
Rapport de stage individuel

4^{ème} année

Évaluation de la qualité du Marais Poitevin, bilan de fin de CTMA

SERAMA

2 Allée Michel Desjoyeaux, 85340 Olonne sur Mer



Tuteur entreprise :
Xavier Jambou
Co-gérant

Tuteur académique :
Michel Bacchi

Donatien BRAUD
DAE - 4
IMA
2018-2019

Sommaire

Table des figures.....	3
1 - Introduction.....	4
1. 1 - Contexte	4
1.1.1 - Présentation de l'EPMP.....	4
1.1.2 - Les Contrats Territoriaux volet Milieu Aquatiques (CTMA).....	4
1.1.3 - Déroulement d'un CTMA	4
1.1.4 - Une réorganisation du territoire :.....	5
1.2 - Demande de l'EPMP.....	6
1.2.1 - Le CCTP :.....	6
1.2.2 - Objectif général.....	6
1.3 - Mes missions de stage :	7
1.3.1 - Prospection	7
1.3.2 - Saisie des données	8
1.3.3 - Traitement des données	8
1.3.4 - Analyse des données.....	8
2 - Présentation de la structure d'accueil	9
2.1 - Organisation du bureau d'études	9
2.2 - Rôle et fonction du bureau d'études	9
3 - Matériels et méthodes.....	10
3.1 - La prospection.....	10
3.1.2 - Le terrain	12
3.1.3 - Prospection en bateau	14
3.2 - L'utilisation des données.....	15
3.2.1 - La saisie de données.....	15
3.2.2 - Le traitement de données.....	15
3.2.3 - L'analyse des données.....	17
4 - Résultats et discussion	18
4.1 - Travaux réalisés :.....	18
4.2 - Discussion :.....	18
4.2.1 - Perspective d'avancement de l'objectif.....	18
4.2.2 - Critique des techniques utilisés et validité des résultats.....	18
4.2.3 - Validité des résultats :.....	20
5 - Conclusion	21
5.1 - Synthèse des résultats :.....	21

5.2 - Bilan des compétences acquises :	21
5.3 - Objectifs en termes de professionnalisation :	21
Annexes	22
Bibliographie	39

Table des figures

Figure 1 : Schéma d'organisation hiérarchique des structures de gestion du Marais Poitevin.	5
Figure 2 : Tableau de répartition du linéaire d'échantillonnage.....	6
Figure 3 : tableau de correspondance des acronymes	7
Figure 4 : Réseau d'échantillonnage à l'échelle du CTMA cadre	11
Figure 5 : Vue d'ensemble (gauche) sur la ripisylve et les hélophytes, présence d'encombrement.....	12
Figure 6 : Vue d'ensemble (droite) sur la ripisylve et les hélophytes	12
Figure 7 : Focus sur la végétation aquatique	12
Figure 8 : Vue d'ensemble, aménagement récent sur une berge.....	12
Figure 9 : Focus sur la présence de Renouée	13
Figure 10 : Focus sur l'arrivée d'une connexion.....	13
Figure 11 : Focus sur un ancien aménagement (pieutage).....	13
Figure 12 : Focus sur la présence d'érosion de berge	13
Figure 13 : Focus sur le piétinement par des animaux	13
Figure 14 : Focus sur la présence d'un ouvrage	13
Figure 15 : Photo de terrain, mesure de la hauteur d'eau et de vase	14
Figure 16 :Tableau récapitulatif des cartes à réaliser pour chaque CTMA opérationnels	16
Figure 17 : Tableau des avantages et inconvénients de la nouvelle méthode d'évaluation de la qualité fonctionnelle du Marais Poitevin	19

1 - Introduction

1. 1 - Contexte

Actuellement en quatrième année d'étude à l'école Polytech Tours, préparant un diplôme d'Ingénierie en Aménagement et Environnement et plus particulièrement en Ingénierie des Milieux Aquatiques, j'effectue un stage de 12 semaines au sein du bureau d'études SERAMA.

En ce qui me concerne dans le cadre du stage, SERAMA travail pour L'Établissement Public du Marais Poitevin (EPMP) à l'expertise de l'état écologique du marais.

1.1.1 - Présentation de l'EPMP

L'EPMP à été créé en 2010 suite à un contentieux Européen (<http://www.epmp-marais-poitevin.fr/etablissement-public-marais-poitevin>) et un manque de mesures appropriées de l'État quant à l'amélioration et/ou la protection des zones humides du Marais Poitevin.

L'EPMP est chargé de la gestion de l'eau et de la biodiversité sur la zone humide du Marais Poitevin et son bassin versant, couvrant ainsi un large périmètre d'intervention. Recouvrant trois SAGE différents pour une surface de près de 640 000 hectares, l'EPMP est concerné par un peu plus de 100 000 hectares de marais.

L'EPMP intervient sur le Marais Poitevin dans le cadre d'un CTMA, un outil contractuel mis en place par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne.

1.1.2 - Les Contrats Territoriaux volet Milieu Aquatiques (CTMA)

Suite à la transposition de la DCE en France par la loi du 21 avril 2004 et aux objectifs d'atteinte de bon état écologique, l'agence de l'eau Loire Bretagne à premièrement mis en place des Contrats de Restauration et d'Entretien (CRE) afin de coordonner les actions sur les rivières et les zones humides. Mais Lors de son 9^{ème} programme d'interventions (2007-2012) l'Agence de l'Eau remplace les CRE par des Contrats Territoriaux (<https://www.gesteau.fr/autres-outils>), développant plusieurs volets, dont la lutte contre les pollutions et les dégradations physiques.

1.1.3 - Déroulement d'un CTMA

(<https://www.gesteau.fr/autres-outils>)

- Vérification de l'éligibilité du territoire au regard des critères de l'Agence de l'Eau et de la DCE

- Élaboration du contrat, cette phase dure entre 1 et 2 ans et se constitue de la réalisation de l'état des lieux du territoire, la mobilisation des acteurs et la réalisation du programme d'actions (technico-financier) et de suivi sur 6 ans.

- Signature du contrat entre les différents contractants.

- Réalisation des travaux prévus dans le programme d'actions & suivi du contrat (évaluation annuelle/mi-parcours)

- Bilan de fin de contrat : à l'aide d'indicateurs déjà utilisés lors de l'état des lieux, la comparaison entre l'état initial et l'état final est faite. Parallèlement, le travail réalisé est comparé à celui initialement prescrit. Ce bilan sert également de base à l'établissement du nouveau programme d'actions si le CTMA est renouvelé.

Le CTMA actuel arrivant à son terme, **SERAMA est chargé de dresser le bilan de fin de contrat.**

Dans la région du Marais Poitevin, un CTMA est supporté par des syndicats et réuni de nombreux acteurs des milieux aquatiques. Il fixe également un cadre opérationnel et des missions à réaliser. Il est généralement signé pour 6 ans, entre le/les maîtres d'ouvrages, l'Agence de l'Eau et les partenaires technico-financiers. Il a pour but la mise en place d'un programme d'actions pluriannuel. Un CTMA demande l'établissement d'un état des lieux des milieux aquatiques préalable à l'élaboration du programme d'actions. Outre le diagnostic et les travaux en eux-mêmes, une mission apportée par un CTMA est celle de suivi. C'est-à-dire l'évaluation au fil du temps des actions menées et de leur efficacité.

1.1.4 - Une réorganisation du territoire :

Initialement, le territoire du marais Poitevin ne possédait pas un CTMA s'étendant sur toute l'emprise de la zone humide, mais plusieurs CTMA se partageant le territoire.

Afin d'apporter de la cohérence entre les différents CTMA, l'EPMP traduit sa volonté d'uniformisation des méthodes par la mise en place d'un CTMA particulier dit « CTMA cadre ». Ce CTMA porte sur l'ensemble du Marais Poitevin avec l'objectif de coordonner les 4 CTMA déjà présents dits « CTMA Opérationnels ».

Le bilan dont SERAMA est missionné porte sur le périmètre du CTMA cadre et à l'échelle des CTMA opérationnels.

Avec les syndicats de marais, antennes locales d'actions, ces structures s'articulent de la manière suivante :

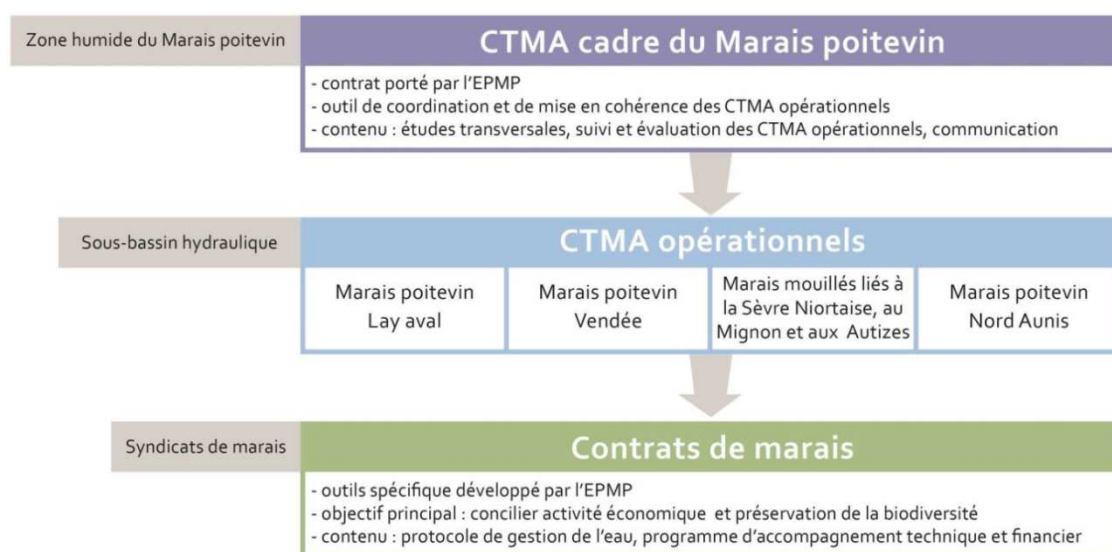


Figure 1 : Schéma d'organisation hiérarchique des structures de gestion du Marais Poitevin
Source : Bilan EPMP, Rapport volet technico-financier (SERAMA)

1.2 - Demande de l'EPMP

1.2.1 - Le CCTP :

Dans le cadre du bilan de fin de CTMA, le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) définit par l'EPMP décrit trois volets :

- Le volet Technico-financier
- Le volet Organisationnel
- Le volet Technique

Le volet Technico-financier regroupe et décrit les moyens financiers mis en œuvre au regard des actions réalisées et des aides perçues. Il rend également compte de la différence entre les travaux prévus pendant la période 2015-2019 et les travaux effectivement réalisés.

