

Gestion des habitats alluviaux sur le bassin versant de Loire et Constitution d'une base de données spatiale de la biodiversité -Projet BD Biodiv-



Rapport scientifique

Coordination du projet : Sabine Greulich

UMR Université de Tours - CNRS 7324 CITERES

Septembre 2013 à Juin 2015



Financement :



Ce projet de recherche est cofinancé par l'Union européenne. L'Europe s'engage dans le bassin de la Loire avec le Fonds européen de développement régional.



Liste des acronymes

AELB : Agence de l'Eau Loire-Bretagne

ATEN : Acteurs – Territoires – Espaces – Naturels

CEN : Conservatoire d'espaces naturels

CITERES (UMR) : Unité mixte de recherche Cités, Territoires, Environnement et Sociétés

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

CPIE : Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement

DCE : Directive-Cadre Eau

EDENN : Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable et Naturelle

EPL : Etablissement Public Loire

FCEN : Fédération des Conservatoires d'espaces naturels

FMA : Forum des Marais Atlantiques

GMB : Groupe Mammalogique Breton

GRETIA : Groupement d'Etude des Invertébrés Armoricaains

LOGRAMI : Loire Grands Migrateurs (association)

LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux

MNHN : Muséum national d'Histoire naturelle

OBLA : Observatoire de la Biodiversité de la Loire et de ses Affluents

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

PNR : Parc Naturel Régional

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Table des matières

INTRODUCTION GENERALE	4
I Travaux concernant l'axe 1 du réseau OBLA : Dynamiques des espèces et des communautés en lien avec les facteurs environnementaux.....	5
1. La base de données « biodiversité ligérienne »	5
2. Le système d'information géographique « suivi habitats et biodiversité ligérienne »	8
3. Complément à la synthèse des données « biodiversité ligérienne »	10
II Travaux concernant l'axe 3 du réseau OBLA : Gestion de la biodiversité	11
1. Introduction.....	11
2. Méthodes	12
3. Résultats	14
4. Besoins en matière de recherche	29
5. Discussion.....	32
5.1 Concilier le scientifique et le réalisable	32
5.2. Comparaison du protocole « suivi OBLA » par rapport à d'autres démarches de suivi scientifique sur le bassin versant de la Loire.....	33
5.3 Perspectives	35
III CONCLUSION GENERALE	37
Références bibliographiques	37

INTRODUCTION GENERALE

Le présent projet s'inscrit dans le cadre des travaux du réseau d'observation de la biodiversité ligérienne (OBLA) qui a vu le jour en 2012 et dont plusieurs actions sont financées depuis septembre 2012 par le Plan Loire Grandeur Nature, le FEDER, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne et la Zone Atelier Loire (projet « mise en place d'un réseau d'observation de la biodiversité ligérienne (OBLA) », coordination S. Greulich, UMR CITERES ; Greulich, 2014). Le réseau OBLA, qui couvre les habitats du lit majeur de la Loire et de ses principaux affluents, ainsi que les zones humides des têtes de bassin, vise à mobiliser le plus largement possible la communauté des chercheurs travaillant sur des aspects variés de la biodiversité ligérienne et à des échelles de temps différents. Les particularités du réseau sont son échelle spatiale (le bassin versant de la Loire) ; le suivi simultané de la répartition des organismes et des facteurs environnementaux majeurs du biotope et la prise en compte simultanée de plusieurs groupes taxonomiques.

L'objectif du réseau OBLA est de documenter la biodiversité des cours d'eaux ligériens et de leur plaine inondable en lien avec les principaux facteurs environnementaux responsables de la répartition des organismes et des habitats ligériens. L'enjeu est d'aller au-delà de la simple observation des répartitions et dynamiques des organismes et d'éclaircir les *processus sous-jacents* de ces répartitions. Bien que le réseau ait de ce fait une vocation scientifique, des interactions fortes avec les gestionnaires des milieux naturels sont recherchées, notamment dans les protocoles de suivi et le transfert des résultats.

Le présent projet a un double objectif :

- (i) Poursuivre les travaux commencés dans le cadre du projet « mise en place de l'OBLA », plus particulièrement les travaux de l'axe transversal consacré à la mise en place **d'une base de données « biodiversité ligérienne »** et d'un **système d'information géographique** de la plaine inondable, dans l'objectif de pouvoir recueillir les données de synthèse concernant la biodiversité et des facteurs environnementaux les influençant, en particulier les provenant d'un suivi à long terme de la biodiversité et des habitats ligériens à mettre en place.
- (ii) **Démarrer les travaux de l'axe 3 de l'OBLA** (gestion de la biodiversité), plus particulièrement les actions 3.1 : **Enquête concernant les besoins de connaissance des gestionnaires** et 3.2 : Analyse des expériences de gestion/de restauration (Figure 1). Afin de favoriser une bonne complémentarité entre suivi OBLA et suivi pratiqués par les gestionnaires des milieux naturels, le volet « Analyse des expériences de gestion » se focalise en particulier sur les **suivis mis en œuvre par les gestionnaires des milieux naturels**.

Le travail réalisé comporte également un bref complément à la synthèse des données réalisée, dans le cadre du projet « mise en place de l'OBLA », sous forme de recueil d'observations de végétation à partir de flores anciennes.

Structuration du réseau OBLA

Axe 1 : Dynamiques des espèces et communautés en lien avec les facteurs environnementaux

Action 1.1 : Paléobiodiversité et facteurs environnementaux

Action 1.2 : Tendances de dynamiques des espèces/communautés dans le passé proche

Action 1.3 : Suivi à long terme des communautés/espèces et des principaux paramètres environnementaux sur un réseau de sites -> Protocole + BD

Action 1.4 : Analyse spatiale de la disponibilité des habitats sur l'ensemble du bassin versant

Axe 2 : Approche expérimentale et modélisation

Axe 3 : Biodiversité et gestion

Action 3.1 : Enquête concernant les besoins de connaissance des gestionnaires

Action 3.2 : Analyse des expériences de gestion/de restauration

Action 3.3 : Transfert des connaissances

Figure 1: Structure du réseau OBLA. Axes thématiques et actions

I Travaux concernant l'axe 1 du réseau OBLA : Dynamiques des espèces et des communautés en lien avec les facteurs environnementaux

1. La base de données « biodiversité ligérienne »

Des travaux antérieurs, notamment des synthèses de données disponibles pour le bassin versant de la Loire ont montré l'état lacunaire de ces données, leur état d'éparpillement leur grande hétérogénéité, rendant leurs analyses globales difficiles (Greulich et al. 2011).

Le projet BD Biodiv visait donc à doter le réseau OBLA d'une base de données spatialisée afin de stocker ses données ou celles de ses partenaires, de les partager, de les visualiser (tableaux, cartes, requêtes), et de les diffuser.

Cet outil devait également devenir un véritable outil de travail pour les chercheurs et les partenaires de l'OBLA, permettant de croiser des données de nature différentes (attributaires, spatiales) et de compartiments variés (taxonomiques, environnementales...). Elle devait en outre offrir la possibilité aux petits organismes et aux associations travaillant en écologie sur le territoire du bassin-versant de la Loire et ne disposant pas de visibilité, de stocker, partager et diffuser leurs données. Enfin, elle devait être complémentaire aux différents dispositifs existants sur le bassin versant de la Loire et travailler avec des

standards de formats qui permettent l'échange des données avec des bases de données nationales et internationales (Greulich 2014).

Lors du projet précédent, « mise en place de l'OBLA » (Greulich 2014), une analyse des besoins avait été effectuée ainsi que des choix d'outils pour la réaliser de la base et les formats d'échange des données. Dans le cadre du projet BD Biodiv, la base de données a été finalisée. Sa structure dérive de celle de la base STERNE 2 du PNR Loire-Anjou-Touraine. Pour les besoins du réseau OBLA ont été développés :

- Une interface utilisateur et des formulaires de saisie pour les données provenant du suivi OBLA selon les protocoles développés dans le cadre du projet « mise en place de l'OBLA », action 1.3.
- L'intégration d'une cartographie sur fond photographie aérienne
- L'intégration des référentiels Taxref v7.0 (MNHN 2013) permettant de garantir une saisie consolidée des noms scientifiques des taxons.

La base de données a été installée sur le serveur de la faculté des Sciences de l'Université de Tours. Elle sera très prochainement accessible en ligne à partir de l'adresse : <http://obla.sciences.univ-tours.fr>

Caractéristiques et contenu de la BDD OBLA

L'accès à la base peut se faire à deux niveaux (Figure 2) :

- (i) via un accès public permettant de consulter, de visualiser spatialement et de réaliser des cartes en pdf de toutes les données publiques
- (ii) via un accès réservé aux membres du réseau OBLA, permettant de saisir ou importer leurs données collectées dans le cadre du « suivi OBLA » (Figure 3), et de consulter des données non publiques mises à dispositions des membres pour faciliter l'analyse de leurs données (p.ex. données Météofrance pour les stations proches des sites de suivi OBLA – une convention Météofrance – Université de Tours – CNRS est en cours de signature).

Les résultats des analyses réalisées par les membres du réseau OBLA seront publiées dans la partie « accès publique ». Une charte d'utilisation de la base de données OBLA a été mise au point (Annexe 1).

La base de données version 1.0 est actuellement prête pour recevoir les données issues du suivi OBLA pour lequel une recherche de financement est en cours. Elle accueillera également les données issues de la synthèse des données du projet « mise en place de l'OBLA », actions 1.1 (Paléobiodiversité et facteurs environnementaux) et 1.2 (Tendances de dynamiques des espèces/communautés dans le passé proche). Leur intégration et mise en ligne était initialement prévue dans le cadre du projet BD Biodiv. Les développements informatiques de la base de données nécessitaient cependant plus de temps que prévu. L'ingénieure d'étude OBLA (en CDD) a préparé la plupart des jeux de données pour leur intégration dans la base (mise en forme des données), cependant cette intégration n'a plus pu être effectué par manque de temps. Ce travail, à réaliser sous Postgresql, sera finalisé quand un nouveau financement aura pu être trouvé pour le démarrage du suivi OBLA.

RÉSEAU D'OBSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ DE LA LOIRE ET DE SES AFFLUENTS

BD OBLA 1.0

BD OBLA 1.0

La base de données BD OBLA a pour but de recenser les données relatives aux habitats et à la biodiversité de la plaine inondable de la Loire et de ses affluents (lits majeurs et mineurs). Elle comprend des données faune, flore et habitat, ainsi que des données environnementales susceptibles d'influencer la dynamique des organismes et des habitats.

Le projet « réseau OBLA » a été initié par la Zone Atelier Loire. Il est porté par l'UMR Université de Tours - CNRS 7324 CITERES. La base de données BD OBLA a été développée à partir de la base de données STERNE 2.0 du Parc Naturel Régional Loire-Anjou-Touraine.

Connexion à la base

Accès public

Identifiant

Mot de passe

☐ Rester connecté

Se connecter

Ressources

La consultation des données publiques de la base de données OBLA est libre et gratuite. Vous pourrez y accéder en cliquant sur le bouton « Accès public ». Pour consulter les observations réseau et enregistrer vos propres observations, vous devez être membre du réseau OBLA.

Le réseau OBLA est cofinancé par l'Union européenne. L'Europe s'engage en région Centre avec le Fonds européen de développement régional.

Figure 2 : Page d'accueil de la base de données OBLA

BD OBLA 1.0

accueil

Observations

Références

Réseau

Recherche et Synthèse

Validation

Administration

sairaud

Aide

Modifier d'une observation Faune et flore

Annuler

Enregistrer

Dupliquer

Hors protocole

Protocole choisi:

OBLA - Poissons

Localisation

ID Espace : 5930

Espace : SAULGE-L'HOPITAL

Observation

Niveau de diffusion* : Domaine public

Critère de présence* : Présent

Date de l'observation* : 30/03/2015 00 h 00 mn

Date de fin : h mn

Groupe de taxon* : Poissons

Effectif / Individu

Nombre	Nombre estimé	Age	Sexe	Etat de l'individu	Action
		--Sélectionnez--	--Sélectionnez--	--Sélectionnez--	+

Caractéristiques du protocole

Campagne :

Responsable de pêche :

Localisation cours d'eau :

Technique de pêche : --Sélectionnez--

Figure 3 : Extrait d'une fiche de saisie d'observation faune selon le protocole "suivi OBLA"

2. Le système d'information géographique « suivi habitats et biodiversité ligérienne »

Lors de la synthèse des données de biodiversité disponibles sur le bassin versant (action 1.2, projet « mise en place de l'OBLA »), il est apparu comme difficulté qu'aucune délimitation de la plaine inondable dans son intégralité amont-aval existe pour Loire et ses affluents. Les cartes géologiques des alluvions sont plus étendues que la plaine inondable actuelle, les périmètres des plus hautes crues connues ou d'autres outils pour la prévention des risques d'inondation, vont largement au-delà de la plaine habituellement inondée qui comporte une biodiversité de type alluviale et qui fait l'objet du réseau OBLA. Sur le cours moyen, la plaine ligérienne est *grosso modo* délimitée par les levées. Une telle délimitation nette n'existe cependant pas pour l'Allier, la Vienne et les tronçons non endigués de la Loire. Les données biodiversité comprises dans les bases de données existantes, celles des Conservatoires Botaniques Nationaux notamment, sont géoréférencées, mais généralement sans indication du type de milieu dans lequel qu'un taxon a été observé. Sans la connaissance de l'étendue spatiale de la plaine inondable, une synthèse de données pour les habitats de la plaine inondable n'est pas aisée et le résultat ne peut être précis. Pour répondre à ce manque, le travail SIG a consisté à réaliser la délimitation de la plaine inondable par photointerprétation.

Méthode

La délimitation de la plaine alluviale a été réalisée sur la Loire de Nantes (44109) en Loire-Atlantique à Gimouille (58470) près de Nevers en Bourgogne (confluence avec l'Allier) et en ce qui concerne l'Allier, de sa confluence avec la Loire jusqu'aux communes de Lamothe (43110) et de Brioude (43040) dans le département de la Haute-Loire.

La méthode a consisté à visualiser la plaine alluviale du cours d'eau en 3D grâce au logiciel ArcScene version 10.2.2. Des campagnes de mosaïques numériques d'orthophotographies, provenant du Système d'Information de l'Evolution du Lit de la Loire (SIEL), ont été utilisées (tuile d'environ 4km sur 5km). Les orthophotographies utilisées pour délimiter la plaine inondable sur la Loire datent de 2010. Pour l'Allier, elles datent de 2005 car les données de 2010 sont disponibles mais semblent être corrompues, ainsi certaines orthophotographies apparaissent avec des couleurs différentes (jaune, noir, etc.) et d'autres en quadrillées. Elles sont inutilisables en l'état. Avec les modèles numériques de terrain (MNT) des différents départements concernés (pixel de 25 sur 25 mètres), les orthophotographies ont été mises en 3D (IGN, 2011).

La fonction « Base Heights » sur ArcScene dans les propriétés de la couche permet d'associer à chaque pixel de l'orthophotographie une altitude tirée du pixel correspondant (géoréférencé) du MNT. Un facteur de conversion 5 a été utilisé pour grossir les différences d'altitudes et ainsi de mieux visualiser les ruptures de pentes. La plaine alluviale est ainsi apparue sur les bords du cours d'eau sous la forme d'une coupure nette de la pente. Quand une levée a été présente sur les berges du cours d'eau, elle a été considérée comme la limite de la plaine inondable.

Le logiciel ArcScene ne facilite pas le « dessin » des polygones, c'est pourquoi la limite de la plaine alluviale a été tracée (« limite inférieure ») en parallèle sur le logiciel ArcMap version 10.2.2. Sur ce logiciel, les orthophotographies ont été ouvertes pour pouvoir se repérer sur les deux logiciels, et une couche des communes (IGN, 2011) a également été ouverte afin de localiser les endroits du tracé qui semblent incertains. Pour ces endroits, une analyse sur le terrain est à envisager. Les habitations ont été utilisées

comme indicateurs de la plaine alluviale car on suppose qu'elles n'ont pas été installées dans les zones régulièrement inondées.

Sur certains sites, deux ruptures de pentes apparaissent sans trop d'habitations entr'elles. Dans ces cas, une limite supérieure de la plaine alluviale a été tracée (« limite supérieure ») afin de régulariser ces zones lors d'une phase de terrain. Cette limite peut être en eau mais pas aussi régulièrement que la limite inférieure (Figure 4). Parfois la plaine inondable dépasse la limite de campagne d'orthophotographies. Dans ce cas, l'orthophotographie départementale a été utilisée pour compléter les parties manquantes.

Ce travail a été réalisé dans le cadre des projets individuels de Master 2 IMACOF par Yasmine Merleau (Merleau 2015) et Meriem Boukhalfa (Boukhalfa 2015). Le résultat de ce travail (couches SIG) est joint sous forme de *shapefile* à ce rapport et sera intégré ultérieurement dans la base de données BD OBLA.



Figure 4 : Exemple de délimitation de la plaine alluviale, avec estimation minimale ("limite inférieure") et maximale ("limite supérieure")

Les zones à contrôler

Les zones à contrôler se situent surtout dans les zones de plaines ou le paysage est très plat. Même avec l'utilisation du facteur de conversion qui augmente les différences d'altitudes, la limite de la plaine inondable est difficilement visualisable. La limite supérieure de la plaine inondable est douteuse pour la Loire au niveau des communes de Liré (49530), de Chalonnes-sur-Loire (49063) à Rochefort-sur-Loire

(49190), de Denée (49190) entre les deux bras en rive gauche aux Ponts-de-Cé (49130) et de Saint-Florent-le-Vieil (49276) à Saint-Laurent-de-Mottay (49410) avec sans doute la présence d'une boire¹ (Tableau 1).

