait pu s'y accrocher. | Faire attention aux populations de plantes indigènes qui peuvent être en mélange avec les élodées et adapter la méthode de lutte aux autres espèces présentes. |

Éléments limitants : Richesse trophique / la présence d'une roselière dense qui empêche les fragments de se déposer près des berges / l'assec

Ainsi, il ne semble pas exister de remèdes "miracles" à la lutte contre l'Elodée qui nécessite de se donner les moyens de ses ambitions.

La lutte contre l'élodée s'annonce comme une tâche de longue haleine et nécessitera, outre des interventions lourdes d'actions directement orientées contre l'élodée, des mesures qui viseront à améliorer la qualité des eaux des plans d'eau et à restaurer une concurrence entre l'élodée et les espèces végétales indigènes (à voir la plantation d'herbiers tels que nénuphars jaunes, potamots, myriophylles, cornifles... d'espèces locales uniquement voire prélevées directement dans les plans d'eau et fossés voisins) et la mise en place d'un suivi qui permettra une intervention rapide et efficace sur les petits herbiers qui persisteraient.

Possible chronologie d'intervention pour limiter la présence de l'Elodée



En parallèle, il reste nécessaire d'améliorer la qualité des eaux, comme l'ont indiqué les analyses d'eau, les eaux présentent des concentrations très élevées en phosphates (essentiellement issues des eaux usées et grises), éléments importants pour le développement des plantes.

A noter que ces seuils ne dépassent pas les normes autorisées.

V. Volet écologique - Habitats naturels, flore et faune

A. HABITATS NATURELS

Une mosaïque de milieux naturels à semi-naturels est présente sur le site. On note des milieux ouverts (prairies, zones engazonnées), des milieux boisés (boisement spontané sur dépôt, plantations sur une ancienne décharge, mais aussi des bandes boisées) et des milieux humides (plans d'eau essentiellement mais aussi fossés et quelques zones hygrophiles).

Entités boisées

Les boisements sont principalement représentés par des boisements de feuillus spontanés qui se développent sur d'anciennes zones de dépôt de boues de curage (saulaie essentiellement).

L'ancienne décharge municipale a été convertie en zone boisée, avec un recouvrement en terre végétale puis des plantations de feuillus d'essences d'origine locale.

Les autres espaces boisés sont des fourrés en bordure de voie ferrée et de fossés et les plantations réalisées dans le cadre de l'aménagement et la valorisation du site (en lien notamment avec le creusement des plans d'eau arc-en-ciel).

Prairies et friches herbacées

La mosaïque de milieux intègre de vastes espaces prairiaux.

Ces prairies sont entretenues par un agriculteur qui a souscrit aux mesures agri-environnementales. Il n'utilise donc aucun intrant sur le site.

Elles sont toutefois encore relativement peu diversifiées, avec un niveau d'hygrophilie peu marqué comparativement à des prairies proches.

On note toutefois localement le développement d'espèces témoin d'un intérêt écologique potentiel plus élevé. Se développent ainsi localement quelques pieds de Bugrane épineuse (*Ononis spinosa*), une espèce végétale considérée comme patrimoniale dans le Nord-Pas-de-Calais.

Leurs berges, globalement abruptes, ne permettent pas le développement de ceintures d'hélophytes larges. Seule la partie ouest de l'étang de Malhôte présente une plus vaste surface de typhaie et roselière à Phragmites. Les berges nord, est et ouest présentent une frange plus ou moins importante en roseaux et massettes.

Les berges de Beauséjour, abruptes elles-aussi, présentent néanmoins localement le développement d'hélophytes et notamment de la Massette à feuilles étroites (*Typha angustifolia*) et du Butome en ombelle (*Butomus umbellatus*), 2 espèces végétales d'intérêt patrimonial.



Butomus umbellatus - Butome en ombelle



Typha angustifolia - Massette à feuilles étroites

La diversité de la flore aquatique apparaît toutefois faible : ainsi on note l'extrême abondance de l'Elodée de Nutall (*Elodea nutallii*) et la faible représentation des autres espèces (*Nuphar lutea*, *Ceratophyllum demersum*...). Le Nénuphar jaune ne semble présent que sur l'étang de Malhôte. A noter que dans les étangs Arc-en-ciel, et en particulier le plan d'eau "C", la diversité de la flore aquatique est plus importante, on y observe ainsi des potamots, le Myriophylle en épi (*Myriophyllum spicatum*), des cératophylles et l'Elodée de Nutall ne semble pas présente.

A ces milieux aquatiques, sont associés des fossés, au courant plus ou moins vif. Ils sont pour la plupart dépendant des plans d'eau de Malhôte et Beauséjour, celui qui sert d'exutoire pour Malhôte est colonisé par l'Elodée, on y retrouve toutefois des héliophytes comme la Sagittaire flèche d'eau (*Sagittaria sagittifolia*) et le Butome en ombelle



Myriophyllum spicatum -
Myriophylle en épi



Sagittaria sagittifolia - Sagittaire
flèche d'eau

Le fossé qui longe la voie ferrée est indépendant des plans d'eau. Il présente une eau légèrement courante et voit se développer des herbiers à Cresson notamment.

Des milieux humides sont présents çà et là au sein des entités boisées. Ils se présentent sous forme de mégaphorbiaies assez nitrophiles ou de petites roselières à Phragmites voire de cariçaies. Ces milieux sont peu étendus en surface mais contribuent à la diversité du secteur d'étude.

Milieux anthropiques

Une partie du site est gérée en parc urbain. Une gestion différenciée y est déjà pratiquée. Cette gestion se traduit par la présence, notamment dans le secteur des plans d'eau arc-en-ciel, par des zones engazonnées plantées d'arbres (saules notamment), avec des zones à fauche tardive le long des plans d'eau.

La pression anthropique plus forte sur ces espaces (zone de pêche) tend à limiter l'expression de la flore spontanée.

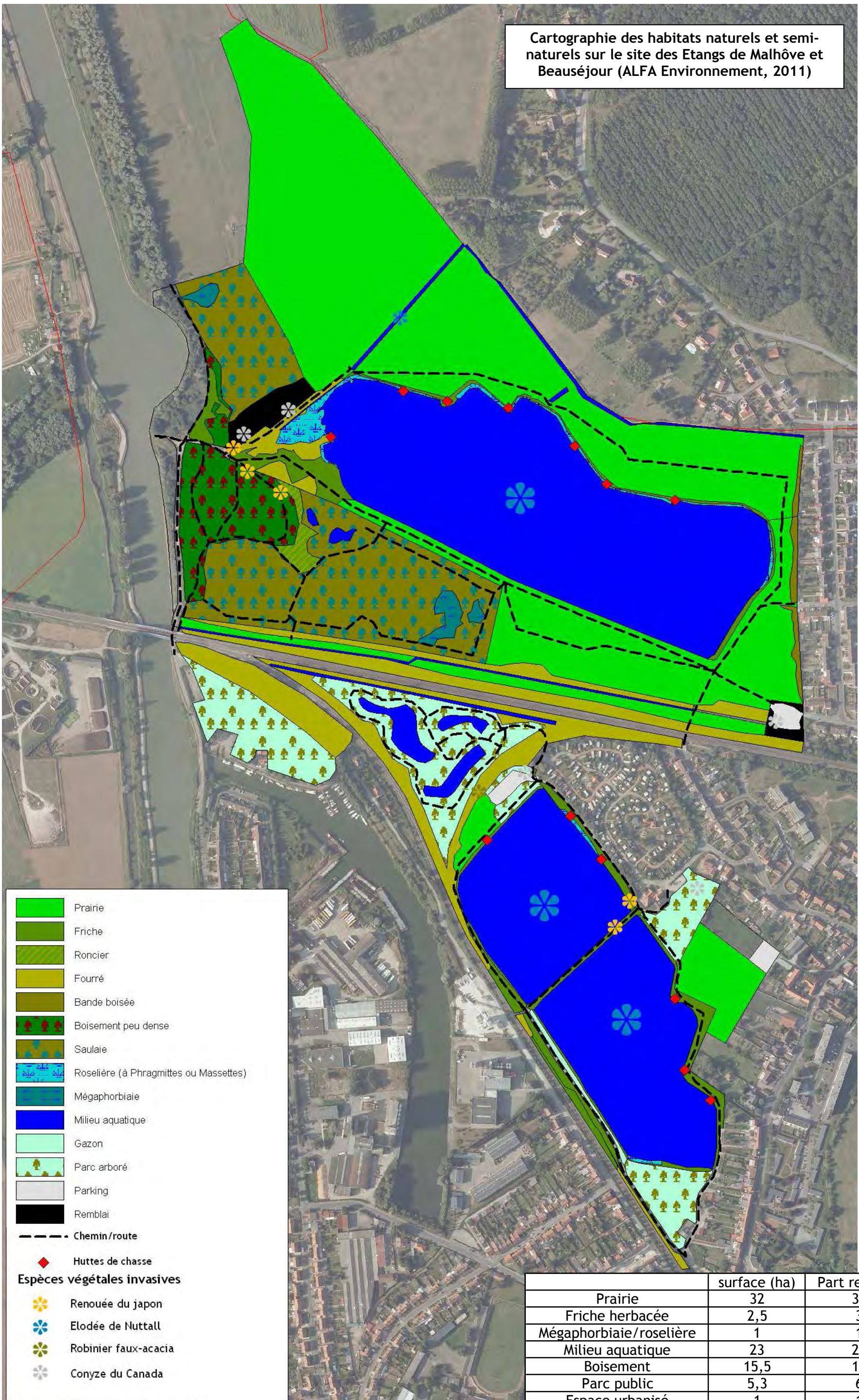
Les zones de fauche tardive permettent quant à elles d'assurer la persistance de zones refuges pour les insectes, plantes et amphibiens.

L'ancienne décharge est aujourd'hui convertie en zone boisée, il persiste toutefois une zone de dépôt de déchets verts. La présence de matières organiques permet le développement d'une flore nitrophile sur cet espace. Par ailleurs on note dans ce secteur de nombreuses espèces ornementales (Chrysanthème des jardins, l'Armoise absinthe, le souci, la Capucine...) qui sont apportées avec les déchets et qui parviennent pour certaines à se développer.

A noter que ce mode d'intervention peut présenter un risque d'invasion par des espèces végétales invasives. Des précautions sont notamment à prendre pour limiter le risque de voir la Renouée (ou Vrillée) du Japon (*Fallopia japonica*) en particulier s'implanter dans ce secteur par un apport de produits de coupe ou de rhizomes.



Cartographie des habitats naturels et semi-naturels sur le site des Etangs de Malhôte et Beauséjour (ALFA Environnement, 2011)



- Prairie
 - Friche
 - Roncier
 - Fourré
 - Bande boisée
 - Boisement peu dense
 - Saulaie
 - Roselière (à Phragmites ou Massettes)
 - Mégaphorbaciaie
 - Milieu aquatique
 - Gazon
 - Parc arboré
 - Parking
 - Remblai
 - Chemin/route
 - Huttes de chasse
- Espèces végétales invasives**
- Renouée du japon
 - Elodée de Nuttall
 - Robinier faux-acacia
 - Conyze du Canada

| | surface (ha) | Part relative (%) |
|---------------------------|--------------|-------------------|
| Prairie | 32 | 39,85 |
| Friche herbacée | 2,5 | 3,11 |
| Mégaphorbaciaie/roselière | 1 | 1,25 |
| Milieu aquatique | 23 | 28,64 |
| Boisement | 15,5 | 19,30 |
| Parc public | 5,3 | 6,60 |
| Espace urbanisé | 1 | 1,25 |

100 m

Réalisation ALFA Environnement d'après photo aérienne IGN 2009 et relevés de terrain

Evaluation patrimoniale

L'ensemble des habitats naturels présente des potentialités intéressantes en termes de valorisation écologique.

Ainsi les plans d'eau ont perdu de leur intérêt avec l'explosion de la population d'Elodée de Nutall, il reste toutefois des potentialités de réhabilitation.

Une des lacunes de ces plans d'eau est la faible emprise des végétations de type roselières. Les berges abruptes limitent en effet les potentialités d'expansion de ces végétations, même si elles s'observent çà et là autour des différents plans d'eau.

Les boisements spontanés, notamment ceux caractéristiques des milieux humides présentent un intérêt pour la faune. Si le couvert herbacé apparaît plutôt caractéristique des milieux nitrophiles (bassins de dépôt de boues de curage), pour la faune (oiseaux, chiroptères en particulier) ces milieux peuvent constituer d'intéressants refuges et des zones de nidification pour certaines espèces.

Les prairies sont aujourd'hui gérées de manière plus respectueuse (pas d'intrant). L'intensité de leur exploitation (jusqu'à deux fauches par an, pâturage du regain sur certaines) reste importante mais les conditions tendent globalement à s'améliorer.

Le caractère hygrophile de ces prairies reste toutefois peu marqué. Il s'agit de prairies plutôt mésophiles, avec des potentialités de diversification, sans toutefois prétendre atteindre des végétations aussi remarquables que dans les secteurs les plus humides du marais audomarois.

La gestion différenciée déjà mise en œuvre sur certains espaces rend aussi les espaces initialement plus "banalisés" plus diversifiés que ce qui s'observe habituellement sur ce type d'espaces. Des marges de manœuvre existent encore sur ces aspects et des opérations spécifiques pourront être proposées.

Dynamique, évolution et entretien actuels

Sur le site, l'évolution libre est de mise sur les grandes entités boisées.

Les espaces prairiaux sont gérés par un agriculteur (fauche 1 à 2 fois par an, pâturage du regain)

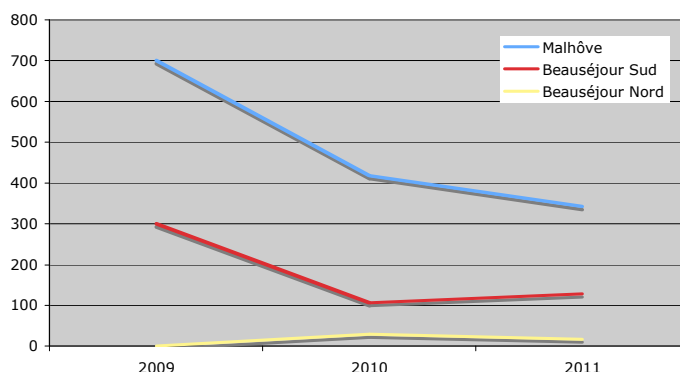
Les abords des plans d'eau de Beauséjour et Arc-en-Ciel sont soumis à une gestion différenciée, avec des tontes ou des fauches selon les secteurs.

Les milieux aquatiques connaissent un entretien par faucardage à une profondeur maximum de 1,60m, réalisé habituellement en août-septembre. Les produits de coupe sont stockés un peu à l'écart des berges pour éviter que des fragments d'élodée ne repartent à l'eau. Ils sèchent puis sont étalés sur une partie des prairies du site

Ce faucardage est réalisé par bateau faucardeur par la septième section de Wateringues, à la demande de la Commune d'Arques (financement commune, Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale et Agence de l'eau).

Le tonnage d'Elodée extrait paraît en diminution depuis les premières opérations (données Wateringues) :

| | Quantité d'élodées extraites (tonnes) | | |
|------|---------------------------------------|----------------|-----------------|
| | Malhôte | Beauséjour Sud | Beauséjour Nord |
| 2009 | 700 | 300 | - |
| 2010 | 418 | 106 | 29 |
| 2011 | 342 | 129 | 17 |



Les pêcheurs entretiennent régulièrement des placettes de pêche. Cela se traduit par la coupe de la végétation herbacée (prairie, friche ou hélrophytes) et par l'enlèvement de végétation aquatique avec dépôt sur les berges sur une surface permettant la pêche.

Des opérations ponctuelles plus "lourdes" sont effectuées par les pêcheurs au tracteur (hersage) afin de ménager des zones de pêche un peu plus importantes (enlèvement de la végétation aquatique sur quelques dizaines de mètres de longueur notamment).

B. FLORE

Commentaires et évaluation patrimoniale

222 espèces ont été recensées sur le site des Etangs de Malhôte et Beauséjour.

Les relevés effectués en fin de printemps et au cours de l'été permettent d'avoir des inventaires relativement précis, même si les espèces au développement le plus précoce n'ont pu être inventoriées de façon exhaustive.

La liste complète des espèces recensées est reportée en annexe.

Une analyse patrimoniale des espèces observées est reportée ci-après, elle se base sur les critères définis par le Conservatoire Botanique National de Bailleul (2005).

| Catégorie | Abréviation | Nombre de taxons total (2011) |
|---|-------------|-------------------------------|
| Rareté régionale | | |
| Très commun | CC | 83 |
| Commun | C | 72 |
| Assez commun | AC | 34 |
| Peu commun | PC | 16 |
| Assez rare | AR | 6 |
| Rare | R | 4 |
| Très rare | RR | 1 |
| Exceptionnel | E | 1 |
| Indéterminé | | 5 |
| Nombre total de taxons | | 222 |
| Menace au niveau régional | | |
| Gravement menacée d'extinction | CR | - |
| Menacée d'extinction | EN | - |
| Vulnérable | VU | 1 |
| Quasi menacée | NT | 8 |
| Espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF | | 7 |
| Protection nationale | | - |
| Protection régionale | | 2 |
| Espèces patrimoniales | | 10 |

1 espèce est vulnérable au niveau régional (*Ononis spinosa*) et 8 sont considérées comme quasi-menacées au niveau régional.

2 espèces végétales sont protégées régionalement : l'Oenanthe aquatique (*Oenanthe aquatica*) et le Butome en ombelle (*Butomus umbellatus*).

Le tableau ci-après reprend les espèces considérées comme d'intérêt patrimonial.

10 espèces patrimoniales pour la région Nord-Pas-de-Calais ont été recensées :

| Taxon | Nom commun | Rareté en Nord-Pas-de-Calais | Menace en Nord-Pas-de-Calais | Législation | Espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF | Liste rouge |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------|--|-------------|
| <i>Butomus umbellatus</i> | Butome en ombelle | PC{PC, E?} | NT | R1 | X | |
| <i>Equisetum fluviatile</i> | Prêle des boursiers | AR | NT | | | |
| <i>Hordeum secalinum</i> | Orge faux-seigle | AR | NT | | X | |
| <i>Onobrychis viciifolia</i> | Esparcette à feuilles de vesce | R | ZNT | | X | |
| <i>Oenanthe aquatica</i> | Oenanthe aquatique | AC | LC | R1 | X | |
| <i>Ononis spinosa</i> | Bugrane épineuse | AR | VU | | X | R |
| <i>Potamogeton trichoides</i> | Potamot capillaire | AR | NT | | X | |
| <i>Ranunculus sardous</i> | Renoncule sardonie | PC | NT | | | |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> | Scirpe des lacs | R | NT | | X | |
| <i>Typha angustifolia</i> | Massette à feuilles étroites | AR | NT | | | |

Signalons enfin la présence de **4 espèces invasives (avérées ou potentielles)** :

| | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| <i>Elodea nutallii</i> | Elodée de Nuttall |
| <i>Fallopia japonica</i> | Vrillée du Japon (=Renouée du Japon) |
| <i>Conyza canadensis</i> | Conyze du Canada |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> | Robinier faux-acacia |

Etant donné les menaces que font porter les espèces invasives à la biodiversité régionale, il est important de mettre en avant ces espèces et de procéder aux actions qui s'imposent pour la préservation du patrimoine naturel local.

A noter par ailleurs que la proximité des habitations nécessite de veiller à ce que les espèces ornementales des jardins ne se propagent pas dans le milieu naturel.

La carte suivante permet de localiser les stations d'espèces patrimoniales majeures et des principales stations d'espèces invasives.