Le volet Organisationnel regroupe la consultation (à travers des entretiens et des questionnaires) des acteurs et partenaires ayant participé à la mise en place des CTMA ou intervenants de manière significative dans la gestion de l'eau, et le questionnement de la cohérence territoriale, tant au regard de la gouvernance qu'au regard de l'articulation des différentes structures entre elles.

Le volet Technique décrit la méthode utilisée pour la réalisation du diagnostic linéaire de l'état du marais. Il présente également les résultats obtenus, les compare avec l'état initial afin de rendre compte de l'évolution temporelle de cet état, et nécessite l'établissement d'un jeu de donnée global correspondant à la nouvelle méthode ayant vocation à apporter de la cohérence inters CTMA opérationnels.

Source : CCTP AOO_18_01

Mes missions de stage concernent le volet technique.

1.2.2 - Objectif général

Au sein de ce volet est demandée la prospection d'un linéaire d'échantillonnage réparti entre les 4 CTMA opérationnels de la manière suivante :

Figure 2 : Tableau de répartition du linéaire d'échantillonnage

Nom du CTMA	Linéaire marais/zone humide	Linéaire cours d'eau
CTMA de la zone humide des marais mouillés liés à la Sèvre Niortaise, au Mignon et aux Autizes	126 km	7 km
CTMA Marais poitevin Vendée	86 km	10 km
CTMA Marais poitevin Nord Aunis	70 km	
CTMA basse vallée du Lay	84 km	54 km*

* Concernant le Lay, il n'est pas demandé de prospection, ce cours d'eau ayant fait l'objet d'un inventaire récemment.

Source : CCTP AOO_18_01 (EPMP)

Chaque CTMA est porté par un syndicat différent :

Figure 3 : tableau de correspondance des acronymes

Nom du CTMA	CTMA de la zone humide des marais mouillés liés à la Sèvre Niortaise, au Mignon et aux Autizes	CTMA Marais poitevin Vendée	CTMA Marais poitevin Nord Aunis	CTMA basse vallée du Lay
Acronyme du syndicat concerné	SMVSA	IIBSN	SYNHA	SMBL

Source : CCTP AOO_18_01 (EPMP), Réalisation personnelle

Concernant le SMBL, la temporalité du CTMA est différente des autres CTMA opérationnels. Afin de repartir sur une base commune avec le lancement du CTMA cadre par l'EPMP, le CTMA du Lay est arrêté plus tôt. La dernière prospection datant de 2016, il n'est pas demandé de prospecter le réseau d'échantillonnage du Lay.

La prospection s'intéresse à des indicateurs nouvellement choisis, après proposition d'une grille méthodologique d'analyse fonctionnelle des voies d'eau par le bureau.

Ces nouveaux indicateurs vont permettre d'établir un état des lieux à l'échelle du CTMA cadre et surtout d'uniformiser les méthodes d'évaluation à l'échelle du Marais Poitevin. En effet, jusqu'à présent les CTMA opérationnels possédaient chacun une méthode qui leur est propre. Aussi, la comparaison entre les différents CTMA opérationnels n'était pas possible, les notes attribuées n'ayant pas la même signification.

Étant donné l'objectif de dresser un bilan, il est nécessaire d'observer l'évolution au cours du temps. C'est pourquoi, outre l'état des lieux avec la nouvelle méthode, il faut également dresser un état des lieux en se basant sur les anciennes méthodes mises en place par les CTMA opérationnels lors de la phase d'élaboration du contrat et de l'état des lieux initial (début de CTMA). On peut relever que malgré des différences significatives, toutes les méthodes se proposent d'évaluer les fonctions hydraulique, biologique et qualité de l'eau.

1.3 - Mes missions de stage :

Mon rôle était d'aller sur le terrain pour expertiser les canaux appartenant au réseau d'échantillonnage, puis de saisir ces données afin de pouvoir les traiter dans des feuilles de calcul Excel et dans un SIG. Ensuite, je devais réaliser l'analyse des données issues de ma prospection de manière isolée et en les mettant également en parallèle avec les données issues de la session d'échantillonnage précédente.

1.3.1 - Prospection

Afin d'évaluer les fonctions hydraulique, qualité et biologique, une grille récapitule les critères d'évaluation. Elle définit des indicateurs, leurs classes d'intervalle de valeurs et les notes correspondantes à ces classes (cf. Annexe n°1).

Ainsi, j'avais à décider de mon itinéraire de prospection et à relever fréquemment les informations nécessaires le long des canaux.

1.3.2 - Saisie des données

A l'aide de MapInfo, j'ai lié les données collectées à des objets géométriques (canaux modélisés) afin de constituer les nouveaux jeux de données à utiliser. Je devais donc soit utiliser les ressources déjà existantes (ex : anciennes tables d'objet) soit créer moi-même les ressources nécessaires.

1.3.3 - Traitement des données

Calculs :

Les données renseignées étant brutes, après exportation sous Excel j'ai créé de nouveaux champs pour y calculer les notes nécessaires à l'échelle de chaque séquence. Dans certains cas, j'ai fait les calculs suivants (intermédiaires et à l'échelle du Tronçon) sous Excel, mais pour les calculs concernant l'analyse par la nouvelle méthode, j'ai élaboré un programme python afin de pouvoir traiter les données plus rapidement.

Cartographie :

Les tables n'étant pas le format le plus pratique pour l'analyse des données à l'échelle d'un territoire, j'ai également reporté les informations nouvellement calculées sous un logiciel SIG afin de pouvoir ensuite réaliser des cartes plus parlantes.

1.3.4 - Analyse des données

Lors de l'analyse, j'ai élaboré des cartes pour pouvoir localiser les éléments et potentiellement mettre en relation des éléments qui apparaissent aux mêmes endroits. J'ai également réalisé des graphes (Excel) afin de pouvoir caractériser les canaux prospectés d'un point de vue plus statistique. A l'aide de ces réalisations et de mon esprit analytique, j'ai/je vais essayer au mieux d'observer l'état et/ou le comportement du marais tant à l'échelle du CTMA cadre que des CTMA Opérationnels.

2 - Présentation de la structure d'accueil

2.1 - Organisation du bureau d'études

SERAMA, Société d'Études pour la Restauration et l'Aménagement des Milieux Aquatiques, est une SARL cogérée par MR. Jambou et MR. Boissinot. C'est une petite entreprise accueillant deux salariés pour un total de 4 professionnels.

Au 25/04/2019, 24 études différentes étaient en cours. Hormis une personne s'occupant plus particulièrement de la partie SIG et modélisation informatique, il n'y a pas spécialement de politique de répartition des tâches en fonction des compétences. C'est-à-dire que chacun est polyvalent et peut être amené à s'occuper de n'importe quelle tâche ou sujet.

Le bureau d'étude a récemment connu des changements de personnels, la spécialiste SIG est arrivée 6 mois avant le début de mon stage, et un nouvel employé est arrivé deux semaines après le début de celui-ci.

2.2 - Rôle et fonction du bureau d'études

L'entreprise tend à concentrer son activité dans des régions à moins de 4h de route, et réalise des prestations basées sur l'expertise des milieux aquatiques.

SERAMA propose ses compétences pour la réalisation d'études globales et d'études d'incidences au titre de la loi sur l'eau. La société met l'accent sur l'analyse des zones humides, sa capacité à évaluer et suivre des indicateurs de milieux et sur sa compétence de diagnostic d'ouvrages à des fins de restauration ou d'aménagement.

Le bureau d'étude propose également l'accompagnement des maîtres d'ouvrage dans la réalisation de leurs travaux en rivières.

Sources : Plaquette de l'entreprise (SERAMA) et discussion avec Mr. Jambou

3 - Matériels et méthodes

La méthode d'analyse et de prospection se base sur une méthode REH (Réseau d'Évaluation des Habitats) et consiste en l'attribution de notes à des critères observables facilement le long d'une voie d'eau. Le maître d'ouvrage (EPMP) a préalablement défini un réseau d'échantillonnage qui se veut représentatif à l'échelle des CTMA opérationnels.

Les indicateurs et notes correspondantes ont été décidés suite à une proposition de SERAMA, par concertation des différents acteurs (maîtres d'ouvrages, agence de l'eau, ...) et particulièrement du forum des marais atlantiques puisqu'il fixe les méthodes d'évaluation (à travers des malles d'indicateurs par exemple).

La méthode utilisée se base sur une échelle de prospection ci-dessous intitulé "séquence". Une séquence se veut être une portion homogène d'une voie d'eau. Plusieurs séquences d'une même voie d'eau constituent alors un "tronçon", échelle privilégiée lors de l'analyse.

3.1 - La prospection

La prospection s'est découpée en trois phases principales qui correspondent aux territoires d'animation des trois syndicats (pas de prospection dans celui du Lay), la carte du réseau d'échantillonnage est présenté ci-après figure 4.