Pour l'Allier, l'altitude est plus forte. Seulement deux points du tracé semblent inexacts. A Saint-Germain-des-Fossés (03260), l'orthophotographie possède une trace blanche en rive droite de l'Allier qui ne permet pas de visualiser la limite supérieure. A Bessay-sur-Allier (03340) et Toulon-sur-Allier (03400) le paysage est très plat et la zone recouverte par les orthophotographies n'est pas assez large pour représenter la limite supérieure. Ce problème s'est également posé pour la Loire au niveau de Mûrs-Erigné (49610) car la Loire possède un bras secondaire, le Louet (Tableau 1). Il fait environ 25 kilomètres et coule de Juigné-sur-Loire jusqu'à Chalonnes-sur-Loire. Pour compléter le tracé de ces zones, les orthophotographies départementales sont utilisées.

Tableau 1 : Coordonnées des zones douteuses du tracé de la limite supérieure de la plaine inondable de la Loire et de l'Allier.

Communes limites douteuses	Coordonnée Lambert amont (m)		Coordonnée Lambert aval (m)	
Liré	384298.707	6702202.096	387460.484	6702850.326
Chalonnes-sur-Loire/Rochefort-sur-Loire	409010.84	6706255.521	425629.352	6703612.328
Denée/Ponts-de-Cé	426515.708	6704750.038	436001.04	6707501.711
Saint-Florent-le-Vieil/Saint-Laurent-du-Mottay	397961.23	6703495.514	401919.405	6704172.849
Mûrs-Erigné	428481.05	6704441.242	432185.902	6705765.601
Saint-Germain-des-Fossés	732478.738	6568306.479	732404.654	6566094.558
Bessay-sur-Allier/Toulon-sur-Allier	727689.77	6596058.681	726948.935	6602144.109

3. Complément à la synthèse des données « biodiversité ligérienne »

Lors du projet « mise en place de l'OBLA », volet biodiversité végétale, une liste d'espèces végétales de référence pour les milieux alluviaux a pu être produite. Il n'a cependant pas été possible de savoir si la présence de ces espèces a évolué au cours du 20^e siècle. Il est apparu nécessaire de consulter des flores anciennes indiquant des indices de rareté des espèces végétales sur le bassin afin de pouvoir les comparer à des répartitions actuelles (Vallet et Chabrol 2013). Cette recherche d'information a été réalisée dans le cadre du projet individuel M2 IMACOF de Yasmine Merleau (Merleau, 2015). Il concerne un sous-ensemble de 93 taxons correspondant aux espèces les plus dominantes/fréquentes des habitats alluviaux ligériens et aux espèces patrimoniales de ces habitats (Greulich et al. 2011). Les synonymies taxonomiques (une espèce peut porter plusieurs noms en fonction des flores) ont été vérifiées au préalable avec l'outil Taxref v7.0 (MNHN 2013). Les espèces végétales de l'étude ont été cherchées dans 17 flores datant de 1809 à 1998, de 15 auteurs différents et de 14 territoires distincts (Annexe 2). Pour chaque espèce, l'abondance inscrite dans les flores anciennes est recensée et correspond à l'abondance ancienne/historiques. Sept flores nous

¹ Boire : (vocabulaire ligérien) annexe hydraulique du cours d'eau (généralement correspondant à un ancien bras fonctionnel).

ont été transmises par le CBNBP sous format numérique, les autres ouvrages ont été recherchés sur Gallica, qui est une bibliothèque numérique de France (Bnf, 2015). Ce site a permis de trouver 4 flores. Ensuite, les 8 flores restantes ont été recherchées sur l'interface SUDOC qui est le catalogue du système universitaire de documentation (ABES, 2015). Cette interface permet de localiser les ouvrages présents dans toutes les bibliothèques universitaires de France. 5 flores recherchées se trouvent à Paris (Bibliothèque Universitaire de pharmacie biologie et cosmétique, de la bibliothèque de botanique et la bibliothèque du muséum d'histoire naturelle) et 1 sur Tours. Ces ouvrages sont anciens et vétustes, ils ont donc été consultés sur place.

Globalement, les plantes dominantes actuellement étaient aussi prépondérantes dans le passé. Elles n'ont pas vécu de grands changements de statut. Les plantes dites fréquentes dans les habitats pionniers figurent, généralement, comme rares dans les flores anciennes. Enfin, plusieurs cas de figure se présentent pour les espèces relevées comme patrimoniales. L'évolution de leur abondance reste soit stable, soit croissante, soit décroissante. Pour plus de détails, cf. Annexe 2 et Merleau (2015).

II Travaux concernant l'axe 3 du réseau OBLA : Gestion de la biodiversité

1. Introduction

Aux yeux de tous les acteurs engagés dans ce domaine, les suivis scientifiques se sont imposés comme un outil indispensable à la protection de la biodiversité et la gestion des milieux naturels. Evaluations périodiques et répétées de composantes physiques ou biologiques d'un milieu, les suivis constituent le moyen de collecter des informations afin de répondre à des questions précises ou de caractériser l'évolution du système et de ses compartiments. Cependant, afin d'être qualifiés de scientifiques, les suivis doivent être mis en œuvre dans le cadre d'une méthode validée par un ou plusieurs membres de la communauté scientifique, comme les Conseils Scientifiques des Parcs naturels régionaux.

Au-delà de la connaissance de l'état des composantes du milieu considéré, les suivis scientifiques permettent l'évaluation des conséquences et de l'efficacité des mesures de gestion mises en œuvre sur les espaces protégés. Nécessaire afin de connaître les effets tangibles des pratiques mises en œuvre et d'assurer une gestion efficace et responsable, cette évaluation semble être un véritable besoin de la part des gestionnaires d'espaces naturels.

Dans ce contexte, l'enjeu essentiel est de comprendre comment et dans quelle mesure les suivis scientifiques peuvent permettre d'évaluer et d'adapter les pratiques de gestion des milieux naturels. Comment réussir à intégrer la démarche scientifique et les exigences qui y sont liées à un contexte de gestion aux contraintes parfois inflexibles ? Jusqu'à quel point cette démarche est-elle possible ?

Le travail présenté ici a donc pour double objectif, par l'analyse des expériences de gestion et de restauration et des suivis mis en œuvre ainsi que par une enquête auprès des gestionnaires des habitats naturels du bassin de la Loire :

- De déterminer les méthodes, les moyens et les conséquences de l'utilisation des suivis pour l'évaluation des pratiques de gestion des espaces naturels ;

- D'identifier les besoins de connaissances des gestionnaires afin d'orienter le projet de recherche vers des sujets à fort enjeu de gestion.

Ce volet est pour l'essentiel basé sur le travail de stage de Camille Gazay, encadré conjointement par la FCEN (Stéphanie Hudin) et CITERES (Sabine Greulich). Il consiste en une enquête réalisée auprès des gestionnaires des milieux naturels et semi-naturels du bassin ligérien. Les objectifs de cette enquête ont été les suivants :

- Actualiser et compléter les informations techniques sur les expériences de gestion réalisées et les suivis associés : protocoles, mise en œuvre, difficultés, résultats.
- Connaître les conclusions éventuelles quant aux pratiques de gestion : bilan des actions, efficacité, évaluation.
- Identifier et recenser les questionnements non résolus ou les besoins en matière de recherche des gestionnaires (connaissances, outils, méthodes).

2. Méthodes

La liste des contacts

La base de l'analyse sont des enquêtes menées auprès des gestionnaires des milieux naturels selon l'approche des entretiens semi-directifs (cf. Gazay 2014 pour plus de détails sur cette approche). Les gestionnaires interrogés figurent dans les bases de données « Détenteurs de données » et « Gestion des milieux naturels ligériens » du centre de ressources Lorie Nature. La première recense les structures au service des milieux naturels ligériens ainsi que leurs thématiques de travail spécifiques ; et la seconde, également appelée « **Expériences de gestion** », centralise des expériences de gestion, d'acquisition ou de restauration d'espaces naturels sur le bassin. La liste des contacts a été complétée par la liste des structures partenaires du réseau de l'OBLA (cf. Annexe 3).

La méthode d'enquête par entretien semi-directif introduit des **limites quantitatives** au nombre d'organismes à contacter. En effet, principalement pour des raisons de temps disponible pour cette étude, il a paru nécessaire de limiter le nombre d'entretiens de manière à pouvoir en mener la préparation, la réalisation et l'analyse de façon satisfaisante. La réalisation des entretiens par téléphone a cependant permis d'assouplir en partie cette contrainte matérielle.

De plus, comme cela a été pris en compte dans le choix de la méthode d'enquête, l'objectif n'est pas de faire un inventaire exhaustif des suivis mis en œuvre dans le bassin de la Loire, mais plutôt d'identifier l'éventail des degrés d'utilisation des suivis scientifiques et des moyens employés dans le cadre de la gestion, ainsi que d'identifier des besoins en matière de recherche associés. En accord avec ces objectifs, un échantillonnage statistique ou une analyse quantitative approfondie ne seront donc pas réalisés dans cette étude.

Suite à ces considérations, la limite supérieure d'environ **25 à 30 entretiens** a donc été estimée, sous réserve de modifications en fonction de l'avancement au cours de l'enquête. Une liste comportant 35 contacts possibles a donc été établie afin de laisser une marge de manœuvre dans les entretiens réalisables (cf Annexe 4).

La grille d'entretien

La technique de l'entretien semi-directif repose sur la réalisation préalable d'une **grille (ou guide) d'entretien**. Véritable outil de soutien à l'enquêteur, ce document permet à la fois de préparer le questionnement en amont de la phase de réalisation des entretiens, et de servir de repère durant ceux-ci. La grille d'entretien consiste généralement en une série de questions (rédigées ou non), regroupées par thèmes et organisées selon un ordre logique, qui visent à parcourir l'ensemble des sujets que l'enquêteur souhaite aborder et l'ensemble des points pour lesquels il souhaite obtenir une réponse. Le guide d'entretien n'est donc pas un cadre fixe et invariable de structuration de l'entretien, mais un instrument d'accompagnement de celui-ci qui permet à la fois d'organiser les idées et les sujets de façon pertinente, et d'éviter les oublis lors de l'entretien.

Dans le cadre de cette enquête, l'élaboration de la grille d'entretien s'est appuyée sur les ressources bibliographiques pour l'aspect méthodologique, et sur le bilan des objectifs et des attentes vis-à-vis de l'enquête pour le choix et la pertinence des questions. La grille a donc été organisée en deux parties correspondant aux deux axes de l'étude, selon la structure suivante :

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Suivis scientifiques et activités du gestionnaire
Suivis réalisés et méthodes (objectifs, protocoles, etc.)
Résultats, difficultés éventuelles, conclusions
Liens avec la recherche (partenariats, collaborations)2. Besoins en matière de recherche
Réponses à des enquêtes précédentes
Questionnements, observations et besoins de connaissances
Besoins opérationnels (méthodes, outils, etc.) |
|---|

La grille complète est présentée en annexe 5.

Préparation et conduite des entretiens

Testée lors des premiers entretiens réalisés, la grille a été conservée comme telle même s'il est rapidement apparu que l'ensemble des questions ne pourraient trouver une réponse auprès de tous les enquêtés. Selon les situations, en fonction de l'investissement des gestionnaires dans les sujets abordés, les différents aspects de l'enquête ont pu être approfondis de manière variable.

La phase de **préparation des entretiens**, basée sur un bilan des informations déjà disponibles sur le sujet, a été soignée afin d'éviter les questions inutiles et de mettre à profit de façon efficace le temps d'échange accordé par les répondants. Bien que toujours basé sur la grille d'entretien élaborée avant l'enquête, cette phase de préparation a permis d'adapter le questionnement et de concentrer l'entretien autour des points d'intérêt propres à chaque situation.

Traitement des entretiens et suites

La prise de notes effectuée lors des entretiens a été retranscrite dans des **comptes-rendus** pour chaque entretien réalisé. L'ensemble des éléments de réponses apportés lors des entretiens y sont rigoureusement consignés et éventuellement complétés par des remarques parfois apportées ultérieurement. En effet, en particulier pour la partie concernant les besoins en matière de recherche, les réponses ont parfois nécessité un temps de réflexion de la part des gestionnaires ou une consultation des collègues sur le sujet. Dans ce cas, un échange par courrier électronique a permis de compléter les

éléments du compte-rendu d'entretien. Enfin, des documents comme des rapports de suivis ou des synthèses d'expériences de gestion ont pu être mis à disposition par les gestionnaires et ont permis de compléter la recherche préalable de documents disponibles sur le sujet.

3. Résultats

3.1 Eléments quantitatifs

Bien que la méthode d'enquête et le nombre d'entretiens réalisés ne permettent pas d'analyse statistique approfondie des résultats, quelques éléments quantitatifs peuvent permettre de synthétiser les données recueillies.

Taux de réponse

Par rapport à la liste de contacts préétablie, toutes les structures prévues n'ont pas été contactées dans le cadre de l'enquête. Alors que certains organismes ont finalement été écartés en raison de l'intérêt limité de leurs actions par rapport au sujet (absence de suivis scientifiques mis en œuvre, par exemple), d'autres structures n'ont pas pu être jointes par manque de disponibilité.

Sur les 35 contacts envisagés, 24 structures ont été contactées avec succès et **21** entretiens exploitables ont pu être réalisés (Fig. 5). La liste complète des contacts est présentée en annexe 4.

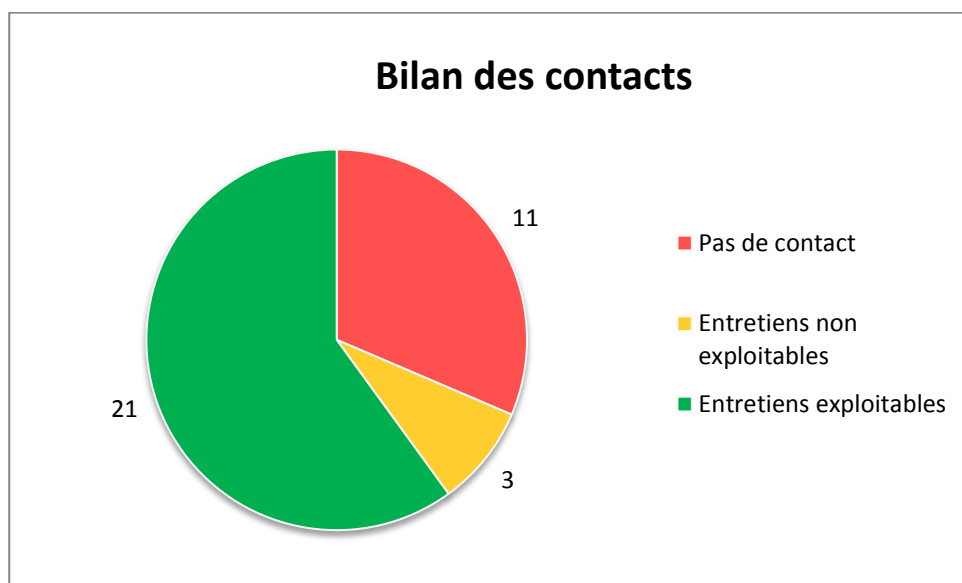


Figure 5 : Bilan des contacts réalisés dans le cadre de l'enquête auprès des gestionnaires

Ce bilan permet de calculer un taux de réponses exploitables de **60 %**, ce qui est satisfaisant par rapport aux objectifs de l'enquête et au choix de la méthode.

Organismes et territoire d'action

La majorité des répondants sont des **associations** ou fédérations **gestionnaires** d'espaces naturels, ainsi que quelques associations à vocation naturaliste ou de sensibilisation. On note également la participation de plusieurs collectivités territoriales, structures intercommunales et syndicats mixtes, ainsi que deux Parcs naturels régionaux. Cette structuration du panel interrogé reflète bien la liste des contacts envisagés qui avait été préétablie.

Deux tiers des organismes contactés interviennent à une échelle départementale, tandis qu'un tiers travaille à l'échelle régionale ou multirégionale (Fig. 6).

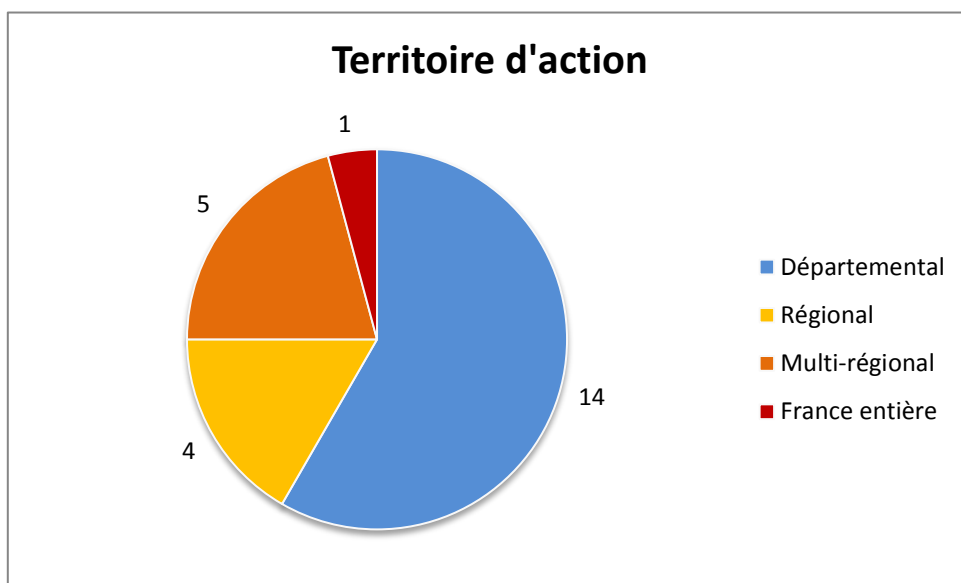


Figure 6 : Territoire d'action des organismes contactés

Nature des réponses

Lors des entretiens, environ deux tiers des organismes ont répondu aux deux axes d'enquête (suivis scientifique et besoins en matière de recherche) ; un tiers n'a pas souhaité ou n'a pas ressenti le besoin d'exprimer des questionnements à destination de la recherche. Trois organismes contactés n'ont pas donné de réponse exploitable par rapport à cette étude (Fig. 7).