Illustrations des principales espèces végétales d'intérêt patrimonial recensées sur le secteur d'étude (ALFA Environnement 2011)



Ranunculus sardous - Renoncule sardonie



Ononis spinosa - Bugrane épineuse



Oenanthe aquatica - Oenanthe aquatique



Hordeum secalinum - Orge faux-seigle

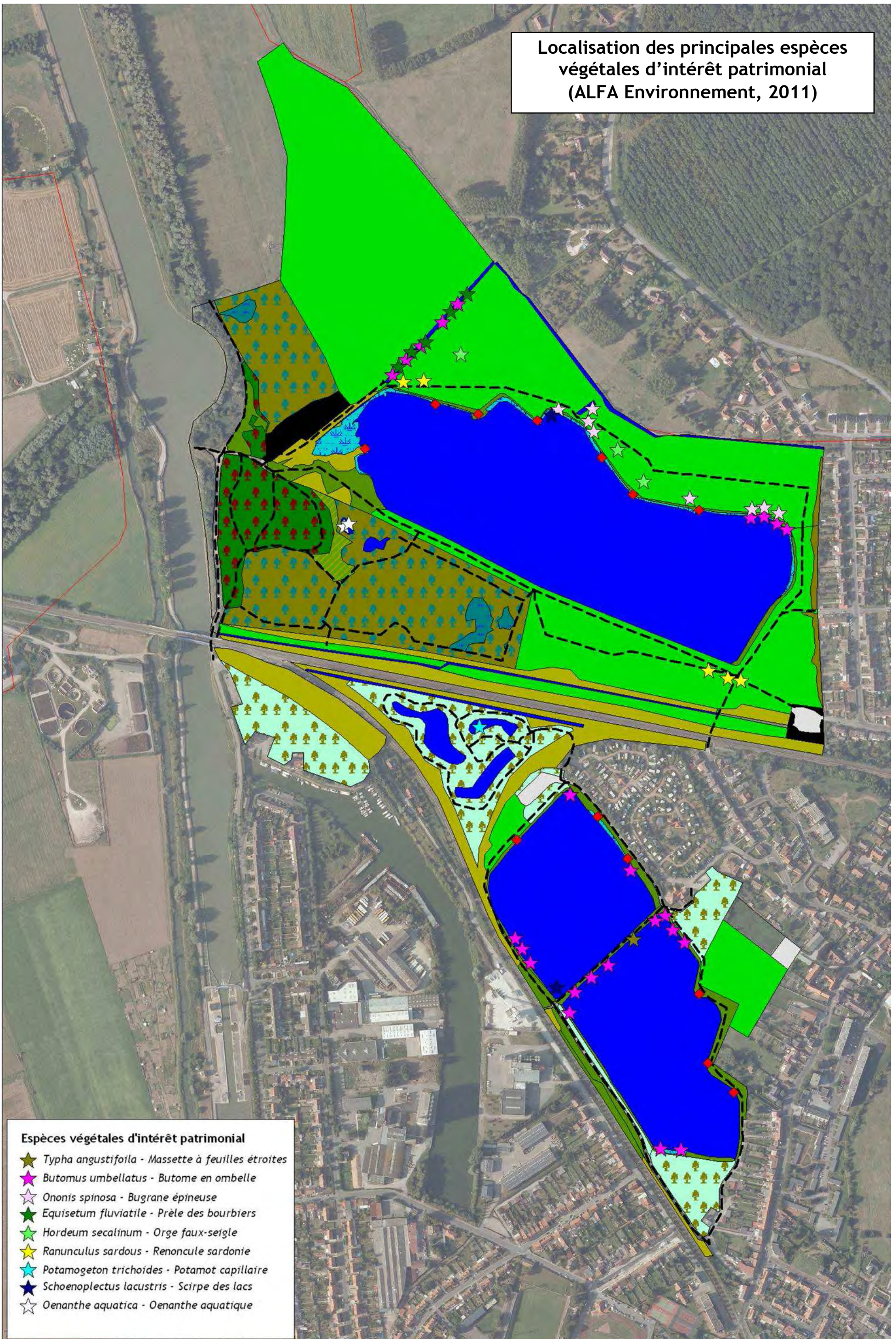


Butomus umbellatum - Butome en ombelle et *Equisetum fluviatile* - Prêle des boursiers



Potamogeton trichoides - Potamot capillaire

Localisation des principales espèces végétales d'intérêt patrimonial
(ALFA Environnement, 2011)



Espèces végétales d'intérêt patrimonial

- ★ *Typha angustifolia* - Massette à feuilles étroites
- ★ *Butomus umbellatus* - Butome en ombelle
- ★ *Ononis spinosa* - Bugrane épineuse
- ★ *Equisetum fluviatile* - Prêle des borbiers
- ★ *Hordeum secalinum* - Orge faux-seigle
- ★ *Ranunculus sardous* - Renoncule sardonie
- ★ *Potamogeton trichoides* - Potamot capillaire
- ★ *Schoenoplectus lacustris* - Scirpe des lacs
- ★ *Oenanthe aquatica* - Oenanthe aquatique

100m Réalisation ALFA Environnement d'après fonds aériens IGN et relevés de terrain 2011

C. FAUNE

La pression d'inventaires n'a pu être menée sur la totalité de la saison de forte activité biologique. Les prospections n'ont commencé qu'en juin pour s'achever dès août. Ainsi les amphibiens, mais aussi les espèces végétales précoces et une partie des oiseaux nicheurs n'ont pu être étudiés de façon suffisamment fine. Les inventaires permettent malgré tout de mettre en évidence les richesses avérées et potentielles du site. Ont fait l'objet de recensements en 2011 :

- l'avifaune (nicheuse et migratrice)
- les chiroptères
- les odonates
- les rhopalocères
- les odonates
- les orthoptères

Quelques données antérieures ont pu être récoltées notamment sur les amphibiens par le biais de la LPO (M Dubois et M Huart), aucune information n'a été obtenue pour le site, de la part du RAIN (Réseau des acteurs de l'Information Naturaliste).

Le site est globalement méconnu (pas d'étude écologique fine) et peu d'informations sur la richesse floristique ou faunistique du site ont pu être obtenues, en dehors des données de la LPO Audomarois.

Mammifères

6 espèces ont été contactées sur le site en 2011. Cette diversité est cependant sous-estimée.

Le Chevreuil, la Taupe d'Europe et le Lapin de garenne sont présents sur le site.

Il est probable que plusieurs espèces de micro-mammifères et de mustélidés soient présents. Il n'ont toutefois pas été étudiés.

2 espèces de chauve-souris sont connues sur la commune d'Arques (source CMNF, compilation des données jusque 2011) : le Vespertilion de Daubenton (*Myotis daubentonii*) et la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*).

Lors des prospections réalisées en août 2001, 3 espèces au minimum ont été identifiées sur le site. Le Vespertilion de Daubenton et la Pipistrelle commune ont été recontactées, et au moins une autre espèce (vraisemblablement le Vespertilion à moustache - *Myotis mystacinus* - sans certitude toutefois, il pourrait s'agir d'une autre espèce proche - indiscernable sans capture)

La première est inféodée aux milieux humides, elle aime chasser au-dessus des plans d'eau.

La seconde est plus "urbaine".

La troisième aime chasser le long des lisières mais aussi au-dessus de l'eau.

12 espèces (voire liste ci-dessous) dont le très rare Vespertilion des marais) sont connues dans les environs du secteur d'étude (Romelaère, forêt de Clairmarais, Canal de Neufossé...). Le potentiel d'occupation des étangs d'Arques est donc élevé avec sans doute une exploitation différentielle en fonction des saisons.

Liste des espèces de chiroptères présentes en forêt de Clairmarais et dans le Marais audomarois, potentiellement présents sur le secteur d'étude (CMNF, 2011)

| Famille | Nom scientifique | Nom commun | Protection Nationale | Directive Habitat | Berne | Bonn | Liste Rouge Nationale | Liste Rouge Mondiale | Liste Rouge Régionale | Espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF |
|------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------|-------------------|-------|------|-----------------------|----------------------|-----------------------|--|
| Vespertilionidés | <i>Eptesicus serotinus</i> | Sérotine commune | Nm1 | An4 | B2 | b2 | S | | I | |
| Vespertilionidés | <i>Myotis brandtii</i> | Vespertilion de Brandt | Nm1 | An4 | B2 | b2 | R | | I | X |
| Vespertilionidés | <i>Myotis dasycneme</i> | Vespertilion des marais | Nm1 | An4 | B2 | b2 | E | VU | D | X |
| Vespertilionidés | <i>Myotis daubentonii</i> | Vespertilion de Daubenton | Nm1 | An4 | B2 | b2 | S | | V | |
| Vespertilionidés | <i>Myotis mystacinus</i> | Vespertilion à moustaches | Nm1 | An4 | B2 | b2 | S | | V | |
| Vespertilionidés | <i>Myotis nattereri</i> | Vespertilion de Natterer | Nm1 | An4 | B2 | b2 | S | | | |
| Vespertilionidés | <i>Nyctalus leisleri</i> | Noctule de Leisler | Nm1 | An4 | B2 | b2 | V | LR:NT | I | X |
| Vespertilionidés | <i>Nyctalus noctula</i> | Noctule commune | Nm1 | An4 | B2 | b2 | V | | I | X |
| Vespertilionidés | <i>Pipistrellus nathusii</i> | Pipistrelle de Nathusius | Nm1 | An4 | B2 | b2 | S | | V | X |
| Vespertilionidés | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Pipistrelle commune | Nm1 | An4 | B3 | b2 | S | | I | |
| Vespertilionidés | <i>Plecotus auritus</i> | Oreillard septentrional | Nm1 | An4 | B2 | b2 | S | | V | X |
| Vespertilionidés | <i>Plecotus austriacus</i> | Oreillard méridional | Nm1 | An4 | B2 | b2 | S | | V | X |

Oiseaux

57 espèces d'oiseaux ont été recensées sur le site. La période d'étude permet d'identifier essentiellement les espèces nicheuses et certaines espèces migratrices

Cette diversité (toutefois encore sous-estimée) est liée à l'existence d'une mosaïque de milieux naturels présents qui offrent des conditions favorables à des espèces bocagères voire forestières (grâce à la proximité de la Forêt de Clairmarais) ou des espèces des zones humides. Le site est en effet caractérisé par deux grands types de peuplements aviaires :

les oiseaux inféodés aux milieux boisés de faible surface

les oiseaux inféodés aux milieux humides

Parmi les espèces des **milieux forestiers**, plusieurs ne nichent vraisemblablement pas sur le secteur d'étude mais l'exploitent pour leur alimentation. C'est le cas notamment des rapaces (Epervier d'Europe, Faucon hobereau).

Le Lorient d'Europe est également présent sur le site (secteur des étangs Arc-en-ciel).

A ces espèces s'ajoutent plusieurs espèces de passereaux moins inféodées au milieu forestier pur, comme les fauvettes et pouillots, quelques espèces de mésanges. On notera toutefois que les espèces cavernicoles sont relativement peu présentes.

Ce sont ainsi **29 espèces** d'oiseaux plus ou moins strictement **inféodées aux milieux bocagers et "boisés"** qui ont été recensées sur le site. Cette diversité témoigne d'une certaine qualité de ces milieux.

Concernant les espèces des **zones humides**, **19 espèces** ont été recensées.

En dépit de vastes surfaces, on notera que le nombre d'espèces nicheuses ou potentiellement nicheuses est relativement faible.

Ainsi une seule espèce de canard (le Canard colvert) est nicheur.

La Foulque macroule est l'espèce nicheuse la plus fréquente. A noter qu'en période hivernale, elle peut présenter des effectifs atteignant près de 500 individus.

Le Cygne tuberculé est l'espèce dominante en été avec jusqu'à 220 individus comptabilisés sur l'étang Malhôte ! Durant toute la saison estivale, au moins 150 individus se partagent entre les étangs de Malhôte et Beauséjour.

Parmi les autres espèces nicheuses, citons encore les Grèbes huppé et castagneux et la Gallinule poule d'eau.

Par ailleurs, plusieurs fauvettes paludicoles sont nicheuses sur le site (Rousserolle effarvate *Acrocephalus scirpaceus* et le Phragmite des joncs, *Acrocephalus schoenobaenus*).

La Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*), plus inféodée aux zones en cours de boisement plus avancé, est également présente.

L'Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) s'observe sur le site mais semble nicher en dehors du périmètre d'étude.

Parmi les autres espèces présentes, on citera quelques espèces plus ou moins directement liées à l'Homme (Hirondelle rustique et de fenêtre, Moineau domestique, Verdier d'Europe, Serin cini...)

Sont considérées d'intérêt patrimonial les espèces :

- figurant à l'Annexe I de la Directive Oiseaux
- les espèces figurant sur une liste rouge et pouvant présenter un statut nicheur sur le site
- les espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF sur la base des critères retenus (effectifs conséquents, statut nicheur ou hivernant en fonction des espèces).

Selon ces critères, 4 espèces sont considérées d'intérêt patrimonial sur le site :

- *Sylvia communis* - Fauvette grisette
- *Sterna hirundo* - Sterne pierregarin
- *Cettia cetti* - Bouscarle de Cetti
- *Acrocephalus schoenobaenus* - Phragmite des joncs

QuickTime™ et un
décompresseur
sont requis pour visionner cette image.

Sylvia communis - Fauvette grisette

Poissons

La Fédération de pêche a étudié le peuplement piscicole des 3 étangs (Malhôte, Beauséjour Nord et Beauséjour Sud). L'étude complète est reportée en annexe du plan de gestion.

11 espèces de poissons ont été recensées (voir liste complète dans le tableau ci-après). Chaque plan d'eau compte 7 à 8 espèces au minimum.

Parmi les espèces patrimoniales citons le **Brochet** (*Esox lucius*), l'**Anguille** (*Anguilla anguilla*) et la **Loche de rivière** (*Cobitis taenia*). Cette dernière n'est connue que sur Malhôte.

La **Loche de rivière** est une espèce inscrite à l'annexe II de la Directive Habitat.

L'Anguille et le Brochet sont présents sur les 3 plans d'eau. Le Brochet fait l'objet d'empoisonnements réguliers, toutefois des juvéniles ont fait l'objet de capture par les pêcheurs (puis sont relâchés), preuve que la reproduction se fait sur les plans d'eau.

Le Goujon était autrefois présent sur Malhôte, il n'a pas fait l'objet de capture récente (l'habitat de reproduction semble avoir disparu en raison de l'envasement du plan d'eau).

| Nom scientifique | Nom commun | Beauséjour Nord | Beauséjour Sud | Malhôte |
|------------------------------------|------------------|-----------------|----------------|---------|
| <i>Anguilla anguilla</i> | Anguille | x | x | x |
| <i>Abramis brama</i> | Brème commune | x | x | |
| <i>Esox lucius</i> | Brochet | x | x | x |
| <i>Carassius carassius</i> | Carasin commun | x | | |
| <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> | Carpe argentée | | x | |
| <i>Rutilus rutilus</i> | Gardon | x | | x |
| <i>Gymnocephalus cernuus</i> | Grémille | x | x | |
| <i>Cobitis taenia</i> | Loche de rivière | | | x |
| <i>Perca fluviatilis</i> | Perche commune | x | x | x |
| <i>Scardinius erythrophthalmus</i> | Rotengle | x | x | x |
| <i>Tinca tinca</i> | Tanche | | x* | x |

* : observation lors du faucardage préliminaire à l'échantillonnage au filet.

Dans l'ensemble, le peuplement piscicole est déséquilibré sur les 3 plans d'eau, avec une dominance excessive des carnassiers (en particulier de la Perche).

La Perche est la plus abondante (effectif et biomasse) sur Beauséjour, elle est l'espèce la plus représentée en termes d'effectif sur Malhôte également mais c'est le Rotengle qui présente la biomasse la plus forte. Toutes les cohortes de la Perche sont présentes.

Globalement la densité en poisson est peu élevée. Elle pourrait être liée à l'importante concentration en végétation qui limite le déplacement des poissons mais qui peut aussi provoquer un déficit en oxygène potentiellement défavorable aux poissons (les gardons et rotengle, proies principales des carnassiers apparaissent eux aussi en sous-effectifs - ce qui tend à mettre en évidence un "dysfonctionnement" soit lié à cette végétation très développée, soit à une sur-prédation)

La Carpe argentée est bien présente, il n'y a pas eu de capture de la Carpe amour.

On note un déficit de reproduction chez les gardons et rotengles (sauf Malhôte, où le Rotengle parvient à se reproduire).

L'abondance de la Perche est également indicatrice d'un dysfonctionnement.

A noter que lors des pêches réalisées par la Fédération de pêche, les écrevisses américaines étaient également recherchées, elles sont présentes sans toutefois être abondantes (2 individus ont été capturés avec 26 nasses, alors qu'avec cette même méthode, sur un plan d'eau infesté, les écrevisses étaient remontées en quantité nettement plus importantes - Source : Fédération Départementale de la pêche et de la protection des milieux aquatiques du Pas de Calais).

Reptiles et amphibiens

La période d'inventaire n'a pas été la plus propice aux relevés d'amphibiens, toutefois, des larves et les espèces tardives ont pu être inventoriées.

Ainsi la Grenouille verte et le Crapaud commun ont été observés par ALFA Environnement en 2011.

La LPO Audomarois fait des relevés depuis de nombreuses années et 7 espèces ont déjà été observées sur le site depuis les années 80. Il semblerait toutefois que la diversité des amphibiens soit en baisse, notamment sur les étangs arc-en-ciel, où les tritons autrefois plus nombreux y sont nettement plus rares.

La Salamandre tachetée vient se reproduire dans le fossé entre le secteur "Malhôte" et la forêt de Clairmarais. A noter que l'urbanisation continue entre la forêt de Clairmarais et les étangs limite les possibilités de migration.

Les mares temporaires au sein du boisement sur l'ancienne zone de dépôt de boue de curage et les fossés concentrent l'essentiel des observations de tritons (la reproduction semble pouvoir y réussir).

| FAMILLE | GENRE | ESPECE | Nom Français | Directive Habitats | Protection nationale | Liste Rouge Nationale | Liste rouge régionale | BERNE | BONN | WASH. | ZNIEFF |
|---------------|---------------------|----------------------|---------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-------|------|-------|--------|
| Salamandridés | <i>Ichthyosaura</i> | <i>alpestris</i> | Triton alpestre | | Nar. 1 | LC(2008) | | B3 | | | X |
| Salamandridés | <i>Lissotriton</i> | <i>helveticus</i> | Triton palmé | | Nar. 1 | LC(2008) | | B3 | | | |
| Salamandridés | <i>Lissotriton</i> | <i>vulgaris</i> | Triton ponctué | | Nar. 1 | LC(2008) | | B3 | | | |
| Salamandridés | <i>Salamandra</i> | <i>salamandra</i> | Salamandre tachetée | | Nar. 1 | LC(2008) | V | B3 | | | |
| Bufonidés | <i>Bufo</i> | <i>bufo</i> | Crapaud commun | | Nar. 1 | LC(2008) | | B3 | | | |
| Ranidés | <i>Rana</i> | <i>kl. esculenta</i> | Grenouille verte | An5 | Nar.3 | NT(2008) | | B3 | | | |
| Ranidés | <i>Rana</i> | <i>temporaria</i> | Grenouille rousse | An5 | Nar.3/4 ; gr | LC(2008) | | B3 | | | |

3 espèces de reptiles ont déjà été observées (source : LPO Audomarois), l'Orvet (*Anguis fragilis*), le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) et la Couleuvre à collier (*Natrix natrix*). A ces espèces, s'ajoute la Tortue de Floride, considérée comme espèce allochtone à problème.

Insectes et autres invertébrés

- Rhopalocères**

11 espèces de rhopalocères (papillons de jour) ont été observées sur le site en 2011 aucune de ces espèces ne présentent d'intérêt patrimonial au niveau régional (pas d'espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF).

| Rhopalocères | |
|------------------------------|---------------------|
| <i>Aglais urticae</i> | Petite Tortue |
| <i>Coenonympha pamphilus</i> | Fadet commun |
| <i>Maniola jurtina</i> | Myrtil |
| <i>Ochlodes venatus</i> | Sylvaine |
| <i>Pararge aegeria</i> | Tircis |
| <i>Pieris brassicae</i> | Piérade du chou |
| <i>Pieris rapae</i> | Piérade de la rave |
| <i>Polygonia c-album</i> | Robert-le-diable |
| <i>Polyommatus icarus</i> | Azuré de la Bugrane |
| <i>Pyronia tithonus</i> | Amaryllis |
| <i>Vanessa atalanta</i> | Vulcain |



Aglais urticae -
Petite Tortue

Bien que partiels, les relevés ont été fait à des périodes permettant d'identifier de nombreuses espèces. Il en ressort que le site ne présente pas de valeur importante en termes de diversité des espèces de rhopalocères.

- Orthoptères**

9 espèces d'orthoptères ont été observées sur le site en 2011. Parmi elles, aucune n'est déterminante pour la modernisation des ZNIEFF et ne peut être considérée comme patrimoniale (pas d'espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF).