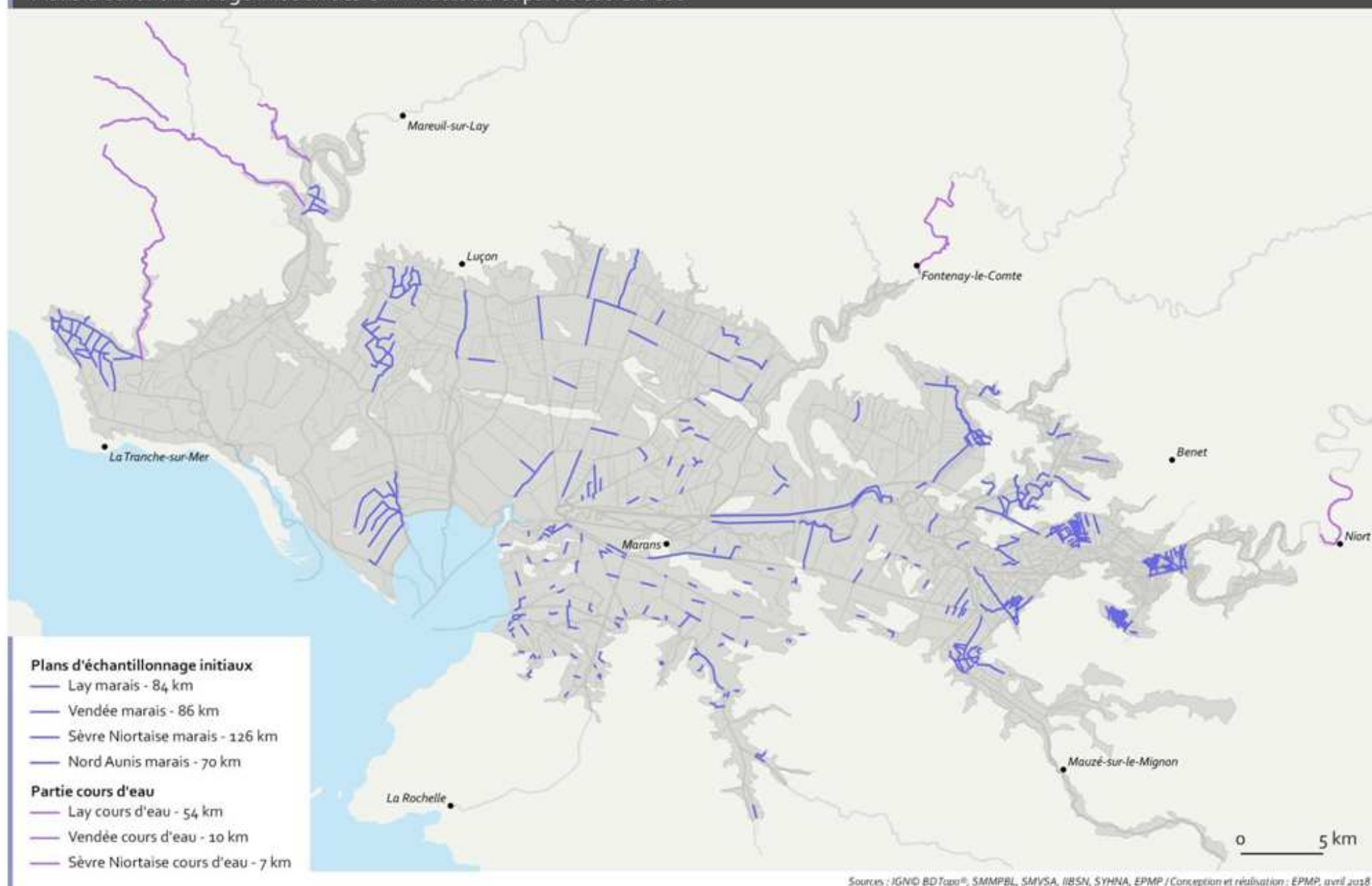


Figure 4 : Réseau d'échantillonnage à l'échelle du CTMA cadre, source : CCTP AOO_18_01 (EPMP)

3.1.1 - Organisation

En amont de la prospection, il a été nécessaire de planifier le cheminement afin de limiter le temps de transport une fois sur place. Sachant que les déplacements entre deux canaux se font en véhicule motorisé, et toujours dans un souci d'efficacité et de gain de temps, il faut au maximum utiliser les chemins existants et carrossables afin de s'arrêter au plus près des canaux à expertiser.

Lorsque des réunions sont faites proches de la zone d'échantillonnage, étant donné la proximité de la zone d'échantillonnage, le reste de la journée est occupé par de la prospection.

Toujours avant d'aller sur le terrain, il faut imprimer des ortho-photos qui serviront comme support de note et permettront de se repérer une fois sur le terrain. Pour pouvoir identifier les séquences à prospecter, le réseau d'échantillonnage est superposé aux ortho-photos avant l'impression.

3.1.2 - Le terrain

Prises de photos :

Une fois sur place, pour chaque section je prenais des vues d'ensemble du canal, ainsi que des photos de chaque élément important ou particulier (figures 5 à 14) :



Figure 5 : Vue d'ensemble (gauche) sur la ripisylve et les hélophytes, présence d'encombrement



Figure 6 : Vue d'ensemble (droite) sur la ripisylve et les hélophytes



Figure 7 : Focus sur la végétation aquatique



Figure 8 : Vue d'ensemble, aménagement récent sur une berge



Figure 9 : Focus sur la présence de Renouée



Figure 10 : Focus sur l'arrivée d'une connexion



Figure 11 : Focus sur un ancien aménagement (pieutage)



Figure 12 : Focus sur la présence d'érosion de berge



Figure 13 : Focus sur le piétinement par des animaux



Figure 14 : Focus sur la présence d'un ouvrage

Évaluation de la densité :

Les estimations de densités (% de recouvrement, % d'érosion, ...) ou de diversité (nombre d'espèces d'hélophytes et de plantes aquatiques) sont faites soit à l'échelle de la séquence, soit à l'échelle d'une parcelle. Ces observations suivent la méthodologie décrite dans la Mallette d'indicateurs de travaux et de suivi en zones humides (Forums des Marais Atlantiques, 2014).

Mesure de la hauteur d'eau et de la hauteur de vase :

Afin d'estimer l'envasement des canaux, je disposais d'une « pigouille », une perche en bambou de 2,6m et graduée tous les 10 cm. Toujours suivant la méthode décrite dans la mallette d'indicateur, il faut premièrement relever la hauteur d'eau en posant la perche sur le fond. Ensuite, la hauteur de vase est déduite à partir de la hauteur totale obtenue en poussant la perche jusqu'au substrat dur. Afin d'obtenir des résultats les plus représentatifs possibles, il est nécessaire de prendre ces mesures au milieu du canal. Aussi, lorsque les canaux sont trop large et le milieu inatteignable, cette mesure n'est pas réalisable avec cette méthode.

Afin d'éviter les biais liés à la variation du niveau d'eau au fil du temps, le niveau d'eau est étagé suivant la hauteur de végétation. En effet, la végétation s'arrête parfois bien au dessus du niveau d'eau, ce qui montre alors un niveau d'eau plus bas que de coutume.



Figure 15 : Photo de terrain, mesure de la hauteur d'eau et de vase

Régularité des mesures :

Lors d'un changement brutal de végétation ou de profil en travers du canal, il est nécessaire de prendre des mesures de part et d'autre de ce changement. Sinon, afin de ne pas rater un changement de hauteur d'eau ou de vase (moins visible que, par exemple, la végétation), il est nécessaire de faire des relevés au début et à la fin d'une séquence, ainsi que régulièrement le long de ces séquences pour les plus grandes.

Prise de notes :

Toutes les informations obtenues sont notées sur les ortho-photos de façon à pouvoir situer les données. Dans certains cas, il est nécessaire de redéfinir des séquences suite à l'observation de variations importantes. Cette définition est identifiée post terrain et la justesse de positionnement des informations prend alors tout son sens.

3.1.3 - Prospection en bateau

Une zone d'échantillonnage du territoire de l'IIBSN a nécessité l'utilisation d'un petit bateau afin d'accéder aux canaux à expertiser. Le bateau, équipé d'un moteur thermique amovible, nécessite la présence de deux individus à son bord. Pendant qu'une personne gère les ortho-photos afin de pouvoir se guider dans le réseau hydrographique, l'autre personne manœuvre le bateau à l'aide du moteur. La prospection en elle-même reste similaire à celle effectuée depuis la terre ferme.

Toujours dans un souci d'organisation, la personne manœuvrant est amenée à s'occuper de relever les niveaux d'eau et de vase, tandis que l'autre personne doit prendre soin d'annoter la carte avec le

plus d'information possible. Personnellement, je m'occupais de la gestion de la carte et de la prise de note.

3.2 - L'utilisation des données

3.2.1 - La saisie de données

Préparation :

Afin de préparer la saisie de données sous MapInfo, il est nécessaire de s'approprier les tables et données existantes. Cela permet de ne pas repartir de zéro et facilite la tâche d'identification des séquences puisque les canaux sont déjà modélisés et étiquetés. Néanmoins, un regard critique est porté sur les données fournies, résultant dans le rejet de certaines. Par exemple, les tables de l'IIBSN n'ont pas pu être réutilisées.

Ainsi, Les tables fournies sont analysés et corrigées au besoin, et les champs sont identifiés afin de savoir lesquels sont à remplir directement avec les notes correspondantes ou les valeurs obtenues et savoir lesquels sont à calculer à partir de d'autres champs.