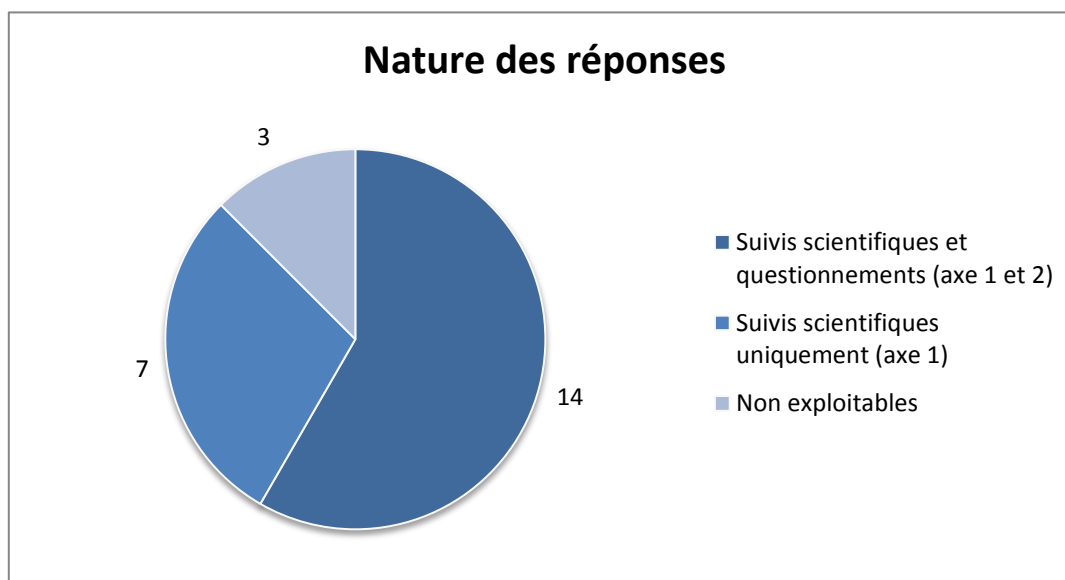


Figure 7 : Nature des réponses lors des entretiens réalisés

L'ensemble des réponses recueillies dans le cadre de l'enquête a permis d'identifier les principales étapes de la mise en œuvre de suivis scientifiques par des gestionnaires d'espaces naturels.

3.2.1 Suivis scientifiques et évaluation de la gestion

Du fait des évolutions naturelles des écosystèmes, la gestion des espaces naturels doit composer avec des éléments variables, des réponses parfois imprévisibles et des réajustements permanents, en parallèle avec une vision à long terme et dans un contexte géographique plus ou moins large. L'élaboration et la mise en œuvre d'actions en accord avec cette perspective à long terme sont donc soumises à une **démarche logique** qui en planifie et organise les différentes étapes.

La mise en place de suivis scientifiques, outils primordiaux dans l'évaluation des mesures de gestion appliquées, est donc organisée selon une succession de phases qui en garantissent la pertinence et l'efficacité. La figure 8 propose une représentation de ces étapes :



Figure 8 : Etapes de la mise en place de suivis scientifiques

L'analyse des réponses recueillies dans le cadre de l'enquête permet d'expliquer le rôle et les éléments-clés de chacune de ces étapes, ainsi que d'identifier des points de difficultés ou des questions irrésolues qui conditionnent la mise en place de suivis scientifiques pertinents et efficaces.

3.2.2 Objectifs de gestion et de suivi

Que ce soit dans le cadre de la programmation d'actions de gestion, de restauration, ou de suivis scientifiques sur des espaces naturels, la **définition des objectifs** constitue une première étape indispensable qui détermine l'ensemble des choix qui seront effectués par la suite. En effet, la précision et le degré de détail des objectifs sont des éléments décisifs afin de garantir la cohérence et la pertinence de la méthode mise en place.

Selon la situation et la finalité de l'action, les objectifs peuvent être définis de façon **qualitative** ou **quantitative**. La définition d'indicateurs d'atteinte des objectifs constitue un atout qui permet de fixer des seuils et des niveaux comme autant de références non subjectives à atteindre. Pour certains suivis, cependant, la quantification des objectifs n'est pas possible et ceux-ci doivent alors être décrits le plus précisément possible.

Objectifs de gestion ou de restauration

La définition des objectifs de gestion ou de restauration d'un milieu permet de caractériser la situation que l'on souhaite atteindre. Celle-ci peut être définie par rapport à un état de référence, théorique ou empirique, et correspond à un ensemble de caractéristiques descriptives de l'état et du fonctionnement du milieu attendu.

Les objectifs de gestion ou de restauration doivent permettre de répondre aux questions suivantes :

- ▶ Quel état du système souhaite-t-on atteindre ?
- ▶ Quelle représentation se fait-on de cet état ?
- ▶ Qu'est-ce que cela signifie en termes de caractérisation du milieu ?

Dans de nombreuses situations, généralement par manque de temps à consacrer à cette tâche, la définition des objectifs de gestion est négligée et réduite à une liste d'éléments qualitatifs imprécis et peu détaillés. Lors de l'enquête, seules **2** structures gestionnaires ont explicitement mentionné une définition chiffrée de leurs objectifs de gestion. Certains gestionnaires semblent néanmoins conscients de l'importance de ce travail, et une redéfinition des objectifs est parfois considérée comme nécessaire lors de l'évaluation de la gestion passée d'un espace naturel.

Dans le cadre de la rédaction d'un nouveau plan de gestion pour la tourbière de Sagne-Redonde, espace naturel géré par le Conservatoire d'espaces naturels de Rhône Alpes, il a été jugé nécessaire de redéfinir les objectifs de gestion désignés jusqu'alors de manière qualitative par la « conservation des milieux tourbeux pionniers et des milieux ouverts ». Une meilleure **quantification des objectifs** est prévue dans le nouveau plan de gestion, via l'utilisation de paramètres du milieu comme le niveau d'élévation de la nappe, la surface et le nombre d'habitats tourbeux pionniers et d'habitats ouverts, et l'état des populations d'espèces patrimoniales.

Objectifs de suivi

Qu'il soit utilisé pour évaluer l'état du milieu naturel, son évolution ou l'efficacité des pratiques de gestion mises en place, il est essentiel de définir précisément les objectifs du suivi scientifique. De façon similaire aux objectifs de gestion, les objectifs de suivi doivent permettre de répondre aux questions suivantes :

- ▶ Que veut-on évaluer par ce suivi ? A quoi doit-il servir ?
- ▶ Quelles données souhaite-t-on obtenir ?

Selon la démarche logique évoquée précédemment, la définition de ces objectifs de suivi permet de sélectionner des paramètres pertinents à mesurer, pour répondre aux questions que l'on se pose (cf partie « choix des paramètres de suivi »).

Afin de déterminer les conséquences des pratiques de gestion sur des pelouses rases alluviales, le Conservatoire d'espaces naturels de l'Allier en place depuis 2010 un **suivi d'orthoptères** sur plusieurs sites d'intérêt. Dans ce cas, c'est le suivi de l'évolution d'un cortège caractéristique d'espèces qui permettra de répondre à l'**objectif global d'évaluation de la gestion**.

Le suivi de la population de **syrphes**, mis en place par le Conservatoire d'espaces naturels de l'Allier entre 2008 et 2010, a eu pour objectif d'**évaluer l'état de conservation** des forêts alluviales du Val d'Allier selon l'aspect fonctionnalités des habitats. Il intervenait en complément d'un suivi de l'état de conservation des habitats d'un point de vue botanique.

De plus, outre l'objectif direct du suivi, il est important de définir le **contexte** dans lequel celui-ci va être mis en place. En effet, les données recueillies peuvent être utilisées à l'échelle locale uniquement, ou bien être rassemblées avec d'autres territoires dans le cadre d'un programme national voire d'un rapportage européen, comme c'est le cas pour les évaluations liées à la Directive Cadre sur l'Eau. Ce contexte est souvent déterminant vis-à-vis de la définition des objectifs spécifiques du suivi.



Gomphe serpent (N. Dupieux)

Dans le cadre de la mise en place d'un observatoire des odonates dans le bassin de la Loire, le Groupement d'Etude des Invertébrés Armoricaux prévoit la conception d'un suivi qui permette de répondre à la fois à des **attentes locales** (évaluations à l'échelle d'un site) tout en participant à une **volonté nationale** d'évaluation globale de la population d'odonates, dans le cadre de programmes comme Natura 2000.

3.2.3 Choix des paramètres de suivi

Une fois les objectifs de gestion et de suivi définis, le gestionnaire doit **sélectionner les paramètres** selon lesquels les données seront collectées de manière à répondre à ces objectifs.

Théoriquement, ce choix devrait être uniquement basé sur des critères scientifiques afin d'assurer une pertinence maximale vis-à-vis des objectifs. Cependant, en pratique, des contraintes techniques ou financières liées au travail des gestionnaires introduisent des limites aux possibilités de suivis (cf partie ci-après au sujet de la faisabilité). De plus, il est parfois difficile dans certaines situations de déterminer quels paramètres peuvent permettre d'apporter des informations intéressantes et suffisamment exploitables pour répondre aux objectifs du suivi.

Des paramètres insuffisants ou inappropriés

Dans plusieurs cas, on constate que les paramètres relevés dans le cadre du suivi sont **insuffisants** par rapport à la qualité des informations que le gestionnaire souhaiterait rassembler. Ainsi, près de **25 %** des gestionnaires interrogés dans le cadre de l'enquête ont estimé que les paramètres relevés dans le cadre de leur suivi n'étaient pas suffisants ou inappropriés pour répondre aux questions posées.

Dans le cadre du réseau de suivi piloté par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, un **suivi de la loutre d'Europe** est effectué par des structures locales comme le syndicat mixte EDENN (Entente pour le développement de l'Erdre naturelle et navigable) et l'association Vienne nature. Cependant, il est précisé que ce suivi, principalement basé sur des prospections pour la construction d'une carte de répartition, permet uniquement d'obtenir des données de **présence/absence** de l'espèce. La mise en place d'un protocole de suivi plus complet, qui permettrait de recueillir des **informations complémentaires** sur la population (nombre d'individus, femelles) et son comportement (reproduction, mode de vie), semble être une piste d'amélioration intéressante du point de vue de ces organismes.

Parfois, c'est la **pertinence** des paramètres étudiés qui fait défaut pour répondre de manière satisfaisante aux objectifs du suivi.

L'**Indice Poisson Rivière**, utilisé comme indicateur de qualité du milieu, est utilisé par la Fédération de pêche de l'Indre-et-Loire afin d'estimer les conséquences d'actions de restauration. Cependant, il a été constaté que cet indice peut évoluer de façon positive sans que cela soit lié à une amélioration du milieu, par exemple dans le cas d'une augmentation du nombre d'espèces indésirables. Ce contresens souligne la nécessité pour les gestionnaires de trouver des paramètres pertinents et fiables pour évaluer leurs actions (cf partie Discussion).

Des stratégies dans le choix des paramètres

Afin d'éviter ces situations où les paramètres suivis ne sont pas pertinents vis-à-vis des objectifs, les organismes gestionnaires élaborent des stratégies de choix pour assurer l'efficacité de leurs suivis. Ainsi, certaines structures font appel à des acteurs ayant déjà expérimenté un suivi particulier pour bénéficier de leur expérience sur cette thématique.

Le Conservatoire d'espaces naturels de Basse-Normandie a identifié des sites d'intérêt fort sur lesquels il souhaiterait mettre en place un suivi d'orthoptères. Afin de répondre à des questions établies comme celle de l'effet d'une charge de pâturage sur la population, le Conservatoire fait **appel à d'autres structures** ayant déjà mis en place ce type de suivis, comme le Conservatoire d'espaces naturels de l'Allier, pour leur **rôle de conseil** dans le choix des paramètres pertinents à étudier. Cette démarche répondrait également à une volonté de standardisation des méthodes à l'échelle du bassin (cf partie « protocoles »).

Dans d'autres cas, les gestionnaires peuvent mettre en place **plusieurs protocoles** de suivi qui visent à apporter des informations complémentaires sur une espèce ou un milieu.

L'association Loire Grands Migrateurs dispose d'un réseau de **stations de comptage** réparties au niveau d'ouvrages hydrauliques sur le territoire du bassin. Cet outil de surveillance, très performant car opérationnel en permanence toute l'année, fournit cependant des informations partielles sur les espèces (nombre et migration) qui sont parfois insuffisantes pour rendre compte de la réalité de la situation. En 2013, par exemple, aucune alose n'a été détectée en Loire amont, alors qu'un suivi des fraies a montré que plus de 3000 individus étaient présents juste en-dessous de la station. LOGRAMI choisit donc de mettre en place des **suivis complémentaires**, comme des suivis de reproduction des espèces, afin de minimiser les biais liés à l'immobilité des stations de comptage et de recueillir des informations complémentaires sur les populations.

3.2.4 Etat de référence

Afin d'en proposer une interprétation et ainsi de conclure par rapport aux objectifs, les données recueillies dans le cadre d'un suivi sont comparées à celle d'une **situation de référence**, ou **témoin**, qui peut être choisie de différentes façons. La qualité de ce choix détermine donc le degré d'interprétation qui pourra être appliqué aux données et la précision des conclusions qui en résulteront.

La figure 9 représente le type d'état de référence mentionné par les gestionnaires d'espaces naturels ayant participé à l'enquête

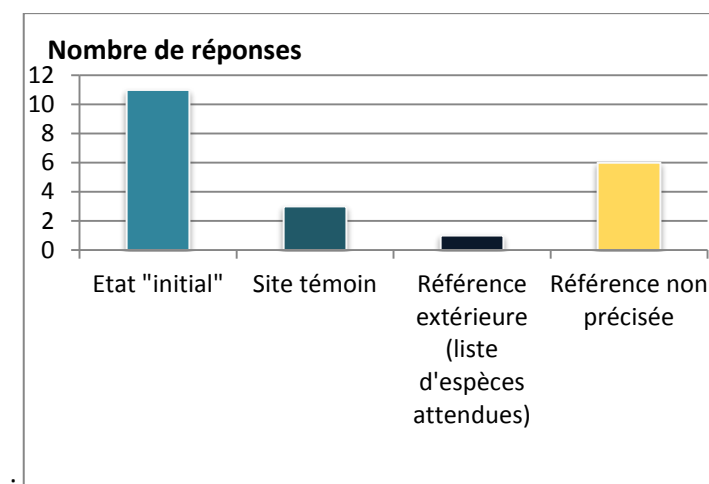


Figure 9 : Etats de référence dans les suivis

Référence par état initial

Dans le cas d'un suivi **diachronique** d'une population ou d'un milieu donné, la situation de référence est alors définie par un **état « initial »** du site. Cet état initial correspond souvent à l'état du site tel qu'il est observé lors de la première année du suivi scientifique, c'est un état 0. Les données recueillies lors des inventaires réalisés par la suite sont donc comparées à cet état et permettent de caractériser l'évolution du milieu ou de la population.

Cependant, en particulier dans le cas de suivis visant à évaluer les conséquences d'une action de gestion ou de restauration, la mise en place du suivi est rarement anticipée et les données correspondant à l'état du site avant la restauration sont rarement connues. C'est pourtant cet état initial, ici l'**état n-1**, qui permettrait de déterminer véritablement l'effet des pratiques de gestion ou de restauration sur le milieu étudié. L'évaluation étant désormais indissociable de la gestion des espaces naturels, l'importance de la caractérisation de cet état initial doit donc être mieux intégrée afin d'associer les suivis scientifiques à la mise en place d'actions de gestion.

Dans le cadre d'un Contrat Territorial Milieux Aquatiques dont l'un des objectifs est l'aménagement des ouvrages hydrauliques sur le cours du Thouet, la communauté d'agglomération de Saumur a caractérisé l'état du milieu **avant les travaux (état n-1)** pour un certain nombre de paramètres qui seront suivis après les opérations d'aménagement (peuplement piscicole, végétation).

Dans certains cas, on note toutefois que les gestionnaires peuvent **déduire** l'état n-1 de leurs données et de la situation qu'ils observent, ce qui permet de compenser un manque d'anticipation du suivi.

Référence par site témoin

L'état de référence utilisé pour la comparaison des données peut être un **site témoin**, c'est-à-dire un site semblable en termes de conditions du milieu, par exemple, ou une partie du site étudié qui ne serait pas soumise aux actions de gestion que l'on souhaite évaluer. C'est le cas pour des suivis **synchroniques**, qui comparent les données sur plusieurs sites similaires soumis à des conditions ou des pressions différentes.

Lors de la mise en place d'un suivi d'orthoptères sur des pelouses rases alluviales, le Conservatoire d'espaces naturels du Centre a veillé à conserver une **zone témoin** sur leur site principal afin de servir de référence. Cependant, la dynamique d'évolution trop importante du peuplier les a contraints à intervenir sur cette zone, qui ne peut donc plus constituer un témoin synchronique des actions de gestion. Les données antérieures constituent néanmoins un **état 0** qui est désormais utilisé comme référence pour ce suivi.