Orthoptères

| | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| <i>Chorthippus albomarginatus</i> | Criquet marginé |
| <i>Chorthippus biggutulus</i> | Criquet mélodieux |
| <i>Chorthippus brunneus</i> | Criquet duettiste |
| <i>Chorthippus parallelus</i> | Criquet des pâtures |
| <i>Conocephalus discolor</i> | Conocéphale bigarré |
| <i>Leptophyes punctatissima</i> | Leptophye ponctuée |
| <i>Meconema sp.</i> | Méconème sp. |
| <i>Pholidoptera griseoptera</i> | Decticelle cendrée |
| <i>Tettigonia viridissima</i> | Grande Sauterelle verte |



Chorthippus albomarginatus -
Criquet marginé

- Odonates

17 espèces d'odonates ont été identifiées en 2011, soit près du tiers des espèces présentes en Région.

Parmi celles-ci, 3 sont considérées comme des espèces d'intérêt patrimonial : ce sont des espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF. Il s'agit du Leste brun (*Sympecma fusca*), de l'Agrion mignon (*Coenagrion scitulum* - vulnérable sur la liste rouge européenne) et de la Libellule fauve (*Libellula fulva* - assez rare en Nord-Pas de Calais).

La liste complète est reprise dans le tableau ci-dessous :

| Famille | Nom scientifique | Nom français | Directive Européenne | Liste rouge européenne | Liste rouge régionale provisoire | Liste rouge nationale | Berne | Liste des espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF |
|-----------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------|-------|--|
| Aeshnidae | <i>Aeschna mixta</i> | Aeschne mixte | | | C | | | |
| Aeshnidae | <i>Anax imperator</i> | Anax empereur | | | C | | | |
| Calopterygidae | <i>Calopteryx splendens</i> | Caloptéryx éclatant | | | AC | | | |
| Lestidae | <i>Chalcolestes viridis</i> | Leste vert | | | C | | | |
| Coenagrionidae | <i>Coenagrion pulchellum</i> | Agrion joli | | | AC | | | |
| Coenagrionidae | <i>Coenagrion scitulum</i> | Agrion mignon | | Vulnérable | AC | 5 | | X |
| Libellulidae | <i>Crocothemis erythraea</i> | Libellule écarlate | | | AC | | | |
| Coenagrionidae | <i>Enallagma cyathigerum</i> | Agrion porte-coupe | | | C | | | |
| Coenagrionidae | <i>Erythromma najas</i> | Naiïade aux yeux rouges | | | AC | | | |
| Coenagrionidae | <i>Erythromma viridulum</i> | Naiïade au corps vert | | | C | | | |
| Coenagrionidae | <i>Ischnura elegans</i> | Agrion élégant | | | TC | | | |
| Libellulidae | <i>Libellula fulva</i> | Libellule fauve | | | AR | | | X |
| Libellulidae | <i>Orthetrum cancellatum</i> | Orthétrum réticulé | | | C | | | |
| Platycnemididae | <i>Platycnemis pennipes</i> | Agrion à larges pattes | | | AC | | | |
| Coenagrionidae | <i>Pyrrhosoma nymphula</i> | Petite nymphe au corps de feu | | | AC | | | |
| Lestidae | <i>Sympecma fusca</i> | Leste brun | | | PC | | | X |
| Libellulidae | <i>Sympetrum sanguineum</i> | Sympétrum sanguin | | | C | | | |



Libellule fauve - *Libellula fulva*

VI. DE LA DEFINITION DES ENJEUX A LA TRADUCTION EN OBJECTIFS

A. DEFINITION ET HIERARCHISATION DES ENJEUX

1. *Facteurs d'influence*

La définition des enjeux passe par une analyse des facteurs d'influence qui permettront de mettre en avant les tendances et les marges de manœuvre possibles.

Les facteurs d'influence peuvent être :

- **Naturels :**

Ils sont liés à la dynamique spontanée qui tend à "fermer" les milieux naturels, à atterrir les zones humides, à rudéraliser les milieux...

- **Anthropiques :**

Ces facteurs influencent ou peuvent influencer directement ou indirectement le site et accélèrent et amplifient les phénomènes naturels : exemple - apport de matières organiques ou produits chimiques dans les milieux aquatiques, piétinement et enrichissement trophiques des zones fréquentées par le public, dérangement de la faune...

L'assainissement sur la commune d'Arques constitue un facteur d'influence majeur : en effet, il existe des rejets d'eaux pluviales qui peuvent toutefois être pollués de différentes façons :

- rejet d'eaux usées liées à de mauvais branchements
- rejet d'eaux usées directement dans le « tout à l'égout » - eaux issues du lavage des sols, des véhicules sur la voie publique.. ;
- déversoir d'orage avec déversement des eaux excédentaires dans le plan d'eau Beauséjour Sud

- trop plein avec évacuation des eaux excédentaires dans le réseau pluvial dans le plan d'eau Beauséjour

Ces dysfonctionnements se traduisent par des apports d'eaux polluées essentiellement dans Beauséjour Sud (les 4 situations citées ci-dessus), dans Malhôte (les 2 premières situations citées ci-dessus). Pour Beauséjour Nord, il n'y a pas de rejets directs identifiés, à noter toutefois que les habitants du camping sont susceptibles de rejeter leurs eaux usées (vaisselle ou autre) en limite de leurs parcelles avec un risque d'écoulement par la route jusque dans Beauséjour Nord.

2. Enjeux sur le site

La vocation de “zones de loisirs et de détente” est la priorité actuelle sur le site.

A celle-ci est associée une part grandissante de vocation de “réservoir de biodiversité”.

Ces deux vocations sont compatibles mais nécessitent toutefois quelques évolutions pour être optimisées.

Pour parvenir à ces deux objectifs, une amélioration de la naturalité du site et une restauration des habitats naturels doivent être recherchées

En effet, la vocation de loisirs sur le secteur d'étude est clairement orientée vers les activités liées à la Nature (chasse, pêche, promenade...).

Les activités sportives existent mais restent relativement limitées avec un report de ces activités vers la base de loisirs en particulier.

A noter que le site peut aussi jouer un rôle de zone d'expansion de crue, les plans d'eau sont en effet alimentés par les eaux de ruissellement essentiellement. Ce rôle est actuellement relativement peu mis en avant.

Par ailleurs, le diagnostic a précisé la diversité des acteurs sur le site . Le plan de gestion doit être l'occasion de fédérer les différents acteurs autour d'un projet commun. Cela peut se décliner en deux enjeux distincts :

- un accueil du public et une organisation de la gestion et des loisirs dans le respect des espaces naturels et des espèces.
- le développement d'actions visant à améliorer la qualité écologique du site et sa connaissance (sur les plans hydrauliques et écologiques en particulier)

Améliorer la qualité écologique des milieux aquatiques et humides

- restaurer la qualité des eaux
- lutter contre les espèces invasives
- renaturer les berges des plans d'eau

Restaurer écologiquement les espaces annexes (boisements, prairies)

- restaurer des mares dans la zone boisée
- plantations de haies en bordure de parcelles pâturées

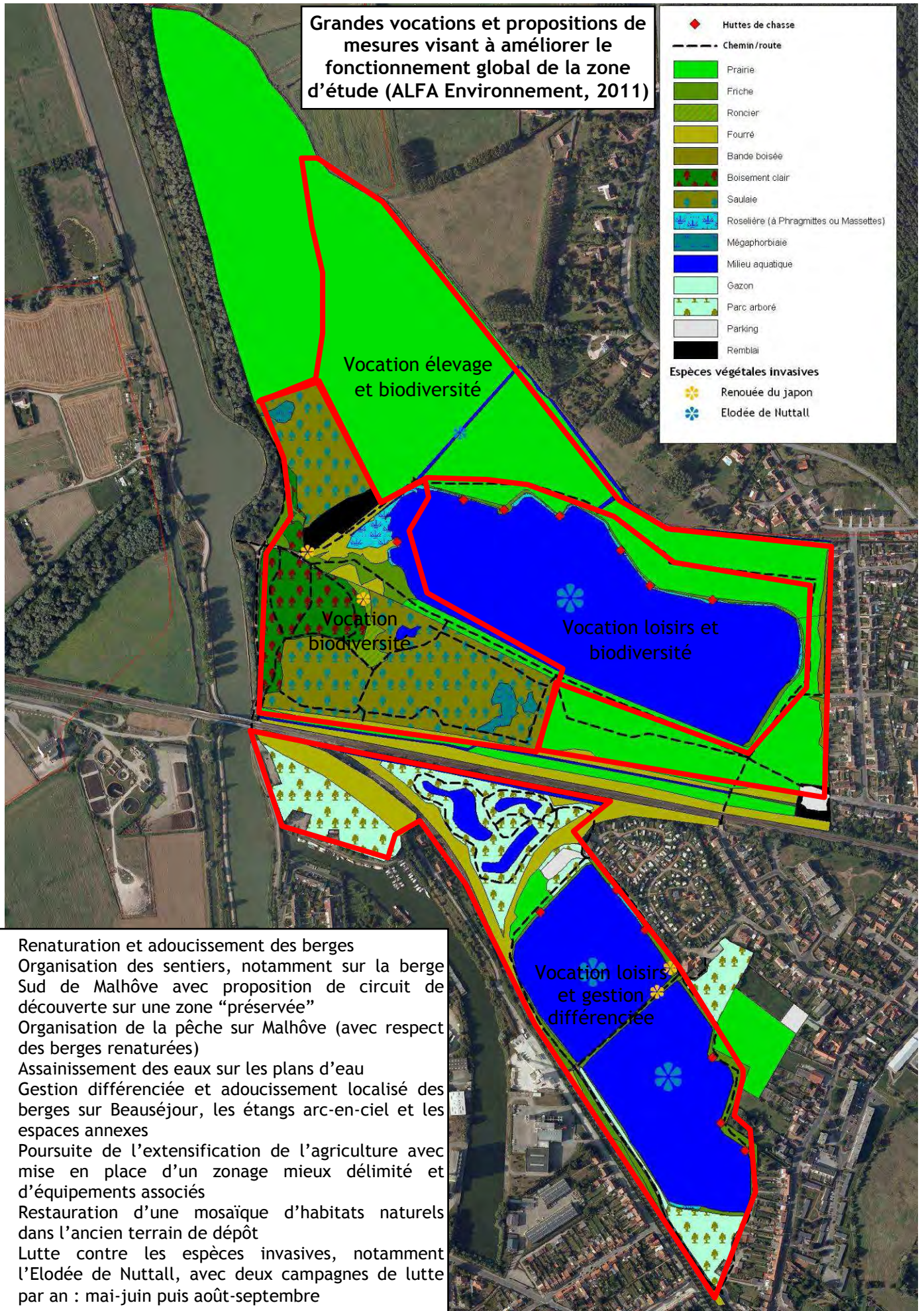
Mettre en place une sectorisation concertée des activités

- organiser les sentiers de randonnée et les relier au marais
- mettre en place des secteurs de plans d'eaux réservés à l'expression de la biodiversité
- créer une zonation du site intégrant les notions de biodiversité et d'autres d'accueil du public (sentier sur herbe, zone de pique-nique...)

Communiquer et sensibiliser les usagers et visiteurs du site

Grandes vocations et propositions de mesures visant à améliorer le fonctionnement global de la zone d'étude (ALFA Environnement, 2011)

| | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| | Huttes de chasse |
| | Chemin/route |
| | Prairie |
| | Friche |
| | Roncier |
| | Fourré |
| | Bande boisée |
| | Boisement clair |
| | Saulaie |
| | Roselière (à Phragmites ou Massettes) |
| | Mégaphorbiaie |
| | Milieu aquatique |
| | Gazon |
| | Parc arboré |
| | Parking |
| | Remblai |
| Espèces végétales invasives | |
| | Renouée du japon |
| | Elodée de Nuttall |



- Renaturation et adoucissement des berges
- Organisation des sentiers, notamment sur la berge Sud de Malhôte avec proposition de circuit de découverte sur une zone "préservée"
- Organisation de la pêche sur Malhôte (avec respect des berges renaturées)
- Assainissement des eaux sur les plans d'eau
- Gestion différenciée et adoucissement localisé des berges sur Beauséjour, les étangs arc-en-ciel et les espaces annexes
- Poursuite de l'extensification de l'agriculture avec mise en place d'un zonage mieux délimité et d'équipements associés
- Restauration d'une mosaïque d'habitats naturels dans l'ancien terrain de dépôt
- Lutte contre les espèces invasives, notamment l'Elodée de Nuttall, avec deux campagnes de lutte par an : mai-juin puis août-septembre

B. LA DECLINAISON DES ENJEUX EN OBJECTIFS

Les enjeux de préservation de la biodiversité et de la fonction de zone naturelle d'expansion de crues du site convergent et peuvent être regroupés dans la déclinaison des objectifs.

Cela permet de distinguer trois ensembles :

| Enjeux / Objectifs à long terme | Objectifs opérationnels associés |
|--|---|
| Préservation et du patrimoine naturel local | • Maintenir ou accroître les conditions favorables à la biodiversité dans les milieux aquatiques (lutte contre l'élodée en particulier) et leurs berges |
| | • Maintenir voire accroître l'intérêt patrimonial des zones humides périphériques |
| | • Maintenir voire restaurer la fonctionnalité écologique du site dans sa globalité |
| | • Maintenir ou accroître des conditions d'accueil favorables (tranquillité, diversité des milieux) pour l'avifaune nicheuse |
| | • Valoriser écologiquement les boisements par la mise en œuvre d'une gestion conservatoire et la recherche d'une naturalité optimale |
| | • Maintenir ou restaurer la diversité végétale des prairies et ourlets herbeux |
| | • Préserver voire renforcer les corridors biologiques |
| Valorisation partenariale du site pour une protection et une connaissance renforcées | • Engager une gestion concertée |
| | • Favoriser les partenariats pour l'animation du site |
| | • Engager un suivi partagé en fonction des compétences |
| | • Suivre la gestion et l'évolution du site à travers des bio-indicateurs |
| Accueil du public et activités dans le respect des espaces et des espèces | • Ouvrir et équiper le site de façon contrôlée au public pour une découverte du patrimoine naturel |
| | • Organiser les diverses activités en équilibre avec la préservation des principales zones à enjeux écologiques |

Ces objectifs se traduisent en opérations d'aménagement et de gestion reprises dans le volet opérationnel ci-après.

VII. Le volet opérationnel

A. PRESENTATION DES FICHES

Les opérations d'aménagement, entretien et accueil répondent aux différentes problématiques du secteur d'étude. Entrent ainsi en ligne de compte les enjeux en termes d'activités de loisirs (chasse, pêche, promenade..) et la préservation de la biodiversité et des paysages.

Les influences naturelles et anthropiques sont à l'origine de "dysfonctionnements" qui contrarient les objectifs liés aux activités et à la préservation de la biodiversité.

Ainsi les opérations proposées visent à rétablir un fonctionnement plus "naturel" des plans d'eaux, permettant par là-même la poursuite des activités.

Parmi les grands enjeux, la reconquête de la qualité de l'eau, la restauration d'herbiers aquatiques constitués d'espèces aquatiques locales et par conséquent la lutte contre les espèces invasives, mais aussi des enjeux liés à une renaturation des berges, à la poursuite de certains modes de gestion efficaces sur le site et des actions en termes d'accueil, de communication et de sensibilisation du public.

Y est également associé un volet "étude et suivis" important pour analyser l'efficacité des mesures mais aussi étudier plus précisément des aspects qui n'ont pu être étudiés suffisamment en détail.

14 fiches techniques par "thématiques" ou "sous objectifs" ont été établies.

Elles regroupent une ou plusieurs opérations de gestion ou d'aménagements.

Les informations importantes sur le plan technique y sont regroupées.

Chaque fiche est organisée de la manière suivante :

- **Titre**
- **Localisation**

- **Code de l'opération ou des opérations** : définit les opérations visées dans la fiche et permet de les retrouver sur la cartographie

- **Quantitatif (indicatif)** :
Sont uniquement définies ici les surfaces/volumes concernées par les différentes opérations.

- **Matériel** :
Donne des indications de base sur les grands types de matériels requis pour les opérations.

- **Période d'intervention à privilégier** :
Précise le ou les mois à privilégier pour la mise en œuvre de l'opération. Plusieurs opérations pouvant être présentées dans chaque fiche, l'éventualité de périodes différentes de mise en œuvre est spécifiée en indiquant le code de l'opération dans les colonnes mensuelles.

- **Descriptif sommaire du mode opératoire** :
Décrit sommairement les orientations techniques de mise en œuvre de chaque opération. Il ne s'agit pas ici d'une description détaillée mais on retrouvera largement les concepts principaux à appréhender dans la mise en œuvre.

- **Illustrations**
Selon les cas des photos permettent de visualiser le lieu d'intervention, des schémas/coupes peuvent faciliter la compréhension du mode opératoire.

Les coûts, la procédure réglementaire éventuelle, les partenaires impliqués et le type de prestataire sont synthétisés à l'issue des fiches actions.

Un calendrier récapitulatif des opérations sur 5 ans est repris en fin de document.

B. SOMMAIRE DES FICHES TECHNIQUES

F1 - Gestion de la végétation aquatique envahissante (actions préventives et curatives)

F2 - Création, restauration et gestion de milieux humides

F3 - Restauration de berges

F4 - Gestion de milieux prairiaux et bocagers

F5 - Création d'un support de nidification pour les Sternes

F6 - Gestion des boisements

F7 - Poursuite et diversification de la gestion différenciée

F8 - Gestion piscicole

F9 - Accueil du public

F10 - Communication

F11 - Gestion des espèces végétales invasives et envahissantes terrestres

F12 - Gestion des espèces animales invasives

F13 - Gestion partenariale à l'échelle de tout le site

F14 - Suivi des travaux et évaluation de leurs effets sur la biodiversité du site

C. DECLINAISON DES FICHES TECHNIQUES

Fiche technique : F1

Gestion de la végétation aquatique envahissante (actions préventives et curatives)

Localisation :

| | | | | |
|---------|------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Malhôte | Beauséjour | Forêt des enfants | Espace Arc-en-ciel | Milieux prairiaux |
| X | X | X | X | X |

Code(s) opération(s) concernée(s) : F1.1 à F1.3

Quantitatif : env. 22ha à gérer -établissement d'un diagnostic réseau

Matériels : Faucardeur, tractopelle, barge

Période d'intervention à privilégier :

| Mois | Janv | Févr | Mars | Avri | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Octo | Nov | Déce |
|--------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|
| Intervention | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

Descriptif sommaire du mode opératoire

Espèces concernées : Elodée de Nutall (voire E. du Canada - les espèces autochtones sont à conserver au mieux : myriophylles, cératophylles, nénuphars...)

Deux volets sont à appréhender : un volet curatif qui vise à intervenir directement sur l'élodée lorsqu'elle est développée et un volet préventif qui vise à limiter les facteurs favorisant l'espèce, à savoir des apports d'eaux riches en nutriments.

Le **volet curatif** vise à extraire les herbiers d'élodée des plans d'eaux par **l'arrachage de l'Elodée**, au lieu de ne procéder qu'à sa coupe. Elle sera arrachée en visant l'enlèvement des racines, au moyen d'un matériel adapté (griffe, râteau...). Cette intervention peut se dérouler dès le printemps (mai-juin) et éventuellement se répéter en fin de saison (septembre-octobre) en fonction de la repousse (F1.1a et F1.1b). Une grande attention est à porter sur l'élimination de toutes les boutures de plantes. Par cette méthode, on extrait de la matière organique tout en limitant le développement de la plante. Pour l'évacuation des élodées, une (ou deux - une barge trop grande ne serait pas adaptée au bateau faucardeur) barge doit être mise en place sur le plan d'eau de manière à éviter la dégradation des berges. La récupération sur les berges est à **réaliser sur un endroit fixe** (en veillant à la végétation en place).

Le **volet préventif** vise à réduire de façon drastique les apports en éléments nutritifs pour la plante.