Exemple avec SMVSA :

Pour saisir les données basées sur l'ancienne méthode, aucune modification structurelle de la table n'a été effectuée puisque les champs nécessaires étaient déjà présents. Suite à la synthèse des informations récoltées à l'échelle d'une séquence, les notes correspondantes aux classes d'entités observées ou les valeurs brutes (pour les hauteurs d'eau et de vase par exemple) sont saisies à la place des anciennes valeurs. On procède ainsi de séquence en séquence.

Dans le cas de la nouvelle méthode, des champs ont été conservés, supprimés ou encore ajoutés. De la même manière, séquence par séquence, les données sont renseignées à nouveau mais sont cette fois basées sur la grille méthodologique d'analyse fonctionnelle des voies d'eau (cf. Annexe 1).

Lors du renseignement des données de la nouvelle méthode, si des évolutions ou l'absence d'évolutions rapides et significatives des caractéristiques d'une séquence sont observées, on procède alors à la modification (division, fusion de séquence, redécoupage, correction du tracé, ...) des séquences.

Validité des données saisies :

Une fois toutes les données saisies, il est nécessaire de vérifier si des erreurs sont présentes. Elles peuvent apparaître sous la forme de valeurs aberrantes (exemple : 100m d'eau à la place de 1m - 100cm), de notes ne correspondant pas une classe de valeurs ou encore d'oublis de modification. Les valeurs erronées sont alors rectifiées.

3.2.2 - Le traitement de données

Calculs :

Pour les données 2013 et 2019 basées sur la méthode de 2013, un traitement Excel permet le calcul des notes qui n'ont pas été renseignées directement (exemple : % envasement) à partir des valeurs renseignées (ex : hauteur d'eau et hauteur de vase). Les notes sont alors calculées pour chacune des 3 fonctions à l'échelle de la séquence puis du tronçon. Pour le tronçon, la note d'une fonction considérée est la moyenne des notes des séquences de ce tronçon pondérée par leur linéaire.

Pour les données 2019 basées sur la nouvelle méthode 2019, dans un souci d'efficacité, j'ai réalisé un programme python qui permettra de traiter rapidement les 3 jeux de données similaires. Ce programme effectue les calculs à l'échelle de la séquence puis du tronçon. Les avantages d'un tel programme sont que les formules qu'il utilise sont plus lisibles que celles présentes sur Excel, et qu'il n'est pas nécessaire de retaper ou corriger les formules de calculs.

Ensuite, quel que soit le jeu de donnée, les données sont mises en forme à l'aide d'Excel pour finalement obtenir un fichier propre susceptible d'être ouvert par le client.

Gestion de tables :

A l'aide d'ArcGis, des données réparties sur plusieurs tables, comme celles concernant les travaux réalisés entre 2013 et 2018 (SMVSA), peuvent être rassemblées sur une même table.

Lorsque les données ne sont pas identifiées par séquence ou tronçon, la première étape a été de réaliser un buffer de 30m autour des séquences. Ce buffer permet de séparer les informations concernant le réseau d'échantillonnage de celles qui lui sont extérieures. Il est nécessaire en raison d'une petite différence de position des objets entre la table regroupant les travaux et la table regroupant les séquences.

Ensuite, une jointure spatiale a permis la séparation évoquée avant. Les différentes tables ont ensuite été combinées de façon à ne pas perdre d'informations (différents types de travaux peuvent partager une même localisation).

Toutes ces modifications permettent par la suite une réalisation plus aisée des cartes nécessaires.

Les tables mises à jour par les calculs faits sous Excel ou après utilisation du programme python ont besoin d'être réassociées aux objets géométriques (canaux modélisés) à l'aide d'une jointure.

Cartographie :

Afin de respecter la chartre graphique de SERAMA par l'adaptation d'un modèle préenregistré, les cartes ont été réalisées sous QGIS. Chaque carte est réalisée avec le souci d'être claire, lisible et compréhensible par le commanditaire.

Pour chacun des CTMA opérationnels, les cartes à réaliser (sauf cas particulier du Lay) sont les suivantes :

Figure 16 :Tableau récapitulatif des cartes à réaliser pour chaque CTMA opérationnels

Intitulé	année ou période concernée	Méthode concernée
Carte des types de travaux	2013-2019	/
Carte des années de réalisation de travaux		
Carte de la prospection réalisée	2019	Nouvelle méthode
Carte de la fonction hydraulique	2019	Nouvelle méthode
Carte de la fonction qualité		
Carte de la fonction biologique		
Carte de la fonction hydraulique	2019	Ancienne méthode
Carte de la fonction qualité		
Carte de la fonction biologique		
Carte de la fonction hydraulique	2013	Ancienne méthode
Carte de la fonction qualité		
Carte de la fonction biologique		

Sources : CCTP AOO_18_01 (EPMP) et discussions avec Mr Jambou, Réalisation personnelle

Concernant le CTMA cadre, seulement les trois cartes concernant à la fois les fonctions 2019 et la nouvelle méthode sont demandées.

3.2.3 - L'analyse des données

Afin de répondre au cahier des charges, il est nécessaire de comparer les données 2013 et 2019, et de dresser le bilan 2019 suivant la nouvelle méthode. Il est également nécessaire d'évaluer la méthode utilisée.

Évaluation de l'évolution entre 2013 et 2019 :

Cette analyse de suivi est menée en regardant s'il y a adéquation entre l'évolution de la qualité d'un tronçon et la présence de travaux. Les données 2013, les données 2019 de l'ancienne méthode et les informations sur les travaux réalisés entre 2013 et 2018 sont réunies sur un même document.

Afin de faciliter cette étape, l'utilisation des codes couleurs correspondant aux 5 classes de qualité fonctionnelle permet une meilleure lisibilité.

Il faut noter que chaque coïncidence est à examiner plus en détail, puisque tous les cas peuvent être différents. Par exemple, si la qualité baisse malgré la réalisation de travaux, il ne faut pas en conclure immédiatement que ces travaux sont inefficaces, mais regarder le type de travaux concerné et le temps de résilience du milieu face à cette perturbation.

État des lieux 2019 :

La table des fonctions 2019 de la nouvelle méthode est brièvement mise en parallèle avec celle des fonctions 2019 de l'ancienne méthode. Cela permet d'avoir un regard plus critique sur les résultats obtenus et sur la méthode.

Les cartes des fonctions 2019 de la nouvelle méthode sont utilisées pour faire la lecture du territoire. Elles sont décrites et les points importants sont mis en avant.

Les données 2019 de la nouvelle méthode peuvent être consultées en cas de besoin de détails sur l'obtention des notes.

Critique de la méthode utilisée :

La critique de la nouvelle méthode se fait premièrement par les retours d'expériences des agents de terrain. L'objectif est de relever les points qui leur ont paru flous, difficiles à mettre en application ou inadaptés lors de l'utilisation de cette méthode. Cela permet une critique appliquée de la méthode.

Afin de faire une critique plus objective, les fonctions nouvellement définies sont comparées et analysées. Cela permet d'évaluer la possibilité d'extrapolation des résultats et les différences entre les fonctions.

Globalement, il s'agit de mettre en avant les avantages et inconvénients de la méthode.

4 - Résultats et discussion

4.1 - Travaux réalisés :

Au 27/06/2019, j'ai réalisé les tâches suivantes :

- Prospection en autonomie ou avec Mr. Jambou du réseau d'échantillonnage sur les territoires du SMVSA, de l'IIBSN et du SYNHA, pour un linéaire d'environ 200 km au total. Les quelques séquences non prospectées par manque d'accessibilité et les séquences prospectées uniquement par Mr. Jambou ne sont pas comprises dans cet ordre de grandeur.
- Saisie des données en fonction de la nouvelle méthode pour SMVSA et IIBSN, saisie des données en fonction de l'ancienne méthode pour SMVSA, et re-modélisation des séquences du territoire d'IIBSN.
- Réalisation d'un programme python pour aider au traitement des données concernant la nouvelle méthode.
- Pour SMVSA : traitement et mise en forme des données ancienne méthode 2013, ancienne méthode 2019, et nouvelle méthode 2019.
- Rédaction d'une note explicative relative aux soucis rencontrés lors de l'utilisation des données fournies concernant l'IIBSN.
- Réalisation des 12 cartes concernant SMVSA à l'aide d'ArcGis et de QGIS (cartes disponibles en annexes).
- Début d'analyse des informations de SMVSA.
- Début de rédaction du volet technique.

Par rapport aux objectifs de la mission initiale, on peut noter que la partie acquisition de la donnée à bien été complétée, que la partie traitement et mise en forme de la donnée est presque à moitié réalisée, mais que la partie analyse est à peine entamée.

Pour la partie prospection, des problèmes d'accessibilité principalement liés à la forte densité du réseau hydrographique ont abouti à l'impossibilité de prospecter certaines séquences.

4.2 - Discussion :

4.2.1 - Perspective d'avancement de l'objectif

Bien que toutes les missions n'aient pas été réalisées entièrement, les missions de prospection et de saisie de données sont vite chronophages. De plus, le stage n'est pas encore fini et cela me laissera le temps de finir la saisie de données et de m'immerger dans la partie analyse afin d'aller jusqu'au bout de la démarche pour au moins un syndicat (SMVSA).

4.2.2 - Critique des techniques utilisés et validité des résultats

Nouvelle méthode :

Le tableau ci-après (figure 17) décrit les avantages et inconvénients de cette nouvelle méthode.