3.2.5 Protocoles et standardisation

Les entretiens avec les gestionnaires d'espaces naturels ont mis en évidence la multiplicité des protocoles de suivi et surtout une grande **diversité de méthodes** pour l'élaboration de ceux-ci. Le choix des protocoles

dépend en premier lieu des objectifs du suivi et des paramètres à suivre ; il est ensuite nuancé par les moyens dont dispose le gestionnaire, qui en déterminent la faisabilité.

Selon les cas, le protocole de suivi peut être rigoureusement basé sur des **protocoles « officiels »** existants, publiés par des comités scientifiques ou des experts reconnus, ou à l'inverse entièrement conçu de façon **empirique** à cette occasion. Entre ces deux extrêmes, toutes les déclinaisons sont possibles, de l'adaptation locale de protocoles « officiels » à la standardisation par rapport à une référence nationale ou la constitution d'un réseau harmonisé à l'échelle d'un territoire donné. La figure 10 représente une simplification de l'éventail de ces possibilités.

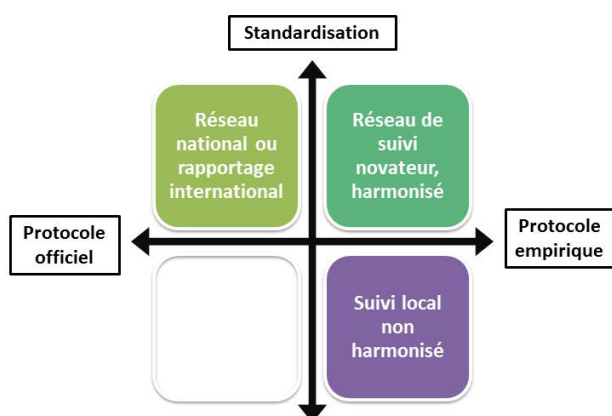


Figure 10 : Diversité des méthodes d'élaboration de protocoles de suivi

La question de l'**harmonisation** des protocoles de suivi à une certaine échelle intervient donc lors de cette étape d'élaboration de la méthode, et dépend du contexte du suivi ainsi que des choix du gestionnaire. De manière générale, on constate que les gestionnaires sont conscients des bénéfices que la standardisation des protocoles peut représenter dans le cadre des suivis scientifiques. En effet, outre la mise en commun des données recueillies qui peut permettre de fournir les éléments statistiques suffisants pour répondre à des questions complexes, l'utilisation de protocoles standardisés peut également permettre aux gestionnaires de comparer leurs analyses des résultats et éventuellement d'améliorer leurs interprétations (cf partie « Exploitation des résultats »).

Cependant, dans certaines situations, la standardisation des protocoles de suivi est perçue comme une contrainte, une limite qui ne permet pas suffisamment la prise en compte du contexte local et conduit alors à la proposition de protocoles inadaptés. Ceux-ci sont alors fréquemment modifiés par les gestionnaires qui, s'ils se basent sur la pertinence scientifique des protocoles officiels proposés, choisissent de modifier certains aspects afin de correspondre à la réalité du contexte local et des moyens qui sont à leur disposition.

Parmi les gestionnaires contactés, **10** organismes ont indiqué l'utilisation de protocoles officiels, parfois par l'intermédiaire d'une version adaptée au contexte local, et **7** organismes appliquent une démarche d'harmonisation de protocoles entre acteurs sans passer par l'utilisation de protocoles officiels standardisés (Fig. 11).

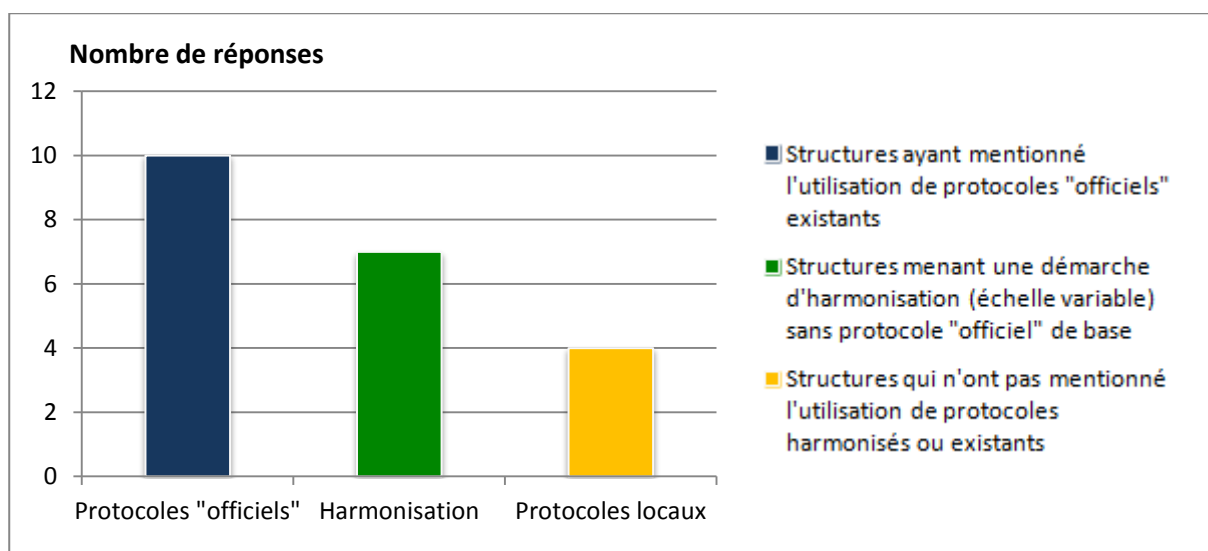


Figure 11 : Degré variable de standardisation des protocoles de suivi

Les exemples ci-après sont issus de la liste des protocoles « officiels » mentionnés par les gestionnaires dans le cadre de l'enquête, présentée en annexe 6.

Dans le cadre des **suivis d'orthoptères** réalisés en pelouses rases alluviales par les Conservatoires d'espaces naturels du Centre (depuis 2006) et de l'Allier (depuis 2010), ainsi que par le Conservatoire Régional des Rives de la Loire et de ses Affluents (entre 2009 et 2011), les protocoles de suivi ont été basés sur une méthode établie par Jean-François Voisin du Muséum national d'Histoire naturelle, ainsi que sur des versions modifiées et adaptées localement.

– Méthode des Indices Linéaires d'Abondance –

VOISIN J.-F., 1986. Une méthode simple pour caractériser l'abondance des Orthoptères en milieu ouvert. L'Entomologiste, 42 (2), p.113-119.

→ Modifications et adaptations du protocole :

- Office pour les insectes et leur environnement (OPIE)
- Emmanuel BOITIER, entomologiste

Dans le cadre du réseau « Mammifères du bassin de la Loire », piloté par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage depuis 2007, les **suivis de loutre d'Europe** réalisés par Deux Sèvres Nature Environnement, le syndicat mixte Entente pour une Erdre Naturelle et Navigable, et l'association Vienne Nature ont été basés sur un protocole établi par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

– Protocole standard UICN –

D'après REUTHER et al., 2000. Surveying and monitoring distribution and population trends of the Eurasian otter (*Lutra lutra*). Habitat n°12, 148 p.

→ Modifications et adaptations du protocole :

- Groupe Mammalogique Breton

Dans le cas de suivis novateurs pour lesquels peu de ressources bibliographiques sont disponibles, certains organismes élaborent des protocoles visant à être ensuite popularisés afin de constituer une référence standardisée pour ce type de suivis.

Le suivi des syrphes du Val d'Allier, mené par le Conservatoire d'espaces naturels de l'Allier entre 2008 et 2010, s'est inscrit dans le cadre d'un groupe de travail pluri-régional dont le but était de tester la **démocratisation** de ce protocole. En effet, l'objectif était de proposer une méthode applicable et scientifiquement validée pour les gestionnaires souhaitant mettre en place ce type de suivi. La transmission du protocole est assurée par l'ATEN par l'intermédiaire de trois sessions complémentaires de formation, à destination des gestionnaires (Fig. 12) :



Figure 12 : Sessions de formation au protocole de suivi des syrphes proposées par l'ATEN (2014)

3.2.6 Réalisation du suivi

La **faisabilité** de la méthode de suivi envisagée est déterminée par l'ensemble des moyens dont dispose le gestionnaire pour la réalisation du suivi. C'est un critère essentiel qui conditionne la mise en œuvre de tout suivi scientifique. Quels que soient les objectifs du suivi, l'ensemble des conditions qui en déterminent la faisabilité sont autant de contraintes qui limitent les choix que peut faire le gestionnaire.

La problématique du gestionnaire lors de la mise en place d'un suivi scientifique est donc de trouver le meilleur **équilibre** possible entre la **pertinence** des paramètres et des protocoles qu'il souhaite appliquer et les **coûts** que ceux-ci représentent. C'est cela qui détermine la faisabilité du suivi.

L'ensemble des coûts que le gestionnaire doit prendre en compte peut être représenté ainsi (Fig. 13) :

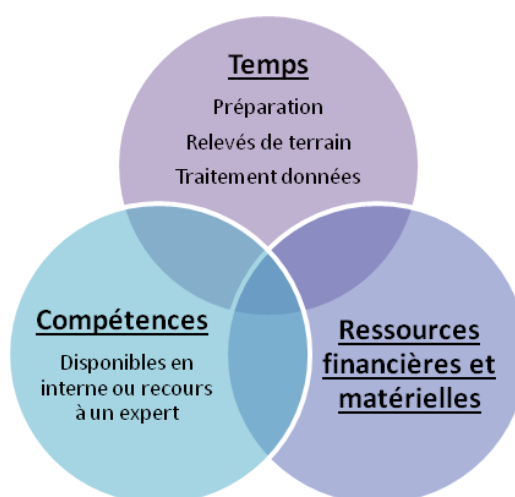


Figure 13 : Coûts de mise en œuvre d'un suivi scientifique

Dans le cadre de l'enquête, la faisabilité des méthodes de suivis est une préoccupation qui a été mentionnée par près de **40 %** des gestionnaires contactés.

Le suivi des syrphes réalisé par le Conservatoire d'espaces naturels de l'Allier s'est révélé relativement **peu chronophage**, car basé sur des méthodes de terrain classiques comme l'utilisation de tentes malaises. En revanche, la réalisation de captures à vue a été écartée par manque de moyens. En raison des **compétences** nécessaires, le tri et la détermination des échantillons prélevés peuvent nécessiter le recours à un spécialiste.

Tente malaise (CEN Allier)



Pour le CEN Allier, ce suivi présente tout de même un bon **équilibre pertinence/coûts**, puisqu'il permet d'obtenir de nombreuses informations sur des compartiments fonctionnels difficiles à observer.

Le **test du protocole** qui est parfois réalisé avant la mise en œuvre du suivi permet d'évaluer la faisabilité et ainsi de confirmer la méthode choisie ou de la corriger, le cas échéant. Le suivi réalisé peut donc être différent du protocole prévu au départ s'il s'avère que celui-ci n'est pas applicable sur le terrain.

Dans le cadre de la mise en place d'un observatoire des odonates ligériens, le Groupement d'Etude des Invertébrés Armoricaains a proposé des **protocoles** qui sont actuellement testés sur deux sites gérés par le Conservatoire d'espaces naturels du Centre. Cette **phase de tests** est particulièrement importante dans cette situation car les protocoles de suivi sont construits de façon **empirique** par un groupe de travail, en raison de l'absence de protocoles existants.

Les protocoles de suivi d'un réseau de « sites témoins », réalisés par le CORELA en 2009, ont été **testés sur le terrain** par un groupe de naturalistes et de scientifiques qui a pu en évaluer la cohérence et le bon déroulement. En revanche, le projet a perdu de l'élan depuis 2011 en raison de l'arrêt des financements européens qui avaient permis son lancement.

La concordance entre les **programmes de financements**, locaux, nationaux ou internationaux, et la **planification** des suivis scientifiques est une exigence qui peut être à l'origine de difficultés dans la poursuite des suivis à long terme.

La Fédération de pêche d'Indre-et-Loire a ainsi indiqué un **manque de recul** et des difficultés dans l'analyse des résultats des suivis liés au fait que la **fréquence préconisée** de ceux-ci ne puisse pas être respectée. En effet, la durée des **contrats** avec les collectivités locales (5 ans) ne permet généralement pas une anticipation suffisante, et l'exigence de résultats rapides ne permet pas d'attendre assez longtemps pour observer les conséquences des actions de gestion.

3.2.7 *Exploitation des résultats*

Comme cela a été évoqué dans le choix des paramètres et l'évaluation de la faisabilité du suivi, les données obtenues doivent être **exploitables** et permettre de tirer des **conclusions** intéressantes pour le gestionnaire en réponse aux objectifs fixés. Selon les situations et les types de suivis, l'interprétation des résultats peut être plus ou moins facile à réaliser. Près de **20 %** des gestionnaires contactés dans le cadre de l'enquête ont exprimé leurs difficultés à exploiter ou interpréter les résultats de leurs suivis.

Le Conservatoire d'espaces naturels du Centre fait remarquer la difficulté d'interprétation des résultats du suivi d'orthoptères mis en place sur les pelouses alluviales. En effet, une forte **fluctuation** de la population en réponse au **climat** a été observée et tend à masquer les évolutions liées aux opérations de restauration. Les résultats, souvent statistiquement **inexploitables**, ne permettent donc pas de conclure sur les conséquences des pratiques de gestion.

Pour les mêmes raisons, le Conservatoire d'espaces naturels de l'Allier a fait le choix de concentrer les suivis d'orthoptères sur un **petit nombre de sites** à fort enjeu de gestion, sur plusieurs années afin de **lisser les biais** liés aux conditions climatiques. Ainsi, l'analyse des résultats, qui reste difficile, peut être pleinement menée sur ces sites choisis.

Le Conservatoire d'espaces naturels de Basse-Normandie a fait remarquer le besoin de connaissances en **biostatistiques** dans le cadre de l'exploitation de résultats de suivis. Cette compétence permettrait en effet de conclure sur l'interprétation des données et de déterminer à partir de quels seuils les modifications perçues de l'écosystème pourraient être attribuées aux actions de gestion.

En revanche, on constate que ces trois organismes, qui mettent en œuvre des suivis similaires des populations d'orthoptères sur leurs sites, tentent de surmonter ces problèmes dans l'interprétation des résultats par concertation et comparaison de leurs données. La collaboration entre acteurs pourrait donc constituer un moyen de maîtriser les points de difficulté lors des différentes étapes d'élaboration des suivis.

3.2.8 Collaborations entre acteurs

En parallèle, tout au long de la démarche d'évaluation de la gestion par les suivis, on observe l'importance des collaborations entre acteurs dans le développement et l'application d'outils efficaces et intéressants pour tous.

Plus de **70 %** des organismes contactés ont mentionné des démarches de collaboration avec d'autres acteurs dans le cadre de leurs suivis, ou une volonté de mettre en place des partenariats à ce propos (Fig. 14).

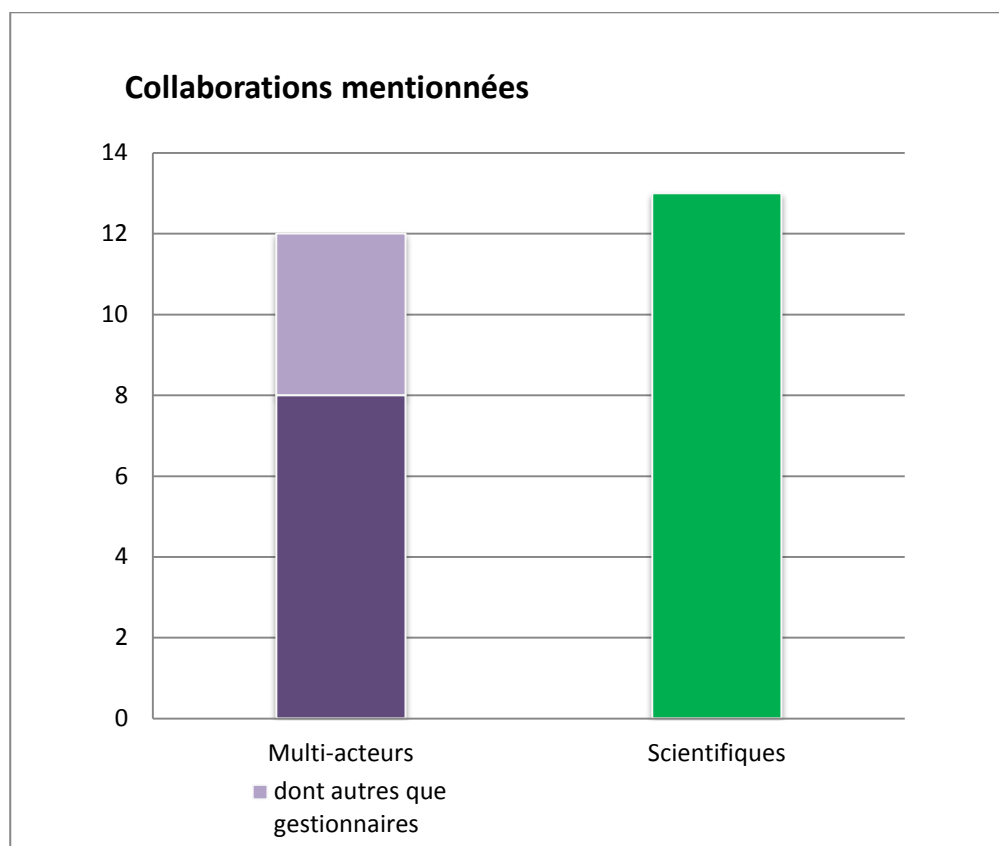


Figure 14 : Collaborations mentionnées au cours de l'enquête

On remarque que plus de la moitié des démarches mentionnées sont mises en place entre une structure gestionnaire et un partenaire scientifique, généralement un organisme de recherche. Les autres collaborations mentionnées comprennent des partenariats entre gestionnaires ou avec d'autres acteurs concernés par les territoires (collectivités, chambre d'agriculture).