Plusieurs sources de pollution ont été identifiées :

- sur Malhôte, de mauvais branchements associés à des rejets d'eaux grises dans le réseau d'eau pluviale
- sur Beauséjour Sud : un déversoir d'orage, mélangeant eaux usées et eaux pluviales se déverse dans l'étang lors de certains épisodes pluvieux, un trop plein d'eaux usées se déverse dans le réseau pluvial (potentiellement aussi parasité par des eaux grises) qui se jette dans l'étang et des rejets d'eaux usées peuvent se faire en périphérie du plan d'eau Nord au niveau du camping

L'objectif est de solutionner ces problèmes de rejets (F1.2a à F1.2e) :

- sur Malhôte : Diagnostic du réseau d'eaux pluviales avec vérification des branchements des habitations (F1.2a)
- sur Beauséjour Sud : vérification des dimensionnements des déversoirs d'orage et trop plein avec remplacements éventuels des dispositifs (F1.2b)
Diagnostic du réseau d'eau pluviale et d'eaux usées avec vérification des branchements des habitations (F1.2c)
L'objectif étant de proposer des solutions à cette problématique (F1.2d) et de mettre en œuvre ces propositions (F1.2e)

Amélioration du réseau d'assainissement du camping pour atteindre un assainissement à la parcelle (F1.3)

Illustrations :



Accumulation de fragments non ramassés d'Elodées en bordure de plan d'eau



Dépôt des élodées sur les berges



Faucardage par la section de wateringues



Arrivée d'eaux pluviales dans Beauséjour



Réseau d'eaux pluviales avec pollution par des eaux grises



Arrivée du déversoir d'orage dans Beauséjour Sud

| Code opérationnel | Intitulé de l'opération | Quantitatif | Unités | Coût (€ HT) | Opération d'aménagement / Acquisition | Opération d'entretien (sur 5 ans, en € HT) | Dossier réglementaire et durée estimée (réduction et réponse des services comprises) | Années et coût (en € HT) | | | | | Financement maximum possible* | |
|-------------------|---|-------------|----------------------|-------------|---------------------------------------|--|--|--------------------------|--------|--------|--------|---------|-------------------------------|-------------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| F1.1.a | Faucardage avec arrachage par location d'un engin et chauffeur (estimation en imaginant une diminution progressive de l'importance de l'intervention liée à la régression de l'élodée), avec mise à l'eau de l'engin | 20 | jours d'intervention | 25000 | | 125000 | / | 25000 | 25000 | 25000 | 25000 | 50% | 200€/ha | occasionnel |
| F1.1.b | Transport et stockage de l'Élodée sur site | 700 | tonnes | 10 500 | | 52500 | / | 10500 | 10500 | 10500 | 50% | 200€/ha | / | |
| F1.2.a | Diagnostic du réseau pluvial sur les abords de Malhôte | | | | | | / | / | / | / | / | / | / | |
| F1.2.b | Vérification du dimensionnement du déversoir d'orage et du Trop plein vers Beauséjour | | | 30 000 | 30 000 | | / | / | / | / | / | 15% | / | |
| F1.2.c | Diagnostic des réseaux "eaux pluviales" et "eaux usées" sur les abords de Beauséjour (notamment trop plein et déversoir d'orage) | | | | | | / | / | / | / | / | / | / | |
| F1.2.d | Propositions de mesures visant à améliorer l'assainissement du bassin versant des plans d'eau | | | 10 000 | 10 000 | | / | / | / | / | / | 15% | / | |
| F1.2.e | Travaux d'optimisation de l'assainissement suite au diagnostic | | | | | | en fonction des éléments proposés | / | / | / | / | / | / | |
| F1.3 | Amélioration du réseau d'assainissement du Camping Beauséjour | | | | | | / | fait en 2012 | / | / | / | / | oui | |
| Bilan | | | | 217 500 | 40 000 | 177 500 | | 75 500 | 35 500 | 35 500 | 35 500 | | | |

*Financement maximum possible : Le financement des opérations n'est pas "automatique", il y a un examen par les services qui instruisent le dossier de financement. Globalement, si les hauteurs de financements possibles prises individuellement sont celles reprises dans ce tableau. Le financement global de l'opération par des partenaires ne dépassera pas 80%. 20% resteront à la charge de la commune.

Fiche technique : F2

Création, restauration et gestion de milieux humides

Localisation :

| | | | | |
|---------|------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Malhôte | Beauséjour | Forêt des enfants | Espace Arc-en-ciel | Milieux prairiaux |
| X | X | X | X | X |

Code(s) opération(s) concernée(s) : F2.1 à F2.8

Quantitatif : Fauche annuelle : 0.8ha, Débroussaillage : 1,4ha, Fauche tous les 3 ans : 1,4ha, Décapage à 0,5m : 960m³, Creusement jusqu'à 2m : 1 000m³

Matériels : bulldozer, matériel de coupe (broyeur, débroussailleuse à dos, tronçonneuse) et matériel d'évacuation

Période d'intervention à privilégier :

| Mois | Janv | Févr | Mars | Avri | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Octo | Nove | Déce |
|--------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| Intervention | x | x | | | | | | | x | x | x | x |

Descriptif sommaire du mode opératoire

Le débroussaillage et la fauche exportatrice sont les techniques classiques à retenir pour la plupart des opérations de gestion. Pour l'aménagement, des opérations de terrassements sont à prévoir. Le mode opératoire est décliné suivant le milieu concerné :

- pour F2.1., on se situe dans la seule roselière étendue du site, ce qui témoigne de son intérêt patrimonial. La fauche sera soignée et exportatrice, adoptée suivant un rythme quinquennal.

La première intervention se fera avec coupe des arbustes (et exportation) qui commencent à se développer. Il est également important de ne pas intervenir en une seule fois mais au minimum en deux fois afin de maintenir des zones de refuges pour la faune. On peut imaginer une intervention dès la première année sur une partie, puis une autre 2 ans après sur le reste. Puis 2 à 3 ans après, procéder à un nouveau fauchage sur la première partie.

Les arbres et arbustes entourant la roselière sont à conserver en raison de l'écran qu'ils forment par rapport aux cheminements (meilleur isolement).

- pour F2.2., il s'agit de débroussailler les mégaphorbiaies, roselières et végétations terrestres assimilées, afin d'éviter leur fermeture complète par les arbres et arbustes à court terme. La fauche exportatrice (en plusieurs fois) est également à réaliser pour limiter l'atterrissement et l'enrichissement trophique de ces milieux, avec intervention tous les 3 à 5 ans.

- pour F2.3., l'objectif est de restaurer une mare forestière. Cette dernière s'assèche l'été, si cet assèchement est favorable aux amphibiens en empêchant le développement des poissons notamment, il reste néanmoins important de procéder à un curage au moins partiel de la mare et surtout à la réouverture du milieu (abattage et débroussaillage). A noter que s'y développe une roselière qui est à maintenir - la partie à curer est uniquement la partie la plus en eau où peu de végétation se développe. Des précautions sont à prendre vis-à-vis de l'Oenanthe aquatique (*Oenanthe aquatica*), espèce protégée réglementairement.

- pour F2.4., il s'agit de créer une zone topographiquement plus basse en surcreusant des espaces à potentialité d'hydromorphie plus élevée. En surcreusant selon les cas de 20 à 50 cm, les eaux de pluies pourront s'y accumuler et stagner plus longuement de manière à favoriser le développement de plantes hygrophiles. En fonction du développement de la végétation une fauche annuelle ou bisannuelle devra y être pratiquée.

- pour F2.5., le creusement d'une nouvelle mare doit se faire à une profondeur suffisante de l'ordre de 2 mètres pour atteindre le niveau de la nappe et avoir de l'eau une longue partie de l'année. Un tel creusement ne signifie pas une profondeur de 2 mètres en eau, mais au plus d'un mètre. Ici il faut prendre en considération une pente relativement douce (1 sur 5 à 1 sur 10) sur les portions les plus profondes : ainsi dans les 50 premiers centimètres la pente peut être d'1 sur 2, puis 1 sur 3 de 0,5 à 1 m de profondeur puis 1 sur 5 jusqu'aux 2 mètres de profondeur, avec une zone plane possible). La mare doit donc avoir une vingtaine de mètres de diamètre au minimum.

- pour F2.6., il s'agit de favoriser le développement de plantes aquatiques locales dans les plans d'eau : un des étangs arc-en-ciel, voit se développer une végétation aquatique diversifiée, étant exploité pour la pêche, des arrachages manuels sont pratiqués pour permettre la pêche et les végétaux sont laissés sur les berges. Dans l'objectif de favoriser le développement de la végétation spontanée locale dans Beauséjour, ces végétaux sont à implanter dans Beauséjour Nord en bas de berges.

- pour F2.7., pour le Vieux Fossé en bordure de site, des élargissements localisés, d'une dizaine de mètres de long, pour 5 mètres de large, avec création de pentes douces depuis le fond du fossé sont à envisager.

Ces élargissements consistent en un creusement du fond du fossé jusqu'au terrain naturel puis une remontée en pente douce.

- pour F2.8., sur la berge ouest de Beauséjour Nord, l'évolution libre des végétations de berges est à favoriser. Pas d'intervention par coupe, fauche ou gyrobroyage des végétations d'hélophytes, mais uniquement un suivi avec coupe des arbustes s'y développant

Illustrations :



Mare forestière en cours d'atterrissement : à rouvrir dans le cadre de F2.1



Fossé à recreuser (F2.4)



Fossé au Nord de Malhôte. Elargissement à étudier localement (F2.7)

Illustrations



Végétation aquatique diversifiée à Myriophylle et Potamot à maintenir au maximum ou transplanter

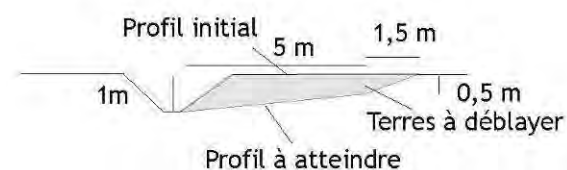


Végétation à laisser évoluer en mégaphorbiaie sur les berges (F2.8)



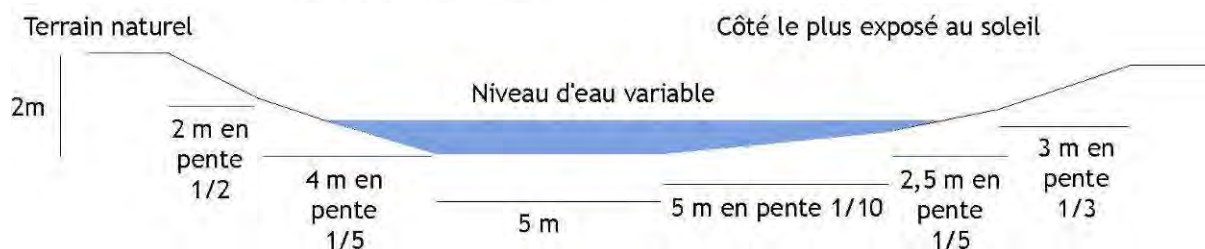
Végétation prairiale localement plus hygrophile à décapier pour restaurer un caractère plus hygrophile encore (F2.4)

Elargissement du Vieux Fossé - Profil-type



A appliquer sur une longueur d'environ 15 m

Profil-type d'une mare



| Code opérationnel | Intitulé de l'opération | Quantitatif | Unités | Coût (€ HT) | Opération d'aménagement / Acquisition | Opération d'entretien (sur 5 ans, en € HT) | Dossier réglementaire et durée estimée (rédaction et réponse des services comprises) | Années et coût (en € HT) | | | | | Financement maximum possible* | | |
|-------------------|--|-------------|----------------|-------------|---------------------------------------|--|---|--------------------------|--------|-------|-------|-------|----------------------------------|-----------------|-----|
| | | | | | | | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Région Nord Pas de Calais + Etat | Agence de l'eau | PNR |
| F2.1a | Débroussaillage de la roselière | 6000 | m ² | 13 800 | 13 800 | | / | 13 800 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F2.1b | Fauche par moitié de la roselière si son développement le nécessite (débroussaillage ponctuel seul dans le cas | 6000 | m ² | 1 500 | | 1 500 | / | / | 750 | / | 750 | / | 50% | 50% | / |
| F2.2a | Débroussaillage de mégaphorbiales et autres végétations herbacées terrestres | 2,1 | ha | 31 500 | | 31500 | / | 15750 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F2.2b | Fauche par partie de ces végétations herbacées (fauche annuelle pour 8000 m ² , tous les 3 ans en rotation pour le reste) | 2,1 | ha | 4 200 | | 12 467 | | 4 200 | 1600 | 1600 | 2533 | 2533 | 50% | 50% | / |
| F2.3 | Débroussaillage des abords de la mare et recouvrement de la mare | 750 | m ² | 13 500 | 13 500 | | / | 13 500 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F2.4 | Surcreusement de zones hydromorphes sur 20 à 40 cm (3200m ²) | 960 | m ³ | 14 400 | 14 400 | | Dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau : Création de plan d'eau | 14 400 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F2.5 | Creusement d'une mare (environ 20m sur 25-30m) | 1000 | m ³ | 18 000 | 18 000 | | | 18 000 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F2.6 | Transplantation de plantes aquatiques locales, indigènes et non protégées, en collaboration avec les pêcheurs | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| F2.7 | Elargissements localisés pour augmenter le contact terre-eau et créer des zones splus favorables à la faune et la flore sur le Vieux fossé | 300 | m ³ | 6 300 | 6 300 | | Dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau : Modification du profil en travers | 6 300 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F2.8 | Mise en réserve de la berge ouest de Beauséjour (cf F9.2) | / | / | cf F9.2 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| Bilan | | | | 111 467 | 66 000 | 45 467 | | 85 950 | 17 350 | 2 350 | 2 533 | 3 283 | | | |

*Financement maximum possible : Le financement des opérations n'est pas "automatique", il y a un examen par les services qui instruisent le dossier de financement. Globalement, si les hauteurs de financements possibles prises individuellement sont celles reprises dans ce tableau. Le financement global de l'opération par des partenaires ne dépassera pas 80%. 20% resteront à la charge de la commune.

Fiche technique : F3

Restauration de berges

Localisation :

| | | | | |
|---------|------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Malhôte | Beauséjour | Forêt des enfants | Espace Arc-en-ciel | Milieux prairiaux |
| X | - | - | X | - |

Code(s) opération(s) concernée(s) : F3.1, F3.2

Quantitatif : Démontage de berge béton : 550m, Adoucissement de berge de pente 1 pour 3 à 1 pour 10 : 630m (Malhôte) + 100m (Beauséjour)

Matériels : matériel de terrassement (bulldozer)

Période d'intervention à privilégier :

| Mois | Janv | Févr | Mars | Avri | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Octo | Nov | Déce |
|--------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|
| Intervention | x | | | | | | | | x | x | x | x |

Descriptif sommaire du mode opératoire

Les opérations consistent en un adoucissement et une renaturation des berges.

Sur Malhôte, un important linéaire est constitué de berges en béton (berge Sud). La première opération (F3.1.) consiste en la suppression de ces plaques béton (évacuation en décharge ou utilisation par la commune dans le cadre de remblais - hors zone humide - et en respectant les obligations réglementaires vis-à-vis des matériaux).

Dans un deuxième temps, ces berges seront renaturées par un reprofilage avec une pente de 1 pour 10 sur les premiers mètres, en commençant dans le milieu aquatique et en remontant par une pente de 1 sur 5 à 1 sur 3 en s'approchant du boisement. Cette pente faible permettra d'une part le développement de végétations hygrophiles et d'avoir des pentes suffisamment faible pour que le battillage ne détériore pas la berge.

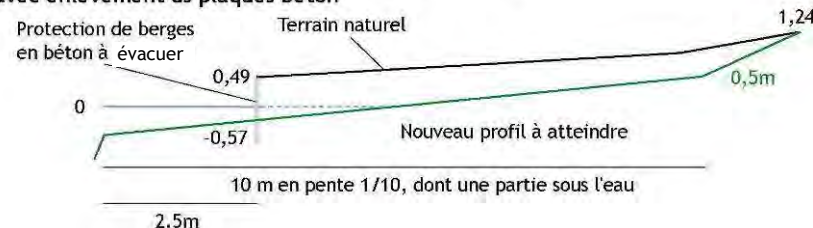
La reprise de berge doit débuter dans l'eau sur une profondeur d'environ 50 cm et la reprise de pente doit atteindre le terrain naturel à l'emplacement de l'actuel chemin, au pied du boisement.

Les plaques bétons seront emmenées en déchetterie, les terres seront réutilisées pour constituer l'îlot.

Sur la partie la plus au Sud, des pontons de pêche seront mis en place au-dessus des berges renaturées. Cela permettra de préserver les végétations des berges du piétinement et d'interventions de coupe pour la pêche (voir fiche action F9 relative à l'accueil du public).

Sur les étangs arc-en-ciel (voire Beauséjour Sud), certains espaces se prêtent aussi à un adoucissement des berges, comme sur Malhôte, l'opération consiste en un reprofilage de la berge (F3.2) en visant une pente de 1 sur 5 à 1 sur 10.

Profil-type de la restauration de berges sur Malhôte, avec enlèvement des plaques béton



Illustrations :



| Code opérationnel | Intitulé de l'opération | Quantitatif | Unités | Coût (€ HT) | Opération d'aménagement / Acquisition | Opération d'entretien (sur 5 ans, en € HT) | Dossier réglementaire et durée estimée (rédaction et réponse des services comprises) | Années et coût (en € HT) | | | | Financement maximum possible* | | |
|-------------------|---|-------------|--------|-------------|---------------------------------------|--|--|--------------------------|---|---|---|-------------------------------|-----|---|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| F3.1 | Enlèvement des plaques béton avec évacuation en déchetterie | 550 | m | 27 500 | 27 500 | | Porter à connaissance "Loi sur l'eau" | 27 500 | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F3.2 | Reprofilage de berges sur Malhôte, Beauséjour et les étangs Arc-en-Ciel | 850 | m | 14 450 | 14 450 | | | 14 450 | / | / | / | 50% | 50% | / |
| | Bilan | | | 41 950 | 41 950 | 0 | | 41 950 | 0 | 0 | 0 | | | |

*Financement maximum possible : Le financement des opérations n'est pas "automatique", il y a un examen par les services qui instruisent le dossier de financement. Globalement, si les hauteurs de financements possibles prises individuellement sont celles reprises dans ce tableau. Le financement global de l'opération par des partenaires ne dépassera pas 80%. 20% resteront à la charge de la commune.

Fiche technique : F4

Gestion de milieux prairiaux et bocagers

Localisation :

| | | | | |
|---------|------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Malhôte | Beauséjour | Forêt des enfants | Espace Arc-en-ciel | Milieux prairiaux |
| - | - | - | - | X |

Code(s) opération(s) concernée(s) : F4.1 à F4.5

Quantitatif : fauche exportatrice : 1,8ha (+4,5ha par l'agriculteur), pâturage extensif 15ha , 4 pompes de prairies, 1250m de clôture

Matériels : faucheuse andaineuse

Période d'intervention à privilégier :

| Mois | Janv | Févr | Mars | Avri | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Octo | Nov | Déce |
|--------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|
| Intervention | x | x | x | | | | x | x | x | x | x | x |

Descriptif sommaire du mode opératoire

L'objectif de ces opérations est de maintenir l'aspect agricole "traditionnel" du secteur d'étude. Pour cela, la collaboration avec un agriculteur exploitant qui répond à des engagements environnementaux est à poursuivre.

Des opérations complémentaires à ce qui est fait actuellement sont à mettre en œuvre :

- pour F4.1., la protection des berges de Malhôte passe par la mise en place d'une clôture pour limiter l'accès du bétail aux berges du plan d'eau. Pour permettre l'abreuvement du bétail, des pompes de prairies seront mises en place (F4.2). Il est également nécessaire de maintenir en exclos les élargissements de fossés et recusement ponctuel. Côté "Vieux Fossé", il existe déjà une clôture qui sera à rénover ponctuellement et à compléter au droit des zones d'élargissement de fossé.

- le paysage est globalement très ouvert dans le secteur des prairies. Des plantations d'arbres à mener en têtard (F4.3) sont à réaliser en divers points, deux arbres sont également à conduite en têtard (F4.4). Ils participeront à la valorisation et la diversification de l'espace. Les arbres têtards sont étonnement peu présents dans ce secteur du marais audomarois. Leur rôle écologique est connu comme essentiel pour plusieurs espèces patrimoniales (Chevêche d'Athéna, Moineau friquet...)