Figure 17 : Tableau des avantages et inconvénients de la nouvelle méthode d'évaluation de la qualité fonctionnelle du Marais Poitevin

Caractéristiques	Avantages	Inconvénients
Fonction Biologique	Prend en compte un nombre important de critères différents	L'obtention d'une note extrême est difficile
		Compétition entre la classe hélophytes et la classe ripisylve
		L'abondance de la végétation aquatique n'est pas prise en compte dans cet item
Période de réalisation		Avril / mai : La végétation aquatique est au début de son développement
		Fin juin / début juillet : irrigation et baisse saisonnière des niveaux d'eau, végétation à croissance rapide peut gêner l'étagement du niveau d'eau normal
Fonction Qualité	Prend en compte l'effet négatif de la surabondance de végétation aquatique	
		Pas de différenciation spécifique en termes de capacité épuratoire
Densité de recouvrement	Rapide à évaluer	L'estimation peut varier selon l'opérateur, critère relativement subjectif
Réseau d'échantillonnage par CTMA opérationnel	Permet de structurer la prospection	Incohérence en termes de découpage de séquence, superposition des réseaux entre les syndicats
Mesures de vase et d'eau	Facilité de mise en œuvre	Certaines berges ne permettent pas ces mesures (accès immédiat impossible ou gabarit imposant)
Fonction Hydraulique		Absence d'érosion non prise en compte
Prospection linéaire		Réseau hydrographique dense gêne la déambulation
Type de marais		Différence de fonctionnement entre marais mouillés et desséchés non prise en compte dans la méthode

Sources : Expérience personnelle, discussions avec Mr. Jambou et annexe n°1, Réalisation personnelle

Généralités :

La préparation du cheminement de terrain n'était pas toujours optimale car la carte IGN et les orthophotos ne rendent pas compte du statut privé, impraticable ou fermé des chemins.

La régularité des mesures (voir 3.1.2 - Le terrain) n'est pas toujours évidente à respecter du fait d'un réseau hydrographique dense ne permettant pas forcément le cheminement le long des canaux à expertiser.

L'utilisation de programme python est à décider avec précaution afin d'éviter de perdre du temps, l'automatisation peut être compliquée et le nombre de territoires à traiter n'est pas encore énormément important.

4.2.3 - Validité des résultats :

La prise de données peut varier un peu selon l'agent qui applique la méthode, mais les premières sessions de terrain effectuées en duo permettent de diminuer les différences intra-prospection.

L'analyse est complexe en raison de la diversité de réaction des voies d'eau à un stimulus identique.

Étant donné la nouveauté de la méthode, et la périodicité longue de la prise d'information, il n'y a pas de résultats très similaires auxquels comparer les résultats obtenus.

La méthode utilisée a été conçue par et pour les acteurs de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques du Marais Poitevin. À ce titre et comportant déjà un biais dans l'évaluation (différence entre marais mouillés et desséchés non prise en compte dans la méthode), cette méthode n'est pas forcément applicable à un autre territoire. Une étude préalable de similarité serait judicieuse avant exportation de cette méthode.

5 - Conclusion

5.1 - Synthèse des résultats :

La prospection est faite, et certains jeux de données sont traités, mis en forme et exploitables pour analyse. Les problèmes de données concernant l'IIBSN sont actuellement en attente de réponse, mais cela n'inhibe pas la capacité à avancer dans la saisie des données. Les traitements Excel passés et le programme python réalisé permettront une meilleure rapidité à l'exécution du traitement des données.

Le traitement des tables concernant SMVSA est fini, et ces tables ont permis la réalisation des cartes qui seront à présentées au commanditaire dans le rapport du volet technique.

Actuellement, le début de l'analyse des cartes des données du SMVSA montre une fonction Hydraulique bonne à très bonne et des fonctions Biologique et Qualité globalement moyenne. À première vue, il est difficile de corréler travaux et état du marais. Il est nécessaire de poursuivre l'analyse afin d'en tirer les conclusions nécessaires à la rédaction du volet technique et répondre à la demande du Cahier des Clauses Techniques Particulières.

5.2 - Bilan des compétences acquises :

- Excel : Gain en efficacité et en aisance.
- Sessions de terrain : Gain en autonomie et en organisation.
- Connaissances : Familiarisation avec la flore du Marais Poitevin et le fonctionnement d'un CTMA.
- Conduite de véhicule : Gain en aisance et en diversité de gabarit utilisé.
- QGIS : Découverte du logiciel et acquisition de la capacité à faire des cartes avec ce logiciel.
- MapInfo : Découverte du logiciel, manipulation de table et d'objet géométrique par son biais.

5.3 - Objectifs en termes de professionnalisation :

Cette expérience en bureau d'études est pour moi la découverte du fonctionnement d'un travail susceptible de m'intéresser par le futur. Cette découverte me permet d'affiner mes envies et de savoir que, d'un point de vue relationnel, je me sens bien dans une entreprise de petite taille.

Ce stage m'a permis de mieux appréhender les notions et thèmes vus en classe, et confirme mon envie de travailler dans la restauration et l'aménagement des milieux aquatiques.

Afin de compléter mes connaissances pratiques du milieu de la restauration, je pense orienter mes recherches futures vers une mission plus axée sur la gestion d'ouvrages en milieux aquatiques.

Annexes

N° Annexe	Titre	Réalisation	N° de page
Annexe n°1	Grille méthodologique d'analyse fonctionnelle des voies d'eau	Mr. Jambou	23
Annexe n°2	Carte d'état de la prospection	Personnelle	24
Annexe n°3	Carte des types de travaux 2013-2019	Personnelle	25
Annexe n°4	Cartes des années de réalisation des travaux 2013-2019	Personnelle	26
Annexe n°5	Carte de la fonction Hydraulique 2013 Ancienne méthode	Personnelle	27
Annexe n°6	Carte de la fonction Hydraulique 2019 Ancienne méthode	Personnelle	28
Annexe n°7	Carte de la fonction Qualité 2013 Ancienne méthode	Personnelle	29
Annexe n°8	Carte de la fonction Qualité 2019 Ancienne méthode	Personnelle	30
Annexe n°9	Carte de la fonction Biologique 2013 Ancienne méthode	Personnelle	31
Annexe n°10	Carte de la fonction Biologique 2019 Ancienne méthode	Personnelle	32
Annexe n°11	Carte de la fonction Hydraulique 2019 Nouvelle méthode	Personnelle	33
Annexe n°12	Carte de la fonction Qualité 2019 Nouvelle méthode	Personnelle	34
Annexe n°13	Carte de la fonction Biologique 2019 Nouvelle méthode	Personnelle	35
Annexe n°14	Aperçu du classeur Excel d'analyse comparative 2013-2019 des fonctions.	Personnelle	36
Annexe n°15	Aperçu du classeur Excel d'analyse 2019 des fonctions.	Personnelle	37
Annexe n°16	Exemples de graphs obtenus pour l'analyse des données SMVSA	Personnelle	38

Annexe N°1

GRILLE METHODOLOGIQUE D'ANALYSE FONCTIONNELLE DES VOIES D'EAU

L'analyse des fonctions linéaires des voies d'eau se fait par renseignement des données brutes à l'échelle des séquences homogènes de canal, qui une fois agrégées au ratio des notes en fonction des linéaires (des séquences et du canal), permet d'obtenir une note pour chaque fonction du canal. Les notes sont systématiquement ramenées sur 20 et 5 classes de "qualité fonctionnelle" sont ensuite établies et traduites selon des codes couleur.

classe de qualité fonctionnelle	> 16 très bon	12>16 bon	8>12 moyen	4>8 mauvais	<4 très mauvais
---------------------------------	------------------	--------------	---------------	----------------	--------------------

FONCTION HYDRAULIQUE : analyse linéaire

% envasement	0 à 20%	20 à 40%	40 à 60%	60 à 80%	80 à 100%	
note	8	6	4	2	0	
encombrement	absence	0 à 20%	20 à 40%	40 à 60%	60 à 80%	80 à 100%
note	5	4	3	2	1	0
% érosion de berge	0 à 10%	10 à 25%	25 à 50%	> 50%		
note	4	3	2	1		
nombre de connexion	absence	1	2	2 à 5	> à 5	
note	0	1	2	4	5	

note max : 22

FONCTION QUALITE : analyse linéaire

% recouvrement végétation (hélrophytes et ripisylve)	0 à 20%	20 à 40%	40 à 60%	60 à 80%	> 80%	
note	1	2	5	8	10	
% envasement du canal	0 à 20%	20 à 40%	40 à 60%	60 à 80%	> 80%	
note	5	3	2	1	0	
% recouvrement toute végétation aquatique	absence	0 à 20%	20 à 40%	40 à 60%	60 à 80%	80 à 100%
note	0	2	4	5	4	2