Les partenariats entre gestionnaires

Comme on l'a vu dans plusieurs exemples, les partenariats entre gestionnaires, qu'ils soient formalisés ou non, constituent un élément primordial qui permet aux gestionnaires de bénéficier d'un **retour d'expériences**, d'apprendre des difficultés des autres organismes, mais également de profiter de leurs réussites et de leur travail préalable, par exemple dans la construction de protocoles. Par comparaison entre les données recueillies par différents acteurs et les conclusions proposées, ces partenariats permettent également d'identifier et de corriger certains problèmes d'**interprétation** des résultats de suivis. Une **extrapolation** à partir des données locales, rassemblées à l'échelle d'un territoire plus étendu ou par des suivis sur des paramètres complémentaires, est également possible dans le cadre de partenariats parfois officialisés sous forme de **réseaux de suivis**. Cette démarche permet alors de tirer des conclusions approfondies ou de répondre à des questions complexes grâce au grand nombre de données statistiques.

Les partenariats multi-rôles

Les partenariats entre acteurs variés autour d'un même suivi sur un territoire donné permettent d'organiser le suivi en exploitant la **complémentarité des rôles** des différents acteurs.

Dans les basses vallées de la Vienne, plusieurs acteurs locaux, impliqués pour certains depuis 1990, se sont coordonnés pour mettre en place un suivi de la population de **râle des genêts** (Fig. 15).

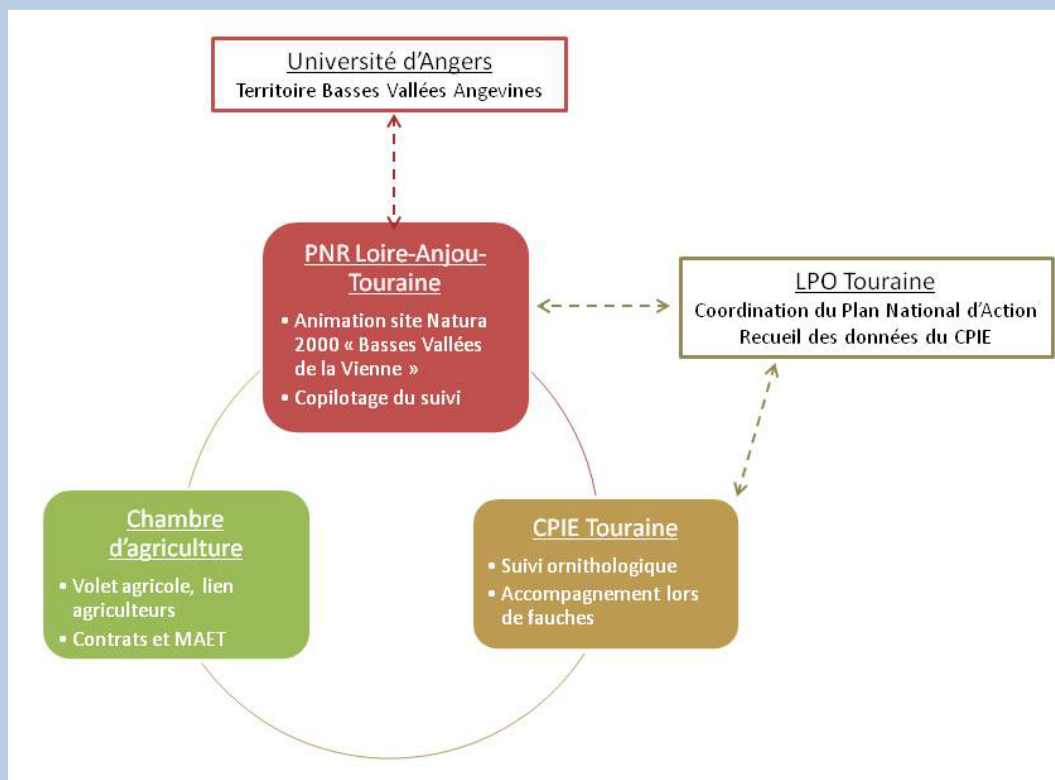


Figure 15 : Organisation du suivi du râle des genêts dans les basses vallées de la Vienne (2014).

Les partenariats scientifiques

Les partenariats avec les acteurs scientifiques ou de la recherche sont essentiels à la mise en place de suivis scientifiques pertinents. Souvent, les propositions de programmes de suivis scientifiques des organismes gestionnaires sont évaluées et validées par un **conseil** (ou comité) **scientifique**, qui apprécie la pertinence et la valeur scientifique de la méthode proposée. Les membres de ce conseil sont des spécialistes des domaines liés à la biodiversité, experts reconnus et acteurs universitaires.

De manière générale, les partenariats entre scientifiques et gestionnaires ont pour objectif de concevoir des méthodes de suivi satisfaisantes, c'est-à-dire qui remplissent à la fois les exigences d'**applicabilité** et les conditions pour une **rigueur scientifique** suffisante.

Dans les entretiens réalisés au cours de l'enquête, on remarque la **volonté d'action concertée** qui anime un grand nombre de gestionnaires à propos de la conduite de suivis scientifiques sur leurs territoires. Conscients de l'importance de la rigueur scientifique de leurs suivis ainsi que des difficultés d'analyse des résultats qu'ils peuvent rencontrer, la plupart des gestionnaires consultés se montrent favorables à un travail en partenariat, approfondi ou non, dans le cadre de leurs activités.

Le Conservatoire d'espaces naturels du Centre, déjà partenaire du réseau de recherche de l'OBLA au titre de gestionnaire de la réserve naturelle du Val de Loire, exprime l'intérêt que présente une collaboration avec des partenaires universitaires dans le cadre de suivis scientifiques à long terme, en particulier à travers l'**élaboration de protocoles** de suivi solides et pertinents. Cette collaboration peut également se réaliser dans la **mise à disposition de sites** gérés par le Conservatoire pour des relevés de terrain par les acteurs scientifiques, ou par l'**envoi de données** recueillies par le Conservatoire.

Des structures qui favorisent l'action concertée

Certaines structures, comme le Centre de ressources Loire nature ou le Pôle-relais Tourbières, consacrent une partie de leur travail à la mutualisation des connaissances sur certaines thématiques et à la facilitation des échanges entre les acteurs des espaces naturels du bassin. L'importance du rôle fédérateur et d'aide à la gestion de ces structures a été mentionnée par un organisme au cours des entretiens.

4. Besoins en matière de recherche

Comme cela a été évoqué précédemment (Fig. 6), tous les gestionnaires consultés n'ont pas souhaité s'exprimer sur le sujet des besoins en matière de recherche, en raison d'une absence de questionnements facilement formulables, par manque de temps pour y réfléchir, ou par **désintérêt** vis-à-vis de ce type de collaborations.

Il paraît important de souligner ce sentiment de lassitude qui, même s'il ne concerne qu'une minorité de gestionnaires, a été exprimé plusieurs fois au cours des entretiens. Deux explications ont pu être identifiées :

- **Excès de sollicitations** des gestionnaires, trop de « sondages ». Idée qui peut être nuancée dans la mesure où la catégorie « sondages » semble recouvrir des réalités très différentes selon les points de vue.
- Rareté voire **absence de retours** suite aux réponses, manque d'avancées concrètes et de solutions aux questionnements exprimés.

Ce dernier point, en particulier, semble fortement associé aux enquêtes concernant les besoins en matière de recherche, à propos desquelles l'impression est parfois que « cela ne sert à rien de formuler [des questionnements], il n'y a jamais de réponse ». Cette opinion illustre une difficulté souvent rencontrée dans les collaborations entre acteurs, liée à la discordance entre les exigences de résultats concrets et immédiats des gestionnaires, et les possibilités de conclusions parfois générales et à long terme des chercheurs.

Cependant, on note tout de même que la plupart des gestionnaires consultés ont fait part de leur **intérêt vis-à-vis des travaux de recherche** qui pourraient être développés dans le bassin de la Loire, dans une perspective de collaboration ou non. **Deux tiers** des gestionnaires contactés ont exprimé des questionnements ou des besoins en matière de recherche.

On remarque que dans la plupart des cas, les gestionnaires qui se sont exprimés sur ce sujet ont formulé **plusieurs questionnements** successifs, sur des thèmes parfois très différents. Un total de **31** questionnements distincts a donc pu être recueilli ; ceux-ci ont été regroupés en **5** catégories selon les thèmes ou les types de besoins énoncés (Fig. 16). Le tableau récapitulatif complet des besoins en matière de recherche est présenté en annexe 7.

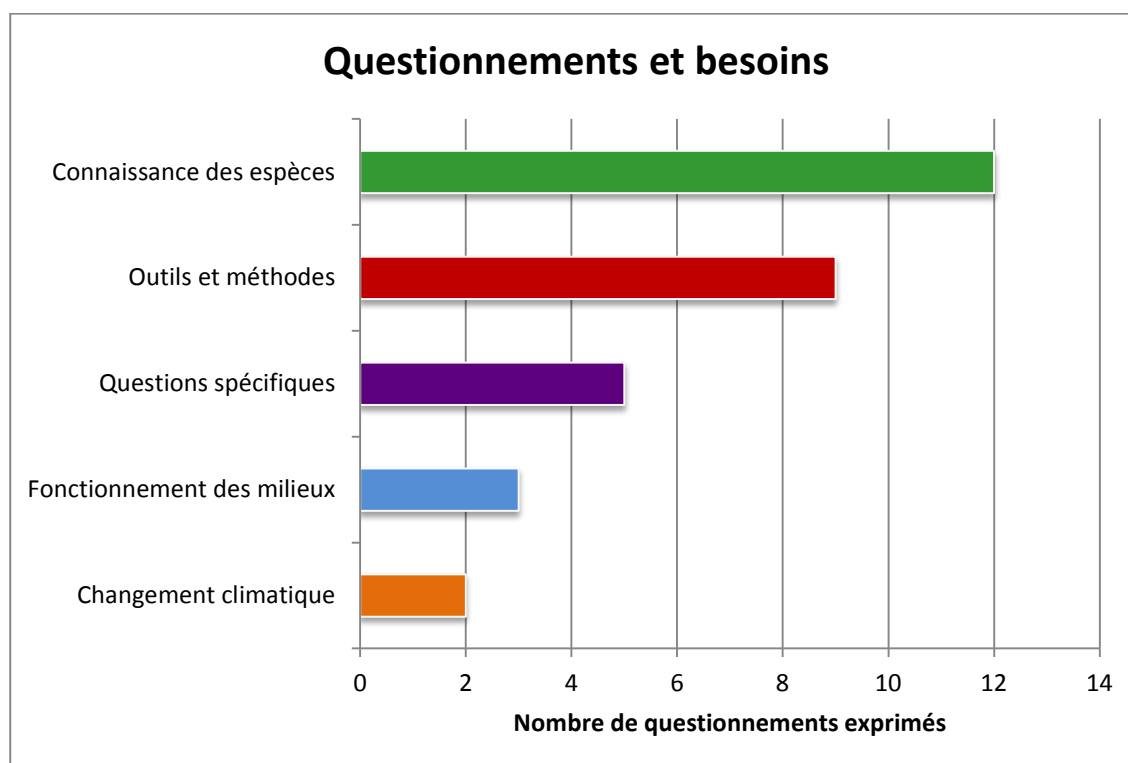


Figure 16 : Thématiques de questionnements et besoins de recherche exprimés lors de l'enquête

Il est intéressant de noter que la thématique des questionnements exprimés est souvent en lien avec les suivis scientifiques évoqués durant la première partie de l'entretien. C'est un **biais** lié à la méthode

d'entretien, dont le déroulement prévoyait une première partie sur les suivis scientifiques menés par l'organisme gestionnaire, et une seconde partie sur les besoins en matière de recherche. Cependant, ce biais, remarqué immédiatement lors des premiers entretiens, a pu être en partie corrigé en proposant à l'enquêté de compléter sa réponse après réflexion ou consultation de ses collègues, par un échange de mail. On peut tout de même supposer que les catégories « Fonctionnement des milieux » et « Changement climatique » auraient été plus représentées dans le cadre d'une enquête exclusivement consacrée aux besoins en matière de recherche.

De manière logique compte tenu des objectifs déclarés de la structure à l'origine de l'enquête, c'est-à-dire le réseau de l'Observatoire de la Biodiversité de la Loire et de ses Affluents, les questionnements concernant les « **Connaissances des espèces** » ont été majoritaires. Tous liés à des espèces faunistiques, ces questionnements peuvent être associés à deux thématiques sous-jacentes : les connaissances sur la **biologie** et l'**écologie** des espèces, et les connaissances liées à l'**évolution** ou la **dispersion** des populations.

La réflexion autour de la mise en place d'un **observatoire des odonates** du bassin de la Loire par le GRETIA a mis en exergue le **manque de connaissances** concernant les gomphes ligériens et en particulier trois taxons à fort enjeu : le gomphe à pattes jaunes (*Gomphus flavipes*), le gomphe semblable (*Gomphus similimus*) et le gomphe serpent (Ophiogomphus cecilia). Des travaux sur la **biologie**, l'**écologie** et l'**éthologie larvaire** de ces trois espèces, et dans une moindre mesure du stade imaginal, seraient particulièrement intéressants pour compléter les connaissances.



Outre le GRETIA qui porte ce projet, le Conservatoire d'espaces naturels de l'Auvergne a également fait part d'un besoin de connaissances sur l'écologie larvaire du gomphe serpent, en vue d'une utilisation en tant que témoin de la dynamique fluviale.

Gomphe serpent (GRETIA)

Les acteurs du suivi de la **loutre d'Europe** dans le cadre du réseau « Mammifères » de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage ont fait part de leurs questionnements concernant la **circulation** de la loutre au sein du bassin (entre les têtes de bassin versant et la vallée alluviale, dans les cours d'eau secondaires) ainsi que les déplacements vers et depuis les bassins versants voisins.



Empreintes de loutre (J-J. Lallemand/LPO Auvergne)

On remarque également un grand nombre de besoins en « **Outils et méthodes** », principalement liés à des besoins de protocoles de suivi ou de méthodes d'analyse des résultats. Cela semble donc confirmer les difficultés et les enjeux identifiés dans le cadre de la mise en place de suivis scientifiques.

Enfin, certaines **questions particulières** liées à des activités de gestion ou de conservation spécifiques ont pu être exprimées lors de l'enquête.

Dans le cadre de leurs actions de préservation de la population de **râle des genêts**, le CPIE Touraine et le Parc naturel régional Loire-Anjou-Touraine ont tous deux exprimé un besoin de connaissances concernant l'impact de certaines mesures de préservation sur les activités agricoles concernées. En effet, les deux principaux outils pour la conservation du râle en prairies de fauche sont la mise en place de bandes refuges ou le décalage des dates de fauche.

Or, les agriculteurs concernés arguent que le retard de fauche entraîne une perte de valeur fourragère. Afin de conduire des négociations de manière éclairées, les acteurs de la conservation du râle signalent donc un besoin de connaissances sur **l'impact d'un retard de fauche** sur la qualité du fourrage (qualité nutritive, appétence, apport calorique).

Suivi du râle lors d'une fauche (D. Tarrier)



5. Discussion

5.1 Concilier le scientifique et le réalisable

L'analyse des résultats de l'enquête semble mettre en évidence un principe fondamental dans le cadre de l'évaluation de la gestion : la mise en place de suivis scientifiques est entièrement conditionnée par les moyens dont dispose le gestionnaire et la faisabilité technique et financière des protocoles élaborés. Ce sont ces conditions qui déterminent ce qui peut être mis en œuvre et ce qui ne peut pas être appliqué, aussi pertinent que cela puisse être.

L'enjeu majeur de la question des suivis scientifiques est donc d'adapter ou de construire des protocoles de suivi solides et scientifiquement valides, tout en restant réalisables selon les moyens variables du gestionnaire.

Les deux groupes d'acteurs sont néanmoins conscients de l'importance de cette question. Les préoccupations autour de la mise en place de suivis scientifiques et d'évaluation de la gestion semblent prendre de l'ampleur auprès des gestionnaires depuis quelques années, comme l'indique la multiplication des rencontres autour de cette thématique :

- Séminaire organisé en 2012 par la FCEN : « Protocoles de suivi et indicateurs dans les vallées alluviales »

- Forum des gestionnaires des espaces naturels de l'ATEN en 2013 : « Les suivis écologiques, quelle contribution à la gestion et l'évaluation de la biodiversité ? »
- Séminaire organisé en 2014 par la FCEN : « Les réseaux de suivi et le partage de protocoles dans le bassin de la Loire : bilans et perspectives »

D'autre part, ce besoin est identifié et reconnu par la communauté scientifique qui s'intéresse de près aux problématiques de gestion et en particulier du suivi d'évaluation des pratiques ou des conséquences d'une restauration. Plusieurs publications scientifiques récentes soulignent la nécessité d'un suivi d'évaluation des projets de restauration (MORANDI et al., 2014) ainsi que l'importance du renforcement de la coopération entre chercheurs et gestionnaires dans le cadre de programmes de suivis (KLIMKOWSKA et al., 2007).

