

Etablissement public  
du Marais poitevin



## Protocoles scientifiques mis en œuvre dans le cadre de l'étude sur l'évolution de la biodiversité en lien avec la gestion de l'eau.

Le suivi de la végétation prairiale a été mené annuellement de 2014 à 2021, puis une année sur 2 à partir de 2024 dans une version réduite (5 transects au lieu de 10).

Le suivi de la végétation des canaux a été mené annuellement de 2014 à 2021, puis une année sur 2 à partir de 2023 dans une version réduite (6 stations au lieu de 10).

Les autres suivis ont été menés de 2014 à 2021.

### Table des matières

1 Suivi de la végétation prairiale .....	2
2 Suivi de la végétation des canaux.....	8
3 Suivi de l'avifaune nicheuse.....	13
4 Suivi des amphibiens et de la macrofaune aquatique .....	16
5 Suivi des odonates .....	19
6 Suivi des écrevisses .....	22
7 Suivi des poissons .....	25

## 1 Suivi de la végétation prairiale

Mise en œuvre des suivis taxons et habitats dans le cadre du dispositif de suivi de l'évolution de la biodiversité en lien avec la gestion de l'eau dans le Marais poitevin.

Etude conduite dans le cadre du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021

Disposition 7C4 : Gestion du Marais poitevin

### A. Objectifs du suivi

Les prairies de la zone humide sont majoritairement inondables une partie de l'année, au moins partiellement, via le débordement des fossés, rivières ou canaux adjacents ou via les eaux pluviales. Le régime hydrique et l'hydromorphie du sol influencent la composition des communautés végétales.

Dans le cadre des dispositions du SDAGE et des modifications de régime attendues, l'objectif consiste à suivre l'impact des modifications du régime hydrique sur la structure et la diversité des prairies humides, sur le plan taxonomique comme fonctionnel.

La végétation est susceptible de répondre à des modifications de régime hydrique via sa composition spécifique, l'abondance relative des espèces, mais également l'extension spatiale respective des différentes communautés. Le protocole proposé, décliné en deux options, permet de suivre l'ensemble de ces paramètres au cours du temps.

### B. Type d'habitats et localisation du suivi

Pour mener à bien le suivi faisant partie de l'étude, 11 zones expérimentales ont été choisies par l'EPMP. Dans chacune des **zones**, les prairies présentant **une combinaison de conditions comparable** ont été identifiées et dix stations de suivi (transects) ont été réparties au sein de cet ensemble, sauf pour une zone d'étude comportant seulement 6 stations.

La topographie des parcelles influence fortement les potentialités d'inondabilité et l'hydromorphie. Ainsi, quand cela est possible, l'ensemble de la séquence topographique (mésophile, méso-hygrophile, hygrophile) est représenté. Sur d'autres secteurs, la toposéquence est d'une amplitude réduite ou indécélable et un seul groupement végétal sera alors suivi dans la station.

### Analyses comparatives envisagées

L'effet de la variation du régime hydrique sur la végétation peut être apprécié par plusieurs types de comparaison :

i. Analyse synchronique en comparant la structure des communautés végétales intra-station, c'est-à-dire entre les quadrats localisés en différents points du transect le long de la toposéquence. On pourra ainsi comparer la structure et la diversité des végétations de type hygrophile, méso-hygrophile et mésophile entre elles à la fois au sein de chaque station, et pour les différentes stations d'un même secteur.

ii. Analyse synchronique de la structure des communautés végétales entre les différents secteurs de suivi. Ces comparaisons doivent porter sur des données acquises aux mêmes dates chaque année. Pour cette dernière analyse comparative, les contrastes de régime hydrique entre les différents secteurs devront être précisément caractérisés.

iii. Comparaison de la végétation au cours du temps, entre années, au sein d'une même station dans un secteur donné. L'interprétation des données sera réalisée en considérant l'état initial de la végétation et les modifications éventuelle de régime hydrique sur la période d'analyse (**approche diachronique**). La caractérisation des variables environnementales et de gestion caractérisant chaque station dans chaque secteur de suivi est essentielle pour permettre de tenir compte de leur effet éventuel sur la végétation, de façon directe ou par interaction avec l'effet des changements de régime hydrique sur la végétation.

L'interaction entre différents facteurs environnementaux est impossible à éviter sur le terrain, mais il est essentiel de pouvoir en tenir compte pour évaluer le domaine de validité des interprétations.

Dans les prairies humides du Marais poitevin, deux types de systèmes végétaux dominants peuvent être distingués : le système doux et le système subsaumâtre. Un troisième système, dit oligosaumâtre, est rencontré localement.