- pour F4.5., l'entretien des prairies est à poursuivre selon des modalités comparables à celles menées jusqu'à aujourd'hui, en particulier sur les aspects "phytosanitaires" et "amendements" qui sont proscrits aujourd'hui. La fauche et le pâturage peuvent être poursuivis selon des modalités proches en visant toutefois à ne pas faucher avant la mi-juillet. La pression de pâturage est aussi à

Illustrations :



| Code opérationnel | Intitulé de l'opération | Quantitatif | Unités | Coût (€ HT) | Opération d'aménagement / Acquisition | Opération d'entretien (sur 5 ans, en € HT) | Dossier réglementaire et durée estimée (rédaction et réponse des services comprises) | Années et coût (en € HT) | | | | Financement maximum possible* | | |
|-------------------|--|-------------|--------|-------------|---------------------------------------|--|--|--------------------------|---|---|------|-------------------------------|-----|---|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| F4.1 | Fourniture et mise en place de clôtures | 1250 | m | 31 250 | 31 250 | | / | / | / | / | 50% | 50% | oui | |
| F4.2 | Fourniture et mise en place de 4 pompes de prairies | 4 | U | 4 000 | 4 000 | | / | / | / | / | 50% | 50% | oui | |
| F4.3 | Plantation d'arbres à conduire en têtard et protection | 22 | U | 660 | 660 | | / | / | / | / | 50% | 50% | oui | |
| F4.4 | Conduite en têtard de 2 saules existants sur Beauséjour | 2 | U | 100 | | 100 | / | / | / | / | 50% | 50% | / | |
| F4.5 | Pâturage et fauche des prairies par un agriculteur sous convention | / | / | / | / | / | / | / | / | / | MAEt | | | |
| Bilan | | | | 36 010 | 35 910 | 100 | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Financement maximum possible : Le financement des opérations n'est pas "automatique", il y a un examen par les services qui instruisent le dossier de financement. Globalement, si les hauteurs de financements possibles prises individuellement sont celles reprises dans ce tableau. Le financement global de l'opération par des partenaires ne dépassera pas 80%. 20% resteront à la charge de la commune.*

Fiche technique : F5

Création d'un support de nidification pour les sternes

Localisation :

| | | | | |
|---------|------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Malhôte | Beauséjour | Forêt des enfants | Espace Arc-en-ciel | Milieux prairiaux |
| X | - | - | - | - |

Code(s) opération(s) concernée(s) : F5.1

Quantitatif : création d'une plateforme fixe favorables à l'installation des sternes.

Matériels : bulldozer / tracto-pelle

Période d'intervention à privilégier :

| Mois | Janv | Févr | Mars | Avri | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Octo | Nov | Déce |
|--------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|
| Intervention | X | X | X | | | | | | | X | X | X |

Descriptif sommaire du mode opératoire

L'objectif est de mettre en place une plateforme pouvant servir de zone de nidification à certaines espèces et en particulier à la Sterne pierregarin, voire aux mouettes ou d'autres espèces (limicoles par exemple).

Cette plateforme en bois d'au moins 100 m² (pouvant résulter de l'installation de plusieurs plateforme) sera composée de planches de bois solidement fixées au-dessus du niveau haut des eaux (pour éviter sa submersion).

L'îlot sera recouvert d'une couche de 5 cm de graviers.

Des protections (grillage) seront mises en place en quelques endroits de la plateforme pour assurer la protection des poussins contre les prédateurs volants.

Des pieux seront disposés autour de la plateforme, servant de poste de guets, reposoirs... aux sternes.

Chaque année, il sera nécessaire de prévoir un passage sur la plateforme de manière à vérifier son état et limiter le développement éventuel de la végétation.

| Code opérationnel | Intitulé de l'opération | Quantitatif | Unités | Coût (€ HT) | Opération d'aménagement / Acquisition | Opération d'entretien (sur 5 ans, en € HT) | Dossier réglementaire et durée estimée (rédaction et réponse des services comprises) | Années et coût (en € HT) | | | | | Financement maximum possible* | | |
|-------------------|--|-------------|--------|-------------|---------------------------------------|--|--|--------------------------|---|---|---|---|-------------------------------|-----|---|
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 |
| F5.1 | Création et mise en place d'une plateforme à sternes fixe dans Malhôte | 1 | F | 10 000 | | 10 000 | / | 10 000 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| | Bilan | | | 10 000 | 0 | 10 000 | | 10 000 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |


**Financement maximum possible : Le financement des opérations n'est pas "automatique", il y a un examen par les services qui instruisent le dossier de financement. Globalement, si les hauteurs de financements possibles prises individuellement sont celles reprises dans ce tableau. Le financement global de l'opération par des partenaires ne dépassera pas 80%. 20% resteront à la charge de la commune.*



Fiche technique : F6

Gestion des boisements

| | | | | |
|---|------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Localisation : | | | | |
| Malhôte | Beauséjour | Forêt des enfants | Espace Arc-en-ciel | Milieux prairiaux |
| - | - | X | - | - |
| Code(s) opération(s) concernée(s) : F6.1, F6.2 | | | | |
| Quantitatif : débroussaillage : 1500m ² , puis fauche tous les 2 ans : 1500 m ² | | | | |
| Matériels : tronçonneuse, débroussailleuse | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|
| Période d'intervention à privilégier : | | | | | | | | | | | | |
| Mois | Janv | Févr | Mars | Avri | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Octo | Nov | Déce |
| Intervention | x | x | x | | | | | | | x | x | x |

| | |
|---|--|
| <p>Descriptif sommaire du mode opératoire</p> <p>2 types de boisements sont présents :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des boisements spontanés développés notamment sur les dépôts de curage du canal - des plantations, notamment la forêt des enfants <p>L'évolution libre des boisements est à mener sur les boisements, toutefois deux enjeux existent sur ces espaces : la sécurité et l'accueil du public, d'une part et le maintien de clairières localement (F6.1.).</p> <p>Pour cela un suivi doit s'opérer pour identifier les arbres dangereux sur les sentiers aménagés pour le public avec abattage ou mise en chandelle selon les cas (à suivre également le développement de la Clématite qui pourrait fragiliser certains arbres).</p> <p>A noter que les arbres abattus peuvent être laissés sur place dans certains cas, ils contribuent en effet à la biodiversité (faune saproxylique, champignons).</p> <p>Le maintien de clairières passe par un débroussaillage et une fauche exportatrice tous les 2 ans en rotation (cette opération rejoint celle de la valorisation de milieux ouverts humides - F2.2 - sur des espaces néanmoins pas nécessairement humides). Plus qu'une volonté d'"appauvrir" les sols, cette fauche exportatrice vise à créer une mosaïque structurelle, favorable notamment à la faune. La création d'une clairière entretenue (F6.2.) sur la forêt des enfants (dans un secteur non colonisé par la Renouée du Japon) a également pour objet de maintenir cette mosaïque.</p> | <p>Illustrations :</p>  <p><i>Fort développement de Clématites localement</i></p> |
|---|--|

| |
|---|
| <p>Illustrations :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p><i>Création d'une clairière sur la forêt des enfants et maintien ouvertes de clairières actuelles ailleurs</i></p> |
|---|

| Code opérationnel | Intitulé de l'opération | Quantitatif | Unités | Coût (€ HT) | Opération d'aménagement / Acquisition | Opération d'entretien (sur 5 ans, en € HT) | Dossier réglementaire et durée estimée (rédaction et réponse des services comprises) | Années et coût (en € HT) | | | | Financement maximum possible* | | |
|-------------------|---|-------------|----------------|-------------|---------------------------------------|--|--|--------------------------|-------|-------|-------|-------------------------------|-------|---|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| F6.1 | Evolution libre avec sécurisation par abattage de certains arbres | | F | 3 000 | | 15000 | / | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | / | 50% | / |
| F6.2 | Fauche exportatrice tous les 2 ans | 1500 | m ² | 750 | | 1500 | / | 750 | / | 750 | / | 50% | 50% | / |
| Bilan | | | | | | | | 3 000 | 3 750 | 3 000 | 3 750 | 3 000 | 3 000 | |

*Financement maximum possible : Le financement des opérations n'est pas "automatique", il y a un examen par les services qui instruisent le dossier de financement. Globalement, si les hauteurs de financements possibles prises individuellement sont celles reprises dans ce tableau. Le financement global de l'opération par des partenaires ne dépassera pas 80%. 20% resteront à la charge de la commune.

Fiche technique : F7

Poursuite et diversification de la gestion différenciée

Localisation :

| | | | | |
|---------|------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Malhôte | Beauséjour | Forêt des enfants | Espace Arc-en-ciel | Milieux prairiaux |
| - | X | - | X | - |

Code(s) opération(s) concernée(s) : F7.1 à F7.6

Quantitatif : Tonte avec maintien d'ourlet : 2,2ha, fauche avec maintien d'ourlet : 2,1ha

Prairie fleurie : 1200m²

Matériels : matériel de coupe (tondeuse, broyeur, débroussailleuse à dos, tronçonneuse) et matériel d'évacuation

Période d'intervention à privilégier :

| Mois | Janv | Févr | Mars | Avri | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|--------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| Intervention | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

Descriptif sommaire du mode opératoire

Sur Beauséjour et le secteur "Arc-en-ciel", la valorisation écologique passe par la poursuite de la mise en œuvre de la gestion différenciée sur les espaces périphériques (espaces engazonnés, prairies fleuries et massifs arbustifs).

- pour F7.1., la gestion différenciée repose sur une gestion par tonte des bords de chemin (qui sont laissés en recolonisation spontanée par la végétation) et une fauche exportatrice sur le reste de l'espace notamment aux pieds des arbres. A noter que certains secteurs pourraient même n'être fauchés que tous les 2 ans, en rotation, comme par exemple les abords du fossé et une partie des bords de plans d'eau et haies.

- pour F7.2., à l'emplacement de l'ancien projet de mini-golf, un espace engazonné est régulièrement tondu. Une gestion différenciée peut y être appliquée en mettant en œuvre une gestion par exemple qui peut consister en une tonte moins fréquente des tours d'arbres par exemple ou par la plantation de couvre-sols

- sur le secteur arc-en-ciel, des espaces non fréquentés par le public mais régulièrement entretenus peuvent faire l'objet d'un entretien assoupli, une zone prairiale (F7.3.) peut faire l'objet d'une fauche exportatrice annuelle, avec maintien d'ourlets entretenus tous les 2 ans. Un autre secteur peut être laissé en évolution libre (F7.4.).

- sur les abords de Beauséjour, les espaces sont à maintenir en prairies "naturelles" (F7.5) par fauche annuelle, avec maintien d'un ourlet fauché très tardivement, voire localement (notamment côté voie ferrée peu empruntée au Sud) que tous les 2 ans.

- à l'entrée de Beauséjour, au Sud, les espaces de prairies fleuries peuvent être maintenus comme tels en privilégiant une évolution toutefois plus spontanée (pas d'ensemencement à partir d'espèces non locales) (F7.6)

Illustrations :



| Code opérationnel | Intitulé de l'opération | Quantitatif | Unités | Coût (€ HT) | Opération d'aménagement / Acquisition | Opération d'entretien (sur 5 ans, en € HT) | Dossier réglementaire et durée estimée (rédaction et réponse des services comprises) | Années et coût (en € HT) | | | | Financement maximum possible* | | |
|-------------------|--|-------------|----------------|-------------|---------------------------------------|--|--|--------------------------|--------|--------|--------|-------------------------------|---------|---|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| F7.1 | Tonte avec maintien d'ourlets (10 à 12 tontes) | 1,8 | ha | 18 000 | | 90000 | / | 18 000 | 18 000 | 18 000 | 18 000 | / | 200€/ha | / |
| F7.2 | Tonte avec maintien d'ourlets, voire plantation de couvre sols en pied d'arbres (10 à 12 tontes) | 4000 | m ² | 4 000 | | 20000 | / | 4 000 | 4 000 | 4 000 | 4 000 | / | 200€/ha | / |
| F7.3 | Fauche exportatrice annuelle | 1350 | m ² | 675 | | 3375 | / | 675 | 675 | 675 | 675 | / | 200€/ha | / |
| F7.4 | Evolution libre | | | | | | / | / | / | / | / | / | 200€/ha | / |
| F7.5 | Fauche annuelle de prairies | 2 | ha | 6 000 | | 30000 | / | 6 000 | 6 000 | 6 000 | 6 000 | / | 200€/ha | / |
| F7.6 | Fauche de prairies fleuries (sursemis possible) | 1250 | m ² | 2 125 | | 10625 | / | 2 125 | 2 125 | 2 125 | 2 125 | / | 200€/ha | / |
| Bilan | | | | | 0 | 154 000 | | 30 800 | 30 800 | 30 800 | 30 800 | / | 200€/ha | / |

*Financement maximum possible : Le financement des opérations n'est pas "automatique", il y a un examen par les services qui instruisent le dossier de financement. Globalement, si les hauteurs de financements possibles prises individuellement sont celles reprises dans ce tableau. Le financement global de l'opération par des partenaires ne dépassera pas 80%. 20% resteront à la charge de la commune.

Fiche technique : F8

Gestion piscicole

Localisation :

| | | | | |
|---------|------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Malhôte | Beauséjour | Forêt des enfants | Espace Arc-en-ciel | Milieux prairiaux |
| X | X | - | X | - |

Code(s) opération(s) concernée(s) : F8.1 à F8.2 (F9.1 & F9.3)

Quantitatif : 300m² de frayères sur graviers grossiers

Période d'intervention à privilégier :

| Mois | Janv | Févr | Mars | Avri | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|--------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| Intervention | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

Descriptif sommaire du mode opératoire

Gestion durable du milieu

Le concept de gestion durable du milieu permet de mettre en jeu la notion de durée de temps afin de s'assurer que les actions garantissent ainsi le retour à un équilibre du peuplement piscicole sur le long terme. Elles s'orientent vers :

- arrêt des rempoissonnements de manière définitive en sandre et provisoirement en brochet,
- surveillance de la dynamique de la population d'écrevisse (F8.1),
- instauration d'une réserve de pêche sur chaque étang (zone refuge et zone de reproduction voir F9)
- diversification des habitats aquatiques notamment tâches de cailloux ou embâcles afin de satisfaire aux exigences d'espèces tels que la Loche de rivière ou Goujon (F8.2).

Gestion halieutique

Ces actions sont directement liées aux pêcheurs et à leur pratique de loisir. Elles concernent donc :

- Poursuite des rempoissonnements en poissons accompagnants (rempoisonnement adapté pour chaque étang voir ci-après) (F8.4),

| Malhôte | Beauséjour sud | Beauséjour nord |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Gardon (55%) : 2 étés (35%) et 3 étés (20%) • Ablette (25%) : 2 étés (15%) et 3 étés (10%) • Tanche (15%) : 2 étés • Goujon (5%) | <ul style="list-style-type: none"> • Gardon (30%) : 2 étés (15%) et 3 étés (15%) • Rotengle (30%) : 2 étés (15%) et 3 étés (15%) • Tanche (20%) : 2 étés • Brème commune et bordelière (20%) : 10% chacun | <ul style="list-style-type: none"> • Gardon (45%) : 2 étés • Rotengle (35%) : 2 étés (25%) et 3 étés (10%) • Brème commune et bordelière (20%) : 10% chacun |

- Délimitation de zones de pêche et de non pêche notamment au niveau des berges en pente douce (F9.1),
- Préservation et ouverture de la pratique de la pêche (accès étang, ponton pour personne à mobilité réduite (PMR), etc.) (F9.3)

| Code opérationnel | Intitulé de l'opération | Quantitatif | Unités | Coût (€ HT) | Opération d'aménagement / Acquisition | Opération d'entretien (sur 5 ans, en € HT) | Dossier réglementaire et durée estimée (rédaction et réponse des services comprises) | Années et coût (en € HT) | | | | | Financement maximum possible* | | | |
|-------------------|---|-------------|----------------|-------------|---------------------------------------|--|--|--------------------------|---|---|---|---|-------------------------------|-----|-----|---|
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | |
| F8.1 | Gestion piscicole - ré-empoissonnement basé sur des poissons blancs essentiellement (financement AAPPMA Union Arquoise) | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| F8.2 | Restauration de frayères sur gravier (graver de 10-20mm, 40-80mm et sable) avec mise en place d'un bateau propulseur) | 300 | m ² | 14 000 | 14 000 | 0 | Porter à connaissance "Loi sur l'eau" | 14 000 | / | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| Bilan | | | | 14 000 | 14 000 | 0 | | 14 000 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |

Fiche technique : F9

Accueil du public

Localisation :

| | | | | |
|---------|------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Malhôte | Beauséjour | Forêt des enfants | Espace Arc-en-ciel | Milieux prairiaux |
| X | X | X | X | X |

Code(s) opération(s) concernée(s) : F9.1 à F9.13

Quantitatif : 6 pontons de pêche, 1km de berges alternativement pêchées/non pêchées, 1 observatoire, 1 écran, 1 parcours sportif

Période d'intervention à privilégier :

| Mois | Janv | Févr | Mars | Avri | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Octo | Nov | Déce |
|--------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|
| Intervention | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

Descriptif sommaire du mode opératoire

L'accueil du public est un point important du projet : plusieurs acteurs se "partagent" le site - les pêcheurs, les chasseurs, les promeneurs et la "biodiversité"... L'objectif est d'harmoniser et laisser une place à chacun de ces usages.

Pour cela, certains secteurs doivent rester affectés à la chasse et à la pêche, d'autres doivent être équipés pour accueillir le public, d'autres encore doivent à l'inverse être laissés plus "sauvages" et sans fréquentation en dehors des opérations de gestion et de suivis.

Pour les opérations relatives à la pêche, il est proposé de créer des zones (F9.1) alternativement pêchées et non pêchées sur Beauséjour Nord et Sud (placettes où la végétation des berges et des hélophytes est entretenue et d'autres où la végétation est maintenue et peut servir de refuges à la faune notamment). Sur Beauséjour Nord, une partie des berges est maintenue sans activités de pêche pour y favoriser le développement de végétations aquatiques, utilisées comme support de pontes et habitats par les alevins (F2.8.).

Sur Malhôte, une "réserve" est créée sur la berge Sud-ouest (F9.2), elle comprend notamment une partie des berges en plaque béton restaurée écologiquement (F3.1-F3.2). Plus au Sud, des pontons de pêche sont créés afin de diversifier l'offre de poste de pêche et de préserver la végétation des berges (F9.3).

Afin de permettre la circulation autour de Malhôte et dans un souci de sécurité, des clôtures sont à mettre en place sur les bords de prairies Nord (F4.1.).

Concernant les sentiers, pas d'évolution majeure sur Beauséjour et Arc-en-ciel, en revanche sur le secteur du boisement sur le terrain de dépôt en contrebas de la forêt des enfants, les sentiers doivent être organisés pour limiter la diffusion de la fréquentation (F9.4.). Par ailleurs, le chemin entre Malhôte et ce boisement doit être déplacé dans le boisement (F9.5), ce qui contribuera à la quiétude de cette portion de plan d'eau. Près de la voie ferrée, le long du fossé, un cheminement se termine en impasse. La partie en impasse doit être occultée (F9.6) et le chemin redirigé vers le boisement pour compléter la boucle proposée dans le cadre du plan de gestion.

Ainsi plusieurs boucles de différentes tailles peuvent être réalisées :

- boucles sur Beauséjour et les étangs Arc-en-Ciel - accessibles au plus grand nombre (circuit plat)
- boucle sur Malhôte, avec passage dans le boisement, passage par l'observatoire surplombant la roselière, et qui fait le tour complet de Malhôte (accessibles à un large public avec toutefois des secteurs boueux ou pentus - passage de talus)
- A ces boucles internes au site s'ajoutent des circuits joignant d'autres sites de promenade (Romelaëre, Forêt de Clairmarais, Arques, Saint-Omer, Clairmarais...). Ces boucles sont existantes mais peuvent être rendues plus attractives en modifiant le tracé de certains chemins, pour cela, il faudrait toutefois passer sur des propriétés privées

Le parcours sportif est à remettre en place sur Beauséjour et une gestion différenciée (tonte uniquement d'un cheminement sur herbe) à mettre en place (F9.7) sur ce dernier.

Descriptif sommaire du mode opératoire

Un écran d'observation sera disposé sur le tracé du chemin au moment de regagner le chemin qui longe le plan d'eau de manière à voir sans être vu (F9.8.). Une palissade complétera l'écran pour occulter suffisamment les promeneurs (F9.9.). De même, sur la berge ouest de Malhôte, la bande arbustive doit être conservée voire étoffée (F9.10). Un observatoire sera intégré dans cette bande arbustive (F9.11.)