5.2. Comparaison du protocole « suivi OBLA » par rapport à d'autres démarches de suivi scientifique sur le bassin versant de la Loire

Au niveau du bassin de la Loire, mais également au sein d'autres bassins versants, voire dans le cadre de perspectives nationales, il existe des démarches portées par différents organismes qui ont pour objectif de fournir aux gestionnaires des clés pour une mise en place de suivis scientifiques valides et réalisables. Souvent conçus par des structures à vocation d'aide à la gestion, plusieurs outils ont été élaborés dans ce but :

Dans le cadre de la mission scientifique du **programme Loire nature** 2002-2006, la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, en lien avec la LPO et l'ONCFS, a proposé un ensemble de **protocoles standardisés** de suivi des communautés biotiques (oiseaux, amphibiens, odonates, macro-invertébrés benthiques, faune piscicole et végétation) et des paramètres environnementaux sur les milieux alluviaux, certains faisant l'objet de protocoles spécifiques (annexes fluviales, forêts alluviales).



L'objectif du projet était de mettre en place un suivi harmonisé sur l'ensemble du réseau de sites Loire nature afin de caractériser l'état des milieux et d'évaluer les choix de gestion.



La **boîte à outils de suivi des zones humides** du bassin Rhône-Méditerranée, réalisée dans le cadre du programme **RhoMéo** entre 2009 et 2013, a pour objectif de fournir aux gestionnaires d'espaces naturels des outils de suivi de l'état des zones humides et des pressions qui s'y exercent.

Testés et validés sur le terrain, les protocoles proposés correspondent à un ensemble d'**indicateurs** communs qui permettent aux acteurs locaux d'obtenir des données fiables et standardisées à différentes échelles (bassin, département, région).

La **Mallette d'indicateurs de travaux et de suivis en zones humides**, réalisée par le Forum des Marais Atlantiques en 2014, vise à proposer aux gestionnaires des outils d'évaluation des effets des travaux de restauration et d'entretien. Ce document a été élaboré en partenariat avec les acteurs locaux sur la base d'expériences territoriales.



**MALLETTE D'INDICATEURS
DE TRAVAUX ET DE SUIVIS
EN ZONES HUMIDES**

Quant au protocole OBLA, il est d'abord de visée scientifique, cherchant à éclaircir les liens biodiversité – paramètres environnementaux à l'échelle du bassin versant (Tableau 2).

L'action 1.3 de l'**OBLA** prévoit la mise en place d'un suivi à long terme des communautés et des espèces, ainsi que des paramètres environnementaux majeurs (température, pluviométrie, sédiments, etc.) sur un réseau de sites dans le bassin ligérien. Ce suivi à **vocation scientifique** et sur une longue durée (perspective de plus de 10 ans) pourrait néanmoins être **décliné** à travers des **protocoles applicables** par les gestionnaires d'espaces naturels sur certains sites du bassin.



Un élément essentiel à noter dans le cadre de cette comparaison est la **différence d'objectifs** qui animent ces démarches. Les protocoles proposés par l'OBLA ont une **vocation scientifique** de suivi à long terme et n'ont pas pour objectif d'être appliqués en l'état par les gestionnaires d'espaces naturels. Les outils réalisés par RhoMéo s'adressent « aux acteurs et gestionnaires des zones humides du bassin qui veulent mettre en place des **suivis de l'évolution de l'état de conservation** des zones humides dont ils ont la responsabilité », en particulier dans le cadre du rapportage des données vis-à-vis de la Directive Cadre sur l'Eau. Enfin, les outils proposés par Loire nature et la mallette du Forum des Marais Atlantiques visent à répondre au besoin des gestionnaires de méthodes pour l'**évaluation des pratiques de gestion** et des travaux de restauration.

La boîte à outils RhoMéo et la mallette FMA proposent toutes deux des **indicateurs** de suivi de l'état, de l'évolution ou des pressions des milieux. Par opposition aux descripteurs, simples paramètres qui permettent de caractériser une entité écologique (RAMADE, 2002), l'indicateur « vise à informer sur les performances d'un système par rapport à un objectif ou à un état de référence »². L'indicateur a pour vocation d'**intégrer** les informations fournies par différents paramètres et d'en tirer une conclusion chiffrée (note de 1 à 10 par exemple) ou relative (bon, moyen, mauvais) par rapport à l'état de référence. La boîte à outils et la mallette définissent des critères relativement équivalents pour la sélection d'indicateurs de qualité (Tableau 3). Le programme RhoMéo insiste néanmoins sur la **fiabilité scientifique** des indicateurs sélectionnés, en écartant les descripteurs dont les résultats seraient encore soumis à débat. Bien que les critères soient comparables, les indicateurs sélectionnés par les

² Forum des Marais Atlantiques, 2003. *Guide méthodologique*.

deux programmes ne sont pas identiques ; en particulier, on remarque que les outils proposés par la mallette FMA ne permettent pas toujours de conclure précisément à l'aide d'une note ou d'un degré.

Tableau 2 : Comparaison protocole OBLA et d'autres démarches de suivis sur le bassin versant de la Loire

	OBLA	RhoMéO	Mallette FMA	Loire nature
Zone d'étude	Bassin de la Loire	Bassin Rhône-Méditerranée-Corse (en adaptation pour le bassin Loire-Bretagne : LigérO)	Bassin Loire-Bretagne	Bassin de la Loire
Milieux concernés	Vallées alluviales et zones humides de tête de bassin versant	Applicable à un grand nombre de zones humides	Spécifique de certains habitats des zones humides + rivières	Tous milieux, parfois via des protocoles spécifiques
Objectif	Suivi à long terme des espèces et paramètres environnementaux sur un réseau de sites	Evaluation de l'état, des fonctions et des pressions des zones humides	Evaluation des pratiques de gestion et suivi des travaux	Evaluation des pratiques de gestion
Acteurs visés	Scientifiques	Gestionnaires	Gestionnaires	Gestionnaires
Contenu	Protocoles de suivi par groupes taxonomiques	Protocoles et méthodes détaillés, à adapter localement	Eventail de protocoles existants, à choisir	Protocoles standardisés d'après les exemples existants
Validation scientifique	Projet scientifique	Travail concerté avec communauté scientifique	Pas de validation scientifique ; travail basé sur expériences territoriales	Travail réalisé dans le cadre de la mission scientifique Loire nature

Tableau 3 : Comparaison des critères d'évaluation de la qualité d'un indicateur

RhoMéO	Mallette FMA
Indicateur réel, fiable	Sensibilité aux variations du milieu
Evolution prévisible	Stable aux variations spatio-temporelles
Mesure facilement reproductible	Facilité de mise en œuvre, reproductibilité
Indicateur facilement interprétable	Lisibilité

5.3 Perspectives

D'après Morandi et al. (2014), l'évaluation devrait comprendre trois éléments distincts qui ne sont pas clairement différenciés à l'heure actuelle : l'évaluation en termes de **politiques de restauration** (comme le rapportage pour la Directive Cadre sur l'Eau), l'évaluation pour l'obtention de **soutiens financiers**, et l'évaluation dans un but de **connaissance scientifique**. Ainsi, lors de la mise en place de suivis d'évaluation,

il s'agit de bien définir le type d'évaluation que l'on souhaite réaliser afin de choisir les outils et les méthodes appropriés.

Dans le cas des démarches FMA, LigérO et dans une moindre mesure des protocoles Loire Nature, il s'agit d'outils **aide à la gestion** des milieux naturels, tandis que l'objectif du suivi OBLA est en premier lieu celui de la **connaissance scientifique du fonctionnement du milieu et de l'interaction milieu- biodiversité**. La gestion du milieu et autres actions anthropiques y constitue l'un des paramètres environnementaux parmi d'autres. Les deux approches sont donc complémentaires. L'interfécondation entre les préoccupations des gestionnaires et celles des chercheurs peut apporter des résultats bénéfiques aux deux parties à différents niveaux :

- Dans l'enquête réalisée dans le cadre de ce projet, certains gestionnaires ont exprimé des besoins de connaissances concernant l'écologie de certains groupes taxonomiques (premier besoin exprimé), de leur dispersion ou évolution, ou encore le souhait d'une vision globale pour l'interprétation de leurs données dans un contexte de variabilité environnementale. Les résultats du suivi OBLA envisagé devraient partiellement répondre à cette préoccupation. D'autres actions sont à développer, en particulier au sujet de la dispersion des espèces.
- Les suivis réalisés par les gestionnaires ou envisagés dans les démarches en cours de développement (p.ex. LigérO) fournissent ou fourniront de nombreuses données brutes qui pourront servir non pas seulement à alimenter le calcul d'indicateurs du fonctionnement des milieux où l'évaluation des mesures de gestion, mais aussi à multiplier les sites d'observation de la biodiversité en lien avec certains facteurs environnement du réseau OBLA. Ceci nécessiterait cependant que les protocoles soient compatibles et harmonisés un minimum et les données centralisées, par exemple dans la base de données OBLA. Une analyse à l'échelle du bassin de l'ensemble des données serait alors envisageable et renforcerait la robustesse des observations sur les sites de suivi OBLA investis par les chercheurs.

Une perspective pour le développement et l'enrichissement des interactions entre chercheurs et gestionnaires est donc souhaitable. Etant donné l'importance des temps de rencontre et des possibilités d'échanges entre les acteurs afin de favoriser la mise en place de collaborations, l'organisation d'une **journée de travail mixte** gestionnaires – OBLA a été organisée par la FCEN le 17 février 2015 à Vierzon sur le thème : Changement climatique et biodiversité dans le bassin de la Loire « comment évaluer les impacts de ces changements, pour mieux gérer et conserver les milieux naturels ? ». Elle a réuni une trentaine de personnes (programme cf. **Annexe 8**). Répondre à cet interrogatoire est l'un des objectifs du protocole de suivi OBLA et cette question fait aussi partie des interrogations des gestionnaires des milieux naturels comme démontré par notre enquête. En échange sur les outils et méthodes disponibles nous est donc apparue comme une première étape vers une collaboration plus étroite entre chercheurs et gestionnaires par rapport à ce sujet. Il est souhaitable que ces échanges se poursuivent par des protocoles de suivi compatibles et complémentaires et par une mise en commun des résultats.

III Conclusion générale

Le projet BD Biodiv a permis de poursuivre le travail de mise en place d'un réseau d'observation de la biodiversité ligérienne en lui permettant de **créer des outils transversaux** pour la centralisation des données, en particulier la base de données « OBLA » et la synthèse des données (périmètre SIG de la zone inondable, données sur la flore ancienne).

Le projet BD Biodiv a également permis d'initier les travaux de l'axe « gestion de la biodiversité » (axe 3) du réseau OBLA autour des questions des suivi des milieux et de la biodiversité. Le travail d'enquête mené auprès des gestionnaires a montré qu'un **besoin de connaissances scientifiques existe**, en particulier concernant l'écologie des espèces dans un contexte dépassant l'échelle locale, confortant l'initiative OBLA pour un suivi scientifique de la biodiversité ligérienne à long terme et à l'échelle du bassin versant. Les résultats du projet montrent aussi qu'une intensification des échanges entre chercheurs du réseau OBLA et gestionnaires de la biodiversité autour des questions des suivis devrait être poursuivie pour améliorer à la fois la connaissance des milieux et de la biodiversité ligériens et l'efficacité de leur gestion.

Références bibliographiques

ABES (agence bibliographique de l'enseignement supérieur), 2015. SUDOC. Consulté le 02/01/2015 à l'adresse suivante : <http://www.sudoc.abes.fr/?COOKIE=U10178,Klecteurweb,D2.1,Ea2afc7d9-144,I250,B341720009+,SY,A\9008+1,,J,H2-26,,29,,34,,39,,44,,49-50,,53-78,,80-87,NLECTEUR+PSI,R88.176.56.96,FN>

BnF (Bibliothèque nationale de France), 2015. Gallica. Consulté le 02/01/2015 à l'adresse suivante : <http://gallica.bnf.fr/>

BOUKHALFA, M. 2015. Etude de la végétation alluviale de la Loire à partir de 2000 : Traits écologiques et distribution géographique. Projet individuel Master2 IMACOF, Université François Rabelais, Tours. 40 pp.

Collectif RhoMéo (2014). La boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée. Conservatoire d'espaces naturels de Savoie. 147 p.

Forum des Marais Atlantiques (2003). *Guide méthodologique : Outils de suivis d'actions d'entretien des milieux aquatiques en marais doux*. 27 p.

Forum des Marais Atlantiques (2014). Mallette d'indicateurs de travaux et de suivis en zones humides. Agence de l'eau Loire-Bretagne et Conseil régional des Pays de la Loire, 177 pages.

GREULICH S. (coord.) (2014). Mise en place d'un réseau d'Observation de la Biodiversité de la Loire et de ses Affluents (OBLA). *Rapport scientifique*. Université de Tours, UMR CITERES, 140 p.

GREULICH S., CARREAU C., CHANTEREAU M., LA JEUNESSE I., LAFAGE D., HUDIN S., RICHARD N., SECONDI J., VILLAR M., YENGUE J-L., 2011. - Rapport de synthèse de la thématique 2 - Vulnérabilité de la biodiversité par rapport au changement climatique dans le bassin versant de la Loire – Synthèse des

données existantes et mise en place d'un protocole standardisé de suivi en vue d'une modélisation, Université de Tours, UMR CITERES, 90p.

MERLEAU, Y. 2015. Analyse de la végétation alluviale ligérienne au cours du temps : dynamique des espèces depuis la fin du 19e siècle. Projet individuel Master2 IMACOF, Université François Rabelais, Tours. 35 pp.

MNHN, 2013. Référentiel taxonomique TAXREF v7.0. Inventaire National du Patrimoine Naturel. Document sous format tableur.

MORANDI B., PIEGAY H., LAMOUREUX N., VAUDOR L. (2014). How is success or failure in river restoration projects evaluated ? Feedback from French restoration projects. *Journal of Environmental Management*, 137, p. 178-188.

VALLET J., CHABROL L., 2013. Contribution des conservatoires Botaniques Nationaux à la mise en place d'un réseau d'observations de la biodiversité ligérienne (OBLA) – Dynamiques des espèces et communautés dans le passé proche (volet 1.2.1-flore). Les Conservatoires Botaniques Nationaux du Bassin Parisien, Brest et du Massif Central. 142 pages

Annexes

Annexe 1 : Charte utilisation BD OBLA (membre réseau)

Contrat de licence d'utilisation de la base de données du réseau d'Observation de la Biodiversité de la Loire et de ses Affluents (OBLA)



ENTRE

[Nom]

[Type de structure]

représenté par [titre], [nom],

[adresse],

et désigné ci-après par "XXX",

D'UNE PART,

ET

L'Université François-Rabelais de Tours, Etablissement Public à caractère scientifique, culturel et professionnel, dont le siège est situé 60, rue du Plat d'Etain, BP12050, 37020 Tours Cédex 1, représenté par son président, Monsieur Loïc VAILLANT,

Agissant tant en son nom qu'au nom et pour le compte du laboratoire CItés, TERritoires, Environnement et Sociétés (CITERES)

et désigné(e) ci-après par le « Titulaire »,

D'AUTRE PART,

xxx et le Titulaire sont collectivement dénommés les « Parties » et individuellement la « Partie ».

Pour l'application du titre IV du livre III du Code de la propriété intellectuelle relatif aux droits du producteur de base de données, il est convenu ce qui suit :

Préambule : Les objectifs du réseau OBLA

Le réseau d'observation de la biodiversité ligérienne couvre les habitats du lit majeur de la Loire et de ses principaux affluents, ainsi que les zones humides des têtes de bassin. Il a pour objectif d'assembler les données concernant la biodiversité de ces habitats à l'échelle du bassin versant ainsi que les données concernant les principales variables de forçage qui l'influencent, aussi bien au sujet de la paléobiodiversité qu'au sujet de la biodiversité contemporaine. Il cherche à éclaircir les processus sous-jacents aux répartitions et dynamiques des organismes.

Ce réseau d'observation se veut complémentaire aux autres réseaux d'observatoires existants ou en voie de constitution, prenant en charge les aspects non couverts par les autres initiatives.

Sa particularité réside :

- dans son échelle spatiale (le bassin versant de la Loire) ;
- dans le suivi simultané de la répartition des organismes et des facteurs environnementaux majeurs du biotope ;
- dans la prise en compte simultanée de plusieurs groupes taxonomiques.

DEFINITIONS

Pour les besoins de la présente charte, les termes suivants auront la définition ci-après mentionnée :

Charte : l'ensemble des dispositions énoncées par les présentes clauses, étant précisé que le préambule et les annexes en font partie intégrante, ainsi que tout avenant qui viendrait remplacer, compléter ou modifier les présentes.

Informations ou Données Brutes : les informations de nature biologique ou abiotique. Il s'agit d'observations objectives ou de mesures réalisées sur le terrain et concernant la présence et/ou l'abondance de taxons, et/ou de mesures de paramètres physico-chimiques.

Résultats : résultats obtenus par traitement statistique des Informations ou Données Brutes.

Activité de recherche : Désigne tout projet organisé par une université, un institut de recherche scientifique ou similaire (privé ou institutionnel) et qui poursuit exclusivement des objectifs de recherche non commerciaux. Une condition indispensable pour faire valoir que l'objet de la recherche est bien à but

non lucratif est que les résultats soient ouvertement disponibles, aux seuls frais de mise à disposition, sans aucun délai imposé par des considérations commerciales, et qu'ils soient ensuite soumis pour publication

Membre du réseau OBLA : Toute personne qui contribue aux activités de recherche du réseau OBLA dans un ou plusieurs projets financés. L'appartenance au réseau inclut la signature et le respect de la présente charte, et l'inscription nominative de la personne, de son appartenance institutionnelle et de son statut à la base de données OBLA en ligne. L'inscription est validée par le gestionnaire de la base de données et le/la responsable scientifique du réseau OBLA. Elle se traduit par l'attribution d'un identifiant et d'un mot de passe.

