

# *Synthèse et analyse des suivis écologiques en milieu alluvial sur le bassin versant de la Loire*

Mémoire de stage de fin de Master



Hélène Quévieux  
Master 2 Gestion de l'Environnement et Ecologie du Littoral - 2018  
Université de La Rochelle

Encadré par **Sabine Greulich & Fabien Verniest**  
Université de Tours – CITERES  
Et **Bérénice Fierimonte**  
Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels

## REMERCIEMENTS

Je voudrais tout d'abord vivement remercier Sabine Greulich pour m'avoir permis de faire ce stage et prendre part au projet BPO Loire. C'était un travail très intéressant et enrichissant. Je la remercie pour la confiance qu'elle m'a accordée et ses conseils pendant ces 5 mois de stage.

Un grand merci à Fabien Verniest pour tous ses conseils, son accompagnement et sa bienveillance au quotidien. Il fut d'une grande aide tout au long de ce stage. Je le remercie lui et mes collègues stagiaires, Hélène, Quentin, Audrey et Perrine pour ce travail toujours fait dans la bonne humeur.

Je tiens aussi à remercier Bérénice Fierimonte, chargée de mission Loire à la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, pour sa disponibilité, ses recommandations et l'intérêt porté à ce stage.

Je remercie enfin tout particulièrement les personnes avec qui j'ai eu la chance d'échanger lors des entretiens. Merci pour votre temps, votre aimable collaboration et pour le partage de vos visions sur la gestion d'un espace naturel.

Projet financé par la Région Centre-Val de Loire



Illustration de la page de garde :

*La Loire à Beaugency : site de nidification de colonies de Sternes et de Mouettes*

© Hélène Quévieux

## Table des matières

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>1</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>3</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>3</b>
<b>AVANT-PROPOS</b> .....	<b>4</b>
<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>6</b>
<b>2. MATERIEL ET METHODES</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1. Documents de gestion</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2. Entretien avec les gestionnaires</b> .....	<b>13</b>
2.2.1 Choix de la méthode.....	13
2.2.2 La grille d'entretien comme outil.....	14
2.2.3 Personnes ciblées : les gestionnaires.....	15
2.2.4 Analyse des entretiens.....	15
<b>3. RESULTATS</b> .....	<b>16</b>
<b>3.1. Documents de gestion</b> .....	<b>16</b>
3.1.1. Informations générales sur les caractéristiques des sites.....	16
3.1.2. Suivis et inventaires.....	16
<b>3.2. Entretiens avec les gestionnaires</b> .....	<b>24</b>
3.2.1. Suivis et inventaires.....	24
3.2.2. Stockage et analyse de données.....	26
3.2.3. Connaissances personnelles.....	28
<b>4. DISCUSSION</b> .....	<b>31</b>
<b>4.1. Pratiques actuelles</b> .....	<b>31</b>
<b>4.2. Quels sont les taxons suivis en priorité ?</b> .....	<b>32</b>
<b>4.3. Quels types de données pour quelles analyses ?</b> .....	<b>34</b>
<b>4.4. Les difficultés en analyse de données et potentielles réponses</b> .....	<b>35</b>
4.4.1 Fiches explicatives.....	38
4.4.2 Formations.....	38
4.4.3 Fichiers tableurs.....	39
4.4.4 Vidéo tutorielles.....	39
4.4.5 Programmes pour logiciel d'analyse.....	40
<b>4.5. Limites de l'étude</b> .....	<b>40</b>

<b>5. CONCLUSION</b> .....	<b>42</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>43</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>52</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>62</b>

### **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Localisation des sites d'étude sur la Loire moyenne : entre le Bec d'Allier et le Bec de la Maine .....	<b>10</b>
Figure 2 : Fréquences d'énumération des méthodes de traitements de données .....	<b>26</b>
Figure 3 : Fréquence de distribution des 4 échelles sémantiques différentielles .....	<b>28</b>
Figure 4 : Moyenne des échelles sémantiques différentielles (échelle d'Osgood) .....	<b>28</b>
Figure 5 : Nombre d'items cités par personne interrogée .....	<b>29</b>

### **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Synthèse des documents de gestion étudiés (détail consultable en annexe 2) .....	<b>11</b>
Tableau 2 : Listes des principaux taxons sujets à des suivis et inventaires écologiques sur les sites naturels situés en bords de Loire moyenne (pour compléter voir Annexe 3) .....	<b>17</b>
Tableau 3 : Items cités par la méthode « free-list » sur les connaissances en méthodes d'analyse de données et statistiques .....	<b>30</b>
Tableau 4 : Avantages et inconvénients pour les gestionnaires et les chercheurs sur les potentiels outils d'aide à l'analyse de données .....	<b>37</b>

## AVANT-PROPOS

Ce stage de 5 mois a été effectué à l'Université de Tours dans un laboratoire du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), l'Unité Mixte de Recherche (UMR) 7324 CITERES (CItés, TERritoires, Environnement et Sociétés). L'objectif de cette UMR étant « d'analyser les dynamiques spatiales et territoriales des sociétés », les champs de recherche sont pluridisciplinaires : urbanisme, environnement, travaux sur le territoire ainsi que sur les effets des recompositions sociales contemporaines. Cette unité est divisée en quatre équipes :

- L'équipe Construction sociale et politique des espaces, des normes et des trajectoires (CoST)
- L'équipe Monde Arabe et Méditerranée (EMAM)
- Le Laboratoire Archéologie et Territoire (LAT)
- L'équipe Dynamique et Action Territoriales et Environnementales (DATE)

La particularité de l'équipe DATE est l'approche interdisciplinaire du projet scientifique pour une analyse des relations espace-société-nature à des échelles locales, mais aussi à des échelles plus larges comme à l'échelle d'un fleuve. Cette équipe est divisée en trois axes, dont l'axe « Dynamiques environnementales, enjeux et paysage », dans lequel s'inscrit ce stage. Cet axe croise les sciences écologiques et les sciences sociales et territoriales, avec pour objectif de fournir des connaissances pour la gestion, la préservation et la restauration des socio-écosystèmes. L'axe s'intéresse alors à la « compréhension des dynamiques environnementales et paysagères dans une perspective de gestion raisonnée, patrimoniale et durable de l'environnement ainsi que la prise en compte de la biodiversité et des paysages dans le fonctionnement des sociétés humaines ».

Le projet « Biodiversité et variable de forçage dans les habitats de la plaine ligérienne : Protocole et Outils » (BPO Loire), s'inscrivant parfaitement dans cet axe, est une réponse à un appel à projet de la région Centre-Val de Loire. Ce projet s'intègre dans les travaux du réseau d'Observation de la Biodiversité de la Loire et ses Affluents (OBLA), qui a pour objectif de suivre la dynamique des organismes et des grands types d'habitats du bassin de la Loire.

Le but de BPO Loire est de recueillir des données de référence pour différentes évaluations comme l'efficacité des mesures de restauration, l'effet d'organismes néo-arrivants ou encore estimer les parts respectives des différents facteurs environnementaux externes sur le fonctionnement des milieux. Ce projet se divise en trois volets :

- 1) Tester un protocole de suivi scientifique pour plusieurs habitats et taxons dans un objectif de recherche fondamentale
- 2) Mieux connaître les pratiques de suivi et d'analyse de données mises en place par les gestionnaires sur les milieux naturels et leur apporter une aide méthodologique
- 3) Mutualiser les connaissances et résultats des différents suivis entre chercheurs et gestionnaires

Lors de ce stage de 5 mois, j'ai pu participer au premier volet à travers le test d'un protocole de suivi scientifique sur un site du Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire, les Rives de Beaugency (45). Toutes les deux semaines, puis une fois par semaine sur la période de juillet-août, j'ai pu aller sur le site du Conservatoire afin de mesurer le pH, la conductivité et la concentration en oxygène de l'eau en deux points, dans une annexe hydraulique et dans le chenal vif de la Loire. Des échantillons d'eau ont aussi été prélevés pendant ces périodes de terrain afin de déterminer, en laboratoire, les concentrations en nitrite, nitrate, phosphate et ammoniac au niveau de ces deux points de prélèvements.

Ce rapport de stage se focalise sur le second volet du projet, cœur de mon travail, qui donne suite à une enquête réalisée dans le cadre de l'OBLA sur les besoins de connaissances des gestionnaires. Les conclusions de celle-ci mettaient en évidence un besoin d'outils et de méthodes en matière d'analyse de données, point de départ du second volet de BPO Loire (Gazay, 2014). BPO Loire est donc un projet permettant de renforcer les liens et les interactions entre les gestionnaires et les chercheurs via le volet sur le développement d'outils d'aide à l'analyse. Cela accorde aussi au bassin versant de la Loire une plus grande visibilité grâce à la communication faite autour du projet.

## 1. INTRODUCTION

La Loire, un des fleuves d'Europe occidentale le moins aménagé, est le plus long fleuve de France. Elle prend sa source sur le mont Gerbier de Jonc dans le Massif central (département de l'Ardèche) et s'écoule sur plus de 1000 km jusque dans l'océan Atlantique à Saint-Nazaire (département de Loire Atlantique), sur un bassin versant de près de 117 000 km<sup>2</sup> (soit 20 % de la surface du pays) (Dupont *et al.*, 2016). En bord de Loire, les espaces dynamiques et relativement peu anthropisés sont encore nombreux et souvent classés comme espaces Natura 2000 (Greulich *et al.*, 2016), malgré la forte exploitation de ce fleuve. La plaine alluviale, composée du lit mineur où s'écoule l'eau en temps normal et du lit majeur considéré comme la plaine inondable, a été façonnée par l'homme pour la navigation et par la création de digues dès le Moyen-Âge (Gautier *et al.*, 2007). Ces aménagements furent créés dans le but d'empêcher les inondations dues aux crues. Encore aujourd'hui, le fleuve est aménagé pour modifier le régime hydrologique. Ainsi, en période d'étiage, la gestion des barrages sur le cours amont permet de continuer à alimenter les systèmes de refroidissement des quatre centrales nucléaires présentes sur la Loire. Malgré tout, la Loire a réussi à garder de nombreux paysages et habitats naturels et semi-naturels.

Les bords de la Loire moyenne en particulier, correspondant au secteur entre le Bec d'Allier et le Bec de Maine (Dupont *et al.*, 2016), possèdent de nombreux types de milieux et d'habitats naturels différents typiques des plaines alluviales : boisements alluviaux, grèves, mares, bras morts, prairies et pelouses humides. Ces écosystèmes ligériens sont interconnectés et façonnés par la dynamique fluviale actuelle et passée. En effet, ce sont les processus de crues, d'érosion, de transport de sédiments et de dépôts qui modifient les milieux créant divers habitats composés d'une biodiversité importante (Malavoi & Souchon, 1996), alors dépendants de l'équilibre hydrodynamique du fleuve (Gillard *et al.*, 2017). C'est pour cela que le réseau Natura 2000 est particulièrement présent en région Centre-Val de Loire couvrant les bords de Loire (DREAL Centre-Val de Loire, 2014), incluant donc des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et des Zones de Protections Spéciales (ZPS). Les ZSC sont définies par la Directive Européenne « Habitats naturels-faune-flore » (92/43/CEE) et concernent la conservation de types d'habitats et d'espèces animales et végétales d'intérêts communautaires. Cela permet de rétablir un état favorable et d'éviter la détérioration et la perturbation des habitats. C'est à partir d'un inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) que sont désignées les ZPS comme cela est défini dans la directive européenne du 25/04/1979 sur la conservation des oiseaux sauvages (79/409/CEE).

Le bassin ligérien est aussi un couloir de migration pour certaines espèces végétales, certains poissons, dont le saumon (*Salmo salar*), et bon nombre d'oiseaux hivernants ou nicheurs, comme les Sternes pierregarin (*Sterna hirundo*) et les Sternes naines (*Sternula albifrons*) nichant sur les grèves au printemps et figurant souvent comme emblème de la faune sauvage de la Loire (Hurel & Marchadour, 2016). La biodiversité de la vallée de la Loire est le sujet de recherche de nombreuses études, portant par exemple sur le plancton (Picard & Lair, 2005; Abonyi et al., 2012) et la réintroduction du castor d'Europe (*Castor fiber*) (Fustec et al., 2001; Fustec & Cormier, 2007) et de la loutre d'Europe (*Lutra lutra*) (Lemarchand et al. 2011), deux espèces emblématiques de la Loire. Aussi, des études y sont faites sur les dynamiques hydro-sédimentaires en relation avec la végétation (Rodrigues et al., 2006) et sur les problématiques des plantes exotiques envahissantes, comme les Jussies (*Judwigia sp.*) (Gillard et al., 2017), qui n'épargnent pas les rives de la Loire.

Le fleuve peut aussi être source de conflits d'usages parfois marqués avec des enjeux de gestion importants. C'est le cas par exemple de la populiculture, une activité économique présente sur les bords de Loire, les milieux alluviaux étant le biotope naturel (Chevallier, 2000). De nombreux débats existent autour de cette production de bois de peuplier dont celui sur la biodiversité. En effet, les peupleraies non naturelles présentes sur les zones humides ont un impact négatif sur la faune et la flore patrimoniale, car ce sont des peupliers hybrides d'origine américaine. De plus, la populiculture peut impacter les peupleraies naturelles de peuplier noirs sauvages (*Populus nigra*) en diminuant la diversité génétique et la résistance à certains pathogènes (Bastien et al., 2009) et l'utilisation d'intrants a un effet notable sur la diminution de la biodiversité. Cela pose aussi des questions sur le paysage ligérien avec une modification de la perception de ce panorama dû à l'alignement des peupliers cultivés (Le Floch, 1996). Le Val de Loire étant classé au patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 2000 entre Sully-sur-Loire et Chalonnes, il est important de préserver ces paysages naturels typiquement ligériens, c'est pour cela qu'aujourd'hui des actions de gestion sont mises en place pour convertir d'anciennes peupleraies en prairies humides afin de restaurer ces zones riches en biodiversité, ce qui est le cas dans le parc naturel régional Loire Anjou Touraine.

Des protocoles standardisés sur la biodiversité du bassin de la Loire commencent à se mettre en place afin de simplifier les suivis et inventaires et d'harmoniser les données. Ainsi, des outils comme LIGERO sont développés (Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire, 2018). Ce dernier est un observatoire de la biodiversité ligérienne permettant d'évaluer l'état de conservation et les fonctionnalités des zones humides grâce à des protocoles

standardisés et des indicateurs communs. Il existe également des protocoles standardisés pour des groupes taxonomiques particuliers. Le STELI (Suivi Temporel des Libellules) par exemple, faisant partie du plan national d'action en faveur des Odonates pour l'observation de l'évolution des populations sur le territoire annuellement, propose un protocole standardisé d'inventaire spécifique à ce groupe taxonomique (Museum national d'Histoire naturelle & Société Française d'Odonatologie, 2010). Dans ce plan national d'action se trouve aussi le protocole de suivi GOMPHE, qui a été spécifiquement créé pour deux espèces d'odonates retrouvées en bords de Loire : *Gomphus flavipes* et *Ophiogomphus cecilia* (Baeta *et al.*, 2015). Une base de données européenne existe pour le suivi des Diptères syrphidés et est utilisée sur les bords de Loire, il s'agit de « Syrph the net » (Speight, 2011).

C'est dans le but de préserver cette riche biodiversité de la plaine alluviale ligérienne que les gestionnaires d'espaces naturels (associations, collectivités territoriales) réalisent des inventaires et suivis écologiques, outils indispensables à la gestion des espaces naturels et à la protection de la biodiversité. Les nombreux suivis et inventaires effectués dans les milieux naturels sur les habitats, les espèces faunistiques et floristiques et leur évolution, permettent de caractériser les communautés biologiques et les processus écologiques grâce notamment à la production de connaissances. Ces connaissances accumulées, parfois anciennes, confirment d'ailleurs que les gestionnaires d'espaces protégés ont la capacité de produire des bases de données naturalistes importantes (Grandjou & Mauz, 2007). Les données naturalistes et écologiques peuvent ensuite être sujets à différents niveaux de traitements de la simple collecte de données pour des tableaux ou des graphiques jusqu'à la modélisation à partir de méthodes statistiques plus complexes (Hockings *et al.*, 2006), par exemple, des analyses temporelles et des calculs d'indices de biodiversité (Magurran *et al.*, 2010), ou encore des analyses spatiales (Perry *et al.*, 2002; Borcard *et al.*, 2011). Ces instruments scientifiques que sont les suivis et inventaires, légitiment également les choix d'orientation de gestion des sites naturels afin de garder une mosaïque d'habitats favorable à la biodiversité, et justifient les évaluations d'efficacité des actions de gestion menées.

Dans ce contexte, le projet BPO Loire a été mis en place. Ce programme de recherche sur les facteurs qui structurent les habitats et la biodiversité de la plaine alluviale de la Loire a une double vocation :

- Recueillir un maximum de données sur les liens entre facteurs abiotiques et biotiques, en milieux alluviaux par le test d'un protocole de suivi développé précédemment (Greulich, 2014)

- Accompagner les gestionnaires qui, lors d'un précédent projet, ont fait la demande d'un accompagnement dans l'analyse de leurs données afin d'en tirer un maximum d'informations pour des choix de gestion plus pertinents (Gazay, 2014)

Ce projet permet donc de faire la connexion entre les acteurs de la gestion d'espaces naturels et le milieu universitaire dans le but d'avoir un regroupement des connaissances sur ces milieux naturels ligériens.