Ces catégories doivent ainsi être distinguées pour conduire les comparaisons. On pourra ensuite comparer les patrons de réponse interannuelle de différents types de végétation (subhalophile et marais doux par exemple) en adoptant une lecture de leur changement de composition via des indices fonctionnels, ou des indices d'Ellenberg qui permettent de comparer le signal écologique détecté par une diversité de couverts végétaux (voir exemple d'analyse de la végétation).

## **C. Protocole de suivi de la végétation prairiale**

### **1. Principe de la méthode**

Les différentes communautés végétales présentes et leur dynamique sont étudiées en suivant la composition floristique des différents groupements végétaux et leur extension spatiale au moyen de transects fixes d'une année à l'autre (1 transect = 1 station).

Ce suivi est donc composé de trois volets complémentaires :

- Repérage des groupements de végétation homogène le long des transects (réalisé annuellement)
- Relevés phytosociologiques des groupements (option)
- Lecture de la végétation par quadrats des groupements (réalisée annuellement)

**Le lot se décline donc en un suivi annuel auquel peut s'ajouter une option concernant les relevés phytosociologiques. Le chiffrage de cette prestation complémentaire sera indiqué sous forme d'une plus-value à reporter à l'acte d'engagement au niveau du chiffrage option.**

#### ***Repérage des groupements de végétation homogène***

Dans un premier temps, il faut retrouver pour chaque station (= transect = toposéquence) deux bornes métalliques géo-référencées par GPS (un détecteur de métaux est fortement conseillé). Depuis la première borne, en haut de la toposéquence, un mètre ruban est déroulé jusqu'à la seconde borne. Le phytosociologue juge de visu les différents groupes de végétation homogène qui se succèdent le long du gradient topographique et en détermine les limites.

- Quand la transition entre les groupements est rapide et nette (i.e. visible dans la physionomie et à travers les changements dans les espèces dominantes), la cote (distance à l'origine transect) est notée.
- Quand la transition est progressive, la zone de transition est identifiée en relevant les côtes permettant de repérer la largeur de bande de transition. Lorsque cette zone atteint plus de 10 mètres d'extension, un relevé doit y être réalisé.

#### ***Relevés phytosociologiques (en option)***

Un relevé phytosociologique sera effectué selon la méthode de Braun-Blanquet (1964) dans chaque groupement végétal distingué. A titre indicatif, le nombre de groupements considéré depuis 2014 est d'environ 250 sur la totalité de l'étude.

La plupart des relevés ont été effectués sur une surface de 16 m<sup>2</sup> (4 m x 4 m) dans chaque zone de végétation homogène. Dans les rares cas où la zone considérée comme homogène présentait une configuration qui rendait difficile ce format de relevé de 4 m x 4 m, le relevé a été réalisé en adoptant d'autres configurations.

Pour le renouvellement des relevés phytosociologiques, la surface du relevé ainsi qu'un relevé GPS pris en son centre seront fournis. Un déplacement des groupements de végétation étant attendu, le relevé se fera au plus proche du relevé précédent, l'essentiel étant d'effectuer chaque relevé sur une zone homogène en respectant autant que possible la surface échantillonnée précédemment.

A chaque espèce inventoriée, un coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet sera de nouveau attribué, traduisant le rapport de la surface couverte par l'espèce sur la surface totale :

- + : l'espèce est représentée par 1 à 5 pieds,
- 1 : l'espèce a un recouvrement inférieur à 5% de la surface totale,
- 2 : l'espèce a un recouvrement compris entre 5 et 25%,
- 3 : l'espèce a un recouvrement compris entre 25 et 50%,
- 4 : l'espèce a un recouvrement compris entre 50 et 75%,
- 5 : l'espèce a un recouvrement supérieur à 75%.

Le coefficient de sociabilité n'est pas demandé pour ce type de relevé.

Si possible, en complément, sur chaque groupement, les teneurs en eau et en sel du premier horizon du sol seront relevés à l'aide d'un appareil type WET sensor.

### ***Lecture de la végétation par quadrats (suivi annuel)***

Dans chaque groupement végétal dont le suivi est prévu, 20 quadrats de 25 cm x 25 cm sont positionnés de manière aléatoire le long du transect. Dans chaque quadrat, les espèces végétales présentes sont notées (mesures en présence/absence) ainsi que la hauteur moyenne de végétation relevée selon un protocole standardisé. Sont également notés le pourcentage de sol nu, l'épaisseur de la litière éventuellement présente à la surface du sol, la présence d'eau d'engorgement dans le sol et le niveau d'eau éventuellement au-dessus du sol. Les listes d'espèces présentes sur les 20 quadrats permettront d'exprimer la fréquence de chaque espèce dans le groupement végétal considéré.