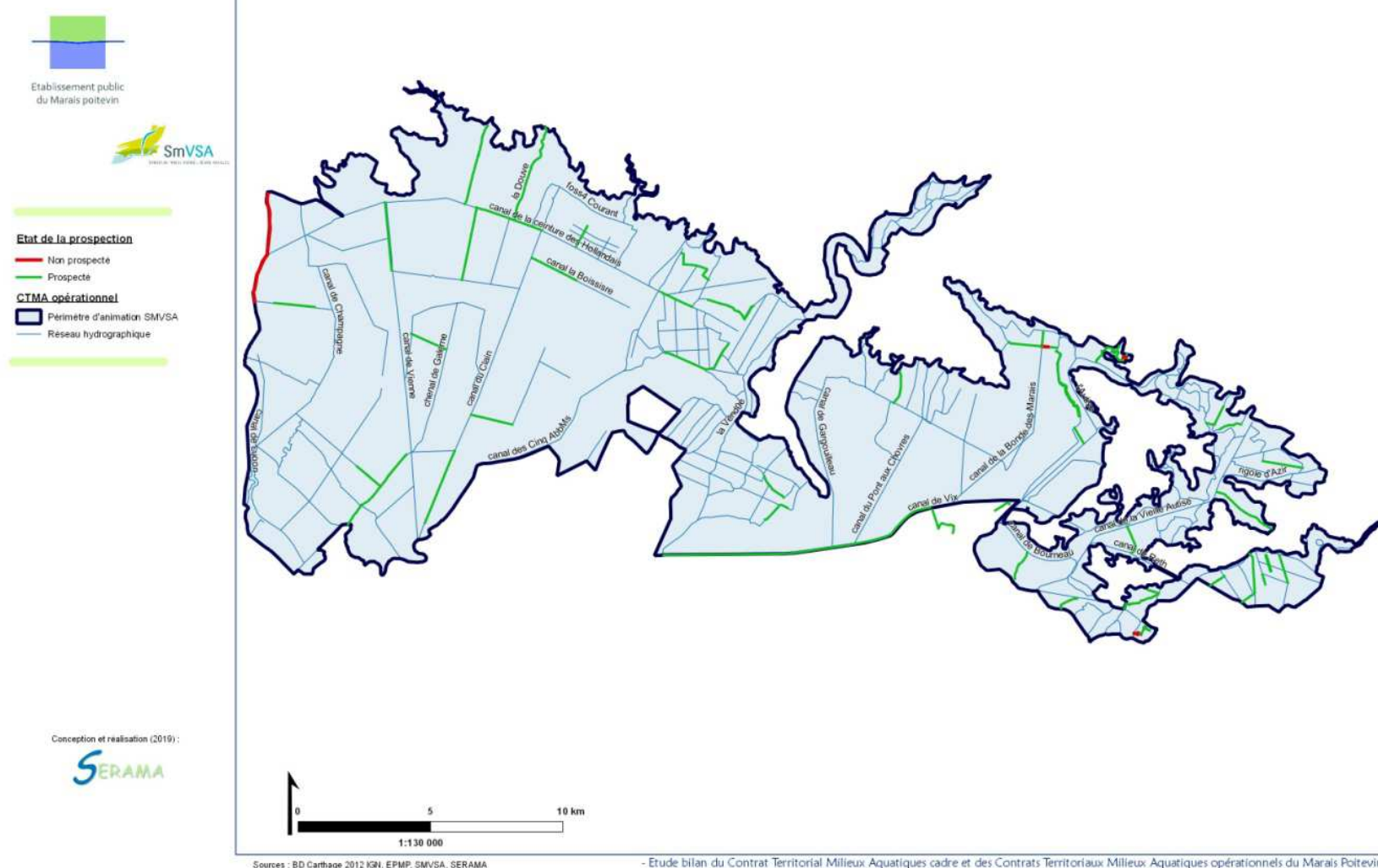
note max : 20

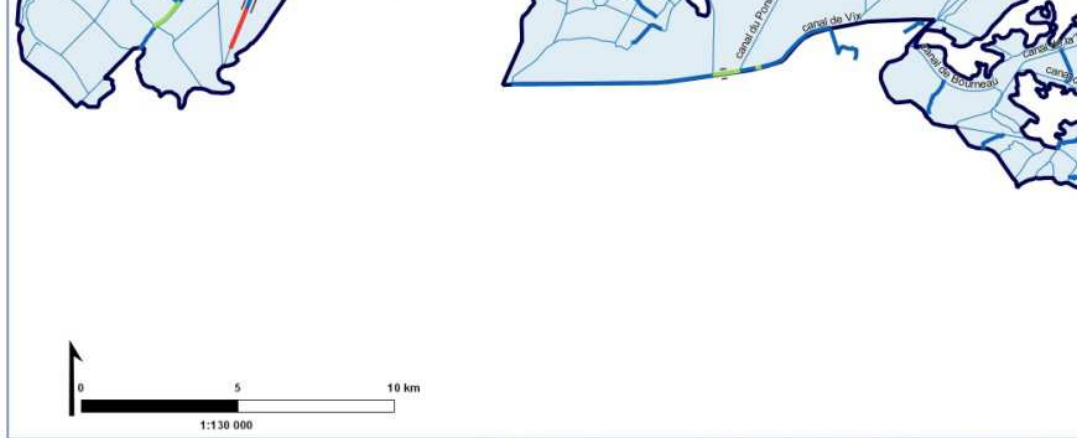
FONCTION BIOLOGIQUE : analyse linéaire

% recouvrement par les hélrophytes	absence	0 à 20%	20 à 40%	40 à 60%	60 à 80%	80 à 100%
note	0	2	4	6	8	10
diversité hélrophytes	absence	1 espèce	2 espèces	3 espèces	4 espèces	5 espèces et plus
note	0	1	2	3	4	5
% recouvrement par la ripisylve	absence	0 à 20%	20 à 40%	40 à 60%	60 à 80%	80 à 100%
note	0	1	2	3	4	5
% envasement du canal	0 à 20%	20 à 40%	40 à 60%	60 à 80%	> 80%	
note	5	3	2	1	0	
végétation aquatique autochtone	absence	1 espèce	2 et 3 espèces	4 espèces et plus		
note	0	1	3	5		
végétation aquatique envahissante	absence	présence				
note	3	0				

note max : 33

Annexe N°2



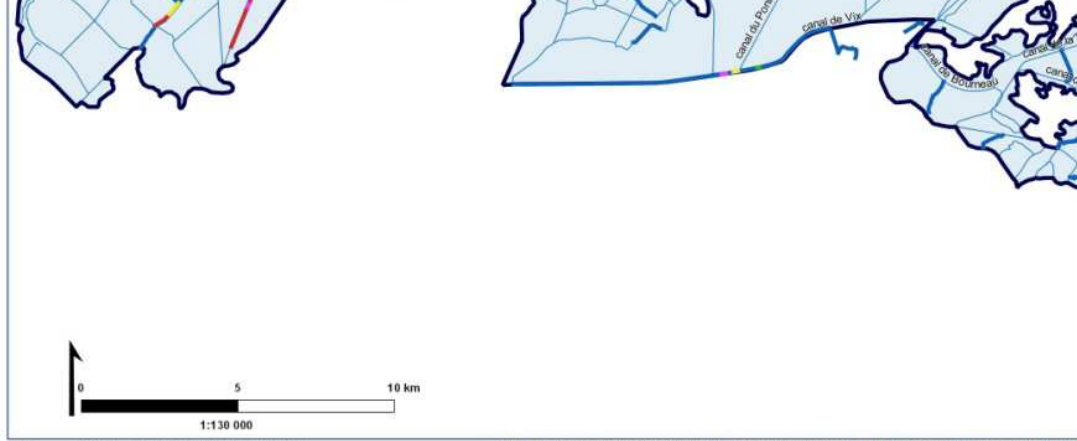


Conception et réalisation (2019) :



Sources : BD Carthage 2012 IGN, EPMP, SMVSA, SERAMA

- Etude bilan du Contrat Territorial Milieux Aquatiques cadre et des Contrats Territoriaux Milieu

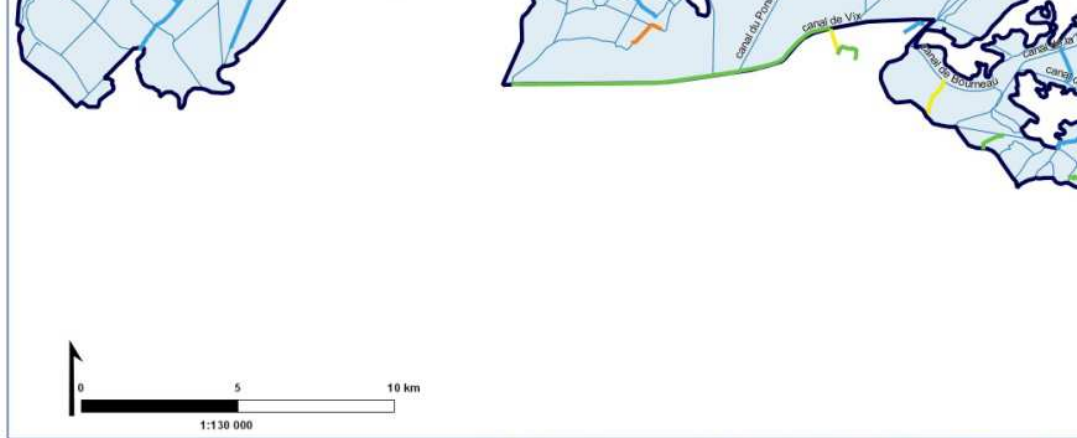


Conception et réalisation (2019) :



Sources : BD Carthage 2012 IGN, EPMP, SMVSA, SERAMA

- Etude bilan du Contrat Territorial Milieux Aquatiques cadre et des Contrats Territoriaux Milieux

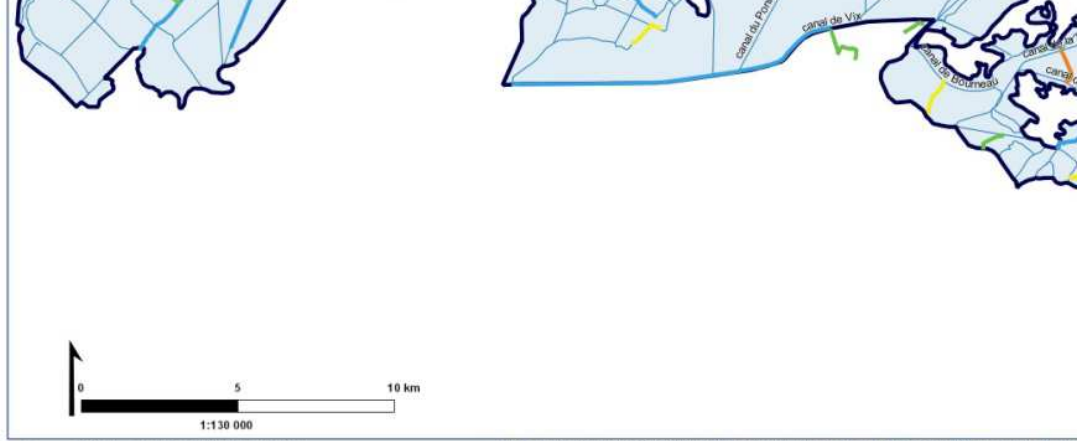


Conception et réalisation (2019) :