Une signalétique de sécurité adaptée doit être mise en place le long de la voie ferrée au sud-ouest de Beauséjour, tant pour indiquer le danger de la voie ferrée mais aussi de la route située en arrière (F9.12.).

Les stationnements en bordure immédiate du plan d'eau seront reportés en entrée de site (F9.13) sur une partie des anciens jardins familiaux (parking vert/mélange terre-pierre).

Illustrations :



Ecran arbustif à conserver voire conforter pour la zone de quiétude à créer sur Malhôte



Zone de quiétude à créer sur Malhôte (F9.2)



Exemple de zones alternativement pêchées/non pêchées, avec végétation hygrophiles et d'hélophytes, sur les étangs Arc-en-Ciel, à développer sur Beauséjour (F9.1)

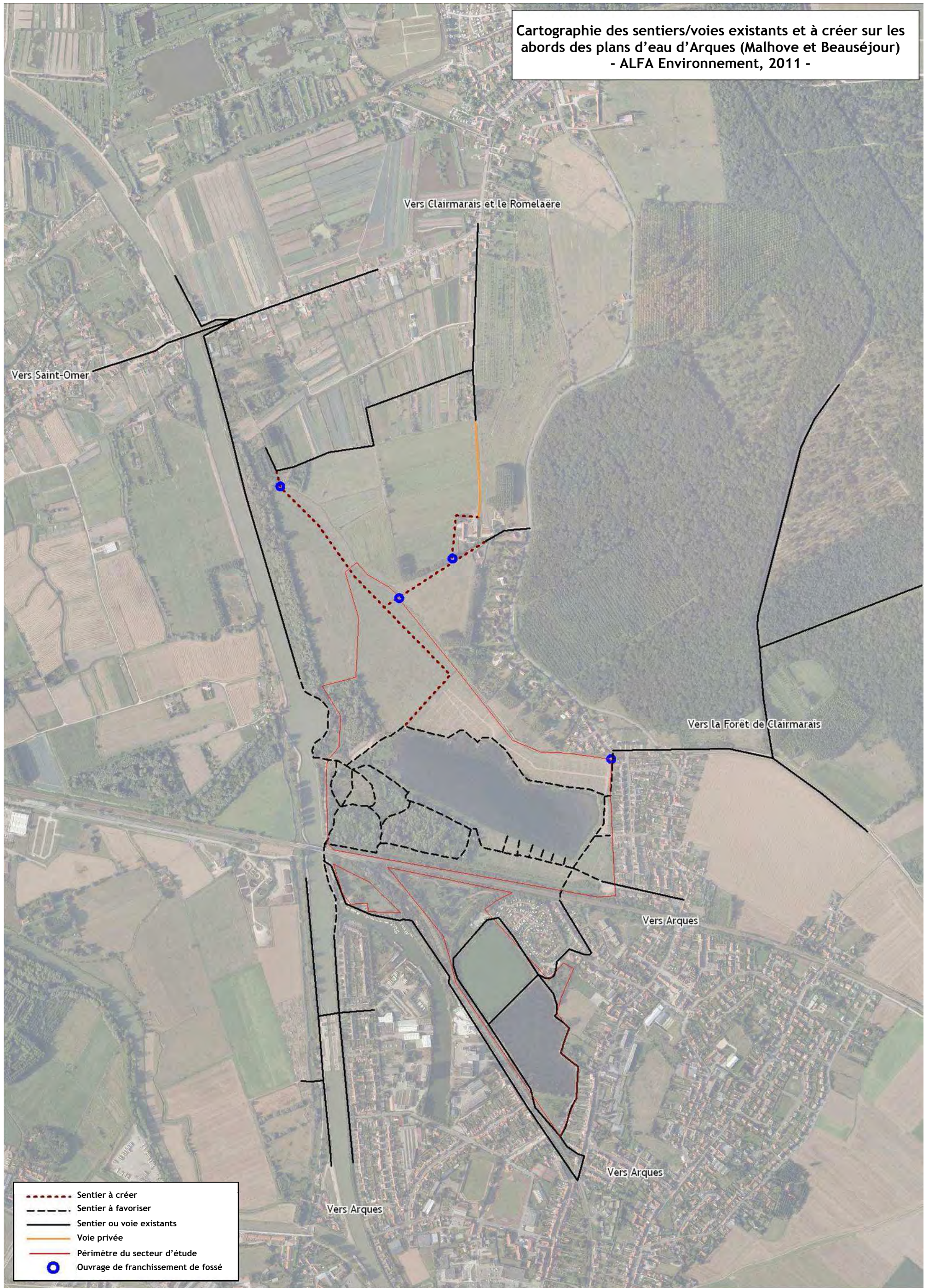


Exemple de sentiers à réorganiser dans le boisement (F9.4)



Signalétique de sécurité à mettre en place près de la voie ferrée (F9.12)

**Cartographie des sentiers/voies existants et à créer sur les abords des plans d'eau d'Arques (Malhove et Beauséjour)
- ALFA Environnement, 2011 -**



| Code opérationnel | Intitulé de l'opération | Quantitatif | Unités | Coût (€ HT) | Opération d'aménagement / Acquisition | Opération (sur 5 ans, en € HT) | Dossier réglementaire et durée estimée (rédaction et réponse des services comprises) | Années et coût (en € HT) | | | | | Financement maximum possible* | | | | |
|-------------------|---|-------------|----------------|-------------|---------------------------------------|--------------------------------|--|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|---------|-----|
| | | | | | | | | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 50% |
| F9.1 | Création de zones alternativement pêchées ou non pêchées | 1200 | m | 2 000 | | 10000 | / | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 50% | 50% | 200€/ha | / |
| F9.2 | Création de réserve de pêche, avec fourniture et mise en place de 6 panneaux d'informations | 6 | U | 4 500 | 4 500 | | / | 4 500 | / | / | / | / | / | 50% | 50% | 15% | / |
| F9.3a | Création de 3 pontons de pêche PMR. 1 de 50 mètres, 2 de 15 mètres | 3 | U | 70 500 | 70 500 | | / | 70 500 | / | / | / | / | / | 50% | 50% | / | / |
| F9.3b ou | Création de pontons de pêche insérés dans le milieu (1 tous les 15 mètres sur berges adoucies de Malhôte et Beauséjour) ou | 30 | U | 2 250 | 2 250 | | / | 2 250 | / | / | / | / | / | 50% | 50% | / | / |
| F9.3c | Création de postes de pêches alternatif en dalle TTE plus, insérés dans le milieu naturel | 20 | U | 5 250 | 5 250 | | / | 5 250 | / | / | / | / | / | 50% | 50% | / | / |
| F9.4 | Suppression de chemins dans le boisement par dépôt de bois mort, "officialisation" du chemin principal (copeaux de bois et panneaux) | 1000 | mètre linéaire | 2 000 | 2 000 | | / | 2 000 | / | / | / | / | / | 50% | 50% | 50% | / |
| F9.5 | Déplacement du chemin depuis les berges de Malhôte vers l'intérieur du boisement | - | / | 100 | 100 | / | / | 100 | / | / | / | / | / | 50% | 50% | 50% | / |
| F9.6 | Occultation du chemin le long du fossé de la voie ferrée | F | / | 100 | 100 | / | / | 100 | / | / | / | / | / | 50% | 50% | 50% | / |
| F9.7 | Mise en place d'un parcours sportif | 1 | | 50 000 | 50 000 | | / | 50 000 | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| F9.8 | Ecran d'observation | 1 | U | 7 000 | 7 000 | | Permis de construire éventuel | 7 000 | / | / | / | / | / | 50% | 50% | 15% | / |
| F9.9 | Occultation par palissade de roseaux | 70 | mètre linéaire | 2 800 | 2 800 | | / | 2 800 | / | / | / | / | / | 50% | 50% | 50% | / |
| F9.10 | Maintien d'une bande arbustive en couverture | - | | | | | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 200€/ha | / |
| F9.11 | Observatoire sur Malhôte | 1 | U | 50 000 | 50 000 | | Permis de construire | 50 000 | / | / | / | / | / | 50% | 50% | 15% | / |
| F9.12 | Signalétique de danger | cf F10 | | | | | / | x | / | / | / | / | / | 50% | 50% | 15% | / |
| F9.13 | Fermeture de l'accès véhicules (hors service) en berge ouest de Beauséjour) et déplacement des stationnements le long du plan d'eau plus près des anciens jardins familiaux (en mélange terre-pierre) | - | | 70 000 | 70 000 | | / | 70 000 | / | / | / | / | / | 50% | 50% | 15% | / |
| | | | | Bilan | 274 500 | 264 500 | | 266 500 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | | |

*Financement maximum possible : Le financement des opérations n'est pas "automatique", il y a un examen par les services qui instruisent le dossier de financement. Globalement, si les hauteurs de financements possibles prises individuellement sont celles reprises dans ce tableau. Le financement global de l'opération par des parterres ne dépassera pas 80%. 20% resteront à la charge de la commune.

Fiche technique : F10

Communication

Localisation :

| | | | | |
|---------|------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Malhôte | Beauséjour | Forêt des enfants | Espace Arc-en-ciel | Milieux prairiaux |
| X | X | X | X | X |

Code(s) opération(s) concernée(s) : F10.1. , F10.2.

Période d'intervention à privilégier :

| Mois | Janv | Févr | Mars | Avri | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Octo | Nov | Déce |
|--------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|
| Intervention | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

Descriptif sommaire du mode opératoire

Deux aspects sont à prendre en considération : les riverains qui doivent être informés des travaux prévus sur le site et les visiteurs qui doivent être sensibilisés sur les particularités du site notamment.

Les riverains peuvent être informés par des plaquettes informatives, articles dans le bulletin d'informations municipales ou la mise en place de réunion(s) publique(s) leur exposant le projet (F10.1.).

La sensibilisation des visiteurs consiste en la mise en place de panneaux (F10.2.) à vocation de sensibilisation à l'environnement, d'indication vis-à-vis des sentiers existants et des directions en fonction des objectifs des uns et des autres et de panneaux indiquant d'éventuelles zones dangereuse (ex : voie ferrée et axes routiers)

La signalétique de sensibilisation à l'environnement peut porter sur divers sujets telles que la biodiversité, mais aussi des informations relatives à la qualité de l'eau via le lagunage, les espèces invasives, la gestion différenciée...

Parmi les sujets pouvant être abordés : différents groupes de faune et flore (oiseaux, amphibiens - à voir le changement des panneaux existants ou leur déplacement ? - insectes, notamment libellules, un panneau indiquant l'utilité du lagunage, de la réserve de pêche, des panneaux relatifs à la gestion différenciée : ex : prairie fleurie apicole..., un panneau relatif aux ruches, un autre aux espèces invasives - élodée, mais aussi Renouée, tortue, écrevisse...

Des panneaux de présentation du site doivent être mises en place aux différentes entrées avec indications des sentiers et des zones qu'ils permettent d'atteindre (au moins 5 panneaux).

La signalisation peut aussi renvoyer vers d'autres chemins du marais audomarois et de la forêt de Clairmarais ou encore de la ville de Saint-Omer.

Les usagers peuvent aussi être sensibilisés par des actions plus ciblés en lien avec des associations telles que la LPO, mais aussi l'association de pêche et de chasse.

| Code opérationnel | Intitulé de l'opération | Quantitatif | Unités | Coût (€ HT) | Opération d'aménagement / Acquisition | Opération d'entretien (sur 5 ans, en € HT) | Dossier réglementaire et durée estimée (rédaction et réponse des services comprises) | Années et coût (en € HT) | | | | | Financement maximum possible* | | |
|-------------------|---|-------------|--------|-------------|---------------------------------------|--|--|--------------------------|---|---|---|---|-------------------------------|-----|---|
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 |
| F10.1 | Diffusion de plaquettes d'informations et d'articles dans le bulletin municipal, voire réunion publique | | | 5 000 | 5 000 | | / | 5 000 | / | / | / | / | 50% | 15% | / |
| F10.2 | Panneau d'interprétation et sensibilisation (15 panneaux) | | | 15 000 | 15 000 | | / | 15 000 | / | / | / | / | 50% | 15% | / |
| Bilan | | | | 20 000 | 20 000 | 0 | | 20 000 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |

Fiche technique : F11

Gestion des espèces végétales invasives et envahissantes terrestres

Localisation :

| | | | | |
|---------|------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Malhôte | Beauséjour | Forêt des enfants | Espace Arc-en-ciel | Milieus prairiaux |
| X | X | X | X | X |

Code(s) opération(s) concernée(s) : F11.1, F11.2, F11.3

Quantitatif : F11.1 : 200m², F11.2 : 20m²

Matériels : matériel de coupe (broyeur, débroussailleuse à dos) et matériel d'évacuation

Période d'intervention à privilégier :

| Mois | Janv | Févr | Mars | Avri | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Octo | Nov | Déce |
|--------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|
| Intervention | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

Descriptif sommaire du mode opératoire

L'opération F11.1. vise à limiter au maximum (l'éradication étant souvent illusoire) les taches de plantes invasives sur les différents secteurs. La Renouée du Japon (*Fallopia japonica*) est particulièrement visée dans ce cadre mais d'autres horticoles échappées de jardins sont aussi potentiellement concernées (ex : capucines près de Malhôte).

Pour la Renouée du Japon, très difficile à combattre, on expérimentera un broyage répété (au moins trois fois/an) dans les secteurs accessibles par les engins mécanisés mais aussi les débroussailleuses à dos.

Le ramassage des produits de coupe sera obligatoire et sera soigné avec évacuation en secteur contrôlé (ne pas mélanger à des composts).

Les bennes seront par ailleurs soigneusement nettoyées pour éviter toute propagation de rhizomes et autres fragments végétaux.

Dans le secteur de la forêt des enfants, la lutte contre la Renouée pourra aussi s'accompagner de plantations arbustives (voire même de ronces) qui sont capables de concurrencer la Renouée et peuvent finir par l'étouffer.

Des précautions seront à prendre lors des terrassements (notamment restauration de la zone de dépôt de déchets verts, adoucissement de berges...) pour y empêcher son implantation (surveillance et intervention rapide par coupe et extraction au maximum des rhizomes si en dépit des précautions l'espèce apparaît).

Le Sumac, présent localement près de Beauséjour, doit être coupé jusqu'à épuisement de la souche (F11.2.). On pourra tester le maintien d'un tire-sève laissé 1 ou 2 ans lors du recèpage puis lui-même coupé.

Des plantations sont faites dans les jardins voisins du secteur d'étude, une sensibilisation (F11.3) de ces riverains est à mener pour limiter l'envahissement du site par des espèces d'origine non locale.

L'Elodée de Nutall n'est pas évoquée à ce chapitre mais dans la fiche F1.

Illustrations :



| Code opérationnel | Intitulé de l'opération | Quantitatif | Unités | Coût (€ HT) | Opération d'aménagement / Acquisition | Opération d'entretien (sur 5 ans, en € HT) | Dossier réglementaire et durée estimée (rédaction et réponse des services comprises) | Années et coût (en € HT) | | | | | Financement maximum possible* | | |
|-------------------|---|-------------|----------------|-------------|---------------------------------------|--|--|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|-----|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| F11.1.a | Lutte contre la Renouée du japon (coupe) | 200 | m ² | 1 000 | | 5000 | / | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 50% | 50% | / |
| F11.1.b | Lutte contre la Renouée du japon (plantations arbustives) | 50 | U | 250 | | 250 | / | 250 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F11.2 | Lutte contre le Sumac | 20 | m ² | 200 | | 200 | / | 200 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F11.3 | Sensibilisation des riverains | - | | 1 500 | | 7500 | / | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 50% | 15% | / |
| | Bilan | | | 12 950 | 0 | 12 950 | | 2 950 | 2 500 | 2 500 | 2 500 | 2 500 | | | |

*Financement maximum possible : Le financement des opérations n'est pas "automatique", il y a un examen par les services qui instruisent le dossier de financement. Globalement, si les hauteurs de financements possibles prises individuellement sont celles reprises dans ce tableau. Le financement global de l'opération par des partenaires ne dépassera pas 80%. 20% resteront à la charge de la commune.

Fiche technique : F12

Gestion des espèces animales invasives

Localisation :

| | | | | |
|---------|------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Malhôte | Beauséjour | Forêt des enfants | Espace Arc-en-ciel | Milieux prairiaux |
| X | X | X | X | X |

Code(s) opération(s) concernée(s) : F12

Quantitatif : /

Matériels : pièges à Rat musqué, nasse pour les écrevisses, piège à Tortue

Période d'intervention à privilégier :

| Mois | Janv | Févr | Mars | Avri | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Octo | Nov | Déce |
|--------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|
| Intervention | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

Descriptif sommaire du mode opératoire

3 espèces animales invasives sont présentes sur le site :

- le Rat musqué : peut causer des dégâts aux berges et à la végétation aquatique. L'espèce doit être piégée notamment sur les milieux restaurés (mares, fossé...). Le recours au poison est interdit, seul le piégeage peut être utilisé comme méthode de lutte.

- l'Ecrevisse américaine : capturée lors de l'étude piscicole, l'espèce paraît peu présente. L'espèce peut occasionner des dégâts sur les berges (galeries), la végétation aquatique et la faune aquatique (larves et pontes en particulier). Les pêcheurs peuvent participer à cette lutte en détruisant les individus capturés.

- la Tortue de Floride : quelques individus sont observés de temps à autre sur Beauséjour essentiellement. Prédateurs d'amphibiens, poissons..., il est préférable de soustraire ces animaux du milieu naturel, soit par capture et destruction, soit en les confiant à un zoo, refuge... Un piège à tortue peut être acquis, il faut néanmoins qu'une personne puisse l'activer lorsqu'un animal y est présent.

A noter aussi l'existence d'espèces de poissons potentiellement invasives : le Silure glane notamment. Il semblerait qu'un seul individu soit présent dans Malhôte. Il s'agit déjà d'un individu de grande taille qui s'avère être un prédateur potentiel pour de nombreuses espèces dont les oiseaux. L'animal, déjà pêché à plusieurs reprises, est remis à l'eau systématiquement, dans l'objectif d'être pêché à nouveau et établir un nouveau "record". Il s'agit d'un objectif différent de celui de la conservation de la biodiversité, qui peut toutefois s'entendre sur le site en raison de la pluralité des activités. Il faut néanmoins garder à l'esprit que l'introduction de poissons ou autres espèces animales doit être réfléchi en prenant en compte la biodiversité. Dans le cas du Silure, aucune autre introduction ne doit être effectuée au risque de voir l'espèce tenter de s'y reproduire et d'entraîner des déséquilibres potentiellement plus importants.

C'est également le cas du Sandre, espèce non indigène, qu'il ne vaut mieux pas introduire à nouveau dans les plans d'eau (voir F8 relative à la gestion piscicole).

| Code opérationnel | Intitulé de l'opération | Quantitatif | Unités | Coût (€ HT) | Opération d'aménagement / Acquisition | Opération d'entretien (sur 5 ans, en € HT) | Dossier réglementaire et durée estimée (rédaction et réponse des services comprises) | Années et coût (en € HT) | | | | | Financement maximum possible* | | |
|-------------------|--|-------------|--------|-------------|---------------------------------------|--|--|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|-----|-----|
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 |
| F12.1 | Lutte contre le Rat musqué | | F | 500 | | 2500 | / | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 50% | 50% | oui |
| F12.2 | Lutte contre l'Ecrevisse américaine avec les pêcheurs | / | F | 500 | / | 2500 | / | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 50% | 50% | / |
| F12.3 | Lutte contre la Tortue de Floride avec les pêcheurs - Acquisition/fabrication d'un piège | / | F | 150 | / | 750 | / | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 50% | 50% | / |
| Bilan | | | | 5 750 | 0 | 5 750 | | 1 150 | 1 150 | 1 150 | 1 150 | 1 150 | | | |

*Financement maximum possible : Le financement des opérations n'est pas "automatique", il y a un examen par les services qui instruisent le dossier de financement. Globalement, si les hauteurs de financements possibles prises individuellement sont celles reprises dans ce tableau. Le financement global de l'opération par des partenaires ne dépassera pas 80%. 20% resteront à la charge de la commune.

Fiche technique : F13

Gestion partenariale à l'échelle de tout le site

Localisation :

| | | | | |
|---------|------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Malhôte | Beauséjour | Forêt des enfants | Espace Arc-en-ciel | Milieux prairiaux |
| X | X | X | X | X |

Code(s) opération(s) concernée(s) : F13.1.