Ce stage, qui s'inscrit dans la cadre du second volet du projet BPO Loire, a pour objectif de faire une synthèse et une analyse des méthodes de suivis écologiques des gestionnaires, afin de répondre aux questions suivantes : **Quelles sont précisément les pratiques actuelles des gestionnaires d'espaces naturels en bords de Loire concernant les suivis et inventaires écologiques ? Quels sont les taxons suivis en priorité ? Quels sont les types de données récoltées ? Quelles sont les analyses de données qui en découlent ? Quelles sont les difficultés rencontrées concrètement dans la mise en œuvre et l'analyse des données issues des suivis et inventaires écologiques ?**

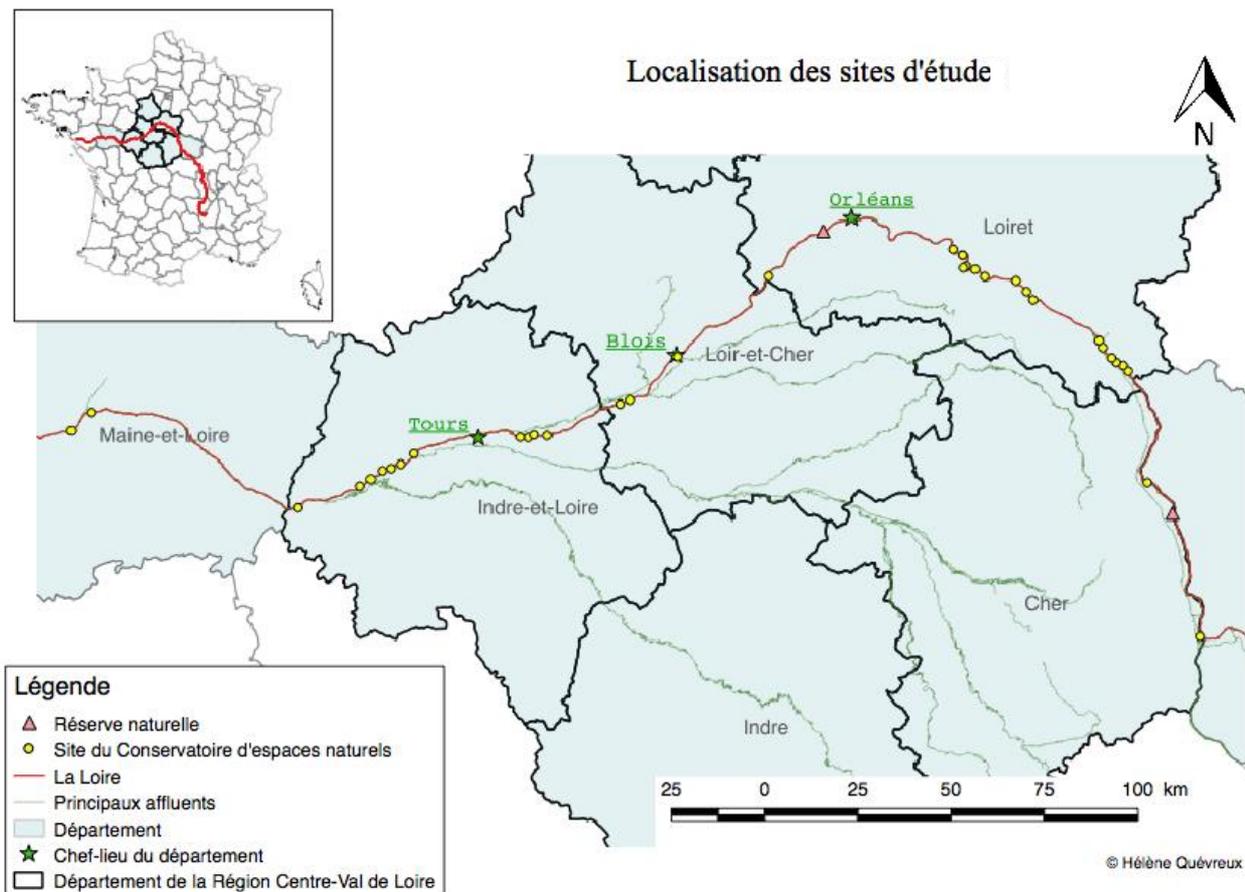
Dans ce but des documents de gestion ont été rassemblés et analysés et des entretiens avec des gestionnaires ont été menés (**Annexe 1**). Ceci afin de pouvoir proposer des outils en termes d'analyses de données adaptés aux besoins de ces acteurs.

Nous allons, dans un premier temps, voir comment ont été analysés les documents de gestion et comment les entretiens ont été menés, puis nous détaillerons les résultats qu'apportent ces deux méthodes afin de pouvoir répondre aux différentes questions et proposer de potentiels outils d'aide à l'analyse.

## 2. MATERIEL ET METHODES

Afin de répondre aux questions qui se posent sur les suivis et inventaires écologiques effectués par les gestionnaires d'espaces naturels ligériens, deux méthodes apportant des informations complémentaires ont été utilisées. La première consiste à exploiter les documents de gestion pour compiler un maximum d'éléments et la seconde concerne la réalisation d'entretiens avec des gestionnaires. Cette seconde méthode permettra de compléter les informations recueillies dans un premier temps et d'avoir des précisions sur les besoins et compétences des gestionnaires dans le domaine de l'exploitation de données dans un second temps.

### 2.1. Documents de gestion



**Figure 1 :** Localisation des sites d'étude sur la Loire moyenne : entre le Bec d'Allier et le Bec de la Maine

L'étude des pratiques de gestion sur les suivis et inventaires écologiques dans la plaine alluviale ligérienne est faite à partir de documents de gestion de 23 sites naturels situés sur les bords de Loire, en région Centre-Val de Loire et dans le département du Maine-et-Loire (Région Pays de la Loire), correspondant donc à la Loire moyenne (**Figure 1**). Ces sites ont été choisis en étroite collaboration avec la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels (FCEN). En effet, sur les 23 sites, 17 sont des espaces naturels du Conservatoire d'espaces naturels du Centre-Val de Loire (CEN Centre) et 2 autres sites sont gérés par le Conservatoire d'Espaces Naturels du Loir-et-Cher (CEN 41). Certains de ces sites des CEN étant très proches géographiquement, un seul document de gestion peut concerner un ensemble de sites morcelés. Deux des sites étudiés sont des Réserves Naturelles Nationales (RNN) : la RNN du Val de Loire cogérée par le CEN Bourgogne et le CEN Centre-Val de Loire et la RNN de Saint-Mesmin gérée par l'association Loiret Nature Environnement. Enfin, deux derniers sites faisant partie de la plaine alluviale, situé dans le Maine-et-Loire, ont eu leur plan de gestion rédigé par le Conservatoire d'espaces naturels des Pays de la Loire (CEN Pays de la Loire) suite à la demande des communes (Rochefort-sur Loire et Mûrs-Erigné).

La synthèse des pratiques de gestion en termes de suivis et d'inventaires écologiques a été élaborée à partir de différents documents concernant les 23 sites : plans de gestion (d'une durée de 5 à 10 ans), rapports d'activités, évaluations d'état de conservation ou encore évaluations de plans de gestion précédents (**Tableau 1 et annexe 2**)

**Tableau 1 : Synthèse des documents de gestion étudiés (détail consultable en annexe 2)**

	Sites CEN	RNN de Saint-Mesmin	RNN du Val de Loire
<b>Plan de gestion en cours</b>	21	1	1
<b>Rapport d'activités</b>		5 (2013 à 2017)	2 (2015 et 2016)
<b>Évaluation du plan de gestion précédent</b>		1	
<b>Évaluation de l'état de conservation</b>		5	

Les plans de gestion étant rédigés avec une méthode préconisée par l'Agence Française pour la Biodiversité (Collectif, 2017), chaque document de ce type est divisé en trois sections : description du site, diagnostic écologique et gestion du site. La dernière section du plan de gestion décrit les opérations de gestion sous forme de fiches, « les fiches opérations ». Ce sont précisément ces fiches qui ont été analysées car elles contiennent les informations sur les pratiques de gestion. En effet, elles décrivent précisément les objectifs sur le court terme pour chaque opération, mais aussi dans quel objectif à long terme s'inscrit cette opération. Elles sont clairement structurées avec des informations sur la période d'intervention, le coût d'investissement mais aussi la localisation et la superficie d'intervention. Les méthodes utilisées comme les protocoles et les résultats attendus et analyses de données prévues y sont aussi décrites. Les opérations, dont font partie les suivis et inventaires, sont classées par ordre de priorité (généralement de 1 à 3, 1 étant le plus important) lors de la rédaction du plan de gestion. Par conséquent, certaines opérations sont plus importantes que d'autres dans ce document selon les choix des gestionnaires. Suivant les sites, les opérations peuvent être identiques mais pas classées au même niveau de priorité, cela dépend du choix de gestion et de l'importance de présence du groupe taxonomique sur les différents sites.

Les rapports d'activités des RNN transmis sont quelque peu différents des plans de gestion, ils donnent des détails sur la réalisation des suivis et inventaires pendant une année et les résultats produits. Il en est de même pour les documents d'évaluation de plan de gestion et de l'état de conservation qui sont réalisés à partir de résultats des opérations de gestion faits sur plusieurs années.

Ces informations ont été synthétisées à l'aide de deux grilles de lectures. Une première grille concernait les informations générales de description des sites : leurs superficies, les statuts de protection et les statuts d'inventaire, les types habitats, le nombre d'espèces (faune et flore), avec des précisions sur la présence d'espèces patrimoniales et d'espèces envahissantes. La seconde grille de lecture était spécifique aux opérations d'inventaires et suivis : elle recense les taxons suivis et inventoriés, les méthodes et protocoles utilisés pour les relevés, les objectifs sur le long et court terme, ainsi que les méthodes d'analyses de données et les résultats quand ils sont précisés. (**Annexe 3**)

Uniquement les opérations d'importance d'ordres 1 et 2 ont été retenues dans la grille d'analyse car ces opérations sont très souvent récurrentes d'un site à un autre et il n'y a que très peu d'opération d'ordre 3 en comparaison aux ordres de priorité 1 et 2.

## 2.2. Entretien avec les gestionnaires

---

### 2.2.1 Choix de la méthode

En sciences humaines et sociales, plusieurs méthodes pour collecter des informations sont possibles. D'après De Ketele & Roegiers (2015), il existe quatre méthodes principales : la pratique d'interviews (ou entretiens), l'observation, le recours à des questionnaires et l'étude de documents. Le choix de la méthode s'effectue suivant les personnes ciblées, le temps disponible, les moyens à disposition et les résultats voulus.

Pour ce qui est des entretiens, différents types d'entretiens sont distingués :

- L'entretien **directif** : proche de la méthode du questionnaire, une série de questions est rédigée suivant un plan préétabli avec des thèmes abordés pendant l'entretien définis par avance (Benedetto, 2007).
- L'entretien **non-directif** : à l'opposé de l'entretien directif, l'enquêteur pose une question directe en début d'entretien en tant que consigne et laisse la personne répondre librement, l'invitant ainsi à explorer son champ d'interrogation. (Duchesne, 2013).
- L'entretien **semi-directif** : il se définit d'après Berthier (2010) comme combinant « *attitude non directive pour favoriser l'exploration de la pensée dans un climat de confiance et projet directif pour obtenir des informations sur des points définis à l'avance* ». Il est plus souple que l'entretien directif tout en ayant un guide structuré et les questions sont posées dans un ordre adapté au discours de la personne cible (Campenhoudt & Quivy, 2011).
- L'entretien **compréhensif** : approche alternative, d'après Kaufmann (2016), la construction de l'objet de recherche se fait à partir des faits, du terrain, il ne peut donc y avoir un protocole d'enquête prévu et codifié au préalable.

Dans le contexte du projet BPO Loire, la collecte des informations doit permettre de mieux comprendre et cibler les attentes et les besoins des gestionnaires en matière d'aide à l'analyse de données. Une enquête sous forme de questionnaire propose des questions souvent fermées avec des réponses à choix multiples et permet de récolter beaucoup d'informations lorsque qu'il y a un grand nombre de personnes interrogées (Denjean, 2004), ce qui n'est pas le cas pour ce projet. Le choix s'est donc porté sur une interaction directe via un entretien avec les gestionnaires, ce qui a permis d'avoir des précisions et des informations complémentaires aux documents de gestion sur les pratiques de gestion. En effet, l'entretien se base sur le

principe de discussion entre l'enquêteur et la personne-cible. Cette méthode, paraissant la plus pertinente, a donc été retenue.

Au vu des définitions des différents types d'entretiens possibles, le choix s'est porté sur la technique de l'entretien **semi-directif**. Cela permet de poser des questions ouvertes offrant aux personnes interrogées la possibilité de préciser davantage leurs réponses, en comparaison à des questions fermées à choix multiples utilisées dans les questionnaires. L'avantage de l'entretien semi-directif pour le projet est aussi la possibilité de comparer les réponses entre les personnes interrogées et d'être assuré d'avoir les réponses aux questions préalablement établies. Laisser une liberté de parole pendant l'entretien permet également de balayer tous les sujets possibles afin de ne manquer aucune information pouvant avoir de l'intérêt pour cette synthèse sur les pratiques de gestion. Le dialogue est donc adaptable suivant les réponses de la personne interrogée.

### *2.2.2 La grille d'entretien comme outil*

Ainsi, une grille d'entretien a été créée à partir des questions soulevées lors de la lecture et analyse des documents de gestion (**Annexe 4**). Cela a permis d'aborder différentes thématiques : les protocoles et leurs mises en pratiques, l'exploitation des données et les outils utilisés. De plus, il a été décidé d'ajouter des questions sur les connaissances et compétences personnelles des personnes interrogées en matière d'utilisation de logiciel et d'analyse de données et tests statistiques, dans l'intérêt d'une meilleure identification des besoins.

Le document est donc divisé en trois parties. Une première partie est dédiée spécifiquement aux méthodes de suivis et inventaires sur les sites dont la personne assure la gestion. Le but est d'avoir des précisions sur les protocoles, les méthodes et fréquences de suivis et pour cela cinq questions ouvertes ont été rédigées. Une seconde partie de l'entretien est focalisée sur le traitement des données : comment sont traitées ces données, quels tests statistiques et méthodes d'analyses sont utilisés et quelle influence cela peut avoir sur la gestion de ces espaces naturels, mais aussi sur les outils à disposition, avec un total de huit questions ouvertes sur cette thématique. Enfin, la troisième et dernière partie traite spécifiquement des connaissances personnelles de la personne interviewée. Cette partie est composée de six questions, dont quatre sont des questions d'autoévaluation sous la forme d'une échelle sémantique différentielle de 5 degrés (échelle d'Osgood). Une autre question est sous la forme de « free-list », le principe étant de citer des items sur les méthodes d'analyses de données et statistiques connues. Cela

permet de connaître les compétences des personnes interrogées, en plus de questions classiques sur les formations qu'elles ont pu avoir sur cette thématique.

### 2.2.3 *Personnes ciblées : les gestionnaires*

Les cibles de cet entretien sont les gestionnaires d'espaces naturels en bords de Loire moyenne. Une liste de 19 organismes de ce type, transmise par la FCEN, a été le point de départ pour le choix des personnes à solliciter pour les entretiens. Cette liste inclut divers organismes : des CEN régionaux ou départementaux, les Réserves Naturelles et le Parc Naturel Régional Loire Anjou Touraine (PNR LAT), des associations naturalistes (Ligue de Protection des Oiseaux), fédérations de pêche, le Groupement d'Intérêt Public Loire Estuaire (GIP) et le Centre Permanent d'Initiative pour l'Environnement Touraine Val de Loire (CPIE). La liste définitive comprend les gestionnaires d'espaces naturels en Loire moyenne uniquement. (**Annexe 5**) Au final, 14 personnes ont été contactées pour faire cet entretien, 2 personnes ont refusé l'entretien ne se sentant pas concernées par le sujet, 3 personnes n'ont pas répondu et 9 personnes ont répondu positivement à la demande. Les entretiens en face à face ont été favorisés mais pour des questions logistiques, 2 ont été réalisés par téléphone. En définitive, sur ces 9 entretiens, 2 se sont révélés être inexploitable car les organismes n'étaient, en réalité, pas gestionnaires d'espaces naturels. La durée d'entretien initialement prévue était de 30 à 45 minutes, mais ceux-ci ont duré en moyenne 70 minutes (au minimum 30 minutes pour un entretien téléphonique et 105 minutes pour un entretien en face à face). En plus de la prise de note pendant les entretiens, l'enregistrement a permis une retranscription rigoureuse des éléments de réponses dans la grille d'entretien. A la suite de chaque entretien, un résumé a également été effectué afin de retenir les éléments essentiels.

### 2.2.4 *Analyse des entretiens*

Au vu du peu de personnes interrogées et de la méthode choisie, les réponses exploitées donnent lieu à une analyse qualitative plutôt que quantitative. L'ensemble des réponses des questions ouvertes de chacun des 7 entretiens a été regroupé dans un fichier EXCEL, permettant de comparer les éléments de réponses et observer s'ils sont identiques ou se différencient suivant les organismes. En plus de l'occurrence et du rang moyen, le « Saliency Index » est calculé pour chaque item cité en réponse de la « free-list ». Il tient à la fois compte de la fréquence et de l'ordre d'apparition d'un item dans la liste (Smith *et al.*, 1995; Smith & Borgatti, 1997). Cet indice, qui varie entre 0 (très peu cité ou en dernière position) et 1 (cité en première position de chaque liste), est défini par la formule suivante (Sutrop, 2001) :

$$S_j = (\sum((L_i - R_{ij}) / (L_i - 1))) / N$$

Avec  $S_j$  l'indice de Saliency d'un item  $j$ ,  $N$  le nombre d'interrogés (= de liste),  $R_{ij}$  le rang de l'item  $j$  dans la liste  $i$  et  $L_i$  le nombre d'item total dans la liste  $i$ .

## 3. RESULTATS

### 3.1. Documents de gestion

---

#### 3.1.1. Informations générales sur les caractéristiques des sites

La superficie des sites étudiés est variable, allant de 15 hectares (site « Les îles ligériennes de Blois » dans le Loir-et-Cher) à 1454 hectares (RNN Val de Loire, à cheval sur le département du Cher et de la Nièvre) pour une moyenne de 157 hectares. La totalité de ces sites est située dans des Zones Spéciale de Conservation (ZSC) et des Zones de Protection Spéciale (ZPS) à l'exception d'un site, Les Varinnes dans le Loiret.