Choix des groupements végétaux à suivre par la méthode des quadrats :

Lorsque trois groupements végétaux maximum sont reconnus dans la parcelle le long du transect, les trois sont sélectionnés.

Lorsque plus de trois groupements sont reconnus, le choix du suivi par la méthode des quadrats se porte de préférence sur les groupements hygrophiles, puis mésohygrophiles.

Les groupements mésophiles ne seront alors plus que caractérisés par le relevé phytosociologique et par son extension le long du transect.

Exemple de toposéquence :

Ex 1 : Hygrophile moyen ; hygrophile supérieur ; mésohygrophile ; mésophile

Dans ce cas, des quadrats sont placés dans les trois groupements les plus humides.

Ex 2 : Mésohygrophile ; mésophile

Dans ce cas, les deux groupements sont étudiés par la méthode des quadrats.

Cas de l'apparition de nouveaux groupements :

Si de nouvelles zones de végétation homogènes apparaissent au cours des années, elles devront faire l'objet de relevés phytosociologiques voire de quadrats et leurs localisations seront précisées le long du transect.

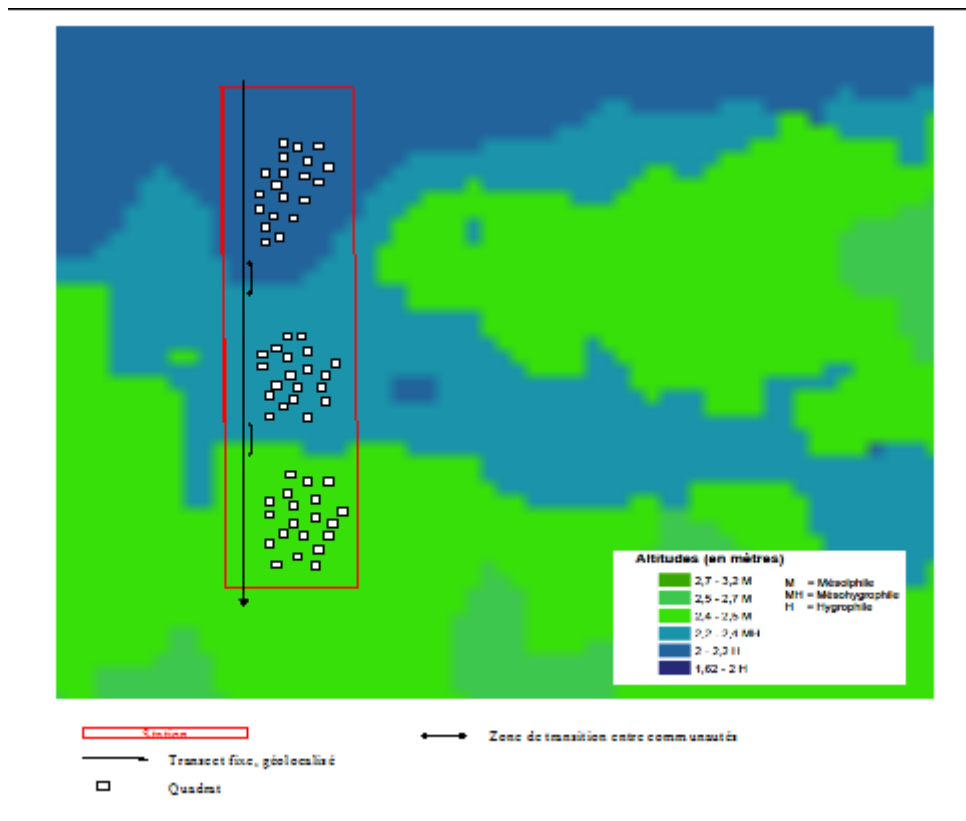


Figure 3 : Exemple de disposition d'un transect le long du gradient topographique dans des groupements prairiaux

### **Stations de suivi :**

La localisation précise des stations sera fournie par l'EPMP.

Les stations peuvent être situées dans la même parcelle, si celle-ci est suffisamment grande (cas des marais communaux par exemple), ou dans des parcelles différentes.

Chaque station est matérialisée par 2 bornes (une à chaque extrémité) géolocalisées à l'aide d'un GPS centimétrique.