Sources : BD Carthage 2012 IGN, EPMP, SMVSA, SERAMA

- Etude bilan du Contrat Territorial Milieux Aquatiques cadre et des Contrats Territoriaux Milieux

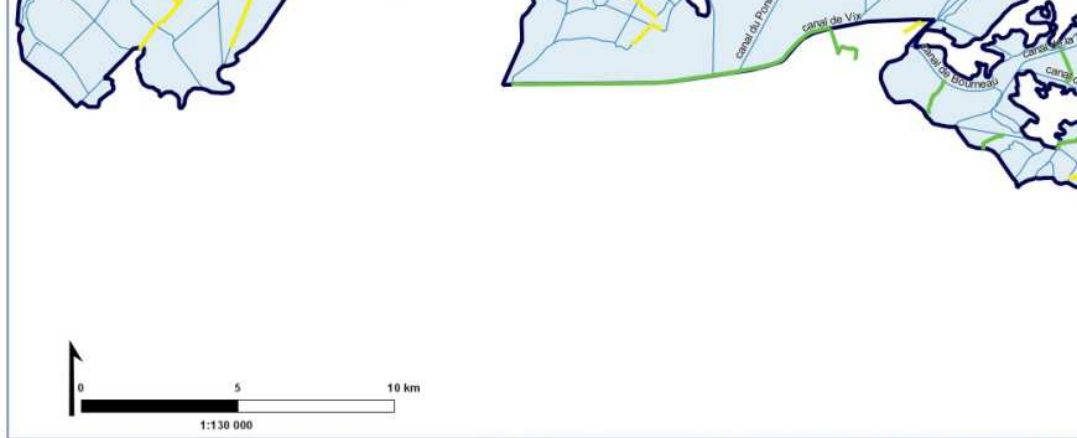


Conception et réalisation (2019) :

SERAMA

Sources : BD Carthage 2012 IGN, EPMP, SMVSA, SERAMA

- Etude bilan du Contrat Territorial Milieux Aquatiques cadre et des Contrats Territoriaux Milieux

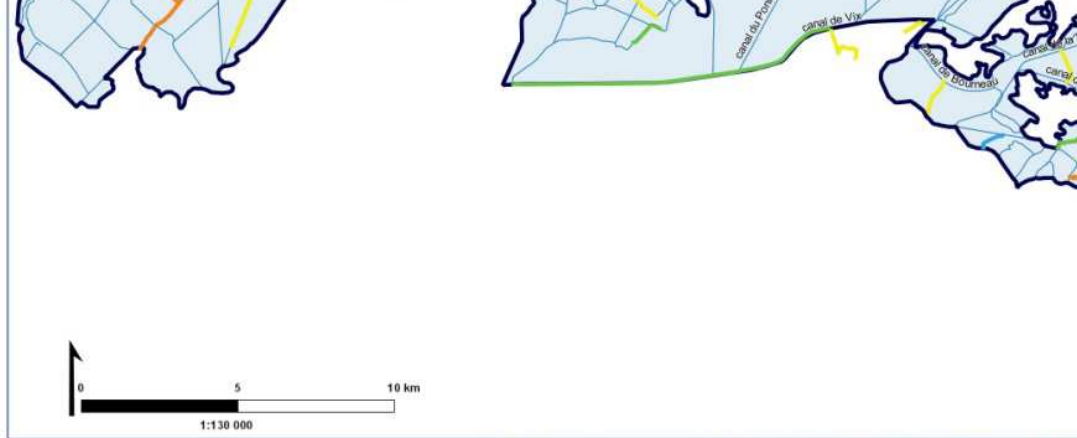


Conception et réalisation (2019) :



Sources : BD Carthage 2012 IGN, EPMP, SMVSA, SERAMA

- Etude bilan du Contrat Territorial Milieux Aquatiques cadre et des Contrats Territoriaux Milieu

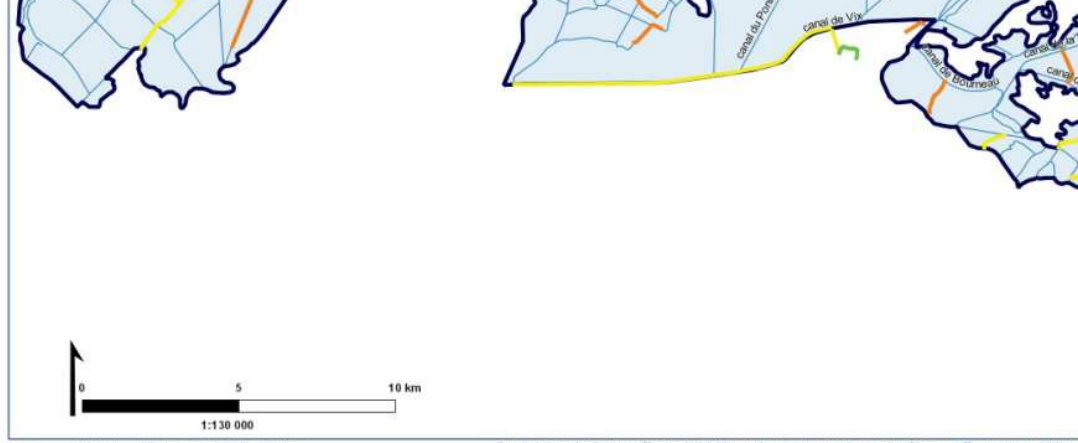


Conception et réalisation (2019) :



Sources : BD Carthage 2012 IGN, EPMP, SMVSA, SERAMA

- Etude bilan du Contrat Territorial Milieux Aquatiques cadre et des Contrats Territoriaux Milieux

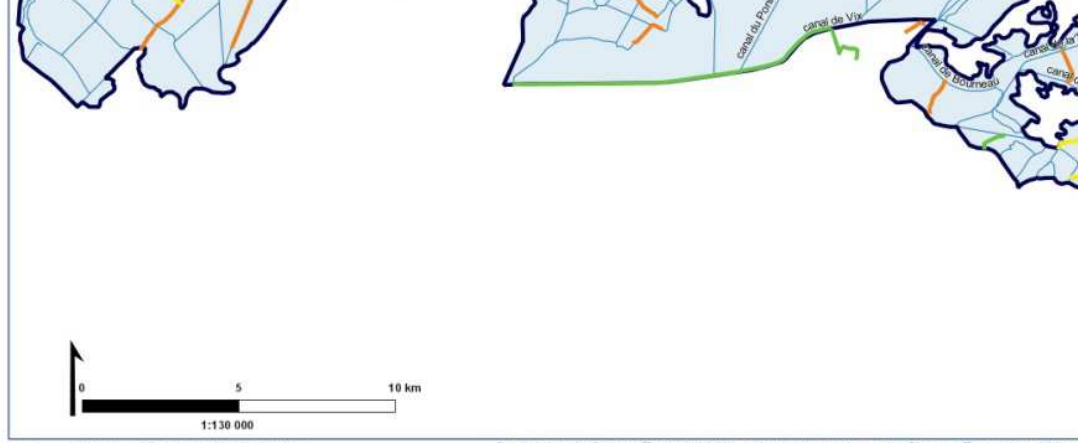


Conception et réalisation (2019) :

SERAMA

Sources : BD Carthage 2012 IGN, EPMP, SMVSA, SERAMA

- Etude bilan du Contrat Territorial Milieux Aquatiques cadre et des Contrats Territoriaux Milieu

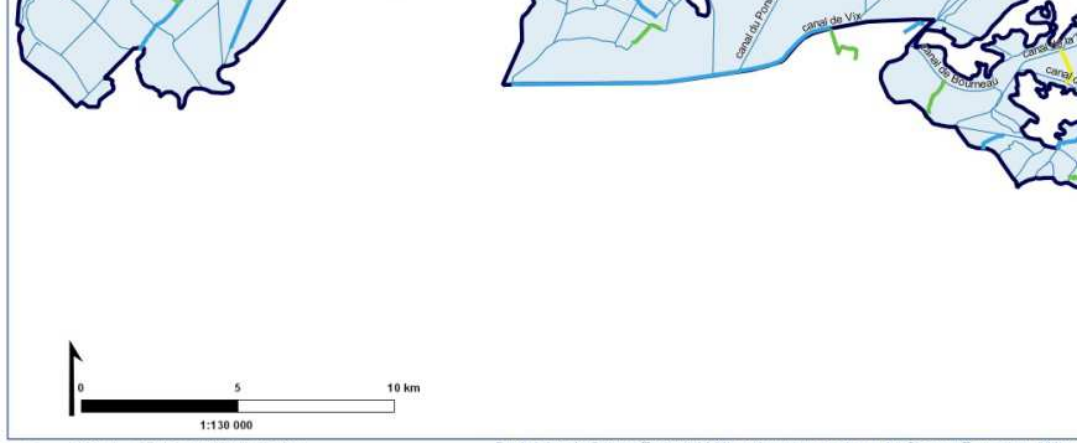


Conception et réalisation (2019) :

SERAMA

Sources : BD Carthage 2012 IGN, EPMP, SMVSA, SERAMA

- Etude bilan du Contrat Territorial Milieux Aquatiques cadre et des Contrats Territoriaux Milieu