Ces sites, localisés sur les bords de Loire moyenne, ont des types habitats principaux similaires : des boisements alluviaux, des prairies et pelouses sur sables ainsi que des grèves sableuses. On y retrouve donc globalement les mêmes espèces, végétales et animales, avec quelques exceptions suivant les sites, et en moyenne 27 habitats différents selon les typologies de Corine biotopes (Bissardon *et al.*, 1991). Tous ces sites présentent des habitats patrimoniaux ainsi que des espèces patrimoniales (**Annexe 2**) Cela est d'autant plus important car des EEE sont présentes et peuvent entrer en compétition avec les populations autochtones. On parle principalement d'espèces végétales, les plus citées dans les documents étant les Jussies (*Ludwigia sp*) (19 fois), le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) (14 fois) et l'Érable négundo (*Acer negundo*) (13 fois).

#### 3.1.2. Suivis et inventaires

Globalement les opérations restent les mêmes sur tous les sites avec quelques variantes concernant les protocoles ou encore les analyses des résultats (**Tableau 2**).

En moyenne, d'après les documents de gestion étudiés, il est décrit 6 opérations dans les plans de gestion des CEN et 22 opérations dans les plans de gestion des réserves naturelles concernant les suivis et inventaires.

**Tableau 2 : Listes des principaux taxons sujets à des suivis et inventaires écologiques sur les sites naturels situés en bords de Loire moyenne (pour compléter voir Annexe 3)**

Le nombre total d'opérations (priorité 1 et 2) ne correspond pas au nombre total de sites concernés car un site peut avoir plusieurs opérations pour un même groupe avec des ordres de priorité différents.

Taxon	Objectifs	Protocoles	Occurrence priorité 1	Occurrence priorité 2	Nombres de sites concernés
<b>Habitats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartographie : évolution spatiale</li> <li>- Évaluer les états de conservation</li> <li>- Évaluer l'efficacité de gestion</li> <li>- Mesurer impact du pâturage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quadrats et relevés botaniques</li> <li>- Relevés phytosociologiques le long de transects</li> <li>- Recensement d'espèces</li> <li>- Placettes</li> <li>- Relevés dendrométriques</li> <li>- Comptage nombre de pieds/espèce</li> <li>- LIGERO</li> </ul>	20	3	20
<b>Insectes (divers groupes)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventaires généraux</li> <li>- Inventaires espèces précises (Coléoptères, Orthoptères, Lépidoptères, Hémiptères, Diptères syrphidés)</li> <li>- Évaluation de l'état de conservation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piégeage</li> <li>- Observation le long de transects</li> <li>- Captures</li> <li>- STELLI</li> <li>- GOMPHE</li> <li>- Syrphe the net</li> </ul>	20	13	22
<b>Abiotiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caractérisation de la dynamique fluviale</li> <li>- Évolution des formes alluviales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sondes piézométriques</li> </ul>	7	0	7
<b>Oiseaux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendances évolutives des effectifs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indice Ponctuel d'Abondance (IPA)</li> </ul>	5	6	10

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Évolution des peuplements</li> <li>- Évaluation du succès reproducteur</li> <li>- Comprendre le rôle des sites protégés pour les espèces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivi Temporel des Oiseaux Communs - Échantillonnage Ponctuel Simple (STOC-EPS)</li> <li>- Bagueage</li> <li>- Comptage couples</li> <li>- Comptage individus</li> </ul>			
<b>Mammifères</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amélioration des connaissances</li> <li>- Connaître les aires de répartition</li> <li>- Importance des sites dans la migration</li> <li>- Patrimonialité potentielle des sites</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indices de présence</li> <li>- Collecte d'épreintes</li> <li>- Identification acoustique</li> <li>- Capture au filet</li> <li>- Prospection</li> </ul>	4	1	5
<b>Espèces exotiques envahissantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observer la dynamique d'évolution spatiale</li> <li>- Évaluation de l'efficacité des mesures de gestion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartographie</li> <li>- Estimation nombre de pieds</li> <li>- Estimation recouvrement</li> </ul>	4	2	6
<b>Floristiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Évaluation de la dynamique de renouvellement</li> <li>- Observation tendances évolutives</li> <li>- Évaluation des choix de gestion</li> <li>- Mise à jour des connaissances</li> <li>- Assurer la conservation d'espèces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Méthode d'échantillonnage « Point Center Quarter Method » (PCQM) : placettes de suivis sur transects</li> <li>- Prospections</li> <li>- Comptage nombre de pieds</li> <li>- Localisation GPS</li> <li>- Diamètre des troncs</li> <li>- État sanitaire</li> </ul>	3	6	8
<b>Amphibiens</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacts de gestion sur les populations</li> <li>- Mettre à jour les données</li> <li>- Cartographie des espèces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LIGERO : capture, piégeage, écoute</li> <li>- Prospection ciblée</li> <li>- Inventaires ponctuels</li> </ul>	2	5	7

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Évolution des populations</li> <li>- Activité de la dynamique fluviale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relevés de foyers (coordonnées GPS)</li> <li>- Dénombrement individus</li> <li>- Écoute des chants</li> </ul>			
<b>Poissons</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualisation des données</li> <li>- Évaluer la dynamique des frayères</li> <li>- Connaître les conditions d'accueil favorable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pêche électrique</li> </ul>	2	1	3
<b>Invertébrés (autre qu'insectes)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amélioration des connaissances</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piégeage (pot piège)</li> <li>- Inventaires généraux</li> </ul>	2	3	5
<b>Reptiles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendances évolutives des populations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prospections</li> <li>- Observations ponctuelles</li> </ul>	2	1	3
<b>Bryophytes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amélioration des connaissances</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prospections</li> </ul>	1	0	1
<b>Mycètes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amélioration des connaissances</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prospections</li> </ul>	0	6	6
<b>Lichens</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amélioration des connaissances</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prospections</li> </ul>	0	1	1

La classe des **insectes** fait l'objet de suivis et d'inventaires prioritaires et secondaires dans le déroulement de 23 plans de gestion des sites étudiés. Suivant les choix de gestion, différentes opérations sont mises en place. Cela peut être des inventaires généraux avec un recensement des espèces présentes ou des inventaires de taxons précis (Coléoptères, Orthoptères, Lépidoptères, Hémiptères, Diptères syrphidés). Les protocoles et la fréquence sont alors adaptés aux taxons inventoriés : piégeage, observations le long de transects, captures. Généralement les protocoles ont des descriptions peu précises dans les plans de gestions mais parfois des protocoles standardisés sont utilisés comme les protocoles STELI, GOMPHE et Syrph the Net. Le but de ces inventaires et suivis est d'enrichir les connaissances sur la diversité des espèces présentes sur les sites et d'actualiser les bases de données. La mise à jour des données permet aussi de faire la découverte (ou la redécouverte) d'espèces et de connaître les espèces présentes d'intérêt patrimonial. Ce type d'opération est aussi vu comme un moyen de faire une évaluation de l'état de conservation des milieux car certaines espèces sont considérées comme bioindicatrices, comme par exemple des Coléoptères saproxylophages pour l'état de conservation des forêts.

Les **habitats** sont aussi quasi-constamment suivis avec un ordre de priorité 1 dans les plans de gestion. Ces opérations, évoquées dans 20 plans de gestion, permettent d'obtenir une cartographie du site tout en améliorant les connaissances. L'objectif est de suivre l'évolution spatiale des différents habitats d'un site et au final d'évaluer les états de conservation et l'efficacité de gestion. Cela peut aussi permettre par exemple de mesurer l'impact du pâturage quand il est mis en place, le but étant de garder une diversité d'habitats en empêchant les ligneux de coloniser les milieux ouverts. Aussi, une attention particulière est portée aux habitats patrimoniaux. Suivant la typicité des habitats des sites, les plans de gestions portent une attention supplémentaire à certains milieux, comme les milieux ouverts (pelouses et prairies sur sables) ou encore les forêts alluviales. La fréquence des opérations est variable suivant les sites, les suivis peuvent être faits une à trois fois pendant un plan de gestion (d'une durée de 10 ans) jusqu'à une fois par an. Les méthodes choisies pour ce type de suivi sont différentes suivant les sites et le milieu, la méthode des quadrats peut être utilisée avec des relevés botaniques, des relevés phytosociologiques le long de transects, des recensements d'espèces, l'utilisation de placettes, des relevés dendrométriques (forêts) ou encore le comptage du nombre de pieds par espèce. La boîte à outil LIGERO est utilisée sur certains sites ainsi que le protocole du programme Loire Nature spécialement pour le suivi des forêts alluviales.

Sur 8 sites, des suivis et inventaires **d'espèces végétales** sont mis en place afin de suivre plus précisément une population à enjeu particulier. C'est le cas par exemple des salicacées suivis tous les cinq ans dans la RNN du Val de Loire, afin d'évaluer la dynamique de renouvellement des saulaies blanches. L'objectif de gestion est d'avoir une reproduction sexuée effective avec une bonne représentation de toutes les classes d'âges. Cette opération est faite avec une méthode d'échantillonnage PCQM (Point Center Quarter Method) avec des placettes de suivis sur 9 transects, permettant de produire par la suite des graphiques de représentation de densité des classes d'âges. Aussi, des suivis floristiques plus globaux existent dans les plans de gestion ayant pour objectif des suivis de flores patrimoniales, protégées ou encore des plantes aquatiques. Les prospections permettent de localiser les stations précises des espèces avec une estimation du nombre de pieds, une production cartographique est alors réalisée avec un calcul de pourcentage de recouvrement pour observer les tendances générales d'évolution. Les suivis et inventaires des espèces végétales sont indiqués comme permettant une évaluation des choix de gestion des sites tout en mettant à jour les connaissances. L'Orme lisse (*Ulmus laevis*) est aussi suivi de près sur les deux réserves naturelles car c'est une espèce typique de la ripisylve menacée par la graphiose, une maladie parasitaire causée par un champignon et pouvant entraîner la mort des individus. Pour assurer la conservation de cette espèce, des campagnes de terrain sont faites pour connaître et caractériser les populations : position GPS, diamètres des troncs, état sanitaire, etc. Ces données permettent ensuite d'avoir une répartition spatiale et une répartition des classes d'âges de la population.

Les suivis **ornithologiques** occupent une place importante dans la gestion de 10 sites (dont 5 d'ordre de priorité 1). Le but est de compléter les connaissances sur l'avifaune et de suivre les évolutions des populations. Suivant les espèces, différents protocoles établis au niveau national sont appliqués : méthode d'Indice Ponctuel d'Abondance (IPA), STOC-EPS (Suivi Temporel des Oiseaux Communs – Échantillonnage Ponctuel Simple) et baguage pour les oiseaux communs, comptage du nombre de couples pour les oiseaux nicheurs, comptage d'individus pour les oiseaux d'eau et hivernants. Ces suivis annuels permettent de mesurer l'évolution des effectifs et des peuplements et d'évaluer le succès reproducteur de différentes espèces (l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) et les hérons sur le site de Mahyze-Ripenaux dans le Loiret par exemple). Les données acquises sont alors utilisées pour des calculs de richesse spécifique et des courbes d'abondance par espèce. Des fréquences de capture sont calculées lors des séances de baguage donnant aussi des tendances évolutives des effectifs des espèces capturées. L'un des objectifs du suivi ornithologique est de comprendre le rôle de ces

sites protégés pour les différentes espèces présentes et d'adapter au mieux les choix de gestion pour cette avifaune.

Les **Amphibiens** sont suivis et inventoriés sur 7 sites différents avec des ordres de priorité 1 et 2. Deux des sites (Benne et la Plaine de Villaine dans le Loiret) utilisent le protocole de suivi LIGERO (capture, piégeage et écoute de chant) dans le cas de suivi de restauration de mares afin de connaître l'impact de gestion sur les populations. Les populations initiales avant travaux sont comparées avec les populations recensées après travaux de restauration afin d'observer les impacts des choix de gestion effectués sur ces milieux. Sur la RNN de Saint-Mesmin une prospection ciblée d'amphibiens avec une cartographie des espèces présentes et une évaluation des tendances évolutives est prévue en fin de plan de gestion. De simples inventaires et prospections sont aussi effectués ponctuellement sur d'autres sites afin de mettre à jour les données et améliorer les connaissances. Le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*) est une espèce tout particulièrement suivie dans la RNN du Val de Loire, car elle est considérée comme indicatrice de la dynamique fluviale. Un protocole bien précis est donc mis en place : relevés de présence de foyers de populations avec coordonnées GPS, écoute de chants et dénombrement des individus chanteurs, calcul du ratio chenaux favorables/chenaux réellement occupés et comparaison avec les années précédentes des zones de reproduction si possible.

Les inventaires **d'invertébrés sabulicoles** sont des opérations prioritaires dans les plans de gestion de 5 sites. Très généraux, ces inventaires sont faits par différentes techniques de piégeage (pot piège par exemple) et aident à améliorer les connaissances d'un site. Deux autres sites (Les Varinnes (Loiret) et l'Île de la Folie (Loir-et-Cher)) font des inventaires plus précisément sur les mollusques afin de dresser une liste des espèces présentes.

La problématique des **espèces exotiques envahissantes** (EEE) est traitée de façon prioritaire pour 4 sites et de façon secondaire pour 2 sites parmi tous ceux étudiés. Les espèces considérées les plus préoccupantes sur l'ensemble de ces 6 sites sont l'Érable négundo, la Jussie, le Solidage glabre et le Robinier faux-acacia. Les opérations de suivi ont pour objectif d'observer la dynamique d'évolution spatiale des espèces, grâce à une production cartographique, et d'évaluer l'efficacité des mesures de gestion comme des travaux de limitation d'expansion. Pour cela les stations sont localisées et une estimation du nombre de pieds peut être faite permettant de calculer des pourcentages de recouvrement et des surfaces d'emprises spatiales. Suivant les espèces suivies et les choix de gestion des sites, cette opération peut se faire tous les ans, une année sur deux ou tous les trois ans.

Les **castors** et les **loutres** qui n'étaient plus présent sur les bords de Loire, commencent à recoloniser le fleuve. Leurs populations sont par conséquent suivies sur les 4 sites (les 2 RNN et le Val de Montlouis en Indre-et-Loire pour le castor et Mahyses-Ripeneaux pour la loutre) où ces espèces sont présentes dans le but d'améliorer les connaissances sur les aires de répartition et les territoires. Pour cela, des indices de présence sont récoltés, notamment pour produire une cartographie des territoires des castors, les loutres ne faisant pas l'objet de la production de ce type de document pour le moment. Il est important de connaître les traits de vie des Castors sur les bords de Loire car pouvant possiblement accentuer la problématique de prolifération de l'Érable négundo (Villar, 2015 ; Villar, 2016). Cette espèce ayant une préférence pour les Peupliers noirs, la diminution de cet arbre est favorable à la prolifération de l'Érable négundo, considérée comme espèce exotique envahissante.

Des inventaires de mammifères et plus particulièrement des **chiroptères** sont effectués sur deux sites : les Rives de Beaugency (Loiret) et la RNN du Val de Loire. Ces opérations ont pour objectif d'appréhender l'importance migratoire des sites et de reconnaître leur forte patrimonialité. Les inventaires annuels de ce taxon se font par identification acoustique, captures au filet ou encore la prospection de lieux propices au repos des chauves-souris. La mise en évidence d'espèces patrimoniales peut alors avoir une incidence sur les futures décisions de gestion.

La Loire est aussi un lieu de reproduction pour un bon nombre de **poissons**, dont le Brochet (*Esox lucius*) qui est suivi ou simplement inventorié suivant les choix de gestion des 3 sites faisant l'objet de cette opération : les 2 RNN et le site Plage de Beauget et Rives d'Ousson (Loiret). Les inventaires par pêche électrique permettent d'actualiser les données et d'évaluer la dynamique des frayères et cela a pour avantage de connaître les conditions d'accueil favorables à la reproduction.

L'amélioration des connaissances sur les **reptiles** fait l'objet d'une opération d'inventaires sur trois sites par le biais de prospections et d'observations ponctuelles. Les données récoltées sont utilisées pour faire une carte de répartition mais également pour estimer des tendances évolutives permettant par la suite d'ajuster les mesures de gestions.

L'inventaire des **bryophytes** est une priorité d'ordre 1 sur un unique site parmi les 23 étudiés (la RNN du Val de Loire). D'après le document de gestion, le besoin de connaissance sur ce taxon est important car aujourd'hui il y a une absence totale de données sur le site en question concernant les espèces potentiellement présentes pouvant s'avérer être bioindicatrices

de la qualité des milieux. Cet inventaire est fait par identification directe sur le terrain et des prélèvements pour identification à posteriori. L'inventaire des **mycètes** est aussi évoqué dans les plans de gestion de 6 sites mais d'ordre 2 de priorité. Il y a un très fort besoin d'améliorer les connaissances sur les espèces et les communautés afin d'avoir une liste des espèces présentes sur les différents sites, d'autant plus que certaines peuvent être de bons bioindicateurs de milieux. Un site (l'Île de la Folie, Loir-et-Cher) a programmé dans son plan de gestion un inventaire des **lichens** avec pour objectif de compléter les connaissances du site et savoir si des espèces remarquables sont présentes. Cela permet d'évaluer l'intérêt ainsi que l'état de conservation et de fonctionnalité des grands ensembles topologiques du site.

Enfin, concernant les **paramètres abiotiques**, il est question des suivis hydrauliques et géomorphologiques sur 7 sites. Certains de ces suivis, faits avec des sondes piézométriques donnant les niveaux d'eau, sont à mettre en lien avec les suivis de végétation et les suivis piscicoles. Sur l'un des sites, la RNN du Val de Loire, un suivi ponctuel de l'évolution des formes alluviales est effectué pour comprendre et caractériser la dynamique fluviale grâce à une analyse spatio-temporelle et une synthèse cartographique.

## 3.2. Entretiens avec les gestionnaires

---

Les 7 entretiens exploitables réalisés ont permis de faire ressortir des informations supplémentaires et complémentaires aux documents de gestion.

### 3.2.1. *Suivis et inventaires*

La première partie sur la réalisation des suivis et inventaires a permis de préciser les protocoles utilisés, les paramètres pris en compte, la régularité, de comprendre les choix de modification de gestion ainsi que de savoir si d'autres types de documents de gestion sont écrits et diffusés.