Il conviendra de positionner les quadrats à distance suffisante des zones de transition entre groupements végétaux différents, afin que les surfaces échantillonnées soient représentatives du groupement végétal suivi. Il est fortement recommandé d'utiliser un détecteur de métaux voire un GPS centimétrique afin de retrouver plus rapidement les bornes des transects. Le recours à ce genre de matériel permet de gagner du temps.

### **Référentiel taxonomique :**

Les données seront fournies en respectant le référentiel taxonomique TAXREF.

## **2. Période d'étude**

L'ensemble des relevés floristiques sera réalisé au moment du développement optimal de la végétation prairiale, entre le 5 mai et le 15 juin (voire fin juin certaines années) en commençant par l'ouest du marais. Cependant, si les parcelles sont gérées par fauche, il faudra veiller à s'informer sur les dates d'intervention afin de réaliser les relevés avant la coupe.

## D. Paramètres environnementaux à suivre

Les paramètres environnementaux suivants, descripteurs de la végétation, sont à acquérir chaque année, pour chaque relevé :

- Hauteur moyenne de la végétation herbacée selon une méthode standardisée,
- Epaisseur de litière à la surface du sol (en cm).

## E. Estimation du coût du suivi

Suivi végétation : 106 stations/an (10 stations sur chacun des 11 secteurs sauf secteur 10 = 6 stations).

Suivi annuel = repérage des groupements et lecture de la végétation par quadrat :

**Deux binômes sont fortement recommandés au moins sur une partie de la durée du suivi afin de réaliser la totalité des prospections pendant la phase optimale de végétation. Chaque binôme inclura au minimum un phytosociologue expérimenté.**

L'utilisation de tablette de terrain est fortement recommandée afin de limiter le temps de saisie des données.

Temps de suivi : à raison de 3 transects par jour par binôme, nous estimons à titre indicatif les besoins pour la phase de terrain à 71 jours Equivalent Temps Plein (ETP) de travail.

Préparation de la phase de terrain, saisie des données et rédaction du rapport : 8 jours ETP (si recours aux tablettes de terrain).

Total durée suivi annuel :

71 jours + 8 = 79 jours ETP

Relevés phytosociologiques :

Le chiffrage de ces prestations complémentaires sera indiqué sous forme d'une plus-value à reporter à l'acte d'engagement au niveau du chiffrage option.

Temps de suivi : en moyenne une journée supplémentaire en plus par zone d'étude, soit environ 11 jours ETP.

Saisie des données : 1 jour ETP (si recours aux tablettes de terrain).

Total durée relevés phytosociologiques :

11 jours + 1 jour = 12 jours ETP.

**Coût du suivi estimé les années sans relevés phytosociologiques : 79 jours ETP.**

**Coût du suivi estimé les années avec relevés phytosociologiques : 91 jours ETP.**

## F. Compétences requises pour la mise en œuvre du protocole

L'observateur doit posséder des compétences botaniques et être capable de déterminer les espèces à l'état végétatif (cette compétence s'avère particulièrement indispensable en prairie pâturée).

De l'expérience dans la réalisation des relevés phytosociologiques est requise ainsi que des connaissances suffisantes de la végétation pour identifier les zones de végétation homogènes. Une grande rigueur et fiabilité dans la mise en œuvre du protocole et la saisie des données sont attendues.