Période d'intervention à privilégier :

| Mois | Janv | Févr | Mars | Avri | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Octo | Nov | Déce |
|--------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|
| Intervention | | X | X | X | X | X | X | X | X X | X | X | X |

Descriptif sommaire du mode opératoire

La bonne mise en œuvre et la réussite de la gestion passent par une implication forte des différents partenaires (chasseurs, pêcheurs, agriculteurs, associations locales).

Parmi les opérations qui nécessitent une implication forte des partenaires :

- mise en place des zones de pêche alternativement pêchées et non pêchées
- mise en place des réserves de pêche (Beauséjour Nord et Malhôte)
- mise en place de la zone de "réserve" sur la roselière de Malhôte
- mise en place des suivis écologiques

L'objectif est donc de mettre en place des réunions régulières avec un comité de suivi qui se réunirait au moins deux fois par an pour aborder les différentes problématiques

Dans le cadre d'une valorisation globale du site, la mise en place de ruches est aussi envisageable (F13.1). En se rapprochant de professionnels, il serait possible d'en mettre en place, sur Beauséjour en particulier, et d'avoir ainsi une autre clé d'entrée pour la sensibilisation à l'environnement.

A noter que si la ruche est disposée à moins de 2 mètres d'une haie ou d'un mur (d'au moins 2m) aucune distance n'est requise pour la sécurité des habitations voisines.

L'arrêté préfectoral du 25 mai 1992, précise les conditions d'implantations des ruches et ruchers :

- un rucher de moins de 20 ruches doit être placé à 10 mètres d'une voie publique ou d'habitations
- un rucher de 20 à 50 ruches, à au moins 20m
- un rucher de plus de 50 ruches doit être à au moins 50 mètres

Tout rucher doit être à plus de 50 mètres d'un bâtiment collectif

5 ruches sont prévus sur le périmètre d'étude.

| Code opérationnel | Intitulé de l'opération | Quantitatif | Unités | Coût (€ HT) | Opération d'aménagement / Acquisition | Opération d'entretien (sur 5 ans, en € HT) | Dossier réglementaire et durée estimée (rédaction et réponse des services comprises) | Années et coût (en € HT) | | | | | Financement maximum possible* | | | |
|-------------------|---|-------------|--------|-------------|---------------------------------------|--|--|--------------------------|---|---|---|---|-------------------------------|---|---|---|
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | |
| F13.1 | Mise en place d'un rucher de moins de 20 ruches | 1 | U | 5 000 | 5 000 | | / | 5 000 | / | / | / | / | / | / | / | / |
| | Bilan | | | 5 000 | 5 000 | 0 | | 5 000 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |

Fiche technique : F14

Suivi des travaux et évaluation de leurs effets sur la biodiversité du site

Localisation :

| | | | | |
|---------|------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Malhôte | Beauséjour | Forêt des enfants | Espace Arc-en-ciel | Milieux prairiaux |
| X | X | X | X | X |

Code(s) opération(s) concernée(s) : F14.1, F14.2, F14.3, F14.4 et F14.5

Matériels : troubleau, jumelles, quadrats...

Période d'intervention à privilégier :

| Mois | Janv | Févr | Mars | Avri | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Octo | Nov | Déce |
|--------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|
| Intervention | | x | x | x | x | x | x | x | | | | |

Descriptif sommaire du mode opératoire

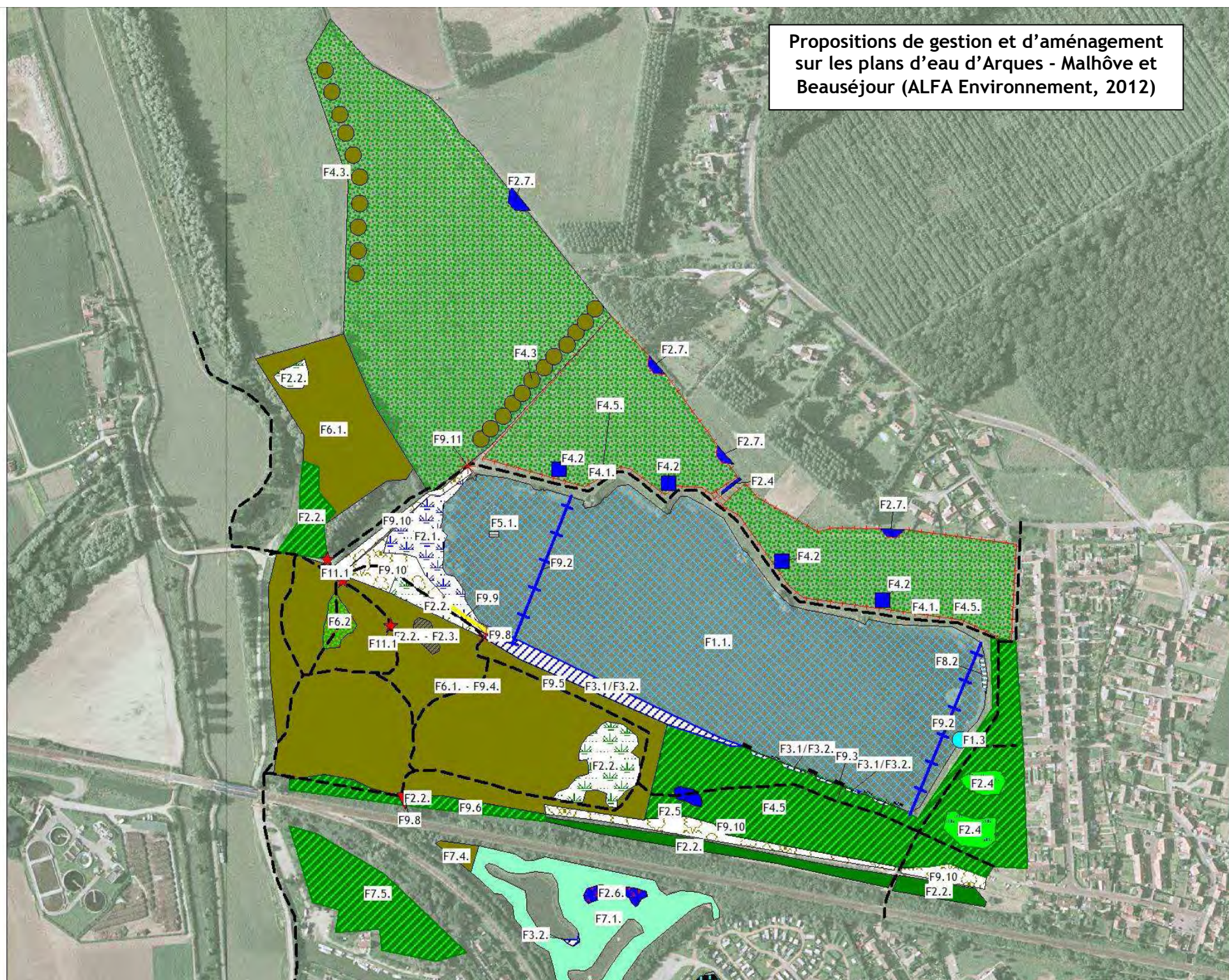
Les suivis écologiques peuvent être l'occasion d'impliquer les écoles et associations naturalistes dans la connaissance écologique du site :



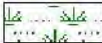

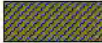
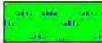

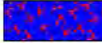



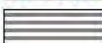


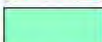





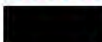


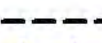



- Suivi des amphibiens (F14.1) sur les mares restaurées / créées. On pourra par exemple comptabiliser le nombre d'individus observés lors de sorties nocturnes. Cette méthode permet de suivre l'évolution des effectifs, sans avoir la connaissance du nombre précis d'individus présents
- Colonisation par la végétation (F14.2) des zones décapées. Des quadrats de quelques mètres carrés peuvent être mis en place, ils permettront de suivre l'apparition et le développement de certaines espèces végétales
- Suivi des populations d'oiseaux nicheurs (F14.3) dans la zone de "réserve" en particulier, avec mise en œuvre de relevés par IPA (Indice Ponctuel d'Abondance)
- Suivi de la végétation aquatique de l'étang arc-en-ciel et des étangs Malhôte et Beauséjour (F14.4). Les différentes espèces de plantes aquatiques, notamment Myriophylle et Potamots, voire d'autres éventuelles nouvelles espèces, peuvent être suivies par des inventaires réguliers. Des relevés sont à opérer sur des placettes fixes (5) afin de déterminer l'évolution de la végétation (objectif : mettre en évidence les effets sur l'élodée et le retour éventuel ou la progression d'autres espèces aquatiques locales)

Une mission de maîtrise d'œuvre (F14.5) est également proposée pour assurer la bonne réalisation des opérations.













| Code opérationnel | Intitulé de l'opération | Quantitatif | Unités | Coût (€ HT) | Opération d'aménagement / Acquisition | Opération d'entretien (sur 5 ans, en € HT) | Dossier réglementaire et durée estimée (rédaction et réponse des services comprises) | Années et coût (en € HT) | | | | | Financement maximum possible* | | |
|-------------------|--|-------------|--------|-------------|---------------------------------------|--|--|--------------------------|--------|---|--------|---|-------------------------------|-----|---|
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | |
| F14.1 | Suivi des amphibiens (4 relevés) - 1 fois | 2 | | 6 000 | | 6 000 | / | / | / | / | 6 000 | / | / | 50% | / |
| F14.2 | Suivi par quadrat des zones décapées (8 quadrats) - 1 fois | 2 | | 8 000 | | 8 000 | / | / | / | / | 8 000 | / | / | 50% | / |
| F14.3 | Suivi des oiseaux nicheurs (4 relevés) - 1 fois | 2 | | 10 000 | | 10 000 | / | / | / | / | 10 000 | / | / | 50% | / |
| F14.4 | Suivi de la végétation aquatique dans les étangs notamment Arc en ciel mais aussi Beauséjour et Malhôte - 2 fois | 3 | | 10 000 | | 20 000 | / | / | 10 000 | / | 10 000 | / | / | 50% | / |
| - | Mission de Maitrise d'oeuvre pour la mise en œuvre du plan de gestion (sans curage) | | | 40 000 | 40 000 | | / | 40 000 | / | / | / | / | / | 50% | / |
| Bilan | | | | 84 000 | 40 000 | 44 000 | | 40 000 | 10 000 | 0 | 34 000 | 0 | | | |

**Financement maximum possible : Le financement des opérations n'est pas "automatique", il y a un examen par les services qui instruisent le dossier de financement. Globalement, si les hauteurs de financements possibles prises individuellement sont celles reprises dans ce tableau. Le financement global de l'opération par des partenaires ne dépassera pas 80%. 20% resteront à la charge de la commune.*



-  Faucardage - lutte contre l'élodée (F1.1)
-  Favoriser la roselière (fauche, débrou., maintien d'hélophytes) (F2.1/F2.8)
-  Restauration de la mégaphorbiaie (débroussaillage, fauche) (F2.2)
-  Fauche alternée de la mégaphorbiaie tous les 3 ans (F2.2)
-  Restauration de la mare et déboisement (F2.3)
-  Décapage (prairie hygrophile à développer) (F2.4)
-  Restauration de milieux humides (élargissement de fossés, mares...) (F2.5)
-  Viser une transplantation des plantes aquatiques vers Beauséjour (F2.6)
-  Valoriser en berges plus douces (F3.1)
-  Clôture (F4.1)
-  Pâturage extensif (F4.5)
-  Création d'un îlot (F5.1)
-  Evolution libre (F6.1)
-  Maintien ouvert - débroussaillage, puis fauche (F6.2)
-  Gestion plus extensive avec maintien d'ourlet (GD) (F7.1/F7.2)
-  Fauche exportatrice annuelle avec maintien d'ourlet (F2.2/F7.3/F7.5)
-  Fauche exportatrice (F7.5)
-  Prairie fleurie "sauvage" à favoriser (F7.6)
-  Restauration d'une frayère sur gravier (F8.2)
-  Viser des berges alternativement pêchées/non pêchées (F9.1)
-  Ponton de pêche (F9.3)
-  Maintien du couvert arbustif (écran végétal) (F9.10)
-  Création/restauration de places de stationnement en terre-pierre (F9.5)
-  Sentiers à favoriser (F9.4/F9.5)
-  Réserves de pêche (F2.8/F9.2)
-  Occultation du public par mise en place d'une palissade en roseaux (F9.9)
-  Parcours sportif (F9.7)



-  Observatoire (F9.11) ou écran d'observation (F9.8)
-  Déplacement du stationnement actuel (F9.13)
-  Occultation de sentiers par mise en place de branchages (F9.5/F9.6)
-  Signalétique de sécurité vis-à-vis de la voie ferrée (F9.12)
-  Lutte contre les rejets d'eaux ponctuellement polluées (F1.2/F1.3)
-  Saule têtard à planter (F4.3)
-  Saule à mener en têtard (F4.4)
-  Ruches à mettre en place (F13.1)
-  Coupe du Sumac (F11.2)
-  Coupe régulières voire plantations arbuistiques pour lutter contre la Renouée du Japon (F11.1)
-  Pompe de prairie à mettre en place (F4.2)
-  Discussion sur le blocage de l'accès aux véhicules ne lien avec le nouveau stationnement (F9.13)

50m

| Code opérationnel | Intitulé de l'opération | Quantitatif | Unités | Coût (€ HT) pour une intervention | Opération d'aménagement / Acquisition | Opération d'entretien (sur 5 ans, en € HT) | Dossier réglementaire et durée estimée (rédaction et réponse des services comprises) | Années et coût (en € HT) | | | | | Financement maximum | | |
|-------------------|--|-------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--|---|--------------------------|--------|--------|--------|--------|---|-----------------|-------------|
| | | | | | | | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Région Nord Pas de Calais + Etat par le FEDER | Agence de l'eau | PNR |
| F1.1.a | Faucardage avec arrachage par location d'un engin et chauffeur (estimation en imaginant une diminution progressive de l'importance de l'intervention liée à la régression de l'élodée), avec mise à l'eau de l'engin | 20 | jours d'intervention | 25000 | | 125000 | / | 25000 | 25000 | 25000 | 25000 | 25000 | 50% | 200€/ha | occasionnel |
| F1.1.b | Transport et stockage de l'Elodée sur site | 700 | tonnes | 10 500 | | 52500 | / | 10500 | 10500 | 10500 | 10500 | 10500 | 50% | 200€/ha | / |
| F1.2.a | Diagnostic du réseau pluvial sur les abords de Malhôte | | | | | | / | | / | / | / | / | / | | / |
| F1.2.b | Vérification du dimensionnement du déversoir d'orage et du Trop plein vers Beauséjour | | | 30 000 | 30 000 | | / | 30 000 | / | / | / | / | / | 15% | / |
| F1.2.c | Diagnostic des réseaux "eaux pluviales" et "eaux usées" sur les abords de Beauséjour (notamment trop plein et déversoir d'orage) | | | | | | / | | / | / | / | / | / | | / |
| F1.2.d | Propositions de mesures visant à améliorer l'assainissement du bassin versant des plans d'eau | | | 10 000 | 10 000 | | / | 10 000 | / | / | / | / | / | 15% | / |
| F1.2.e | Travaux d'optimisation de l'assainissement suite au diagnostic | | | hors déroulement du PG | | | en fonction des éléments proposés | / | / | / | / | / | / | / | / |
| F1.3 | Amélioration du réseau d'assainissement du Camping Beauséjour | | | chiffré par la commune | | | / | fait en 2012 | / | / | / | / | / | oui | / |
| F2.1a | Débroussaillage de la roselière | 6000 | m² | 13 800 | 13 800 | | / | 13 800 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F2.1b | Fauche par moitié de la roselière si son développement le nécessite (débroussaillage ponctuel seul dans le cas contraire) | 6000 | m2 | 1 500 | | 1 500 | / | / | / | 750 | / | 750 | 50% | 50% | / |
| F2.2a | Débroussaillage de mégaphorbiaies et autres végétations herbacées terrestres | 2,1 | ha | 31 500 | | 31500 | / | 15750 | 15750 | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F2.2b | Fauche par partie de ces végétations herbacées (fauche annuelle pour 8000 m², tous les 3 ans en rotation pour le reste) | 2,1 | ha | 4 200 | | 12 467 | | 4 200 | 1600 | 1600 | 2533 | 2533 | 50% | 50% | / |
| F2.3 | Débroussaillage des abords de la mare et recréation de la mare | 750 | m² | 13 500 | 13 500 | | / | 13 500 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F2.4 | Surcreusement de zones hydromorphes sur 20 à 40 cm (3200m²) | 960 | m³ | 14 400 | 14 400 | | Dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau : Création de plan d'eau | 14 400 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F2.5 | Creusement d'une mare (environ 20m sur 25-30m) | 1000 | m³ | 18 000 | 18 000 | | | 18 000 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F2.6 | Transplantation de plantes aquatiques en collaboration avec les pêcheurs | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| F2.7 | Elargissements localisés pour augmenter le contact terre-eau et créer des zones splus favorables à la faune et la flore sur le Vieux fossé | 300 | m3 | 6 300 | 6 300 | | Dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau : Modification du profil en travers | 6 300 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F2.8 | Mise en réserve de la berge ouest de Beauséjour (cf F9.2) | / | / | cf F9.2 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| F3.1 | Enlèvement des plaques béton avec évacuation en déchetterie | 550 | m | 27 500 | 27 500 | | Porter à connaissance "Loi sur l'eau" | 27 500 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F3.2 | Reprofilage de berges sur Malhôte, Beauséjour et les étangs Arc-en-Ciel | 850 | m | 14 450 | 14 450 | | | 14 450 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F4.1 | Fourniture et mise en place de clôtures | 1250 | m | 31 250 | 31 250 | | / | 31 250 | / | / | / | / | 50% | 50% | oui |
| F4.2 | Fourniture et mise en place de 4 pompes de prairies | 4 | U | 4 000 | 4 000 | | / | 4 000 | / | / | / | / | 50% | 50% | oui |
| F4.3 | Plantation d'arbres à conduire en têtard et protection | 22 | U | 660 | 660 | | / | 660 | / | / | / | / | 50% | 50% | oui |
| F4.4 | Conduite en têtard de 2 saules existants sur Beauséjour | 2 | U | 100 | | 100 | / | 100 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F4.5 | Pâturage et fauche des prairies par un agriculteur sous convention | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | MAEt | | |
| F5.1 | Création et mise en place d'une plateforme à sternes fixe dans Malhôte | 1 | F | 10 000 | | 10 000 | / | 10 000 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F6.1 | Evolution libre avec sécurisation par abattage de certains arbres | | F | 3 000 | | 15000 | / | 3 000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | / | 50% | / |
| F6.2 | Fauche exportatrice tous les 2 ans | 1500 | m² | 750 | | 1500 | / | / | 750 | / | 750 | / | 50% | 50% | / |
| F7.1 | Tonte avec maintien d'ourlets (10 à 12 tontes) | 1,8 | ha | 18 000 | | 90000 | / | 18 000 | 18 000 | 18 000 | 18 000 | 18 000 | / | 200€/ha | / |
| F7.2 | Tonte avec maintien d'ourlets, voire plantation de couvre sols en pied d'arbres (10 à 12 tontes) | 4000 | m² | 4 000 | | 20000 | / | 4 000 | 4 000 | 4 000 | 4 000 | 4 000 | / | 200€/ha | / |
| F7.3 | Fauche exportatrice annuelle | 1350 | m² | 675 | | 3375 | / | 675 | 675 | 675 | 675 | 675 | / | 200€/ha | / |
| F7.4 | Evolution libre | | | | | | / | / | / | / | / | / | / | 200€/ha | / |
| F7.5 | Fauche annuelle de prairies | 2 | ha | 6 000 | | 30000 | / | 6 000 | 6 000 | 6 000 | 6 000 | 6 000 | / | 200€/ha | / |
| F7.6 | Fauche de prairies fleuries (sursemis possible) | 1250 | m² | 2 125 | | 10625 | / | 2 125 | 2 125 | 2 125 | 2 125 | 2 125 | / | 200€/ha | / |
| F8.1 | Gestion piscicole - ré-empoissonnement basé sur des poissons blancs essentiellement (financement AAPMA Union Arquoise) | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| F8.2 | Restauration de frayères sur gravier (graver de 10-20mm, 40-80mm et sable) avec mise en place d'un bateau propulseur) | 300 | m² | 14 000 | 14 000 | | Porter à connaissance "Loi sur l'eau" | 14 000 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F9.1 | Création de zones alternativement pêchées ou non pêchées | 1200 | m | 2 000 | | 10000 | / | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 50% | 200€/ha | / |
| F9.2 | Création de réserve de pêche, avec fourniture et mise en place de 6 panneaux d'informations | 6 | U | 4 500 | 4 500 | | / | 4 500 | / | / | / | / | 50% | 15% | / |
| F9.3a | Création de 3 pontons de pêche PMR. 1 de 50 mètres, 2 de 15 mètres | 3 | U | 70 500 | 70 500 | | / | 70 500 | / | / | / | / | 50% | / | / |
| F9.3b ou | Création de pontons de pêche insérés dans le milieu (1 tous les 15 mètres sur berges adoucies de Malhôte et Beauséjour) ou | 30 | U | 2 250 | 2 250 | | / | 2 250 | / | / | / | / | 50% | / | / |
| F9.3c | Création de postes de pêches alternatif en dalle TTE plus, insérés dans le milieu naturel (3.3 m²/U) | 20 | U | 5 250 | 5 250 | | / | 5 250 | / | / | / | / | 50% | / | / |