Il a été évoqué dans cinq entretiens que tous les suivis et inventaires ne se font pas toujours comme prévu dans le plan de gestion. En effet, le plan de gestion est exhaustif mais en réalité il y a régulièrement des choix à faire et prioriser, quel que soit l'organisme. Cela s'explique par des manques de moyens financiers, de personnes ou alors des protocoles prévus trop lourds mais parfois simplifiés. C'est pour ces raisons qu'il y a besoin d'un arbitrage et de faire des choix entre les suivis et inventaires afin de prioriser. L'application des protocoles est faite en

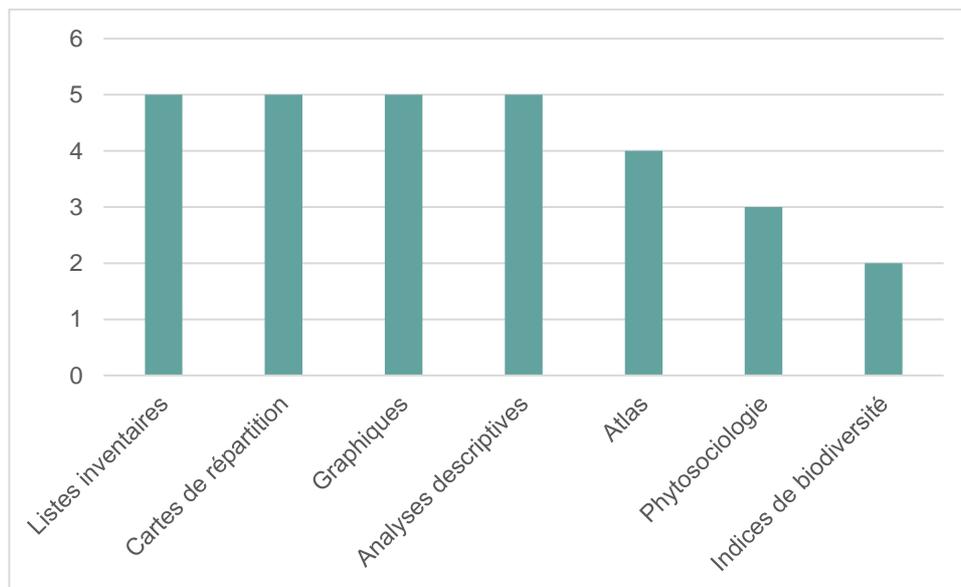
adéquation avec ce qui est indiqué dans les plans de gestion, mais il se peut que des aléas climatiques viennent modifier les fréquences comme de mauvaises conditions météorologiques ou des phénomènes de crues trop importants. Sur les 7 personnes interrogées, quatre ont indiqué une irrégularité dans les suivis et inventaires écologiques, expliquée par les problèmes logistiques listés précédemment.

Sur le terrain, les opérations de suivis ou d'inventaires écologiques sont effectuées une à une, et les données peuvent ensuite être couplées ou comparées a posteriori si besoin est et si cela est possible. Par exemple, des relevés faunistiques peuvent être couplés à des relevés de végétation effectués pendant la même période. Ce sont les résultats des listes d'inventaires et de suivis qui sont à la base des décisions de gestion et de la modification éventuelle du plan de gestion. C'est aussi, pour quatre personnes interrogées, l'expérience non formalisée et l'intuition qui permettent d'avoir une bonne gestion. Il est également ressorti pour trois entretiens que les opportunités de gestion et les projets scientifiques influencent les actions menées dans certains cas. Il y a la possibilité d'avoir une année avec plus de financement permettant de faire une opération qui n'était pas prévue sur le calendrier annuel ou encore un projet scientifique qui permet de faire un suivi ou un inventaire non prévu initialement. Aussi, les modifications de gestion peuvent se faire avec les modifications des Mesures Agro Environnementales (MAE) quand il y a des agriculteurs en convention avec l'organisme gestionnaire de l'espace naturel (c'est le cas pour le CEN Centre notamment). Les MAE sont en constante évolution avec un cahier des charges renouvelé tous les 5 ans, ce qui modifie donc les mesures de gestion. Les différents acteurs peuvent donc être à la base de modification dans la gestion d'un espace naturel, comme dans le Parc Naturel Régional Loire Anjou Touraine (PNR LAT) où les chargés de mission sont missionnés pour proposer des documents de gestion aux communes présentes sur territoire du parc. En fonction des mandats en cours dans une commune, il se peut que les priorités concernant les espaces naturels changent. Cela entraîne alors des modifications de gestion, voire une non prise en main du document fournit, ayant pour conséquence l'absence de suivis ou inventaires écologiques.

La **diffusion** des résultats des suivis et inventaires écologiques se fait via les rapports d'activités de l'organisme et des prestataires le cas échéant. Ces documents sont diffusés en interne à la structure, aux financeurs mais aussi aux communes sur demande. Toutes les structures interrogées sont des structures publiques financées par l'État, il y a donc un devoir de diffusion auprès du grand public. Ainsi des documents de gestion peuvent être adaptés et les plans de gestions synthétisés pour une diffusion auprès du grand public.

### 3.2.2. Stockage et analyse de données

Le **stockage des données** récoltées sur le terrain est fait par tous sur des bases de données centralisées permettant de regrouper les données à une échelle plus grande. Ces bases de données sont : SERENA, développée par l'association des Réserves Naturelles de France (citée par 4 personnes), SICEN qui est spécifique aux CEN (citée 3 fois), STERNE créée par le PNR LAT et utilisée par le PNR mais aussi par le département d'Indre-et-Loire et enfin SYRPH THE NET utilisée par la RNN de Saint-Mesmin pour le groupe des *syrphidae* et qui est utilisée pour évaluer la fonctionnalité des habitats quand ce groupe est présent. Deux autres moyens de stockage des données sont particulièrement utilisés : les couches SIG qui contiennent un grand nombre de données ainsi que les tableurs EXCEL pour une utilisation en interne. Parfois les données sont encore stockées sous format papier en attendant d'être numérisées. Au final, 6 des 7 personnes interrogées ont indiqué avoir plus d'un système de stockage des données.



**Figure 2 : Fréquences d'énumération des méthodes de traitements de données**

Quant au **traitement des données**, il s'est avéré que très peu d'analyses et de tests statistiques sont effectués, ou ils restent basiques. En effet, les traitements de données les plus énumérés (5 fois chacun) sont les listes d'inventaires d'espèces présentes, les cartes de répartitions, des analyses descriptives comme des pourcentages et des moyennes, ainsi que des graphiques d'évolution temporelle ou des histogrammes. Les données récoltées sont aussi utilisées pour faire des atlas et de la phytosociologie, cités respectivement 4 et 3 fois. Cités par 2 personnes, des indices de biodiversité sont aussi calculés à partir des données (**Figure 2**).

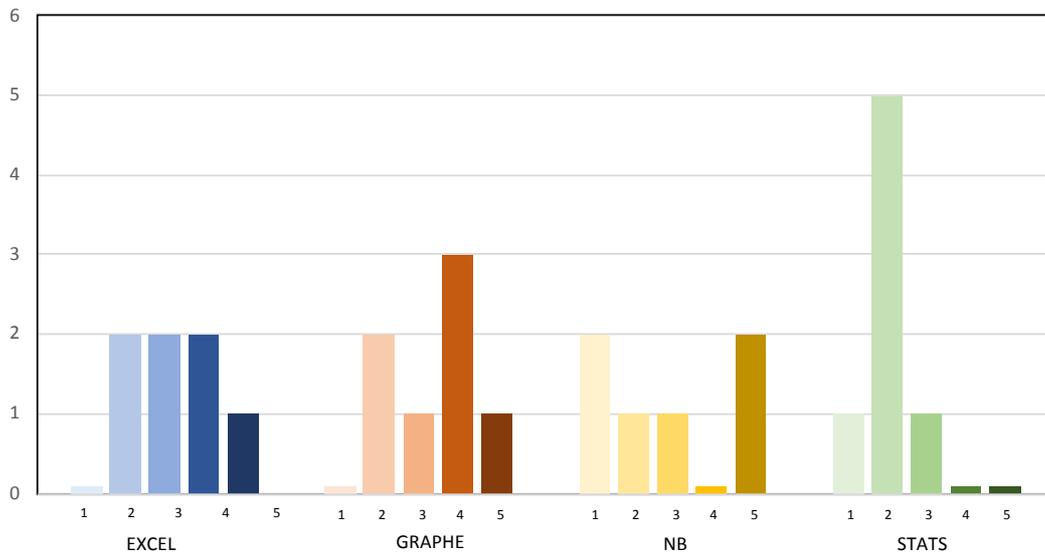
Il en ressort, pour beaucoup, une **fréquence** irrégulière dans le traitement de données à cause de problèmes logistiques comme le manque de temps et de personnes au sein de la structure, mais il y a tout de même un rythme qui s'installe entre les périodes de terrain globalement de mars à septembre et une période dédiée à la rédaction de rapports et un peu de traitement de données le reste de l'année. Pour 3 organismes, la fréquence de traitement de données est plus faible : tous les 3 ou 5 ans, ou une période en fin de plan de gestion où les données sont traitées pour la rédaction d'un bilan.

Le peu d'**analyses de données** effectuées peut parfois entrer en contradiction avec les observations de terrain. L'exemple cité est la méthode de Capture-Marquage-Recapture où les estimations de populations peuvent être bien plus importantes que ce qui est perçu sur les sites. Dans toutes les structures interrogées, les chargés de mission s'occupent de la mise en place des protocoles de suivi et d'inventaire ainsi que de leur application et des analyses de données possibles par la suite. Dans certaines structures, comme la RNN de Saint-Mesmin, la phase de terrain est aussi faite par les techniciens ou les animateurs, tout dépend des compétences naturalistes de chacun. Pour certains groupes spécifiques (comme les lichens ou les mousses), il est fait appel à des prestataires afin de réaliser ces suivis et inventaires écologiques si en interne personne n'a les compétences naturalistes, mais cela reste marginal. Seul le CEN Centre a indiqué cette méthode car cela demande un budget assez important. Ces prestataires sont en charge d'appliquer le protocole proposé par l'organisme et de rendre un rapport avec l'analyse des données. Toutes les personnes ayant participé à cet entretien ont affirmé à ce sujet que le traitement de données n'est pas leur cœur de métier ni la priorité des financeurs.

Pour **traiter les données**, le logiciel EXCEL est très largement utilisé, cité par 6 personnes. Le logiciel R est connu par une grande majorité des personnes interrogées mais très peu utilisé car complexe, considéré comme très peu intuitif et dont il faut avoir une utilisation régulière pour plus d'efficacité. L'un des derniers points abordés concerne les **outils** que chacun aimerait avoir à sa disposition pour faire de l'analyse de données et quatre personnes ont répondu avoir besoin d'une formation. Excepté cette demande, il n'y a eu que très peu de réflexion à ce sujet, c'est pourquoi des propositions ont été faites lors de ces entretiens afin d'avoir des opinions sur différents outils potentiels. L'idée de création de fiches explicatives de méthodes d'analyses et tests statistiques ainsi que la création de tableur EXCEL pré-rempli, ont eu des retours positifs de la part des gestionnaires. Ces derniers sont faciles à prendre en main et accessibles à tous quand le besoin se fait sentir. Au contraire, l'idée de créer un package sur le logiciel R n'a pas eu de retour particulièrement positif puisque ce n'est pas un outil utilisé au quotidien.

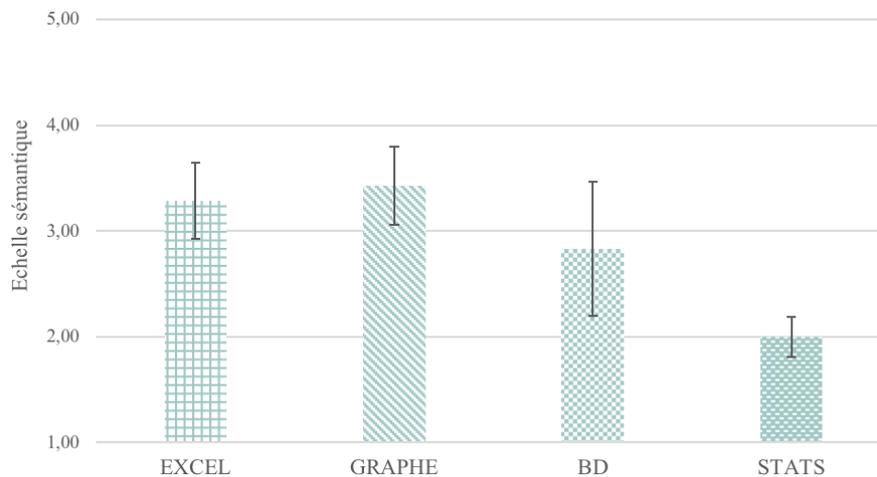
### 3.2.3. Connaissances personnelles

Les questions **d'autoévaluation** avec une échelle sémantique différentielle à 5 degrés ont permis de faire ressortir les niveaux de chaque personne interrogée sur 4 sujets différents : la manipulation du logiciel EXCEL, la maîtrise de la création de graphique, la maîtrise en gestion de base de données et les compétences en méthodes d'analyse de données et tests statistiques (**Figure 3**).



**Figure 3 : Fréquence de distribution des 4 échelles sémantiques différentielles**

Échelle à 5 degrés allant de 1 (« pas du tout compétent/maîtrisé ») à 5 (« tout à fait compétent/maîtrisé ») pour la manipulation du logiciel EXCEL (EXCEL), de la création de graphique (GRAPHE), de la gestion de bases de données (NB) et la compétence en analyse de données et tests statistiques (STATS)



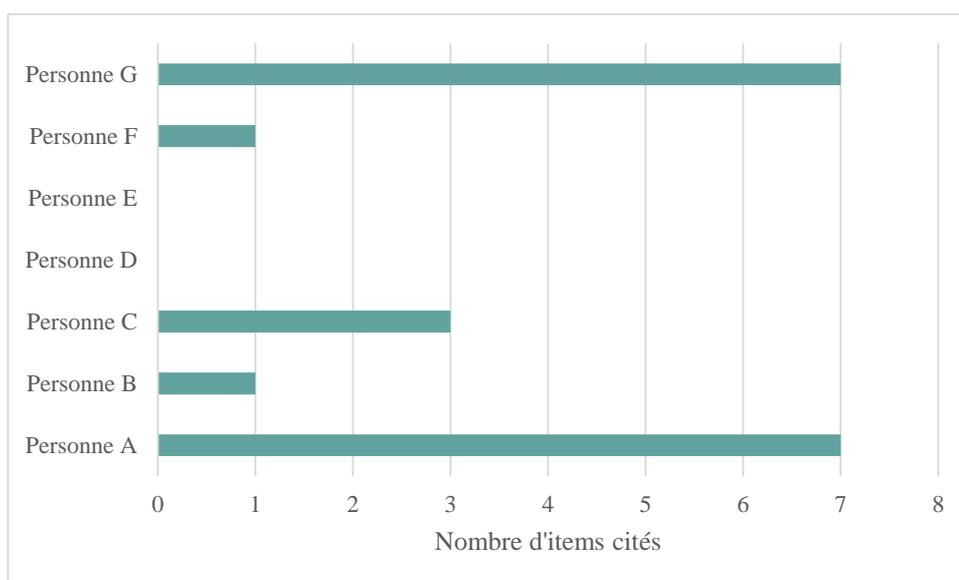
**Figure 4 : Moyenne des échelles sémantiques différentielles (échelle d'Osgood)**

Échelle à 5 degrés allant de 1 à 5 (« pas du tout compétent/maîtrisé » à « tout à fait compétent/maîtrisé ») pour la manipulation du logiciel EXCEL (EXCEL), de la création de graphiques (GRAPHE), de la gestion de bases de données (BD) et les compétences en analyse de données et tests statistiques (STATS), avec représentation des écarts-types

Les fréquences sont assez hétérogènes pour ce qui concerne la manipulation du logiciel EXCEL (entre les degrés 2 et 5), la création de graphique (entre 2 et 5, avec une majorité à un degré 4) et la gestion de base de données (2 personnes pas du tout compétentes et 2 personnes tout à fait compétentes dans le domaine). En revanche, les réponses sur la question de la compétence en analyse de données et tests statistiques sont assez homogènes, avec un degré de 2 signifiant « peu compétent » pour 5 des 7 personnes interrogées. En moyenne, des degrés proches de 3 signifiant « moyennement compétent » ressortent pour les compétences de manipulation du logiciel EXCEL, de la création de graphique et la gestion de base de données avec des écarts types respectivement de 0,96 ; 0,98 et 1,55. Pour la compétence en analyse de données et tests statistiques, la moyenne sur l'échelle d'Osgood est de 2 avec un écart type de 0,19 (**Figure 4**).

Quant au **type de formation** reçue sur les tests statistiques et analyses de données, 4 gestionnaires ont eu une formation initiale, une personne a eu une formation professionnelle uniquement, une autre a reçu une formation initiale et professionnelle ensuite et enfin, la dernière n'a aucune formation sur le sujet. Cette information concorde avec le résultat de l'autoévaluation. Malgré une formation initiale en analyse de données et tests statistiques pour la plupart, les gestionnaires interrogés ne pratiquent pas assez les traitements de données à leur poste et ils ne se sentent donc pas capable d'en faire facilement.

Enfin, une dernière question sous forme de « free-list » demandait de citer des méthodes d'analyses et tests statistiques connus (**Figure 5 et Tableau 3**).