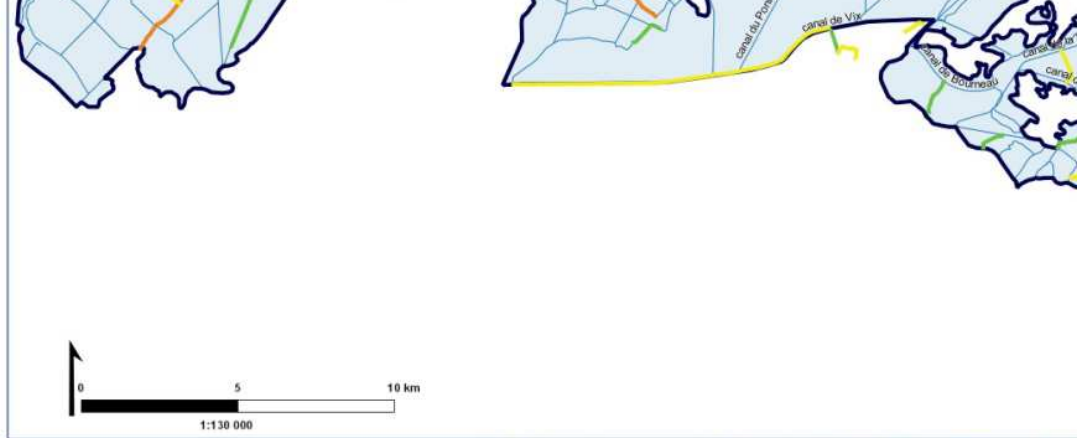


Conception et réalisation (2019) :

SERAMA

Sources : BD Carthage 2012 IGN, EPMP, SMVSA, SERAMA

- Etude bilan du Contrat Territorial Milieux Aquatiques cadre et des Contrats Territoriaux Milieu



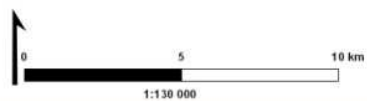
Conception et réalisation (2019) :



Sources : BD Carthage 2012 IGN, EPMP, SMVSA, SERAMA

- Etude bilan du Contrat Territorial Milieux Aquatiques cadre et des Contrats Territoriaux Milieu

Conception et réalisation (2019) :



Sources : BD Carthage 2012 IGN, EPMP, SMVSA, SERAMA

- Etude bilan du Contrat Territorial Milieux Aquatiques cadre et des Contrats Territoriaux Milieu

Annexe N°14

Aperçu du classeur Excel d'analyse comparative 2013-2019 des fonctions.

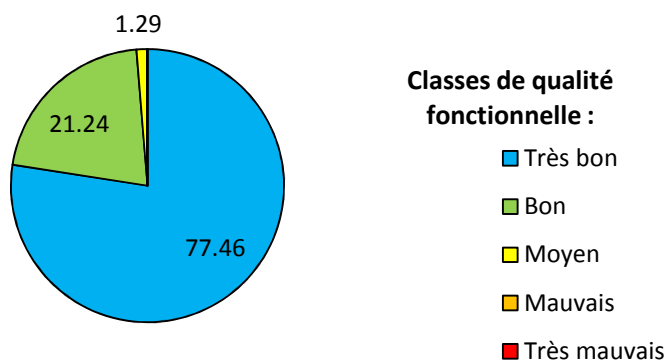
can_id	Ltroncon	Note_F_Hydraulique		Note_F_Qualité		Note_F_Biologique	
		2013	2019	2013	2019	2013	2019
BEQU	835.24	12.00	14.34	13.00	16.67	10.00	12.00
BODI	2912.78	17.63	17.35	12.41	12.64	10.82	11.98
BOIG	1555.97	17.98	16.90	12.44	12.40	10.88	10.88
BOIS	1801.45	20.00	16.63	11.22	7.88	7.54	6.52
CABA	1818.87	16.40	16.80	12.96	12.69	11.41	10.92
CEAU	455.87	14.07	9.33	12.55	8.33	5.00	5.00
CECO	1217.07	17.84	15.50	11.89	11.67	4.75	4.38
CEHL	2619.21	17.80	18.47	11.78	12.26	11.86	12.72
CEHO	1289.33	17.96	16.00	12.47	8.33	5.00	3.00
CHEV	2768.13	15.17	14.42	6.89	3.67	7.91	7.56
CHNO	621.29	10.58	10.36	9.54	8.23	11.23	11.21
CHOL	2250.63	20.00	20.00	15.00	16.60	12.00	13.92
CLAI	2948.82	19.23	20.00	8.16	10.08	4.93	6.09
CNOI	621.49	6.06	9.58	12.18	9.33	16.00	12.39
COLO	1442.04	18.83	16.83	9.00	3.75	6.24	3.49
CVIX	10499.37	14.46	17.86	12.25	13.33	10.61	12.00
DOUV	3902.81	15.69	16.59	12.36	11.77	10.41	10.31
EPIN	3472.65	18.77	17.13	10.59	7.94	8.44	5.83
FAUC	695.92	10.67	12.00	12.00	11.67	10.00	12.00
FOBO	1070.72	20.00	17.73	15.00	12.84	6.00	5.40
FOGB	856.73	20.00	18.67	15.00	13.33	12	12.00
FOLA	926.56	13.75	8.99	8.07	7.46	8.33	8.33
FOLI	644.01	17.18	17.33	12.44	10.74	5.44	5.44
FOMA	565.79	17.02	12.87	10.36	10.40	10.24	10.47
FOPA	2005.12	20.00	13.67	13.52	10.39	10.52	8.99

Annexe N°15
Aperçu du classeur Excel d'analyse 2019 des fonctions.

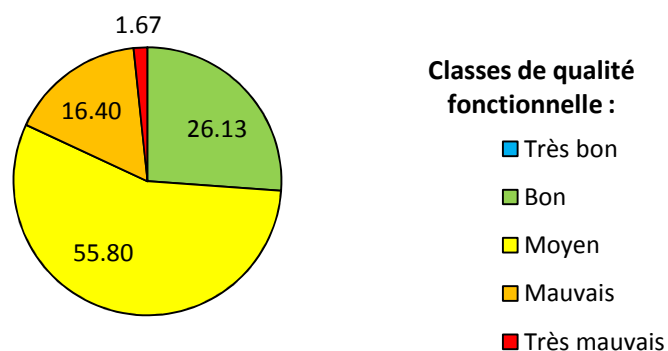
can_id	Longeur_Troncon	F_Hydraulique_2019	F_Qualité_2019	F_Biologique_2019
BEQU	835.242	19.091	15	9.697
BODI	2912.782	17.089	12.183	10.637
BOIG	1555.972	20	14.205	8.499
BOIS	1801.447	17.221	9.156	9.989
CABA	1818.87	17.956	9.398	9.331
CEAU	424.16	14.074	11	8.822
CECO	1217.066	19.314	11.623	8.325
CEHL	2619.209	18.048	11.255	8.157
CEHO	1289.334	17.273	5.882	6.631
CHEV	2768.129	13.899	8.577	7.333
CHNO	621.299	15.408	9.987	9.091
CHOL	2250.632	20	15	13.276
CLAI	2948.823	19.831	12.35	11.022
CNOI	621.486	13.456	10.401	8.784
COLO	1442.04	13.74	3.376	3.636
CVIX	10499.371	17.629	11.784	9.205
DOUV	3902.807	17.592	13.257	7.302
EPIN	3472.651	16.28	6.704	7.762
FAUC	695.916	14.545	14	8.485
FOBO	1070.721	18.724	13.298	8.729
FOGB	856.731	17.273	11	8.485
FOLA	926.556	14.919	9.837	6.632
FOLI	644.011	16.364	11.114	6.597
FOMA	565.787	16.051	8.43	8.049
FOPA	1991.717	17.259	11.529	6.361

Annexe N°16
Exemples de graphs obtenus pour l'analyse des données SMVSA

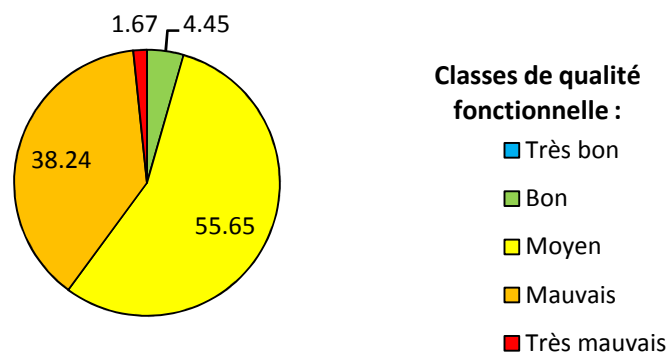
Fonction_Hydraulique
Nouvelle_Méthode_2019



Fonction_Qualité
Nouvelle_Méthode_2019



Fonction_Biologique
Nouvelle_Méthode_2019



Bibliographie

- EPMP. *CCTP AOO-18_01*.
- Forums des Marais Atlantiques. (2014). *Mallette d'indicateurs de travaux et de suivis en zones humides*. Agence de l'Eau Loire-Bretagne et Conseil régional des Pays de la Loire.
- <http://www.epmp-marais-poitevin.fr/etablissement-public-marais-poitevin>. (s.d.). Consulté le 05 25, 2019
- <https://www.gesteau.fr/autres-outils>. (s.d.). Consulté le 05 25, 2019
- SERAMA. *Bilan EPMP 2019, Rapport volet technico-financier*. 2019.
- SERAMA. (s.d.). Plaque de l'entreprise.

Crédit photo : Donatien Braud pour l'entreprise SERAMA



POLYTECH[®]
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Donatien Braud
DAE - 4, IMA
2018-2019

Evaluation de la qualité du Marais Poitevin, bilan de fin de CTMA : Analyse des fonctionnalités des voies d'eau du marais dans le cadre de l'étude bilan des CTMA du Marais-Poitevin pour le compte de l'Etablissement Public du Marais-Poitevin (EPMP))

Résumé : [Résumé de votre travail de stage en 5 à 15 lignes]

Mots Clés : EPMP, REH, Marais-Poitevin, CTMA, prospection des voies d'eau

SERAMA :
2 allée Michel Desjoyeaux, 85340 Olonne sur Mer

Tuteur entreprise :
Xavier Jambou
Co-gérant

Tuteur académique :
Michel Bacchi