L'extraction de données de la base OBLA consiste à transférer de manière temporaire ou permanente des données de la base vers un autre support, de quelque manière que ce soit.

Objet de la Charte

La présente Charte a pour objet de définir les conditions dans lesquelles le Titulaire concède une licence d'utilisation de la base de données en ligne OBLA. Plus précisément, la Charte définit les modalités de partage, d'extraction, de diffusion et d'exploitation des données par un membre du réseau OBLA et par le Titulaire.

Contenu de la base de données OBLA

La base de données OBLA est destinée à rassembler prioritairement les données en lien avec les habitats et la biodiversité des habitats de la plaine alluviale de la Loire et de ses affluents ainsi que de leurs têtes de bassin. Les sources de ces données sont de différentes origines : (i) données brutes collectées sur le terrain par les membres du réseau OBLA, (ii) données brutes et données traitées de seconde main, mise à disposition aux membres de réseau OBLA dans le cadre de conventions pour des activités de recherche, (iii) des données brutes ou traitées publiques (données publiées, notamment), pertinentes pour les activités de recherche du réseau OBLA et assemblés par les membres de l'OBLA. Chaque donnée de la base de données OBLA est accompagnée de l'indication de sa source et des conditions pour son utilisation et publication, reprenant notamment les termes des conditions d'utilisation formulées dans le cadre de convention de mises à disposition des données.

La base de données OBLA en ligne peut être consultée via deux niveau d'accès : (i) un accès libre, qui concerne la consultation et le téléchargement de résultats du réseau OBLA ainsi que les données publiques, (ii) un accès restreint, réservé aux membres du réseau OBLA pour leurs activités de recherche dans le cadre du réseau.

Portée de la licence

Alinéa I.a Le Titulaire autorise le membre du réseau OBLA à utiliser la base de données en ligne OBLA, c'est-à-dire les données qu'elle contient ainsi que toutes ses fonctionnalités, avec le statut d'utilisateur qui sera attribué :

Membre du réseau OBLA

Alinéa I.b A cet effet, le Titulaire attribue à tout utilisateur un identifiant (login) et un mot de passe strictement confidentiels pour accéder à la session qui lui est réservée dans la base de données.

Obligations

Alinéa I.c Chacune des parties s'engage à :

- ne jamais diffuser des données brutes non publiques que ce soit en extrayant les données pour le compte d'un tiers, en remettant à un tiers ses login et mot de passe ou de quelque façon que ce soit ;
- assurer la traçabilité des données une fois extraites de la base ;
- demander l'autorisation du ou des auteurs des données pour toute utilisation de ses données,
- mentionner dans ses publications incorporant des données issues de la base OBLA les auteurs primaires ainsi que la base de données OBLA selon les règles tacites en vigueur dans la communauté scientifique.

Alinéa I.d Obligations spécifiques au membre du réseau OBLA :

Le membre du réseau OBLA s'engage à transférer à la base de données OBLA toute donnée brute issue de ses recherches dans le cadre du réseau OBLA, au moins une fois par an. Elle sera accessible aux autres membres de l'OBLA via l'accès restreint à la base de données. Elle deviendra donnée publique après un temps de latence de deux ans maximum ou après parution de publications scientifiques basées sur cette donnée si ce délai est plus court.

Le membre du réseau OBLA s'engage également à transférer à la base de données OBLA tout résultat ou publication basée sur les recherches dans le cadre du réseau pour diffusion.

Le membre du réseau OBLA s'engage à produire des métadonnées relatives à ses recherches dans le cadre du réseau OBLA selon la procédure indiquée en annexe.

Le membre du réseau OBLA s'engage à ne pas consentir de sous-licence d'utilisation de la base de données OBLA et à ne pas céder les droits qui lui sont consentis par la présente convention.

Alinéa I.e Obligations spécifiques au Titulaire/ e la base de données :

Le Titulaire s'engage de transférer une fois par an les données publiques issues des recherches du réseau OBLA au SINP dans le cadre de la convention liant le Titulaire au SINP.

Acceptation des risques et limitation de responsabilité

Alinéa I.f Le Titulaire met en œuvre des moyens préventifs et dissuasifs pour garantir au mieux la sécurité des données stockées dans la base de données et prévenir tout pillage ou action allant à l'encontre des principes déontologiques du réseau OBLA : accès confidentiel pour les membres du réseau, ainsi que la présente charte.

L'utilisateur membre du réseau OBLA est également responsable de la sécurité de la base de données de par le respect des clauses de ce contrat et la mise en œuvre de tout système de prévention des failles de son côté ; en particulier, il est responsable de la confidentialité de son login et de son mot de passe et des usages qui en sont faits.

Alinéa I.g L'utilisateur est tenu de vérifier par lui-même la précision, l'actualité, l'exhaustivité et la pertinence des données mises à disposition.

Le Titulaire met tout en œuvre pour assurer la qualité des données de la base OBLA, cependant il n'assume aucune responsabilité sur la précision, l'actualité, l'exhaustivité et la pertinence de ces informations.

Le Titulaire ne pourra être tenu responsable d'une erreur de précision, d'actualité, d'exhaustivité ou de pertinence des informations.

Prise d'effet et durée du contrat

Alinéa I.h Ce contrat prend effet à la signature des deux parties. Il est valable pour 5 ans renouvelables par voie d'avenant.

Dénonciation ou résiliation anticipée

Alinéa I.i La présente charte pourra être résiliée ou dénoncée à tout moment par l'adhérent par lettre recommandée avec accusé de réception moyennant un préavis de 3 mois.

La résiliation ou la dénonciation emporte pour l'adhérent l'arrêt de la possibilité d'utiliser les droits concédés. Une copie de ses données éventuellement intégrées à la base de données OBLA lui sera restituée. Une copie restera dans la base sous les régimes définis par l'adhérent.

Litiges

Alinéa I.j Tout litige concernant l'utilisation de la base de données sera résolu à l'amiable dans la mesure du possible, avec la médiation du Titulaire (ou d'un autre membre si le Titulaire est impliqué dans le litige).

Alinéa I.k En cas de manquement avéré de l'utilisateur à la présente convention, indépendamment des poursuites que le Titulaire pourrait engager contre l'adhérent, le Titulaire résilie immédiatement le présent contrat.

La résiliation emporte pour l'adhérent l'arrêt de la possibilité d'utiliser les droits concédés. Une copie de ses données lui sera restituée. Une copie restera dans la base sous les régimes définis par

l'auteur. L'adhérent détruira toutes les copies de données sous régime « réseau » dont il dispose et dont il n'est pas l'auteur.

Modification du contrat

Toute modification de la présente charte fait l'objet d'un avenant.

Signature des parties

Fait à le / / en deux exemplaires.

Signatures :

Le Président de l'Université F. Rabelais

L'utilisateur

Annexe 2 : Espèces dominantes/fréquentes et patrimoniales des habitats alluviaux ligériens et leurs classes d'abondances dans les flores anciennes. D : dominante, F : fréquente P : patrimoniale. 1 : très rare ; 2 : rare ; 3 : assez rare ; 4 : assez commun ; 5 : commun ; 6 : très commun.

d	Obs.	Batard 1809	Dujardin 1833	Lloyd 1844	Boreau 1859	Carion 1865	Delaunay 1873	Legrand 1873	Martin 1875	Hy 1884	Legrand 1887	Tourlet 1908	Citerne 1909	Grenier 1992	Piron 1998	Abon. CBNBP	Classe actuell e
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	1		6	5	6		6	6	5	6	6	6	6	5	2	5	D
<i>Alisma gramineum</i> Lej.	2														2	1	P
<i>Anarrhinum bellidifolium</i> (L.) Willd.	3		1			5	1	6	4		1			4		3	P
<i>Angelica heterocarpa</i> J.Lloyd	4												5				P
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl	5			6	6		6		5	6		6		5	6	6	D
<i>Artemisia campestris</i> L.	6	5	6	5	5	6	5	6	5	4	5	4	4	5	5	4	P
<i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) Parl.	7	4	5	6	3			4	5	3	4	4	5			3	P
<i>Biscutella laevigata</i> L.	8					2	1	4				1		5		1	P
<i>Bupleurum tenuissimum</i> L.	9	4	2	2	5	1		5	2	4	1	3	5	2	1	2	P
<i>Butomus umbellatus</i> L.	10	5	6	4	5	4		1	4	5	5	5	4		2	5	D, P
<i>Cardamine parviflora</i> L.	11	3		4	2	6	2		4	3	1	2	4		1	1	P
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	12										5			4	5	4	D
<i>Carex ligerica</i> J.Gay	13			5	2		2			2	1		5		1	4	P
<i>Carex riparia</i> Curtis	14	5	6	5	5	5	6	5	5	5	6	6	5	5	5	4	D
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	15	6	6	6	5		6	5	5	6	5	6	5	4	5	5	D
<i>Ceratophyllum submersum</i> L.	16	3	5	1	2			2	2	1		1	1		2	2	P
<i>Cicuta virosa</i> L.	17		1	5		1				1			4	3		1	P
<i>Convolvulus sepium</i> L.	18	5	6	5	6	5		6		6	6	6	5	5	6	6	D
<i>Corrigiola littoralis</i> L.	19	5	5	5	5	3	5	6	5	5	5	5	5	4	6	5	F

<i>Corydalis solid</i> (L.) Clairv.	20			3	5	4	2	5		4	2	1	4	5	1	3	P
<i>Corynephorus canescens</i> (L.) P.Beauv.	21	4	5		3		5	6	5	3	6	4	2	4	3	4	D, P
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	22			6	6	6		6	6	6		6	6	6	6	6	D
<i>Crypsis alopecuroides</i> (Piller & Mitterp.) Schr.	23			4	5	2	2		1	3	3	2	4		2	3	P
<i>Cyperus fuscus</i> L.	24	5	5	4	5	3	5	3	5	5	5	5	4	4	3	5	F
<i>Cyperus michelianus</i> (L.) Link	25	5	2	4	2	2			3	3	1	2	4	2	2	5	P, F
<i>Dichoropetalum carvifolia</i> (Vill.) Pimenov & Kljuykov	26															3	P
<i>Eleocharis ovata</i> (Roth) Roem. & Schult.	27				2	4		2	5	2			5	2		3	P
<i>Elytrigia campestris</i> (Godr. & Gren.) Kerguelen ex Carreras	28										6					5	D
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski	29													5		5	D
<i>Equisetum x moorei</i> Newman	30							1							1	4	P
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	31														6	4	D
<i>Fritillaria meleagris</i> L.	32	5	2	5	5	2	2			5	2	3	5	2	6	3	P
<i>Gagea pratensis</i> (Pers.) Dumort.	33						1							2	1	2	P
<i>Gagea villosa</i> (M.Bieb.) Sweet	34		2		2			4	1	3	3	3		4		3	P
<i>Galanthus nivalis</i> L.	35	4	2	4	4					3	2	3	4	5	3	5	P
<i>Glechoma hederacea</i> L.	36	6	5	6	6	6		6	6		6	6	5	5	6	6	D
<i>Gratiola officinalis</i> L.	37	6	6	6	5	2	5	6	6	5	5	5	5	2	3	4	P
<i>Hedera helix</i> L.	38	5	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	5	5	6	6	D
<i>Hottonia palustris</i> L.	39	5	5	5	5	4			5	5	5	4	4		5	3	P
<i>Hydrocharis morsus ranae</i> L.	40	3	6	5	5	4		1	4	5	5	4	5		4	3	P

<i>Inula britannica</i> L.	41	6	6	4	5	5		4	4	5	3	4	4	3	3	4	P
<i>Lemna minor</i> L.	42	6	6	6	5	6	5	6	5	6	6	6	6	6	6	5	D
<i>Limosella aquatica</i> L.	43	5	5	5	5	5	5	5	2	4	3	4	5		2	4	P
<i>Lolium perenne</i> L.	44	6	6	6	6	5	5	6	6	6	6	6	6	5	6	5	D
<i>Ludwigia palustris</i> (L.) Elliott	45	5	1	5	5	4	2	5	5	3	4	2	5	3	3	4	P
<i>Lupinus angustifolius</i> L.	46	2	2	1	2	1						4	2			3	P
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	47	5	5	6	5	6	5	6	5	6	6	5	5	5	6	6	D
<i>Lythrum salicaria</i> L.	48	5	6	5	6	6	6	6	5	6	6	6	5		6	6	D
<i>Marsilea quadrifolia</i> L.	49	1	5		5	1	1	5	1		2	1	4			3	P
<i>Milium vernale</i> M.Bieb.	50														1	1	P
<i>Muscari botryoides</i> (L.) Mill.	51	3			1	1		4		1	1	1	4		1	2	P
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	52	5	6	5	6		6	5	4	6	5	5	5	4	5	5	D
<i>Najas marina</i> L.	53		5		5										3	4	P
<i>Najas minor</i> All.	54	3	2	4	3	2	2	1		3	2	2	4		1	3	P
<i>Neotinea ustulata</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	55					4									3	3	P
<i>Nymphoides peltata</i> (S.G.Gmel.) Kuntze	56				5	5		1	5	4	5	2	5		3	3	P
<i>Oenanthe peucedanifolia</i> Pollich	57	3	1	6	5	5	5	6	5	5	6	1	4	5	5	2	P
<i>Oenanthe silaifolia</i> M.Bieb.	58	5	6	5	6	4	6	3	5	5	5	5	5	3	2	3	P
<i>Oreoselinum nigrum</i> Delarbre	59														3	3	P
<i>Ornithopus compressus</i> L.	60	3	5	5	4				3	3	1	4	4		5	2	P
<i>Ornithopus pinnatus</i> (Mill.) Druce	61														1	1	P
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	62		5	5	6	5		5	5	5	6	5	5	5	6	6	D

<i>Phelipanche arenaria</i> (Brokh.) Pomel	63				2	1	1		2	2							P
<i>Pilosella peleteriana</i> subsp. <i>ligerica</i> (Zahn) B.Bock	64															3	P
<i>Plantago arenaria</i> Waldst. & Kit.	65	5	5	4	5			5	4	4	4	4	4	3	4	5	D
<i>Populus nigra</i> L.	66	5	6	6	6	2	5	6		6	6	4	6		6	5	D
<i>Potentilla supina</i> L.	67	2			1		1	4	2	1	3	1		1		3	P
<i>Prospero autumnale</i> (L.) Speta	68	5	2	5	5			5	5	6	5	3	5		3		P
<i>Prunus spinosa</i> L.	69	5	6	6	6	6	6	6	6		6	6	6	6	6	6	D
<i>Pulicaria vulgaris</i> Gaertn.	70						5	6	5			6		3	4	5	P
<i>Quercus robur</i> L.	71						1						6	5	3	6	D
<i>Ranunculus fluitans</i> Lam.	72			1	4	6	5	5	5	3	3	6	2	3	6	4	D
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill.	73			5	2		1		1	2	1	1	4		1	1	P
<i>Ranunculus paludosus</i> Poir.	74	4	2	5				3			3	4	5		4	4	P
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	75													4	4	6	F
<i>Rubus caesius</i> L.	76	5	5	5	5	5	6	6	4		6	6	5	4	6	5	D
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	77	5	6	5	5	4	6	6	5		5	6	5		3	3	P
<i>Salix purpurea</i> L.	78		5	2	3	6	5		5	3	6	5	2		5	5	D
<i>Salix viminalis</i> L.	79	6	6	6	5	2	6		5	6	5	6	6	4	6	5	D
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	80		1	4	3	1	2	6	5	3	6	2	4	5	1	3	P
<i>Schoenoplectus supinus</i> (L.) Palla	81															1	P
<i>Scutellaria hastifolia</i> L.	82		5	4	4		2		1	4	5	2	4	2	3	4	P
<i>Sesamoides purpurascens</i> (L.) G.López	83															3	P
<i>Silene conica</i> L.	84	3	5	4	3				3	3	1	4	4	3	3	3	P

<i>Stellaria palustris</i> Retz.	85	3										2	3		2		P
<i>Teucrium scordium</i> L.	86	5	6	2	5	4	5		5	4	4	4	5	3	1	3	P
<i>Thalictrum flavum</i> L.	87	6	5	5	2	5	5		4	5	5	5	5		6	4	P
<i>Thysselinum palustre</i> (L.) Hoffm.	88															2	P
<i>Trifolium subterraneum</i> L.	89	5	2	6		5		6	6	6	4	2	6	4	3	4	P
<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.	90													3	4	3	P
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	91	2			1				1	2	2	1	2	3	4	5	P
<i>Urtica dioica</i> L.	92	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	D
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	93	5	6	5	5		5	6	5	6	6	5	5	1	4	5	F

Annexe 3 : LISTE DES STRUCTURES PARTENAIRES DU RESEAU OBLA

Laboratoires de recherche	Université de Tours UMR CNRS 7324 CITERES INRA Orléans Université de Tours GÉHCo Université d'Angers GECCO IMBE - UMR CNRS 7263 / IRD 237 Université Aix-Marseille Université de Limoges, labo botanique & cryptogamie GRESE EA 4330 Université de Clermont-Ferrand LMGE Université de Clermont-Ferrand Géolab Université de Clermont-Ferrand CHEC VetAgroSup - Campus Vétérinaire de Lyon UMR INRA 1233 Université Saint-Etienne ISTHME LGP CNRS UMR 8591 Meudon et CEDETE EA 1210 Orléans UMR 7024 CERSP (MNHN) Université de Tours CETU Elmis ingénieries UMR Université de Bourgogne CNRS 6282 Biogéosciences Université Paris I - Arscan UMR 7041 LAMPEA UMR 6636 CNRS ESEP (Aix en Provence) Université de Sherbrook UMR 7041 ARSCAN
Associations naturalistes, gestionnaires et conservatoires de la biodiversité	Association CAUDALIS CORELA FCEN Conservatoires Botaniques Nationaux du Bassin Parisien et de Brest Conservatoire Botanique du Massif Central Coordination régionale LPO Pays de la Loire ONCFS Réserves Naturelles Nationales Val de Loire et Saint Mesmin Conservatoire National du Saumon Sauvage (CNSS) GIP Loire Estuaire
Bureaux d'études	Bi-Eau (Angers) Jean Roche (consultant)