**Figure 5 : Nombre d'items cités par personne interrogée**

**Tableau 3 : Items cités par la méthode « free-list » sur les connaissances en méthodes d'analyse de données et statistiques**

	Occurrence	Rang moyen	Salience Index
<b>ACP</b>	4	1,5	0,52
<b>AFC</b>	3	2	0,31
<b>Loi de Poisson</b>	3	4	0,21
<b>Moyenne</b>	2	3,5	0,17
<b>Chi 2</b>	2	4	0,14
<b>ANOVA</b>	1	4	0,07
<b>Droite de régression linéaire</b>	1	5	0,05
<b>Loi binomiale</b>	1	6	0,02
<b>Tests multivariés</b>	1	3	0,00
<b>Médiane</b>	1	7	0,00

Nous pouvons observer que suivant les personnes, le nombre d'items cités est très fluctuant : deux personnes n'ont rien cité et deux personnes ont cité 7 items. En moyenne sur les 7 participants, 3 items sur les méthodes d'analyses de données et tests statistiques sont cités lors d'un entretien (écart-type de 3,09).

Il en ressort également que l'ACP (Analyse des Composantes Principales), l'AFC (Analyse Factorielle des Correspondances) et la Loi de Poisson sont les items les plus courants (cité entre 3 et 4 fois parmi les 7 personnes interrogées). Si l'on observe le rang moyen de citation, l'ACP à un rang de 1,5 et l'AFC un rang de 2, l'item Loi de Poisson à un rang moyen de 4 alors que l'item à apparaître au 3<sup>ème</sup> rang en moyenne est l'item « tests multivariés » mais il n'est cité qu'une seule fois. Le Salience Index montre que l'ACP, l'AFC et la Loi de Poisson sont globalement les items les plus connus parmi les gestionnaires interrogés, avec des Salience Index respectivement de 0,52 ; 0,31 et 0,21. L'item « tests multivariés », de par son unique occurrence en dernière position a un Salience Index de 0.

## 4. DISCUSSION

### 4.1. Pratiques actuelles

---

Toutes ces opérations de suivis et d'inventaires sont définies avec des objectifs clairs dès l'écriture du document, mais nous avons pu constater un manque de précision dans la description de certaines opérations. Cela s'explique par le fait qu'à l'instant t des problèmes logistiques peuvent avoir lieu comme un manque de financement, de personnes ou de temps, mais également des phénomènes indépendants de la volonté des gestionnaires comme les phénomènes météorologiques ou les crues. Comme cela a été confirmé lors de différents entretiens, des choix de priorisation sont à faire et certaines opérations ne seront pas effectuées, ou alors avec des protocoles simplifiés, comme une diminution du nombre de passage ou de transects sur des suivis annuels par exemple. Ces contraintes peuvent d'ailleurs créer une frustration chez les gestionnaires qui aimeraient pouvoir en faire plus. En effet, ils ont la volonté de connaître au maximum la biodiversité des sites naturels qu'ils gèrent, pour savoir si des populations d'espèces rares, sur listes rouges et/ou patrimoniales sont présentes.

La simplification des protocoles afin de gagner du temps et d'avoir un coût d'opération moins élevé, peut entraîner un questionnement sur la pertinence des données recueillies et des résultats d'analyses qui en découlent. Un protocole trop simplifié peut engendrer une perte d'informations importantes, ce qui peut ensuite avoir un impact sur l'analyse et les conclusions faites à partir de ces résultats. Les suivis et inventaires prenant en partie part aux décisions de gestion ainsi qu'aux évaluations de conservation de ces espaces naturels, il est important de ne pas négliger ce type d'opérations. Un système de suivi doit avoir un haut pouvoir de diagnostic pour être un outil de gestion efficace dans la prise de décision (Vos *et al.*, 2000).

Une des solutions possibles serait de se concentrer sur un nombre moins important de taxons, à l'image de la priorisation d'opérations. Cependant, il faudrait appliquer des protocoles complets et non simplifiés, afin d'avoir des données fiables et robustes pour réaliser des analyses pertinentes et appuyer efficacement les évaluations de gestion. Le fait d'avoir un nombre moins important de suivis et d'inventaires prévus dans un plan de gestion permettrait d'accorder plus de temps à ces opérations avec des protocoles cadrés, mais également du temps pour l'analyse des données liées. De plus, le même budget alloué aux suivis et inventaires est divisé en moins d'opérations, permettant un budget par opération plus conséquent.

Le problème pouvant se poser si l'on diminue le nombre de taxons suivis et inventoriés est le manque d'exhaustivité. Faire des choix sur les suivis et inventaires à effectuer durant le plan de gestion ne permettrait pas d'avoir une connaissance globale des espaces naturels. Il faudrait alors alterner les taxons à suivre d'un plan de gestion à l'autre tous les 5 ou 10 ans, mais cela pourrait créer des lacunes si des suivis à long terme sont envisagés, or les suivis à long terme sont très importants aujourd'hui dans le contexte du changement global (Hughes, 2000). Grâce à des suivis sur un long terme, il est possible de comprendre les changements des communautés végétales et animales. C'est pour cela qu'il existe depuis les années 90 des sites LTER (Long-Term Ecological Research), désignant des sites de suivis et de recherches écologiques sur le long terme (Vanderbilt & Gaiser, 2017). Dans ce cadre, il est proposé des variables, des méthodes et des instruments à utiliser pour représenter l'état des écosystèmes et de la biodiversité (Haase *et al.*, 2018) dont pourraient s'inspirer les futurs protocoles même si dans l'état actuel cela paraît compliqué à cause du manque de moyens financiers. En effet, afin de pouvoir effectuer des suivis sur le long terme, il faut s'assurer d'avoir des financements sur le long terme malgré les changements de politiques locales (collectivité et région) mais également à plus grande échelle (nationale ou européenne).

Les pratiques actuelles ont plus une vocation à faire des inventaires que des suivis, mais les mentalités commencent à changer et les gestionnaires prennent conscience de l'importance des longs suivis. Cela est primordial pour avoir des informations fiables sur le long terme afin de pouvoir répondre à certaines problématiques imposées par le changement climatique sur les populations comme ont pu le démontrer Bowler *et al.* (2017) dans leur étude sur l'abondance des espèces.

#### 4.2. Quels sont les taxons suivis en priorité ?

---

Les sites étudiés sont situés dans une zone géographique restreinte de la Loire moyenne, expliquant la similarité des habitats et des espèces retrouvées. Globalement, nous avons pu constater que ce sont les habitats et la classe des insectes (Coléoptères, Orthoptères, Lépidoptères, Hémiptères, Diptères syrphidés) qui sont concernés par le plus d'opérations sur la totalité des plans de gestion (20 et 22 sites respectivement). Le groupement des oiseaux est le 3<sup>ème</sup> taxon le plus suivi en termes de nombre de sites concernés.

Ces taxons sont largement suivis par des protocoles nationaux, standardisés et robustes, comme les protocoles STELI (Odonates) et Syrph the Net (Diptères syrphidés). Ce sont des protocoles bien cadrés et reproductibles par les gestionnaires, ce qui explique en partie pourquoi le groupe des insectes est particulièrement bien suivi sur les espaces naturels. De plus, certaines familles de la classe des insectes sont considérées comme de bons indicateurs de la qualité des milieux. Les odonates par exemple sont particulièrement sensibles aux perturbations et à la dégradation des zones humides et des zones tampons (Kutcher & Bried, 2014). Les suivis permettent alors d'évaluer la qualité de ces milieux et les états de conservation, ce qui contribue ensuite à l'évaluation des mesures de gestion des sites naturels. De plus, avec ces protocoles nationaux les suivis sont facilités par la législation nationale et/ou européenne avec des financements spécialement dédiés, l'évaluation de la qualité et bioindication dans les milieux humides étant liés à la protection de la ressource en eau.

Le suivi des habitats, fait de manière régulière et avec les protocoles LIGERO sur certains sites, permet de cartographier précisément les sites gérés et de visualiser leur évolution. Cette cartographie régulièrement mise à jour est un moyen d'identifier les zones à forts enjeux écologiques. Pour évaluer l'état de conservation de ces habitats, dont certaines méthodes standardisées sont développées par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) (Bensettiti *et al.*, 2012). Cet état de conservation est alors un moyen d'évaluer les mesures de gestion afin de connaître l'efficacité des pratiques développées. D'après Maciejewski *et al.* (2016), l'état de conservation des habitats d'un espace naturel n'est d'ailleurs pas uniquement le résultat de la gestion, il faut aussi prendre en compte d'autres facteurs indépendants, comme la présence d'espèces typiques à ces habitats (Art.1 de la Directive Habitat-Faune-Flore) pouvant fluctuer à cause de leur cycle naturel ou d'événements météorologiques. La cartographie est alors un moyen d'effectuer des inventaires assez complets en terme de biodiversité végétale en liant cortèges d'espèces identifiées et typologies d'habitats (Clair *et al.*, 2017).

Les suivis ornithologiques occupent aussi une place importante car les bords de Loire sont très attractifs pour ces espèces comme nous avons pu le voir précédemment. Les oiseaux ont toujours été particulièrement bien décrits et suivis quelle que soit la zone géographique (Ligue pour la Protection des Oiseaux, 2006), c'est pour cela qu'il existe de nombreux protocoles nationaux et standardisés appliqués par les gestionnaires d'espaces naturels, comme les suivis STOC-EPS et les inventaires IPA. Comme pour les insectes, ce sont des protocoles facilement reproductibles et robustes, ce qui simplifie les suivis et inventaires à effectuer. De

plus, cela permet de suivre l'évolution des populations à l'échelle nationale et de savoir si cela est en accord avec les évolutions à l'échelle du bassin de la Loire.

La gestion des espèces exotiques envahissantes prend une part importante dans certains des documents. Les choix de gestion sont alors particulièrement importants afin de limiter les proliférations, mais pour garantir une efficacité de la lutte à grande échelle ils doivent être cohérents pour l'ensemble des sites, car tous sont interconnectés par le flux de la Loire. Or, nous avons pu le constater dans les plans de gestion, seulement quelques sites mettent l'accent sur le sujet. Il existe d'ailleurs un groupe de travail sur les EEE du bassin de la Loire animé par la FCEN et dont les efforts ont permis de coordonner des interventions pour éradiquer certaines espèces. Dans ce domaine, il faut continuer à fournir des efforts de manière concertée pour plus d'efficacité, c'est pourquoi des documents et outils sont développés sur la gestion sur ces espèces (exposition, guide d'identification, manuel de gestion, ...) (Coord. Hudin *et al.*, 2014).

D'autres taxons comme les Amphibiens, les Mammifères, les Poissons ou encore les Reptiles, ne font l'objet que de quelques suivis et inventaires ponctuels. Cela peut être dû à une faible aire de répartition de certaines espèces sur quelques sites uniquement mais étant des espèces patrimoniales, elles font tout de même l'objet d'opérations de suivi. La valeur patrimoniale étant basée sur la rareté de l'espèce (Marage *et al.*, 2005) il est important de suivre ces populations afin de les protéger et d'évaluer l'efficacité des mesures de protection et de gestion. Aussi, ces suivis et inventaires peu nombreux effectués sur ces taxons peuvent s'expliquer par la sensibilité des gestionnaires aux espèces, ainsi que leurs connaissances naturalistes. En effet, il est possible de ne pas retrouver au sein de l'équipe des experts pour certains groupes plus complexes ou chronophage dans la détermination d'espèces, comme les chiroptères par exemple. Comme nous avons pu le voir, l'intervention de prestataires reste marginale à cause de coûts trop élevés. De plus, tous les points de vue ou sensibilité entre les gestionnaires peuvent être différents, ce qui peut d'ailleurs poser des problèmes lors des choix d'action de gestion (Polasky *et al.*, 2011), par exemple sur les choix d'espèces à suivre en priorité.

### 4.3. Quels types de données pour quelles analyses ?

---

La description des protocoles nous permet de connaître les types de données récoltées. Il s'agit principalement de relevés d'espèces, de comptages et dénombrements d'individus ou de pieds pour les espèces floristiques. On retrouve également des données de type

présence/absence accompagnées de leur localisation GPS. Ces données sont ensuite traitées de manière basique et descriptive. En effet, ce sont principalement des listes d'espèces qui sont générées, mais aussi, avec le logiciel EXCEL, des calculs de moyennes, de pourcentages et des graphiques d'évolution temporelles des populations. Les données récoltées permettent aussi de la faire des cartes de répartition des espèces et de participer à des atlas. En définitive, ces données sont traitées afin de répondre aux questions « quelles sont les espèces présentes sur le site ? » et « où peut-on retrouver ces espèces ? ». Ces analyses de données descriptives résultent des types de données récoltées. A partir de ces analyses descriptives, des analyses multivariées ou couplages espèces/milieus pourraient être effectuées et mises en relation entre elles ou avec des mesures de paramètres abiotiques pour des analyses plus complexes. Comme nous avons pu le voir précédemment, les pratiques actuelles ont tendance à simplifier les protocoles et très peu de mesures abiotiques sont faites, ce qui explique une possible plus faible qualité de données pouvant alors impacter les analyses.

#### 4.4. Les difficultés en analyse de données et potentielles réponses

---

Le « Saliency Index » nous a clairement indiqué que les gestionnaires d'espaces naturels ont des connaissances en analyses multivariées (ACP et AFC) et peu de connaissance sur les notions de base comme les régressions linéaires, les corrélations ou encore l'ANOVA. Au vu de la très forte hétérogénéité sur la question de la free-list, nous pouvons voir qu'il y a tout de même quelques différences de degré de connaissances. Certains gestionnaires ont peu de notions et d'autres en ont davantage et sur les mêmes sujets (ACP et AFC). Les analyses de données basiques et descriptives peuvent alors s'expliquer par un manque de temps pour en effectuer davantage, ce qui entraîne une perte de connaissance pratique dans le domaine. En effet, lors des entretiens la quasi-totalité des gestionnaires (6 des 7 personnes interrogées) avaient mentionné le fait de ne pas assez pratiquer et se sentir « rouillé » dans le domaine des analyses de données et tests statistiques. De plus, le niveau de compétence en analyse et statistiques semblent plus faibles que les compétences sur les prérequis comme la maîtrise du tableur, la création de graphique et la gestion de base de données. La maîtrise de ces prérequis apparaît d'ailleurs être plus hétérogène au sein des gestionnaires interrogés.

Pourtant l'analyse des données est une part importante dans l'évaluation de l'efficacité de gestion des espaces naturels protégés. Ayant conscience que les personnes impliquées dans

cette gestion n'ont pas forcément les compétences dans le domaine de l'analyse de données, Hockings *et al.* (2006) préconisent idéalement une implication d'experts extérieurs pouvant interpréter les données et expliquer comment ils sont arrivés à leurs conclusions. Afin d'améliorer la situation actuelle, il faudrait des programmes de surveillance plus systématiques et des coopérations plus étroites entre chercheurs et gestionnaires (Klimkowska *et al.*, 2007). Dans cette optique, la possibilité d'inclure des observations des gestionnaires dans l'analyse des suivis scientifiques menés par les chercheurs du réseau de l'OBLA est à envisager. Cela permettrait d'inclure de nouveaux points d'observations de la biodiversité ligérienne et également d'améliorer les suivis, ce qui serait bénéfique pour les chercheurs comme les gestionnaires.

L'un des objectifs finaux de BPO Loire est la création d'un outil d'aide à l'analyse de données pour les gestionnaires d'espaces naturels. Cet outil doit être adapté et pertinent pour les gestionnaires en termes d'utilisation. Dans cette étude nous avons pu remarquer certaines difficultés dans la mise en place d'analyses des données, comme le manque de pratique et le manque de temps. En effet, ce domaine n'est pas le cœur de métier des gestionnaires qui perdent peu à peu certaines connaissances techniques non mobilisées. De plus, les analyses de données approfondies et tests statistiques ne sont pas la priorité actuelle des gestionnaires ni des financeurs.

Une des solutions pour aider à l'analyse de données est la création d'un outil d'aide pouvant être facilement utilisable et mobilisable par les gestionnaires. Cinq outils potentiels peuvent être envisagés, avec pour chacun leurs avantages et leurs inconvénients (**Tableau 4**).

## **Tableau 4 : Avantages et inconvénients pour les gestionnaires et les chercheurs sur les potentiels outils d'aide à l'analyse de données**

*Code couleurs pour des points concernant seulement une des deux parties : **gestionnaires** ; **chercheurs***

	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
<b>Fiches</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beaucoup de méthodes différentes abordées</li> <li>• Diffusion facilitée auprès des gestionnaires</li> <li>• Facile à conserver</li> <li>• Utilisation à l'instant t</li> <li>• Fiches synthétiques et concises</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthodes expliquées par écrit</li> <li>• Lien entre recherche et gestionnaire moins direct</li> <li>• Support d'aide sur le long terme</li> <li>• Temps de rédaction assez important</li> </ul>
<b>Formations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lien direct entre chercheur et gestionnaire</li> <li>• Travailler sur des exemples concrets voire leurs propres jeux de données</li> <li>• Contenu adaptable selon les participants</li> <li>• Tous les participants à peu près au même niveau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation préalable car gestionnaires pas toujours disponibles</li> <li>• Réservation de quelques jours d'affilée (planning chargé)</li> <li>• Peu d'aspects abordés en quelques jours</li> </ul>
<b>Fichiers tableur (type EXCEL)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gain de temps pour les gestionnaires car pré-rempli</li> <li>• Déjà familiarisés avec l'outil</li> <li>• Connaissances basiques du logiciel donc moins réticents à l'utilisation</li> <li>• Pouvant être intégrés aux recherches en cours</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour des tests simples et spécifiques seulement</li> <li>• Support d'aide sur le long terme</li> <li>• Nécessité de fiches explicatives en supplément</li> </ul>
<b>Vidéo tutorielle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explication rapide et simple des bases d'utilisation des logiciels</li> <li>• Facile à conserver</li> <li>• Utilisation à l'instant t</li> <li>• Format plus approprié pour explications d'utilisation de logiciel (par rapport au papier)</li> <li>• Alternative à une formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difficulté à aborder des tests complexes</li> <li>• Temps de montage assez conséquent</li> <li>• Lien entre chercheur et gestionnaire moins direct</li> <li>• Prestation extérieure</li> </ul>
<b>Programme pour logiciel d'analyse (Package R ou autres)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyses plus poussées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nécessité d'une formation sur l'utilisation du logiciel</li> <li>• Nécessité d'une formation sur l'utilisation du programme</li> <li>• Pas adapté aux données actuelles</li> <li>• Support d'aide sur le long terme</li> </ul>

#### 4.4.1 *Fiches explicatives*

Chaque fiche aborderait un sujet ou une méthode précise, expliquant les tenants et aboutissants de façon concise : conditions d'application, hypothèses, formules mathématiques, ou encore un exemple d'utilisation. Ce système de fiches a pour avantages d'être diffusable facilement aux gestionnaires et qu'ils peuvent les utiliser dès qu'ils en ont besoin. Un autre avantage de cet outil est la possibilité d'aborder de nombreuses méthodes différentes, plus ou moins complexes et donc de proposer un maximum de techniques d'analyses et de tests statistiques applicables à un éventail de données. Pour que les utilisateurs puissent se repérer facilement, si le nombre de fiches est important, la notation des fiches pourrait se faire par niveaux pour illustrer si la méthode décrite est facile à appliquer, ou s'il y a besoin de prérequis. Le développement de cet outil nécessite du temps pour construire des fiches où les méthodes, expliquées par écrit, soient claires et compréhensibles par divers utilisateurs. Par le biais de ces fiches explicatives un lien peut se faire entre gestionnaires et chercheurs, même s'il reste minime car les utilisateurs peuvent avoir des questions. Dans ce cas, le besoin d'un support sur le long terme sera nécessaire.