| Code opérationnel | Intitulé de l'opération | Quantitatif | Unités | Coût (€ HT) pour une intervention | Opération d'aménagement / Acquisition | Opération d'entretien (sur 5 ans, en € HT) | Dossier réglementaire et durée estimée (rédaction et réponse des services comprises) | Années et coût (en € HT) | | | | | Financement maximum | | |
|-------------------|--|-------------|----------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--|--|--------------------------|--------|-------|--------|-------|---|-----------------|-----|
| | | | | | | | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Région Nord Pas de Calais + Etat par le FEDER | Agence de l'eau | PNR |
| F9.4 | Suppression de chemins dans le boisement par dépôt de bois mort, "officialisation" du chemin principal (copeaux de bois et panneaux) | 1000 | mètre linéaire | 2 000 | 2 000 | / | / | 2 000 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F9.5 | Déplacement du chemin depuis les berges de Malhôte vers l'intérieur du boisement | - | / | 100 | 100 | / | / | 100 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F9.6 | Occultation du chemin le long du fossé de la voie ferrée | F | / | 100 | 100 | / | / | 100 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F9.7 | Mise en place d'un parcours sportif | 1 | / | 50 000 | 50 000 | / | / | 50 000 | / | / | / | / | / | / | / |
| F9.8 | Ecran d'observation | 1 | U | 7 000 | 7 000 | / | Permis de construire éventuel | 7 000 | / | / | / | / | 50% | 15% | / |
| F9.9 | Occultation par palissade de roseaux | 70 | mètre linéaire | 2 800 | 2 800 | / | / | 2 800 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F9.10 | Maintien d'une bande arbustive en couverture | - | / | | | / | / | / | / | / | / | / | 200€/ha | / | / |
| F9.11 | Observatoire sur Malhôte | 1 | U | 50 000 | 50 000 | / | Permis de construire | 50 000 | / | / | / | / | 50% | 15% | / |
| F9.12 | Signalétique de danger | cf F10 | | | | / | / | x | / | / | / | / | 50% | 15% | / |
| F9.13 | Fermeture de l'accès véhicules (hors service) en berge ouest de Beauséjour et déplacement des stationnements le long du plan d'eau plus près des anciens jardins familiaux (en mélange terre-pierre) | - | | 70 000 | 70 000 | / | / | 70 000 | / | / | / | / | 50% | 15% | / |
| F10.1 | Diffusion de plaquettes d'informations et d'articles dans le bulletin municipal, voire réunion publique | | | 5 000 | 5 000 | / | / | 5 000 | / | / | / | / | 50% | 15% | / |
| F10.2 | Panneau d'interprétation et sensibilisation (15 panneaux) | | | 15 000 | 15 000 | / | / | 15 000 | / | / | / | / | 50% | 15% | / |
| F11.1.a | Lutte contre la Renouée du japon (coupe) | 200 | m ² | 1 000 | | 5000 | / | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 50% | 50% | / |
| F11.1.b | Lutte contre la Renouée du japon (plantations arbustives) | 50 | U | 250 | | 250 | / | 250 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F11.2 | Lutte contre le Sumac | 20 | m ² | 200 | | 200 | / | 200 | / | / | / | / | 50% | 50% | / |
| F11.3 | Sensibilisation des riverains | - | | 1 500 | | 7500 | / | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 50% | 15% | / |
| F12.1 | Lutte contre le Rat musqué | | F | 500 | | 2500 | / | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 50% | 50% | oui |
| F12.2 | Lutte contre l'Ecrevisse américaine avec les pêcheurs | / | F | 500 | / | 2500 | / | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 50% | 50% | / |
| F12.3 | Lutte contre la Tortue de Floride avec les pêcheurs - Acquisition/fabrication d'un piège | / | F | 150 | / | 750 | / | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 50% | 50% | / |
| F13.1 | Mise en place d'un rucher de moins de 20 ruches | 1 | U | 5 000 | 5 000 | | / | 5 000 | / | / | / | / | / | / | / |
| F14.1 | Suivi des amphibiens (4 relevés) - 1 fois | 2 | | 6 000 | | 6 000 | / | / | / | / | 6 000 | / | / | 50% | / |
| F14.2 | Suivi par quadrat des zones décupées (8 quadrats) - 1 fois | 2 | | 8 000 | | 8 000 | / | / | / | / | 8 000 | / | / | 50% | / |
| F14.3 | Suivi des oiseaux nicheurs (4 relevés) - 1 fois | 2 | | 10 000 | | 10 000 | / | / | / | / | 10 000 | / | / | 50% | / |
| F14.4 | Suivi de la végétation aquatique dans les étangs notamment Arc en ciel mais aussi Beauséjour et Malhôte - 2 fois | 3 | | 10 000 | | 20 000 | / | / | 10 000 | / | 10 000 | / | / | 50% | / |
| - | Mission de Maitrise d'oeuvre pour la mise en œuvre du plan de gestion (sans curage) | | | 40 000 | 40 000 | | / | 40 000 | / | / | / | / | / | 50% | / |

Opérations d'aménagement

Opérations d'entretien

*Financement maximum possible : Le financement des opérations n'est pas "automatique", il y a un examen par les services qui instruisent le dossier de financement. Globalement, si les hauteurs de financements possibles prises individuellement sont celles reprises dans ce tableau. Le financement global de l'opération par des partenaires ne dépassera pas 80%. 20% resteront à la charge de la commune.

| | Coût du Plan de gestion | Opération d'aménagement | Opération d'entretien (sur 5 ans, en € HT) | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|--|-------------------------|-------------------------|--|---------|---------|--------|---------|--------|
| Coût global avec F9.3b (en € HT) sur les 5 ans : | 998 377 | 522 110 | 476267 | 627 560 | 103 050 | 77 300 | 112 233 | 78 233 |
| Coût global avec F9.3c (en € HT) sur les 5 ans : | 1 001 377 | 525 110 | 476267 | 630 560 | 103 050 | 77 300 | 112 233 | 78 233 |

D. BILAN FINANCIER

Les travaux d'investissement en matière de gestion sont potentiellement assez élevés avec la lutte contre l'élodée par exemple, mais aussi d'importants travaux en terme de terrassements (restauration de berges, creusement et restauration de mares et zones humides). Ils atteignent près de 1 000 000 euros. La réalisation d'un curage total porterait ce budget à près de 4 millions d'euros.

Les opérations liées à l'accueil du public (qui ont aussi pour partie de l'objectif préserver certains secteurs de la fréquentation pour favoriser le développement de la faune et de la flore) est un peu supérieur à 175 000 euros.

L'essentiel des opérations seraient à mener au début du plan de gestion afin de limiter les effets sur les activités et la biodiversité.

En terme d'entretien, la lutte contre l'élodée est un poste également très coûteux, avec plus de 290 000 euros sur les 5 ans du plan de gestion, si l'impact de la population ne faiblit pas.

Financements des opérations

Certains postes peuvent prétendre à des aides financières

Dans le cadre de la restauration de zones humides, des subventions peuvent être accordées.

Le FEDER, la Région Nord-Pas-de-Calais, l'Agence de l'eau Artois-Picardie et le Parc Naturel Régional sont des financeurs potentiels pour tout ou partie du projet :

- le FEDER (Etat-Région) peut subventionner à hauteur de 50 %, dans le cadre de l'Appel à Projets "Trame verte et bleue".
- l'Agence de l'eau Artois-Picardie avec son programme 2007-2012 "La restauration et la gestion des milieux aquatiques" : le projet d'Arques peut entrer dans le cadre de l'opération "Travaux de restauration écologique de rivières et de zones humides" pouvant ouvrir droit à une subvention de 50% (voire 80% dans certains cas, 15% pour les opérations liées à l'accueil du public, pas de financement des opérations relatives à la pêche).
- le Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale peut participer à certaines opérations (faucardage, piégeage du rat musqué - avec fourniture de pièges, mise en place de clôtures et pompes de prairies...).
- La région Nord-Pas-de-Calais peut aussi être sollicitée pour certaines opérations relevant de la gestion différenciée.

A noter que le financement maximal envisageable serait de l'ordre de 80%. La sollicitation du Feder (avec financement intégré de la Région et de l'Etat) et de l'Agence de l'Eau semble les plus appropriées au projet. 20% serait à la charge de la commune. Il faut toutefois rappeler que les financeurs doivent examiner le projet dans sa globalité et qu'ils examinent alors si le projet répond à effectivement à leur exigence.

E. VOLET REGLEMENTAIRE

Les propositions sont soumises à la Loi sur l'eau et les milieux aquatiques.

En fonction des choix réalisés, plusieurs opérations peuvent justifier le dépôt d'un dossier "loi sur l'eau", dont l'importance (porter à connaissance, déclaration ou autorisation) sera également fonction des opérations sélectionnées.

A titre d'exemple, le reprofilage de berges ne justifie pas de dossier autre qu'un porter à connaissance, les berges étant celles d'un plan d'eau.

Le curage nécessiterait un dossier d'autorisation car le lieu de dépôt est situé en zone humide.

Le creusement de mares et les élargissement de cours d'eau (vieux fossé) nécessite le dépôt d'un dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'eau.

Au final, l'intégralité du dossier peut faire l'objet d'un dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau. Pour statuer sur le niveau requis, les opérations doivent être validées et un porter à connaissance des services de l'Etat établi avec les opérations effectivement requis.

Si tel est le cas, cette procédure nécessite une instruction minimum de 2 mois par les Services de l'Etat.

VIII. CONCLUSION

Le présent plan de gestion s'est articulé sur le périmètre des plans d'eau mais une réflexion plus large a été entreprise, notamment sur le volet «eaux». Le fonctionnement écologique et les enjeux de préservation s'inscrivent au-delà de cette emprise et le site d'étude fait partie du complexe plus vaste du marais Audomarois, avec également des échanges écologiques avec la Forêt de Clairmarais.

Un travail doit donc être mené en parallèle sur la périphérie du site pour les aspects liés à l'assainissement des eaux, le secteur d'étude seul ne pouvant résoudre ce problème.

Les études et relevés écologiques ont mis en évidence des richesses mais aussi de fortes potentialités de restauration. Les mesures proposées s'intègrent dans une réflexion globale qui vise tant la restauration de conditions plus favorables sur le plan écologique, que de maintien de la fonction sociologique du site.

Les grands axes choisis pour cette première phase du plan de gestion sont :

- lutte contre l'Elodée par intervention sur la population (faucardage) et amélioration des qualités physico-chimiques des eaux (lagunage sur site, expertise des systèmes d'assainissement en amont des plans d'eau)
- réorganisation de l'accueil (sentiers, observatoires, stationnement) et des activités (notamment de la pêche)
- restauration de milieux aquatiques et humides par débroussaillage, abattage, recreusement, élargissement de fossés et adoucissement de berges...
- restauration de milieux bocagers (plantations d'arbres à mener en têtard, maintien et étoffements de couverts arbustifs).

Le volet lié à l'accueil et à la sensibilisation du public est important car il permet d'exposer aux visiteurs et usagers du site l'importance de certaines opérations et de faciliter la compréhension, et donc le respect, de certaines mesures proposées (notamment le fait d'écarter les visiteurs de certaines zones sensibles, la création de "réserves" de pêche...)

Bibliographie

Avant-projet pour le curage des étangs de Malhôte et Beauséjour sur la commune d'Arques, AMODIAG Environnement, Novembre 2002.

Dossier d'autorisation au titre du Code de l'Environnement des ouvrages de l'agglomération d'assainissement de SAINT-OMER - ARQUES, Saunier & Associés, 2008.

Article sur l'Elodée sur le site de Bretagne-Environnement.fr, Fabrice Pelloté, Jacques Haury (Agrocampus-Inra) & Sylvie Magnanon (CBNB).

Compilation des données Chiroptères jusque 2011, CMNF.

Données orales LPO Audomarois (M DUBOIS et M HUART)

Evaluation écologique du peuplement piscicole dans le cadre du Plan de gestion des étangs d'Arques (Malhôte et Beauséjour) réalisés en juillet 2011. Dupuis T., Fédération du pas de calais des AAPPMA, novembre 2011.

Glossaire

Assainissement collectif : Les eaux usées de chaque logement sont collectées par un réseau d'égout en général situé en domaine public dans l'axe des voiries et chemins.

Les eaux usées sont ainsi acheminées vers une station d'épuration collective et y sont traitées avant d'être rejetées dans le milieu naturel. Ce traitement peut-être réalisé à l'échelle d'un hameau, d'une commune, d'un groupement intercommunal.

Assainissement non collectif (ou autonome) : Les eaux usées de chaque logement sont traitées par une installation individuelle située sur la parcelle privée.

Chaque installation (collective ou autonome) est composée :

- d'une fosse toutes eaux assurant un pré-traitement,
- d'un traitement permettant l'épuration et la dispersion par infiltration ou vers un exutoire (épandage, lit filtrant, tertre... selon les caractéristiques du terrain).

Bassin versant hydrographique : Toute zone dans laquelle toutes les eaux de ruissellement convergent à travers un réseau de rivières, fleuves et éventuellement de lacs vers la mer, dans laquelle elle se déversent par une seule embouchure, estuaire ou delta.

Biodiversité : Richesse en organismes vivants (animaux, végétaux, etc.) qui peuplent la biosphère, englobant à la fois des individus et leurs relations fonctionnelles.

D.B.O.5 (Demande Biochimique d'Oxygène sur 5 jours) : consommation en oxygène des micro-organismes présents leur permettant d'assimiler les substances organiques présentes. Elle permet d'évaluer la charge polluante des eaux usées.

DCO (Demande Chimique en Oxygène) : c'est la quantité d'oxygène consommée, en mg/L, par les matières oxydables contenues dans un effluent. C'est un indicateur de la présence de polluants (comme les composés organiques) dans les eaux résiduaires.

Débit : En hydrométrie, quantité d'eau écoulée par unité de temps.

Déversoir d'orage : ce sont des ouvrages qui permettent le rejet direct d'une partie des effluents au milieu naturel lorsque le débit à l'amont dépasse une certaine valeur. Les déversoirs d'orage sont généralement installés sur les réseaux unitaires dans le but de limiter les apports au réseau aval et en particulier dans la station d'épuration en cas de pluie.

Effluent : déversement liquide ou gazeux de déchets dans l'environnement

Equivalent habitant : quantité moyenne de pollution produite en 1 jour par une personne (exemple : 54 g de DBO5).

Espèce envahissante : qui se répand rapidement au détriment de nombreuses espèces indigènes. Leurs caractéristiques biologiques, comme une croissance rapide ou un taux de reproduction élevé, leur permettent de concurrencer et de supplanter à moyen ou long terme les espèces typiques d'un milieu naturel

Espèce invasive : espèce exogène (ou importées ou non indigène) et dont l'introduction provoque ou est susceptible de provoquer des nuisances à l'environnement ou à la santé humaine.

Eutrophisation : Processus d'enrichissement des lacs et des étangs en éléments nutritifs dissous (essentiellement azote et phosphore), stimulant la croissance des algues et d'autres plantes microscopiques. Elle se manifeste par une prolifération excessive des végétaux dont la respiration nocturne puis la décomposition à leur mort provoque une forte diminution de la teneur en oxygène. S'en suit notamment une diminution de la diversité animale et végétale et des usages perturbés.

Hydrophyte : plantes strictement inféodées aux milieux aquatiques et se développant en pleine eau.
(Ex : nénuphars)

Indigène : espèce typique d'un milieu naturel.

Mégaphorbiaie : formation végétale qui se caractérise par des plantes de haute taille typiques des zones humides et envasées

Ruissellement : Quantité de précipitations présentes dans les cours d'eau et les lacs de surface; profondeur jusqu'à laquelle un bassin hydrographique serait couvert s'il y avait distribution uniforme de toutes les eaux de ruissellement d'une période donnée.

SA.G.E. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux : Document de planification fixant, pour un périmètre hydrographique cohérent, des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau. Le SAGE est établi par une Commission Locale de l'Eau (C.L.E.) et est approuvé par le préfet. Il est doté d'une portée juridique car les décisions dans le domaine de l'eau doivent être compatibles avec ses dispositions. Les S.A.G.E. doivent eux-mêmes être compatibles avec le S.D.A.G.E. (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux).

Schéma départemental de vocation piscicole (SDVP) : Document départemental d'orientation de l'action publique en matière de gestion et de préservation des milieux aquatiques et de la faune piscicole. Il est approuvé par arrêt préfectoral après avis du Conseil Général. Il dresse le bilan de l'état des cours d'eau et définit les objectifs et les actions prioritaires.

Schéma d'assainissement : Ensemble des plans et textes qui décrivent l'organisation physique des équipements d'assainissement d'une collectivité (réseaux et stations).

Sédiments : Fragments de matière organique ou inorganique produits par l'altération de matériaux du sol, alluviaux et rocheux; ces matières sont enlevées par l'érosion et transportées par l'eau, le vent, la glace et la gravité.

Système séparatif : Système d'assainissement formé de deux réseaux distincts, l'un pour les eaux usées, l'autre pour les eaux pluviales. C'est un système usuel depuis les années 1970, le réseau d'eaux usées étant seul raccordé à la station d'épuration, le réseau d'eaux pluviales déversant les eaux généralement directement vers un cours d'eau.

Système unitaire : Système d'assainissement formé d'un réseau unique dans lequel les eaux usées et les eaux pluviales sont mélangées et dirigées vers la station d'épuration quand elle existe. Pendant les périodes pluvieuses, une partie du mélange (trop plein) peut être rejeté par les déversoirs d'orage.

Wateringues : Ce terme est l'addition du mot Water (eau) et du mot Ring (cercle) : cercles d'eau. Il s'agit d'un territoire qui serait encore un marécage si l'homme ne s'était battu durant des siècles pour l'assainir. Il ne s'agit pas, comme aux Pays-Bas, de polders c'est à dire de terres gagnées sur la mer.

Z.N.I.E.F.F. Zone Naturelle d'Intérêt écologique Faunistique et Floristique : zone ayant fait l'objet d'un inventaire scientifique national sous l'autorité du Muséum National d'Histoire Naturelle pour le compte du Ministère de l'environnement. Zone de type I = zone d'intérêt biologique remarquable et Zone de type II = zone recouvrant les grands ensembles naturels.

Sigles utilisés

AAPPMA : Association agréée pour la pêche et la protection des Milieux aquatiques

CASO : Communauté d'Agglomération de Saint-Omer

CMNF : Coordination mammalogique du Nord de la France

DBO5 : Demande biologique en Oxygène pour 5 jours

DCO : Demande chimique en Oxygène

FEDER : Fonds Européen de Développement Régional

LPO : Ligue de protection des Oiseaux

NH₄⁺ : Ammonium

PNR CMO : Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale

PO₄ : Phosphate

Rapport C/N : Rapport Azote-Carbone (utilisé pour déterminer les qualités des boues de curage à potentiellement épandre sur les terres agricoles)

SAGE : Schéma d'aménagement et de gestion des eaux

SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale

SDAGE : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

ZNIEFF : Zone Naturelle d'intérêt écologique Faunistique et Floristique