Annexe 4 : LISTE DES CONTACTS DE L'ENQUETE

Numéro d'entretien	Organismes	Compléments
	Association CAUDALIS	Association naturaliste
1	CEN Allier	Conservatoire d'espaces naturels
2	CEN Auvergne_Allier	Conservatoire d'espaces naturels
3	CEN Basse-Normandie	Conservatoire d'espaces naturels
4	CEN Centre	Conservatoire d'espaces naturels
	CEN Limousin	Conservatoire d'espaces naturels
5	CEN Rhône-Alpes	Conservatoire d'espaces naturels
	Conservatoire National du Saumon Sauvage	Société coopérative d'intérêt collectif
6	CORELA	Conservatoire régional des rives de la Loire et de ses affluents
7	CPIE Gâtine Poitevine	Centre permanent d'initiatives pour l'environnement
8	CPIE Touraine Val de Loire	Centre permanent d'initiatives pour l'environnement
9	Deux Sèvres Nature Environnement	Association naturaliste
10	EDENN	Syndicat mixte Entente pour le développement de l'Erdre naturelle et navigable
	Etablissement public du bassin de la Vienne	
11	Fédération de pêche Cher	
12	Fédération de pêche Indre et Loire	
13	Fédération de pêche Maine et Loire	
	FRAPNA Loire	Fédération Rhône-Alpes de protection de la nature
14	GIP Loire estuaire	Groupe d'intérêt public
15	GRETIA	Groupe d'étude des invertébrés armoricains
16	Indre Nature	Association naturaliste
17	LOGRAMI	Association Loire grands migrants
	Loiret Nature Environnement	
	LPO Anjou	Ligue pour la protection des oiseaux
	LPO Auvergne	Ligue pour la protection des oiseaux
18	LPO Brenne	Ligue pour la protection des oiseaux
	ONCFS	Office national de la chasse et de la faune sauvage
19	PNR LAT	Parc Naturel Régional Loire Anjou Touraine
20	PNR Livradois-Forez	Parc Naturel Régional Livradois Forez

Numéro d'entretien	Organismes	Compléments
	RIVE Roanne Energie Naturelle	Regroupement intercommunal pour la Valorisation et l'Entretien de la Vienne Groupe Maïa
21	Saumur Agglo	Communauté d'agglomération Saumur Loire Développement
22	SEVRAVAL	Syndicat Sèvre aval, Maine et affluents
23	Vienne Nature	Association naturaliste
24	WWF France	World Wild Fund for Nature

Annexe 5 : GRILLE D'ENTRETIEN

Thématiques		Questions principales	Questions complémentaires
Suivis	Suivis éventuels	Quels sont les suivis réalisés ? Quels paramètres sont suivis ? Ex. suivi piscicole : → richesse spécifique, espèces-cibles, structure de communauté, reproduction... ?	Pourquoi ? → Compétences techniques du gestionnaire, intérêt pour la gestion du site, ...
		Quels sont les objectifs du suivi ? Quel résultat attendu, qu'est-ce que l'on cherche à observer ?	
		✕ Depuis combien de temps ? Sur quelle période sont-ils envisagés ? ✕ Récurrence des suivis : tous les ans, saisonniers, ...	
		✕ Quels protocoles sont utilisés ? ✕ Ces protocoles sont-ils dérivés de protocoles « officiels » (type CdR, RhoMéO, LPO, RNF...) ? Sont-ils harmonisés/standardisés à une certaine échelle ?	✕ Seriez-vous prêt à appliquer des protocoles scientifiques issus de la recherche ? ✕ Quels compartiments du vivant / paramètres physico-chimiques auriez-vous besoin de suivre ? ✕ Quels protocoles envisageriez-vous, avez-vous besoin d'une élaboration de protocole de suivi pour cela ?
	Résultats, difficultés, succès	Difficultés rencontrées, contraintes ? → techniques, administratives, financières...	Ont-elles été surmontées, comment ?

Questionnements / recherche		Quels sont les résultats des suivis ? (Par rapport aux objectifs...)	✕ Comment les résultats des suivis sont-ils interprétés ? → Un/des indicateur(s) utilisé(s) ? → Valeur seuil → Etat de référence ✕ Permettent-ils de juger de l'efficacité des mesures de gestion ?
	Liens avec le monde de la recherche	Le gestionnaire est-il en relation avec un organisme de recherche ? → Collabore-t-il à un programme de recherche, participe-t-il à des études scientifiques ? (voir en amont si l'activité de gestion est encadrée par un comité scientifique)	<u>Si oui</u>, lesquels (partenaires, projets) ? ✕ Quel est le rôle du gestionnaire dans cette collaboration ? ✕ Fait-il remonter des questionnements vers l'organisme de recherche ? ✕ Celui-ci oriente-t-il ses thématiques selon les besoins exprimés du gestionnaire ? <u>Si non</u>, pourquoi ? Le souhaiterait-il ?
	Participation aux enquêtes passées	L'organisme gestionnaire a-t-il participé aux enquêtes : - de l'EPL en 2007 (lancement du Plan Loire 3) - de la FCEN en 2009 (outils méthodologiques en ZH) - de l'université de Tours en 2010 (impacts CC) - du MNHN en 2012 (demande de l'Onema, ZH)	<u>Si oui</u>, quel avis sur les résultats ? Efficacité de la méthode ? <u>Si non</u>, pourquoi ? Pas connaissance de l'enquête, pas le temps, objectif jugé inutile ?

	Questionnements non résolus	Observations qui « intriguent »	Par exemple : - Corrélations entre présence/abondance de certains organismes et certaines variables environnementales - Questionnements sur le cycle de vie de certains organismes, sur les interactions entre organismes...
		Besoins opérationnels : connaissances, méthodes, outils, concepts qui seraient utiles.	Préciser le type de milieu concerné. <u>Exemples</u> (source : questionnaire MNHN) : (général) Outil pour évaluer a posteriori la réussite des projets d'aménagement, de restauration. (tourbières) Méthode pour organiser les activités agricoles et limiter les flux de nutriments vers les tourbières.

Annexe 6 : LISTE DES PROTOCOLES ET INDICATEURS MENTIONNES PAR LES GESTIONNAIRES

Suivi	Dénomination	Référence
Avifaune	Méthode des Indices Ponctuels d'Abondance	Blondel, Ferry and Frochot, 1970. Méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute. Alauda, 38:55270.
Invertébrés	Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)	Version normalisée par l'AFNOR : NF T90-350 Mars 2004 Qualité de l'eau - Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN)
	Indice Biologique Global Adapté (IBGA)	Cemagref, 2009. IBGA - Protocole expérimental d'échantillonnage des macro-invertébrés en cours d'eau profonds
Lépidoptères	Butterfly Monitoring Scheme (BMS)	MOORE N.W., 1975 - Butterfly transect in a linear habitat 1964-73. Entomologist's Gaz., 26 : 71-78pp.
	Méthode de suivi des milieux ouverts par les Rhopalocères dans les Réserves Naturelles de France (version modifiée du BMS)	DEMERGES D., 2002 - Proposition de mise en place d'une méthode de suivi des milieux ouverts par les Rhopalocères et Zygaenidae dans les Réserves Naturelles de France. R.N.F. / O.P.I.E. L.R., Millas, inédite : 19p.
Loutre	Protocole de suivi de la Loutre d'Europe	Evaluation of the Standard Method for Surveys as recommended by the European Section of the IUCN/SSC Otter Specialist Group (2000). Reuther et al.
		Version modifiée par le GMB
Macrophytes	Indice Biologique Macrophytique en Rivière	HAURY et al., 2006. A new method to assess water trophy and organic pollution - the Macrophytes Biological Index for Rivers (IBMR) : its application to different types of river and pollution. Hydrobiologia, 570. 153-158.
		Version normalisée par l'AFNOR : NF T 90-395 (AFNOR, octobre 2003). Qualité des eaux – Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR).
Odonates	Méthode des Indices Ponctuels d'Abondance	Blondel, Ferry and Frochot, 1970. Méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute. Alauda, 38:55270.

Suivi	Dénomination	Référence
Orthoptères	Méthode des Indices Linéaires d'Abondance	VOISIN J.-F., 1986. Une méthode simple pour caractériser l'abondance des Orthoptères en milieu ouvert. L'Entomologiste, 42 (2), p.113-119
		Version modifiée par OPIE
		Version modifiée par Emmanuel BOITIER
Piscicole	Indice Poisson Rivière	Version normalisée par l'AFNOR : NF T90-344 Juillet 2011 Qualité de l'eau - Détermination de l'indice poissons rivière (IPR)
	Méthode des captures successives	DE LURY D.B., 1947. On the estimation of biological populations. Biometrics, 3 (4), 145-167.
Végétation	Méthode de phytosociologie Sigmatiste de Braun-Blanquet	

Annexe 7 : TABLEAU RECAPITULATIF DES BESOINS EN MATIERE DE RECHERCHE

Thème	Sous-thème	Questionnements - Besoins
Connaissance des espèces	Ecologie des espèces	Ecologie locale des espèces (orthoptères) – Connaissance existante mais non publiée (experts locaux)
		Ecologie larvaire du gomphe serpent (utilisation en tant que témoin dynamique fluviale)
		Biologie, écologie, éthologie larvaire des 3 espèces majeures de gomphes dans le bassin
		Connaissances sur le stade imaginal des gomphes
		Connaissances sur groupes taxonomiques peu connus : papillons nocturnes, mollusques, araignées
	Evolution, dispersion des populations	Dispersion des espèces (orthoptères et autres)
		Circulation de la loutre et relations avec bassins voisins (têtes de BV, d'un bassin à l'autre)
		Circulation de la loutre dans des zones humides autres que cours d'eau principal
		Arrivée du silure sur le territoire – conséquences
		Génétique population de truite : reste-t-il des truites sauvages dans le secteur ?
Outils et méthodes	Besoin de protocoles	Régression des oiseaux prairiaux dans le bassin (évolution des populations)
		Que se passe-t-il l'hiver en Afrique pour le rôle des genêts ? (Conditions de préservation)
		Protocoles de suivi complets mais applicables pour loutre (données sur la population, comportement, etc.)
		Protocoles faune, flore applicables
	Evaluation de la gestion	Quelles variables environnementales doivent être relevées dans le cadre d'un protocole de suivi odonates standardisé ?
		Manque de protocoles scientifiques standardisés pour étude groupes peu connus (papillons nocturnes, mollusques, araignées)
		Besoin d'un canevas de lecture nationale avec paramètres à suivre pour évaluer la restauration de cours d'eau (à décliner par catégories d'action/mesures)
		Besoin de méthodes pour avoir une vision globale sur les événements annexes qui peuvent avoir des conséquences en plus de la restauration (vidange étang, etc.)

	Evaluation de la gestion	Besoin de structures-relais (comme le Pôle relais Tourbières) qui centralisent et mutualisent les infos autour de certaines thématiques
	Interprétation des suivis	Problèmes de biostatistiques : Quand l'effet de gestion peut-il être perçu ? Quelle interprétation faire des résultats de suivis ?
		Problèmes d'interprétation des résultats suivis orthoptères, en particulier à cause de l'influence du climat
Questions spécifiques		Quelle est la perte de valeur fourragère liée au décalage des dates de fauche en prairie ?
		Quel est l'impact du retard de fauche sur la qualité du fourrage ? Celle-ci diminue-t-elle vraiment ?
		Besoin d'étude sur les micropolluants, en particulier PCB, et le risque réel dans le cas de poissons actuellement interdits à la consommation
		Impact des phytosanitaires Quel impact des travaux/aménagements sur la qualité et la température des cours d'eau ?
Fonctionnement des milieux		Comprendre le fonctionnement des zones de tourbières
		Mesures ou diagnostic des fonctions remplies par les ZH
		Approches fonctionnelles (court et long terme) des milieux liés aux gomphes
Changements globaux		Evolution par rapport au changement climatique : évolution croisée des milieux, de la biodiversité, des pratiques agricoles...
		Conséquences du changement climatique : populations, habitats, etc.

Annexe 8 : Programme du séminaire technique FCEN gestionnaires – chercheurs

MODALITES PRATIQUES

Ce séminaire est organisé dans le cadre du Centre de ressources Loire nature animé par la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels en collaboration avec le projet d'observatoire de la biodiversité de la Loire et de ses Affluents (Université de Tours), projets financés dans le cadre du plan Loire grandeur nature.

Le séminaire technique se déroulera à la Maison du pays de Vierzon située au bord de l'A71, à 10 min de voiture de la gare de Vierzon (cf plan joint).



Le repas du midi se déroulera au restaurant sur place. (Prise en charge par l'organisation).

Une fiche individuelle d'inscription (voir PJ) est à remplir par chaque participant, et à retourner à la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels (contacts ci-dessous) au plus tard le 10 Février 2015.

Le nombre de place est limité.

Pour tous renseignements :

Fédération des Conservatoires d'espaces naturels

Inscriptions : Agnès Raysséguier, agnes.raysseguier@reseau-cen.org

Coordination : Stéphanie Hudin, stephanie.hudin@reseau-cen.org

Tél. : 02 38 24 65 00 - Fax : 02 38 24 65 01

Avec le soutien de :



SEMINAIRE TECHNIQUE

Changement climatique et biodiversité dans le bassin de la Loire

« comment évaluer les impacts de ces changements, pour mieux
gérer et conserver les milieux naturels ? »

Mardi 17 Février 2015 à Vierzon (18)



avec la collaboration de

Logo of the Zone Atelier, with the text 'Zone Atelier'.

Avec le soutien de :



CONTEXTE ET OBJECTIFS

Des programmes pour préserver et restaurer les continuités écologiques et la biodiversité sont élaborés et mis en œuvre à différentes échelles (Trame verte et bleue nationale, Schémas régionaux de cohérence écologique, CRE, Natura2000, projets plan Loire,...). Pour leur élaboration, planification et l'évaluation des objectifs et des résultats, une connaissance en amont et durant les projets, la plus fine possible, des dynamiques et des réactions des milieux est souhaitable. Pourtant, lors de l'élaboration des SRCE par exemple, mais aussi de projets de recherche tels que celui porté par l'Université de Tours en 2009-2010 sur l'évaluation de l'impact des changements climatiques sur la biodiversité des vallées alluviales de la Loire, on constate que la connaissance des espèces, des milieux et de leurs fonctionnements est encore partielle et difficile d'accès. Pour répondre aux besoins d'informations, des projets de suivis écologiques sur le long terme, des recueils de données concertés et partagés doivent être mis en place pour permettre d'évaluer les résultats des mesures, de prioriser les actions et d'améliorer la résilience de nos milieux aux changements en cours. La synergie des acteurs impliqués est primordiale pour optimiser les efforts et sécuriser les données.

Une étude réalisée en partenariat par l'Université de Tours avec le réseau des gestionnaires du Centre de Ressources Loire nature a montré en 2014 que les gestionnaires sont en attente de protocoles harmonisés et pertinents et qu'ils sont prêts à contribuer aux efforts concertés pour mieux connaître (et comprendre) les évolutions des milieux naturels. La nécessité d'organiser des rencontres entre les gestionnaires d'espaces naturels et les universitaires travaillant sur les mêmes milieux, pour échanger sur cette thématique, était également une des conclusions de cette étude.

Cette journée aura donc pour objectif de présenter des projets coordonnés de recueil de données sur les milieux naturels et leur diversité biologique, des résultats de travaux de recherche montrant comment des données peuvent renseigner sur la réaction des milieux naturels et de leurs fonctions aux changements et ainsi les prédictions possibles qui pourront aider à mener des projets de leur restauration et gestion.

Ce séminaire est labellisé Journée mondiale des zones humides RAMSAR



PROGRAMME

9h30 • Accueil des participants

9h45 • Les systèmes de données qui se mettent en place à l'échelle nationale : vers des dictionnaires d'échanges, des formats harmonisés de données (Séverine Airaud, Université de Tours).

10h15 • GBIF, accès libre et gratuit aux données primaires sur la biodiversité (du niveau national à un paysage international de la biodiversité) (Sophie Pamerlon, GBIF France).

10h45 • L'observation de la biodiversité de la Loire et de ses affluents (Sabine Greulich, Université de Tours).

11h15 • Pause.

11h30 • Projet LigéO, bilan de la préfiguration d'un outil d'évaluation de l'état fonctionnel et de suivis de travaux sur les zones humides du bassin de la Loire (Brigitte Ruau, CEN Centre).

12h00 • Mise en place d'un observatoire régional de la biodiversité, et application à la flore et aux habitats en région Centre-Val de Loire (Jordan Cordier, CBN BP région Centre).

12h30 • Buffet sur place

14h00 • Suivis à long terme dans la réserve naturelle de Saint-Mesmin (Michel Chantereau, RNN Saint Privé)

14h30 • Recomposition à long terme des communautés d'oiseaux nicheurs des bords de rivière : conséquence du changement climatique ou du changement global ? (Jean Roché, Consultant en environnement).

15h00 • Modéliser les déplacements de la niche écologique d'une espèce, (Yoann Fourcade, Université d'Angers).

16h • Comment mettre en œuvre les sciences participatives pour suivre l'évolution de la biodiversité ? (Anne-Laure Gourmand, MNHN).

17h • Echanges et clôture du séminaire