#### 4.4.2 *Formations*

Proposer des formations en analyse de donnée avec l'utilisation du logiciel EXCEL (déjà plutôt bien maîtrisé) ou un logiciel de statistiques (R, PAST3 ou XLSTAT par exemple), pourrait être une bonne idée d'outil, car très sollicité par les gestionnaires. C'est un bon moyen de travailler sur des exemples concrets ou même sur les propres jeux de données des participants, ce qui permet d'adapter le contenu de la formation aux personnes présentes. De plus, grâce aux entretiens nous avons pu remarquer que les gestionnaires d'espaces naturels avaient à peu près le même niveau de compétences en analyse de données et statistiques, ce qui faciliterait le déroulement de la formation. Cela permettrait d'établir un lien direct entre les gestionnaires et les chercheurs, ce qui pourrait être très bénéfique dans le cadre du projet BPO Loire. Cette formation pourrait être une alternative aux formations proposées par l'Agence Française de la Biodiversité (AFB) qui sont très demandées et possèdent donc des listes d'attentes assez conséquentes (S. Gressette, 2018, CEN Centre-Val de Loire, *comm. pers.*). Ce type d'outil présente tout de même quelques inconvénients notamment logistiques. En effet, il faut organiser l'évènement longtemps à l'avance car les gestionnaires et les chercheurs ont des agendas plutôt chargés. Pour que la formation soit la plus complète possible, elle devrait se dérouler sur plusieurs jours. Aussi, un autre inconvénient, inattendu au départ, est le peu de

sujets abordés durant une formation de quelques jours. Lors d'une journée thématique « Les statistiques appliquées aux Sciences Archéologique : enjeux de la formation et de la diffusion des pratiques » organisée à la Maison des Sciences de l'Homme (Université de Tours) par le réseau CAI-RN le 5 juin 2018 (**Annexe 6**), une intervention sur un retour d'expérience d'une formation en statistiques par et pour les archéologues a mis en évidence le peu d'éléments abordés en 5 jours de formations : l'initiation aux logiciels EXCEL, R et QGIS, la création de graphique, de tableaux croisés dynamique et le nettoyage de bases de données (Badey & Moreau, 2018), plutôt considérés comme des prérequis aux tests statistiques.

#### 4.4.3 *Fichiers tableurs*

Cet outil serait sous la forme de tableaux avec des colonnes pré-remplies, avec toutes les informations utiles à donner pour effectuer des analyses et des tests statistiques ainsi que des formules déjà indiquées dans une feuille de calculs. La création de fichiers EXCEL est un outil permettant un gain de temps important pour les utilisateurs, car il n'y aurait que les données à intégrer. Cela semblerait assez facile car la plupart des utilisateurs sont familiarisés avec le logiciel et beaucoup moins réticents à son utilisation. De plus, avoir des fichiers avec un format standard permet de regrouper facilement les données à une plus grande échelle qu'un site de suivi. La standardisation pourrait aussi être un moyen de faciliter l'intégration des données à des projets de recherches. Ce système ne permet en revanche qu'une utilisation pour des méthodes d'analyses et tests statistiques simples restant assez basiques. Il y a également besoin de fiches explicatives du fichier et des tableurs à côté pour une juste utilisation de cet outil.

#### 4.4.4 *Vidéo tutorielles*

La création de vidéos est un outil alternatif à la formation qui permettrait d'expliquer l'utilisation de logiciels comme EXCEL ou R assez simplement et rapidement. Le support visuel est un format approprié, notamment pour repérer les différents onglets. Ce type d'outil peut être un avantage pour l'utilisateur car il est facile à conserver et à utiliser au besoin. En revanche, il peut être assez complexe d'expliquer de façon claire des tests et méthodes d'analyses en vidéo. Il faudra un important travail oral de vulgarisation scientifique. De plus, la personne développant l'outil doit avoir du matériel spécifique ainsi que des compétences en montage vidéo pour maximiser le temps d'explication des méthodes et le temps de création des vidéos. Pour ce type d'outil faire appel à un prestataire est la solution la plus logique mais

seulement si des fonds sont alloués à sa création. Cette alternative ne permet pas un lien entre chercheurs et gestionnaires aussi direct que pour les formations.

#### 4.4.5 Programmes pour logiciel d'analyse

La création d'un programme/package informatique, associé au logiciel R par exemple, est un des derniers outils envisageables pour exploiter des données provenant des suivis et inventaires écologiques. Ce programme permettrait de faire des analyses de données beaucoup plus poussées et plus rapidement qu'avec un logiciel EXCEL. L'inconvénient de cet outil est qu'il n'est pas du tout approprié à la plupart des gestionnaires qui n'utilisent pas ce type de logiciel, comme nous avons pu le voir lors des entretiens. Il y aurait besoin d'un temps assez conséquent dédié au développement du programme, en plus d'un temps de formation sur l'utilisation du logiciel. De plus, aujourd'hui cet outil n'est pas adapté aux données récoltées par les gestionnaires, souvent recueillies sous des formats hétérogènes. Les protocoles ne sont pas assez poussés pour avoir une large gamme de données lors d'un suivi ou d'un inventaire écologique. Ici aussi, un besoin de support sur le long terme serait nécessaire pour répondre aux questions ou difficultés rencontrées lors de l'utilisation du programme.

### 4.5. Limites de l'étude

---

Cette étude nous a permis d'en apprendre davantage sur les pratiques des gestionnaires concernant les suivis écologiques et de comprendre les difficultés rencontrées dans la réalisation d'analyses de données. Il faut tout de même rappeler que cette étude est faite sur le milieu alluvial du bassin versant de la Loire moyenne et les résultats ne peuvent être étendus à tout le bassin ligérien ni même aux autres bassins du territoire français. Avec les plans de gestion venant principalement du CEN Centre-Val de Loire, la liste des taxons suivis et inventoriés ainsi que les protocoles ne sont pas exhaustifs au bassin ligérien. Ces méthodes sont similaires car il y a un seul responsable scientifique, chargé de les valider pour la totalité des sites géré par cet organisme régional. Si l'étude était faite à plus grande échelle, il serait possible de rencontrer d'autres méthodes dans les pratiques de suivis et d'inventaires.

L'échelle géographique et le temps consacré à la réalisation de l'étude limitent également le nombre de personnes ciblées pour les entretiens. Nous avons pu constater qu'avec 7 entretiens exploitables, les résultats sont de l'ordre du qualitatif et donc moins précis. En effet,

*« une donnée qualitative est par essence une donnée complexe et ouverte. Ses contours sont flous, sa signification est sujette à interprétation et est inextricablement liée à son contexte de production, à sa valeur d'usage ainsi qu'à son contexte d'appropriation »* (Paillé & Mucchielli, 2012), ce qui limite l'interprétation des données. Le faible nombre de réponses limite les analyses et les tests statistiques envisageables, notamment sur les questions d'autoévaluation avec les échelles d'Osgood, où des résultats beaucoup plus concluants auraient été possibles.

De plus, la méthode d'entretien semi-directif limite le nombre d'entretiens car les questions étant principalement ouvertes, la synthèse et l'analyse des réponses fournies demandent un temps conséquent afin de bien extraire toutes les informations utiles.

Un des 7 entretiens a été fait par téléphone pour des questions pratiques et a duré beaucoup moins longtemps que les autres. Cet entretien a une durée de 30 minutes (contre une moyenne de 70 minutes (*cf.* 2.2.3)) avec des réponses beaucoup plus concises pouvant diminuer les quantités d'informations apportées et il peut donc y avoir un biais dans les réponses. Lors des entretiens en face à face, un climat de confiance s'installe rapidement, ce qui incite alors la personne interrogée à développer ses idées et ses exemples et explique les temps d'entretien plus longs.

Les deux méthodes de récolte de données associées sont bénéfiques car elles nous permettent d'avoir des informations complémentaires. La description des suivis et inventaires dans les plans de gestion est faite en amont et ne prend donc pas en compte les conditions à l'instant t, comme des phénomènes de crues ou météorologiques. Les entretiens nous permettent donc de discuter des plans de gestion en cours, des opérations de suivis et inventaires effectués, mais aussi de connaître l'état d'avancement des opérations et de se rendre compte de la faisabilité des suivis et inventaires prévus initialement. Ces deux méthodes couplées dans le domaine des suivis écologiques sur des espaces naturels en gestion n'étant pas décrites dans la littérature, il est regrettable de ne pouvoir comparer ces résultats à d'autres études.

## 5. CONCLUSION

Cette étude nous a permis de connaître les pratiques des gestionnaires sur les suivis et inventaires écologiques sur les espaces naturels de bords de Loire, notamment grâce à la complémentarité de deux méthodes de recueil d'informations : l'étude des documents de gestion et l'entretien semi-directif avec les gestionnaires. Nous avons pu constater que les pratiques actuelles se voulaient les plus exhaustives possibles dans les documents de gestion, mais étaient souvent simplifiées pour des raisons logistiques. Seuls les habitats, les insectes et les oiseaux font l'objet d'opérations écologiques globalement bien cadrées grâce aux protocoles de suivis nationaux standardisés, facilitant leur mise en œuvre par les gestionnaires. Les données issues de ces suivis et inventaires sont ensuite exploitées avec des méthodes d'analyses descriptives (moyennes, pourcentages, graphiques) à l'aide d'un tableur type EXCEL, sans faire de tests statistiques ou analyses plus complexes. Cela s'explique principalement par le manque de temps et de connaissances des gestionnaires dans le domaine, quand bien même certains semblent avoir des connaissances en analyses multivariées. Le développement d'outils d'aide à l'analyse de données permettrait de remédier à ces lacunes afin que les gestionnaires puissent exploiter au mieux leurs données et que cela participe à appuyer les décisions de gestion et leurs évaluations.

Après réflexion sur différents types d'outils, il semblerait que les plus pertinents soient la proposition de formations ou la rédaction de fiches explicatives de certaines méthodes et tests statistiques. En effet, ces outils conciliant praticité et efficacité et permettant de s'affranchir de problèmes logistiques possibles, leur développement dans le cadre du projet BPO Loire est fortement indiqué. Il faut tout de même noter qu'au vu de l'hétérogénéité des compétences dans les prérequis : utilisation de tableurs, création de graphiques, gestion de bases de données, une remise à niveau est conseillé quel que soit l'outil.

Ce projet BPO Loire apparaît comme étant primordial pour une mise en relation plus efficace entre chercheurs et gestionnaires d'espaces naturels, notamment pour une aide plus appuyée pour l'analyse de données, mais aussi dans le cadre du réseau de l'OBLA. Les résultats de cette étude, diffusées auprès des gestionnaires, et l'organisation d'événements comme le séminaire sur la biodiversité ligérienne prévu en novembre 2018, permettront d'améliorer voire renforcer ce lien entre les différents acteurs du bassin ligérien.

## BIBLIOGRAPHIE

- Abonyi A, Leitão M, Lançon AM & Padisák J (2012). Phytoplankton functional groups as indicators of human impacts along the River Loire (France). *Hydrobiologia* **698**, 233–249.
- Badey S & Moreau A (2018). Statistiques pour statophobes : retour d’expérience sur la formation continue des archéologues de l’Inrap. Les statistiques appliquées aux Sciences Archéologique : enjeux de la formation et de la diffusion des pratiques, 5 juin 2018, Tours
- Baeta R, Bard D, Chantereau M, Fritsch B, Herbrecht F, Hudin S, Itac-Bruneau R, Multeau D, Paillat R, Rambourdin M, Ruffoni A & Sansault E (2015). *Protocole de suivi diachronique des populations ligériennes de Gomphus flavipes et d’Ophiogomphus cecilia*. pp.15
- Bastien C, Chenault N, Dowkiw A, Villar M, Klein E & Frey P (2009). Interactions entre populations naturelles et cultivées : l’exemple du peuplier. *Biofutur* **28**, 31–34.
- Benedetto P (2007). Chapitre 1 Les méthodes de recueil des données. In *Méthodologie pour les psychologues*, Ouvertures psychologiques, p. 140. De Boeck supérieur, Louvain-la-Neuve, Belgique.
- Bensettiti F, Puissauve R, Lepareur F, Touroult J & Maciejewski L (2012). *Evaluation de l’état de conservation des habitats et des espèces d’intérêt communautaire*. Rapport SPN 2012-27. Service du patrimoine naturel, Muséum national d’histoire naturelle, Paris. pp119
- Berthier N (2010). *Les techniques d’enquête en sciences sociales - 4e éd.: Méthodes et exercices corrigés*. Armand Colin, Paris, France.
- Bissardon M, Guibal L & Rameau J-C (1991). *Corine biotopes : Types d’habitats français*. Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts. pp 175.
- Borcard D, Gillet F & Legendre P (2011). Spatial Analysis of Ecological Data. In *Numerical Ecology with R*, ed. Borcard D, Gillet F & Legendre P, pp. 227–292. Springer New York, New York, NY.
- Bowler DE et al. (2017). Cross-realm assessment of climate change impacts on species’ abundance trends. *Nature Ecology & Evolution* **1**, 0067.
- Campenhoudt LV & Quivy R (2011). *Manuel de recherche en sciences sociales - 4e édition*. Dunod, Paris.

Chevallier H (2000). Populiculture et gestion des espaces alluviaux. *Courrier de l'environnement de l'INRA* **40**, 57–62.

Clair M, Gaudillat V, Michez N, Poncet R & Poncet L (2017). *HABREF v4.0, référentiel des typologies d'habitats et de végétation pour la France Guide méthodologique*. Rapport UMS PatriNat 2017-100. AFB/CNRS/MNHN, Paris, France.

Collectif (2017). *Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels*. AFB.

Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire (2018). Ligerio : Indicateurs/Protocoles. Available at: <http://www.ligerio-zh.org/telechargements/Indicateurs-Protocoles/> [Accessed August 21, 2018].

Coord. Hudin S, Haury J, Matrat R, Anras L & et al (2014). *Gestion des espèces exotiques envahissantes du bassin de la Loire - stratégie 2014-2020*. Fédération des Conservatoire d'espaces naturels. Available at: [http://centrederesources-loirenature.com/sites/default/files/ged/Strat%C3%A9gie\\_gestion\\_EEE\\_BL\\_et\\_PA.pdf](http://centrederesources-loirenature.com/sites/default/files/ged/Strat%C3%A9gie_gestion_EEE_BL_et_PA.pdf) [Accessed August 20, 2018].

De Ketele J-M & Roegiers X (2015). Approche générale du recueil d'informations. In *Méthodologie du recueil d'informations : Fondements des méthodes d'observation, de questionnaire, d'interview et d'étude de documents*, De Boeck supérieur, Méthodes en sciences humaines, p. 208. Louvain-la-Neuve, Belgique.

Denjean M (2004). Fiche technique : Les fondamentaux du recueil d'informations. *Les Lettres du CEDIP* **31**, 8.

DREAL Centre-Val de Loire DC-V de (2014). Réseau Natura 2000 en Région Centre-Val de Loire. Available at: <http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/reseau-natura-2000-en-region-centre-val-de-loire-a1996.html> [Accessed August 14, 2018].

Duchesne S (2013). Pratique de l'entretien dit “non-directif.” In *Les méthodes au concret. Démarches, formes de l'expérience et terrains d'investigation en science politique*, Curapp, pp. 9–30. PUF, Paris.

Dupont N, Curie F & Rodrigues S (2016). Le fleuve et son bassin. In *La Loire fluviale et estuarienne : un milieu en évolution*, Quae., Synthèses, p. 319. Versailles, France.

Fustec J & Cormier J-P (2007). Utilisation of woody plants for lodge construction by European

beaver (*Castor fiber*) in the Loire valley, France. *Mammalia* **71**, 11–15.

Fustec J, Lode T, Jacques DL & Cormier JP (2001). Colonization, riparian habitat selection and home range size in a reintroduced population of European beavers in the Loire. *Freshwater Biology* **46**, 1361–1371.

Gautier E, Burnouf J, Carcaud N, Chambaud F & Garcin M (2007). Les relations entre les sociétés et le fleuve Loire depuis le Moyen-Âge. In *Protéger, restaurer et gérer les zones alluviales, pourquoi et comment ?*, Lavoisier., Tec & Doc, pp. 238 (pp. 83-97).

Gazay C (2014). *Suivis scientifiques et évaluation de la gestion dans le bassin de la Loire*. Rapport Master 2, Agro Paris Tech, Paris, pp 68

Gillard M, Grewell BJ, Deleu C & Thiébaud G (2017). Climate warming and water primroses: Germination responses of populations from two invaded ranges. *Aquatic Botany* **136**, 155–163.

Grandjou C & Mauz I (2007). Un « impératif scientifique » pour l'action publique ? Analyse d'une compétition pour l'expertise environnementale. *Socio-logos, Revue de l'association française de sociologie* **2**, 17.

Greulich S (2014). *Mise en place d'un réseau d'Observation de la Biodiversité de la Loire et ses Affluents (OBLA)*. CITERES, Tours, France.

Greulich S, Chadenas C & Braud S (2016). Aspects de protection et de gestion de la biodiversité ligérienne. In *La Loire fluviale et estuarienne : un milieu en évolution*, Quae., Synthèses, p. 319. Versailles, France.

Haase P, Tonkin JD, Stoll S, Burkhard B, Frenzel M, Geijzendorffer IR, Häuser C, Klotz S, Kühn I, McDowell WH, Mirtl M, Müller F, Musche M, Penner J, Zacharias S & Schmeller DS (2018). The next generation of site-based long-term ecological monitoring: Linking essential biodiversity variables and ecosystem integrity. *Science of The Total Environment* **613–614**, 1376–1384.

Hockings M, Stolton S, Leverington F, Dudley N & Courrau J (2006). *Evaluating effectiveness : A framework for assessing management effectiveness of protected areas. 2nd edition*, IUCN. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Available at: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/pag-014.pdf> [Accessed August 19, 2018].

Hughes L (2000). Biological consequences of global warming: is the signal already apparent?

*Trends in Ecology & Evolution* **15**, 56–61.

Hurel P & Marchadour B (2016). Focus sur quelques oiseaux et mammifères remarquables de bassin versant de la Loire. In *La Loire fluviale et estuarienne : un milieu en évolution*, Quae., Synthèses, p. 319. Versailles, France.

Kaufmann J-C (2016). *L'entretien compréhensif*. Armand Colin, Paris, France.

Klimkowska A, Van Diggelen R, Bakker JP & Grootjans AP (2007). Wet meadow restoration in Western Europe: A quantitative assessment of the effectiveness of several techniques. *Biological Conservation* **140**, 318–328.

Kutcher TE & Bried JT (2014). Adult Odonata conservatism as an indicator of freshwater wetland condition. *Ecological Indicators* **38**, 31–39.

Le Floch S (1996). Impacts paysagers de la populiculture. *Courrier de l'environnement de l'INRA* **29**, 39–46.

Lemarchand C, Rosoux R & Berny P (2011). Ecotoxicology of the Eurasian Otter (*Lutra lutra*) along Loire River (France) and Predictable Trends due to Global Change. *Proceedings XIth International Otter Colloquium*. Pavia, Italy. Available at: [http://www.otterspecialistgroup.org/Bulletin/Volume28B/Lemarchand\\_et\\_al\\_2011.html](http://www.otterspecialistgroup.org/Bulletin/Volume28B/Lemarchand_et_al_2011.html) [Accessed June 12, 2018].

Ligue pour la Protection des Oiseaux (2006). *Les Sternes et laridés nicheurs du bassin de la Loire : résultats de l'enquête 2006*. Ligue pour le Protection des Oiseaux, Rochefort.

Maciejewski L, Lepareur F, Viry D, Bensettiti F, Puissauve R & Touroult J (2016). État de conservation des habitats : propositions de définitions et de concepts pour l'évaluation à l'échelle d'un site natura 2000. *Revue d'écologie* **71**, 3–20.

Magurran AE, Baillie SR, Buckland ST, Dick JM, Elston DA, Scott EM, Smith RI, Somerfield PJ & Watt AD (2010). Long-term datasets in biodiversity research and monitoring: assessing change in ecological communities through time. *Trends in Ecology & Evolution* **25**, 574–582.

Malavoi JR & Souchon Y (1996). Dynamique fluviale et dynamique écologique. *La Houille Blanche* **6-7**, 98–107.

Museum national d'Histoire naturelle & Société Française d'Odonatologie (2010). Suivi

temporel des Libellule : STELI. Museum national d'Histoire naturelle. pp.5.

Paillé P & Mucchielli A (2012). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Armand Colin, Paris.

Perry JN, Liebhold AM, Rosenberg MS, Dungan J, Miriti M, Jakomulska A & Citron-Pousty S (2002). Illustrations and guidelines for selecting statistical methods for quantifying spatial pattern in ecological data. *Ecography* **25**, 578–600.

Picard V & Lair N (2005). Spatio-temporal Investigations on the Planktonic Organisms of the Middle Loire (France), During the Low Water Period: Biodiversity and Community Dynamics. *Hydrobiologia* **551**, 69–86.

Polasky S, Carpenter SR, Folke C & Keeler B (2011). Decision-making under great uncertainty: environmental management in an era of global change. *Trends in Ecology & Evolution* **26**, 398–404.

Rodrigues S, Bréhéret J-G, Macaire J-J, Moatar F, Nistoran D & Jugé P (2006). Flow and sediment dynamics in the vegetated secondary channels of an anabranching river: The Loire River (France). *Sedimentary Geology* **186**, 89–109.

Smith JJ & Borgatti SP (1997). Saliency Counts And So Does Accuracy: Correcting and Updating a Measure for Free-List-Item Saliency. *Journal of Linguistic Anthropology* **7**, 208–209.

Smith JJ, Furbee L, Maynard K, Quick S & Ross L (1995). Saliency Counts: A Domain Analysis of English Color Terms. *Journal of Linguistic Anthropology* **5**, 203–216.

Speight MCD (2011). Species accounts of European Syrphidae (Diptera). In *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, Syrph the Net publications., p. 285. Dublin.

Sutrop U (2001). List Task and a Cognitive Saliency Index. *Field Methods* **13**, 263–276.

Vanderbilt K & Gaiser E (2017). The International Long Term Ecological Research Network: a platform for collaboration. *Ecosphere* **8(2)**,7.

Villar M (2015). *Conséquences des travaux d'entretien du lit de la Loire sur plusieurs composantes de la biodiversité au sein de la mosaïque des îles de Mareau-aux-Prés (Loiret)*. Rapport final du projet de recherche "Biomareau". Octobre 2012 à septembre 2015. INRA

Orléans pour le compte du FEDER Loire et la Région Centre.

Villar M (2016). *Conséquences des travaux d'entretien du lit de la Loire sur plusieurs composantes de la biodiversité au sein de la mosaïque des îles de Mareau-aux-Prés (Loiret)*. Descriptif technique du projet de recherche Biomareau II (2017-2020). INRA Orléans, 30p.

Vos P, Meelis E & Ter Keurs WJ (2000). A Framework for the Design of Ecological Monitoring Programs as a Tool for Environmental and Nature Management. *Environmental Monitoring and Assessment* **61**,317–344.

### **Documents de gestion**

Chantereau, M., Métayer, V., Hergibo, A., Hémeray, D., Vaçulik, A., Lavieille D., Grzelec, P., 2015. Plan de gestion 2016-2020 de la Réserve Naturelle de Saint-Mesmin. Loiret Nature Environnement. 229 pages.

Chorein, A., Gonzaga, S., Patrigeon, A., 2014. Plan de gestion 2014/2024 du Bec d'Allier. Le Conservatoire d'espaces naturels de la région Centre. 130 pages.

Conservatoire d'espaces naturels de Bourgogne, Conservatoire d'espaces naturels Centre – Val de Loire, 2016. Rapport d'activités et bilan financier 2015 et perspectives 2016. Cen Bourgogne et Centre – Val de Loire. 50 pages.

Conservatoire d'espaces naturels de Bourgogne, Conservatoire d'espaces naturels Centre – Val de Loire, 2017. Rapport d'activités et bilan financier 2016 et perspectives 2017. Cen Bourgogne et Centre – Val de Loire. 45 pages.

Conservatoire d'espaces naturel des Pays de la Loire, non daté. Plan de gestion de la Roche de Mûr et ses abords : 2019 – 2024. Conservatoire d'espaces naturel des Pays de la Loire. 179 pages.

Conservatoire régional des rives de la Loire et de ses affluents, non daté. Plan de gestion du Val de la Corniche Angevine : 2014 – 2015. 173 pages

Fritsch, B., Neyer, C., Pointecouteau, N., 2016. Plan de gestion 2017 – 2026 de la Réserve Naturelle du Val de Loire. Etat des lieux, responsabilité et enjeux. Coll. Cen Bourgogne et Centre Val de Loire. 226 pages.

Fritsch, B., Neyer, C., Pointecouteau, N., 2017. Plan de gestion 2017 – 2026 de la Réserve Naturelle du Val de Loire. Objectifs et actions. Coll. Cen Bourgogne et Centre Val de Loire. 358 pages.

Hergott, F., Allard, C., Kléboth, B., 2014. Plan de gestion 2013/2024 de l'Île à Gaston. Le Conservatoire d'espaces naturels de la région Centre. 142 pages.

Hergott, F., Allard, C., Kléboth, B., 2014. Plan de gestion 2013/2024 des Îles de Bonny. Le Conservatoire d'espaces naturels de la région Centre. 119 pages.

Hergott, F., Allard, C., Pierrard, A., 2015. Plan de gestion 2015/2025 des Friches des Parterres. Le Conservatoire d'espaces naturels Centre – Val de Loire. 126 pages.

Hergott, F., Allard, C., Pierrard, A., 2015. Plan de gestion 2015/2025 du Méandre de Guilly et de Bouteille. Le Conservatoire d'espaces naturels Centre – Val de Loire. 165 pages.

Hergott, F., Allard, C., Pierrard, A., Gravrand, I., 2015. Plan de gestion 2015/2025 des Mahyses et des Ripeneaux. Le Conservatoire d'espaces naturels Centre – Val de Loire. 137 pages.

Hergott, F., Chevalier, T., Gravrand, I., Pierrard, A., 2016. Plan de gestion 2016/2026 de la Plaine de Villaine. Le Conservatoire d'espaces naturels Centre – Val de Loire. 103 pages.

Hergott, F., Chevalier, T., Gravrand, I., Pierrard, A., 2016. Plan de gestion 2016/2026 du site de Benne. Le Conservatoire d'espaces naturels Centre – Val de Loire. 116 pages.

Hergott, F., Chevalier, T., Pierrard, A., 2016. Plan de gestion 2016/2026 du site de la Plaine de l'Ormette. Le Conservatoire d'espaces naturels Centre – Val de Loire. 97 pages.

Hergott, F., Chevalier, T., Pierrard, A., 2017. Plan de gestion 2017/2027 Plage de Beauget et Rives d'Ousson. Le Conservatoire d'espaces naturels Centre – Val de Loire. 112 pages.

Hergott, F., Gravrand, I., Chevalier, T., Pierrard, A., 2016. Plan de gestion 2016/2026 des Varinnes. Le Conservatoire d'espaces naturels Centre – Val de Loire. 109 pages.

Hergott, F., Gravrand, I., Pierrard, A., 2016. Plan de gestion 2016/2026 des Rives de Saint-Firmin. Le Conservatoire d'espaces naturels Centre – Val de Loire. 80 pages.

Loiret Nature Environnement, 2014. Évaluation du plan de gestion 2010 – 2014 de la réserve naturelle nationale de Saint-Mesmin. Loiret Nature Environnement. 98 pages.

Loiret Nature Environnement, 2014. Réserve naturelle nationale de Saint-Mesmin - Rapport d'activité 2013 : Evaluation du plan de gestion. Loiret Nature Environnement. 46 pages.

Loiret Nature Environnement, 2015. Réserve naturelle nationale de Saint-Mesmin - Rapport d'activité 2014 : Evaluation du plan de gestion. Loiret Nature Environnement. 43 pages.

Loiret Nature Environnement, 2016. Réserve naturelle nationale de Saint-Mesmin - Rapport d'activité 2015 : Evaluation du plan de gestion. Loiret Nature Environnement. 38 pages.

Loiret Nature Environnement, 2017. Réserve naturelle nationale de Saint-Mesmin - Rapport d'activité 2016 : Evaluation du plan de gestion. Loiret Nature Environnement. 48 pages.

Loiret Nature Environnement, 2018. Réserve naturelle nationale de Saint-Mesmin - Rapport d'activité 2017 : Evaluation du plan de gestion. Loiret Nature Environnement. 44 pages.

Metayer, V., Chantereau, M., 2014. Evaluation de l'état de conservation de la ripisylve de la réserve naturelle nationale de Saint-Mesmin. Loiret Nature Environnement. 22 pages.

Metayer, V., Chantereau, M., 2014. Évaluation de l'état de conservation des oiseaux nicheurs et des oiseaux hivernants de la réserve naturelle nationale de Saint-Mesmin. Loiret Nature Environnement. 18 pages.

Metayer, V., Chantereau, M., 2015. Évaluation de l'état de conservation de l'hydrosystème « Loire » de la réserve naturelle nationale de Saint-Mesmin. Loiret Nature Environnement. 18 pages.

Metayer, V., Chantereau, M., 2015. Evaluation de l'état de conservation de la pelouse à Festuca longifolia de la réserve naturelle de Saint-Mesmin : bilan des suivis 2010-2014. Loiret Nature Environnement. 10 pages.

Metayer, V., Chantereau, M., 2015. Évaluation de l'état de conservation des plantes aquatiques de la réserve de Saint-Mesmin : bilan du suivi 2002 – 2014. Loiret Nature Environnement. 9 pages.

Multeau, D., 2015. Plan de gestion 2016 – 2020 de la Terrasse d'Onzain. Le Conservatoire d'espaces naturels de Loir-et-Cher. 156 pages.

Multeau, D., 2016. Plan de gestion 2017 – 2026 des Iles ligériennes de Blois. Le Conservatoire d'espaces naturels de Loir-et-Cher. 134 pages.

Paillat, R., 2010. Plan de gestion 2011/2019 d'Entre les Levées. Le Conservatoire du Patrimoine Naturels de la Région Centre. 144 pages.

Paillat, R., 2010. Plan de gestion 2011/2019 des Rives de Beaugency. Le Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Région Centre. 119 pages.

Paillat, R., Garcia, S., Vérité, M., Sionneau, Y., 2015. Plan de gestion 2016/2025 de l'Ile de la Folie. Le Conservatoire d'espaces naturels de la région Centre. 163 pages.

Paillat, R., Laisement, D., Garcia, S., Sionneau, Y., 2014. Plan de gestion 2015/2024 du Val de Montlouis. Le Conservatoire d'espaces naturels de la région Centre. 197 pages.

Paillat, R., Tondeux, L., Vérité, M., Sionneau, Y., 2013. Plan de gestion 2014/2023 du Val de Langeais. Le Conservatoire d'espaces naturels de la région Centre. 261 pages.

## ANNEXES

Annexe 1 : Calendrier de travail

Annexe 2 : Grille de lecture des documents de gestion

Annexe 3 : Exemple d'une grille de lecture de suivis et inventaire : site des Rives de Beaugency (Loiret)

Annexe 4 : Grille d'entretien

Annexe 5 : Tableau des organismes sollicités pour un entretien

Annexe 6 : Programme de la journée thématique du 6 juin 2018 « Les statistiques appliquées aux Sciences archéologiques »



## Annexe 2 : Grilles de lecture des documents de gestion : caractéristiques de chaque site

Gestionnaire	Site	Département	1ère année de	Plan de gestion en	Superficie (ha)	Arrêté Prefector	Zone Importa	ZNIEFF type I	ZNIEFF type II	N2000	
										ZSC	ZPS
CEN Centre Val de Loire	Beauget-Rives d'Ousson	Loiret (45)	2010	2017-2027	43,33	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
CEN Centre Val de Loire	Bec d'Allier (Le)	Cher (18)	2012	2014-2024	80	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
CEN Centre Val de Loire	Benne	Loiret (45)	2006	2016-2026	60	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
CEN Centre Val de Loire	Bouteille-Méandres de Gu	Loiret (45)	1996	2015-2025	136,5	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
CEN Centre Val de Loire	Entre les Levées	Loiret (45)	1994	2011-2019	20	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Oui
CEN Centre Val de Loire	Friches des Parterres (Les)	Loiret (45)	1995	2015-2025	24	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
CEN Centre Val de Loire	Ile à Gaston (L')	Loiret (45)	1994	2014-2024	70	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
CEN Centre Val de Loire	Ile de la Folie (L')	Loir-et-Cher (41)	1991	2016-2025	53,4	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
CEN Centre Val de Loire	Iles de Bonny (Les)	Loiret (45)	2004	2014-2024	50	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui
CEN Centre Val de Loire	Mahyses-Ripenaux	Loiret (45)	2007	2015-2025	76	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
CEN Centre Val de Loire	Plaine de l'ormette (La)	Loiret (45)	2012	2016-2026	52	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
CEN Centre Val de Loire	Plaine de Villaine (La)	Loiret (45)	1999	2016-2026	55	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
CEN Centre Val de Loire	Rives de Beaugency (Les)	Loiret (45)	1992	2011-2019	50	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
CEN Centre Val de Loire	Rives de Saint Firmin (Les)	Loiret (45)	2009	2016-2026	30	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui
CEN Centre Val de Loire	Val de Langeais	Indre-et-Loire (37)	1998	2014-2023	413	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui
CEN Centre Val de Loire	Val de Montlouis	Indre-et-Loire (37)	2006	2015-2024	255	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
CEN Centre Val de Loire	Varinnes (Les)	Loiret (45)	2003	2016-2026	25	Non	Non	Oui			
CEN Bourgogne et CEN Centre Val de Loire	RNN Val de Loire	Cher (18) & Nièvre (58)	1995	2017-2026	1454		Oui	Oui	Non	Oui	Oui
Loiret Nature Environnement	RNN de Saint Mesmin	Loiret (45)	2006	2016-2020	263	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui
CEN Loir-et-Cher	Les îles ligérienne de Blois	Loir-et-Cher (41)	2009	2017-2026	15,3	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui
CEN Loir-et-Cher	Les Terrasse d'Onzain	Loir-et-Cher (41)	2013	2016-2020	42,3					Oui	Oui
CEN Pays de la Loire	La Roche de Mûrs et ses a	Maine-et-Loire (49)		2019-2024	195			Oui	Oui	Oui	Oui
CEN Pays de la Loire	Val de la Corniche Angevin	Maine-et-Loire (49)		2014-2015	?		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

## Annexe 2 (suite) : Grille de lecture des documents de gestion : Caractéristiques de chaque site

Site	Département	Habitats principaux	Habitats				Flore (nb d'sp)		Faune (nb d'sp)		Espèces invasives (nb d'sp)	
			Total	Patrimoniaux	Communautaires	Liste rouge	Total	Patrimoniales	Total	Patrimoniales	Végétale	Animale
Beauget-Rives d'Ousson	Loiret (45)	Boisements alluviaux, prairies et pelouses, grèves, fruticées, ronciers	22	2	10		331	5	224	15	5	1
Bec d'Allier (Le)	Cher (18)	Boisements alluviaux, pelouses, grèves	20	9	7		483	35	220	22	21	
Benne	Loiret (45)	Boisements, pelouses (herbacées et sur sables), prairies, mares	42		20	10	403	28	392	36	8	1
Bouteille-Méandres de Guilly	Loiret (45)	Boisements, prairies, friches	45		22	11	541	50	1170	102	8	
Entre les Levées	Loiret (45)	Saulaie-peupleraie, prairies, pelouses sèches, grèves	23	1	11		219	10	732	12	3	
Friches des Parterres (Les)	Loiret (45)	Boisements alluviaux, milieu herbacés, grèves, sablières, mares	42	9 ?	17	7	451	45	496	52	6	
Ile à Gaston (L')	Loiret (45)	forêts alluviales, prairies bocagères, grèves sableuses, mégaphorbaies	26	13			497	13	448	19	5	
Ile de la Folie (L')	Loir-et-Cher (41)	Forêts alluviales, grèves sableuses, boires et bras secondaires	23	8			500	16	567	53	7	
Iles de Bonny (Les)	Loiret (45)	Boisements alluviaux, prairies et pelouses	23	9	5		304	6	415	22	5	
Mahyses-Ripenaux	Loiret (45)	Boisements alluviaux, prairies et pelouses sur sables	26	7	13	5	426	34	517	61		
Plaine de l'ormette (La)	Loiret (45)	Boisements alluviaux, prairies et pelouses sur sables	30	6	15	5	328	14	277	24	9	1
Plaine de Villaine (La)	Loiret (45)	Prairies	33	8	16	3	421	17	365	29	5	1
Rives de Beaugency (Les)	Loiret (45)	Boisements alluviaux, prairies, pelouses sableuses	26	13	10						5	2
Rives de Saint Firmin (Les)	Loiret (45)	Boisements alluviaux, prairies et pelouses sableuses	21	2	7	2	280	4	156	13	6	
Val de Langeais	Indre-et-Loire (37)	Boisements alluviaux, prairies, pelouses, friches, boires, chenaux secondaires	29	18		7	646	29	783	73	8	
Val de Montlouis	Indre-et-Loire (37)	Forêts alluviales, prairies, grèves	23	13			695	26	586	52	7	
Varinnes (Les)	Loiret (45)	Prairies, mares	24	5			305	12	550	45	1	1
RNN Val de Loire	Cher (18) & Nièvre (58)	Forêts alluviales, pelouses, prairies, grèves, grandes herbes des ZH, espaces agricoles et anthropisés	16				680		1128			
RNN de Saint Mesmin	Loiret (45)	Forêts alluviales, prairies, pelouses, sables	19	8	8		640	27	1660	80		
Les îles ligérienne de Blois	Loir-et-Cher (41)	Saulaies et milieu prairiaux					60	1	60	6	11	
Les Terrasse d'Onzain	Loir-et-Cher (41)	Boisements, fourrés, prairies, aquatiques	14				174	10	145	17		
La Roche de Mûrs et ses abords	Maine-et-Loire (49)	Boisements, prairies, peouses	?	12			395 ?		203 ?		11	4
Val de la Corniche Angevine	Maine-et-Loire (49)	Prairies, mares, boires, peupleraies, boisements, cultures	21		8		360		455	10 ?	8	

### Annexe 3 : Exemple d'une grille de lecture de suivis et inventaire : site des Rives de Beaugency (Loiret)

Site	Suivi / Inventaire	Faune/ Flore	Classe	Ordre/Espèce	Protocole	Fréquence	Résultats	Analyses données	Objectifs	Remarques	Ordre de priorité
Rives de Beaugency	Suivi	Flore	Espèces exotiques envahissantes	Jussie, Renouée du Japon, Aster lancéolé, Erable, negundo, Ambroisie à feuilles d'Armoise.	Localisation des stations, estimation du nombre de pieds	Tous les trois ans	Localisation GPS des stations, estimation des habitats colonisés. Données pour le groupe de travail plantes envahissantes de la région Centre		Participation à la dynamique actuelle de synthèse de données régionale de stratégie de lutte contre les espèces invasives		2
Rives de Beaugency	Suivi	Faune	Oiseaux		Protocole de suivi semi-quantitatif par IPA (6 ou 7 points d'écoute) + Méthode des quadras en début et fin de PDG	Tous les deux ans			Indicateurs et voir l'évolution des peuplements		1
Rives de Beaugency	Suivi	Flore	Habitats		4 campagnes photographiques + photos prises sur le terrain				Suivi avant et après travaux de restauration hydraulique des écoulements de la Loire pour évaluer leur impact paysager		3
Rives de Beaugency	Inventaire	Faune	Insectes	Orthoptères, Lépidoptères, Odonates, Coléoptères saproxyliques		1 fois pendant le PDG			Connaître l'impact de gestion car espèces bioindicatrices	Etude des cortèges d'espèces patrimoniales, des habitats	1
Rives de Beaugency	Inventaire	Faune	Mammifères	Chiroptères	Ultrason, identification d'espèces, effectifs, prospection des arbres et cavités, dans la forêt alluviale	1 fois pendant le PDG			Mise en exergue de la forte valeur patrimoniale		1

---

ENTRETIEN

---

ÉLABORATION D'OUTILS A DESTINATION DES GESTIONNAIRES  
D'ESPACES NATURELS

---

PREMIERE PARTIE : LES SUIVIS ET INVENTAIRES ECOLOGIQUES

- 1) Est-ce que les protocoles sont effectués comme ils sont indiqués dans les plans de gestion ? Si non, pourquoi ? (Aléas climatiques, manque de temps, problème de logistique, ...)
- 2) Est-ce que d'autres paramètres (notamment environnementaux), non décrits dans les protocoles des plans de gestion, sont pris en compte dans les suivis et inventaires écologiques ?
- 3) a/ Est-ce que les suivis sont effectués de manière régulière ? Si non, pourquoi ne pas les faire plus régulièrement ? (Manque de temps, de moyen ?)  
b/ Est-ce que les différents mesures/relevés sont comparés entre eux pour adapter la gestion ?
- 4) Quels observations/faits/données sont à la base de votre gestion et des modifications de vos pratiques de gestion ?
- 5) a/ Est-ce qu'il y a des documents sur les résultats des suivis et inventaires ainsi que sur les résultats des analyses des données récoltées (autres que plans de gestion, évaluations ou rapports d'activités) ?  
b/ Si oui, sont-ils diffusés et à qui sont-ils destinés (interne à la structure, grand public, ...) ?

DEUXIEME PARTIE : ANALYSES DE DONNEES ET STATISTIQUES

- 6) Quel(s) moyen(s) de stockage des données récoltées utilisez-vous actuellement ? (Format papier, tableur EXCEL, bases de données type SERENA, ... ?)
- 7) Comment traitez-vous ces données/comment utilisez-vous ces données ? (Listes d'inventaires, cartes de répartition, atlas, graphiques, moyennes, pourcentages, ANOVA, régression linéaire, ACP, AFC, phytosociologie, ... ?)
- 8) a/ Suivant les taxons, est-ce qu'il y a des tests statistiques et de méthodes d'analyse spécifiquement utilisés ? Si oui, quels tests sont utilisés pour quels taxons ?  
b/ Est-ce qu'il y a des hypothèses de départ avant de faire le traitement des données ? Si oui, lesquelles ?
- 9) a/ A quelle fréquence sont faits les traitements de données ?

- b/ Prévoyez-vous de modifier les fréquences de vos analyses de données dans l'avenir ? Pourquoi ?
- 10) Est-ce que les résultats des analyses de données et tests statistiques entrent en contradiction avec ce qui est perçu sur le terrain et les hypothèses faites lors de l'élaboration des protocoles de suivis et inventaires ?
- 11) a/ Qui s'occupe de faire les tests statistiques et les analyses de données ?  
 b/ Est-ce la même personne que pour les suivis et inventaires écologiques et celle qui élabore les protocoles utilisés ?  
 c/ Quels sont les postes de ces personnes ?
- 12) a/ Quels sont les outils à disposition actuellement pour effectuer les tests statistiques et les analyses de données ? (Programmes R, fiches, articles scientifiques, livres, fichiers EXCEL, ...)  
 b/ Quelles sont les limites de ces outils à disposition ?
- 13) Quels types d'outils aimeriez-vous avoir à disposition pour l'analyse de vos données ?
- TROISIEME PARTIE : CONNAISSANCES PERSONNELLES
- 14) Sur une échelle de 1 à 5, quel est, selon vous, votre degré de maîtrise de tableurs type EXCEL ? (1 = pas du tout maîtrisé, 5 = tout à fait maîtrisé)
- 15) Sur une échelle de 1 à 5, quel est, selon vous, votre degré de compétence dans l'élaboration de graphique ? (1 = pas du tout compétent, 5 = tout à fait compétent)
- 16) Sur une échelle de 1 à 5, quel est, selon vous, votre degré de compétence dans le domaine des statistiques et de l'analyse de données ? (1 = pas du tout compétent, 5 = tout à fait compétent)
- 17) Sur une échelle de 1 à 5, quel est, selon vous, votre degré de compétence dans le domaine de gestion et nettoyage de bases de données ? (1 = pas du tout compétent, 5 = tout à fait compétent)
- 18) a/ Avez-vous déjà eu des formations en analyse de données et statistiques ?  
 b/ Si oui, il y a combien de temps ?  
 c/ En quoi consistai(en)t-elle(s) ?  
 d/ Combien de temps ont duré ces formations ?  
 e/ Quels étaient les thématiques et les formats de ces formations ?  
 f/ Était-ce dans le cadre des études, dans le cadre professionnel, en auto-formation ?
- Pouvez-vous lister les tests statistiques et méthodes d'analyses de données que vous connaissez ?

**Annexe 5 : Tableau des organismes sollicités pour un entretien**

Structure	Fonction	Réponse	Type d'entretien
<b>Loiret Nature Environnement</b>	Conservateur RNN de Saint-Mesmin	Positive	Face à face
<b>RNN Val de Loire</b>	Conservateur RN Val de Loire	Pas de réponse	/
<b>CEN Loir-et-Cher</b>	Chargée d'étude	Positive	Face à face
<b>CEN Pays de la Loire</b>	Responsable scientifique du Conservatoire et responsable de l'antenne Maine Anjou	Pas de réponse	/
<b>Département du Loiret (ENS)</b>	Chargé de mission valorisation du patrimoine naturel	Négative	/
<b>Département du Loir-et-Cher (ENS)</b>	Chargé de mission ENS & milieux aquatiques	Positive	Face à face
<b>Département d'Indre et Loire (ENS)</b>	Ingénieur	Positive	Face à face
<b>Groupement d'Intérêt Public Loire Estuaire</b>	Chargée de mission	Positive	Téléphonique
<b>L'Ecopole du Forez</b>	Conservateur	Pas de réponse	/
<b>PNR Loire Anjou Touraine</b>	Chargée de mission	Positive	Face à face
<b>CEN Bourgnogne - Antenne Nièvre</b>	Chargée d'étude et technicienne RN Loire Bourguignonne	Positive	Téléphonique
<b>CEN Centre Val de Loire</b>	Responsable d'antenne Loiret - Ingénieur écologue	Positive	Face à face
<b>CEN Centre Val de Loire</b>	Responsable d'antenne Indre-et-Loire	Négative	/
<b>CEN Centre Val de Loire</b>	Responsable technique et scientifique	Positive	Face à face

## **Annexe 6 : Programme de la journée thématique du 6 juin 2018 « Les statistiques appliquées aux Sciences archéologiques »**



### **Les statistiques appliquées aux Sciences archéologiques** Enjeux de la formation et de la diffusion des pratiques



**Mardi 5 juin 2018**

Maison des Sciences de l'Homme, Val de Loire



**TOURS**

Suite à la journée thématique du 17 Décembre 2015 autour des « statistiques et modèles en archéométrie et en archéologie » à Lyon, le réseau CAI-RN organise le 5 juin une journée dédiée aux questions de la **formation des méthodes statistiques à des non spécialistes**.

Cette journée s'inscrit plus largement dans le cadre d'un projet éditorial du réseau pour la mise en œuvre d'un **ouvrage sur les statistiques appliquées à l'archéologie**. Cet outil pédagogique à vocation scientifique et surtout éducative sera à destination des non-initiés en statistiques tout en prenant soin de considérer la formation initiale de chacun et la particularité des corpus et des problématiques archéologiques rencontrés. Il s'agit de mettre en place un manuel de base, focalisé sur le **dialogue interdisciplinaire**, qui permette aux différentes communautés (archéologues et statisticiens) de travailler ensemble sur des fondements solides. L'objectif de cette journée est de discuter collectivement des difficultés de la mise en œuvre de l'apprentissage à l'interdisciplinarité et des caractéristiques de ce manuel afin de répondre le plus justement possible aux attentes de la communauté.

La journée sera organisée autour de **trois retours d'expérience clés** sur :

- 1.** L'enseignement des statistiques pour des archéologues en formation initiale ;
- 2.** L'enseignement des statistiques pour des archéologues en formation professionnelle ;
- 3.** La rédaction d'un manuel de statistique destiné à des non-statisticiens.

Une place importante sera ainsi consacrée aux échanges alimentés par les interventions.

Inscription gratuite mais obligatoire [ici](#).

Plus d'informations à retrouver sur la page du [GT2-CAIRN](#).

---

**Journée organisée par les membres du groupe de travail n°2 « Statistiques et Modèles » :**

William Banks (PACEA, UMR5199), Serge Cohen (IPANEMA, USR3461), Anna Degioanni (LAMPEA, UMR7269), Philippe Lanos (CRP2A-IRAMAT, UMR5060, Université de Rennes 1), François-Xavier Le Bourdonnec (CRP2A-IRAMAT, UMR5060, Université Bordeaux Montaigne), Stéphanie Leroy (LAPA, LMC-IRAMAT UMR5060, NIMBE UMR3685), Laure Nuninger (Chrono-Environnement, UMR6249), Xavier Rodier (CITERES, UMR7324)

# PROGRAMME

Mardi 5 juin 2018

Maison des Sciences de l'Homme, Val de Loire, Tours

- 9:00** Accueil
- 9:30** Introduction et présentation du groupe de travail « Statistiques et Modèles » du réseau CAIRN. Stéphanie Leroy, LAPA-IRAMAT, NIMBE, Université Paris Saclay  
Présentation des objectifs de la journée. Xavier Rodier, CITERES-LAT
- 10:00** *Enseignement des statistiques pour des archéologues en formation initiale*  
**Pascal CHAREILLE**, MdC d'histoire médiévale, Univ. François-Rabelais de Tours, CETHIS  
**Enseigner les statistiques en Archéologie à l'Université de Tours : récit d'une expérience**
- 11:00** *Pause-café*
- 11:30** *Enseignement des statistiques pour des archéologues en formation professionnelle*  
**Sylvain BADEY et Anne MOREAU**, Ingénieurs, INRAP, CITERES-LAT  
**Statistiques pour statophobes : retour d'expérience sur la formation continue des archéologues de l'Inrap**
- 12:30** *Repas - buffet sur place*
- 14:00** *Rédaction d'un manuel de statistique destiné à des non-statisticiens*  
**Marie PIRON**, CR, IRD, PRODIG  
**Retour d'expérience sur la rédaction du manuel « statistique exploratoire multidimensionnelle » et sur sa réception en SHS**
- 15:00** *Pause-café*
- 15:30** Table Ronde animée par Laure Nuninger (Chrono-Environnement) et François-Xavier Le Bourdonnec (CRP2A-IRAMAT, Université Bordeaux Montaigne)  
**Quelles caractéristiques pour un ouvrage « focalisé » sur le dialogue interdisciplinaire ?**
- 17:30** Conclusions

Les discussions de cette journée serviront également à alimenter les travaux en ateliers qui auront lieu le 6 juin à la Maison des Sciences de l'Homme VdL entre les différents auteurs sollicités pour la rédaction du manuel.

## RESUME

La Loire est le fleuve le moins aménagé d'Europe avec de nombreux espaces naturels et une biodiversité ligérienne qu'il est important de préserver. C'est pour cela que de très nombreux espaces naturels sont aujourd'hui mis en gestion pour protéger et conserver cette biodiversité. Les suivis et inventaires effectués sont alors des outils indispensables à l'évaluation de l'efficacité des mesures de gestion. Cette étude, s'inscrivant dans le projet « Biodiversité et variable de forçage dans les habitats de la plaine ligérienne : Protocole et Outils » (BPO Loire), a pour objectif de faire une analyse des pratiques de suivis écologiques sur les bords de la Loire moyenne, dans le but de proposer un outil d'aide à l'analyse de données. Pour cela deux méthodes de recueil de données complémentaires ont été utilisées : (i) l'étude de documents de gestion, pour la plupart des plans de gestion, provenant de 23 sites situés principalement en région Centre-Val de Loire ; (ii) l'entretien semi-directif de 7 gestionnaires d'espaces naturels en bords de Loire. L'analyse principalement qualitative des informations récoltées a permis de mettre en évidence sur l'ensemble des sites que les habitats et les insectes sont les taxons les plus suivis et inventoriés, ainsi que l'analyse de données qui en découle. Les protocoles étant simplifiés à cause de problème logistique, les données récoltées sont analysées de façon descriptive (calcul de moyenne, pourcentages, graphiques) à l'aide de tableur. L'absence d'analyses de données plus complexes s'explique par le manque de temps et de connaissance de la part des gestionnaires effectuant ces traitements de données. Pour remédier à cela le projet BPO Loire propose la création de formations ou de fiches descriptives des méthodes d'analyses et tests statistiques.