## Bibliographie

- CERA-Environnement, 1998. *Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin - Mise au point d'un système de suivi à long terme par bioindicateurs*. Parc Interrégional du Marais Poitevin.
- CERA-Environnement, 1999. *Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin – Prairies et milieux aquatiques - Mise en œuvre d'un suivi à long terme par bioindicateurs basé sur la végétation*. Parc Interrégional du Marais Poitevin.
- CERA-Environnement, 2002. *Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin : Suivi à long terme par bioindicateurs - Synthèse préliminaire pour la période 1999-2001*. Parc Interrégional du Marais Poitevin.
- CERA-Environnement, 2002. *Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin – Suivi des prairies par bioindicateurs végétaux*. Parc Interrégional du Marais Poitevin.
- CERA-Environnement, 2003. *Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin : Suivi à long terme par bioindicateurs – Synthèse générale pour la période 1999-2002*. Parc Interrégional du Marais Poitevin.
- CBN, 2012. Volet Flore- Observatoire du patrimoine naturel du Marais Poitevin.
- Dulau. S., 1997 - Rapport de stage : *Suivi de la végétation des prairies naturelles du Marais poitevin 1993-1997 dans le cadre de l'O.G.A.F. agriculture-environnement du « Nord des Iles », Vendée*. Parc Interrégional du Marais poitevin. 58p.
- Fy F. & Thomassin G. 2011. Volet Flore-Bilan 2011. Observatoire du patrimoine naturel du Marais Poitevin.
- Halpern, C.B. 1988. Early successional pathways and the resistance and resilience of forest communities. *Ecology*, 69 (6), 1703-1715.
- Hill, M.O.; Mountford, J.O.; Roy, D.B.; Bunce, R.G.H.. 1999 *Ellenberg's indicator values for British plants. ECOFACT Volume 2 Technical Annex*. Huntingdon, Institute of Terrestrial Ecology, 46pp.
- Lacroix P, Guitton H. & Le Bail J. 2006. Etude de faisabilité d'un pôle flore dans le cadre d'un observatoire du patrimoine naturel du Marais Poitevin. Conservatoire Botanique National de Brest. *Antenne régionale des Pays de la Loire*.
- Marion 2011. Analyse des données floristiques des prairies Vendéennes du Marais Poitevin 1993 / 2010. Observatoire du Patrimoine Naturel-PIMP, UMR 6553 Université Rennes I-CNRS
- Masson, G. 2000. Suivi floristique et évaluation des prairies naturelles du Marais Poitevin. Parc Interrégional du Marais Poitevin-Rapport de stage M2 GHBV, Université de Rennes I.
- Otypková Z. & Chytrý, M. 2006. Effects of plot size on the ordination of vegetation samples. *Journal of Vegetation Science* 17: 465-472, 2006
- Toussaint B., 1994 - *Etude comparative de la végétation des prairies naturelles du Marais poitevin dans le cadre de l'O.G.A.F. agriculture-environnement du « Nord des Iles », Vendée*. Parc naturel régional du marais poitevin, val de Sèvre et Vendée. Rapport de stage, 17p.
- Toussaint B., 1995 - *Etude de la flore et de la végétation dans le cadre de l'OGAF agriculture-environnement du secteur de Maillezais (Marais poitevin)*. Parc naturel régional du Marais poitevin, val de Sèvre et Vendée. Rapport de stage. 20p.

## 2 Suivi de la végétation des canaux

Mise en œuvre des suivis taxons et habitats dans le cadre du dispositif de suivi de l'évolution de la biodiversité en lien avec la gestion de l'eau dans le Marais poitevin.

Etude conduite dans le cadre du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021

Disposition 7C4 : Gestion du Marais poitevin

### A. Objectifs du suivi

L'objectif de ce suivi est d'établir un lien entre le régime hydrique et la dynamique de la végétation dans le réseau hydraulique.

### B. Type d'habitats et localisation du suivi

11 zones d'étude ont été désignées par l'EPMP pour le déploiement des stations de suivi. Le suivi sera mis en place dans 10 stations répétitions par zone. La localisation précise des stations sera fournie par l'EPMP.

Dans chaque station, des relevés de végétation seront réalisés. Chacune des 10 stations est considérée comme une répétition de la situation homogène.

### C. Protocole de suivi de la végétation aquatique du réseau hydraulique

#### 1. Principe de la méthode

Il s'agit de suivre les éventuels changements dans la composition des communautés végétales aquatiques ainsi que dans l'abondance (expansion/réduction) des différents groupements aquatiques, entre secteurs et entre années. Les relevés floristiques concernent la portion du réseau hydraulique qui est plane (lit majeur).

Ils portent sur l'ensemble des macrophytes aquatiques (macroalgues, bryophytes et plantes vasculaires aquatiques composées des hélrophytes<sup>1</sup> et des hydrophytes<sup>2</sup>).

Deux types de mesures sont choisis pour rendre compte de la composition floristique et de ses modifications au cours du temps : présence/absence des espèces, et abondance relative (ou % de recouvrement) des espèces.

La faible transparence de l'eau empêche, dans la quasi-totalité des stations, de réaliser un relevé de la végétation aquatique submergée par observation directe.

Dans ce contexte, deux méthodes peuvent être utilisées pour échantillonner la végétation aquatique :

**Relevés directs** dans les communautés végétales libres flottant à la surface (tapis de lemnaées),

**Relevés par prélèvements** dans les autres cas.

**Si la station inclut au moins un point de relevés de végétation aquatique où la visibilité à travers la lame d'eau n'est pas suffisante pour effectuer un relevé direct, tous les relevés devront être réalisés par prélèvement.**

---

<sup>1</sup> Plante dont les racines sont généralement immergées et dont les pousses sont émergées ; végétal se développant essentiellement dans les zones marginales ou marécageuses (source : AFNOR - Norme NF EN 14184).

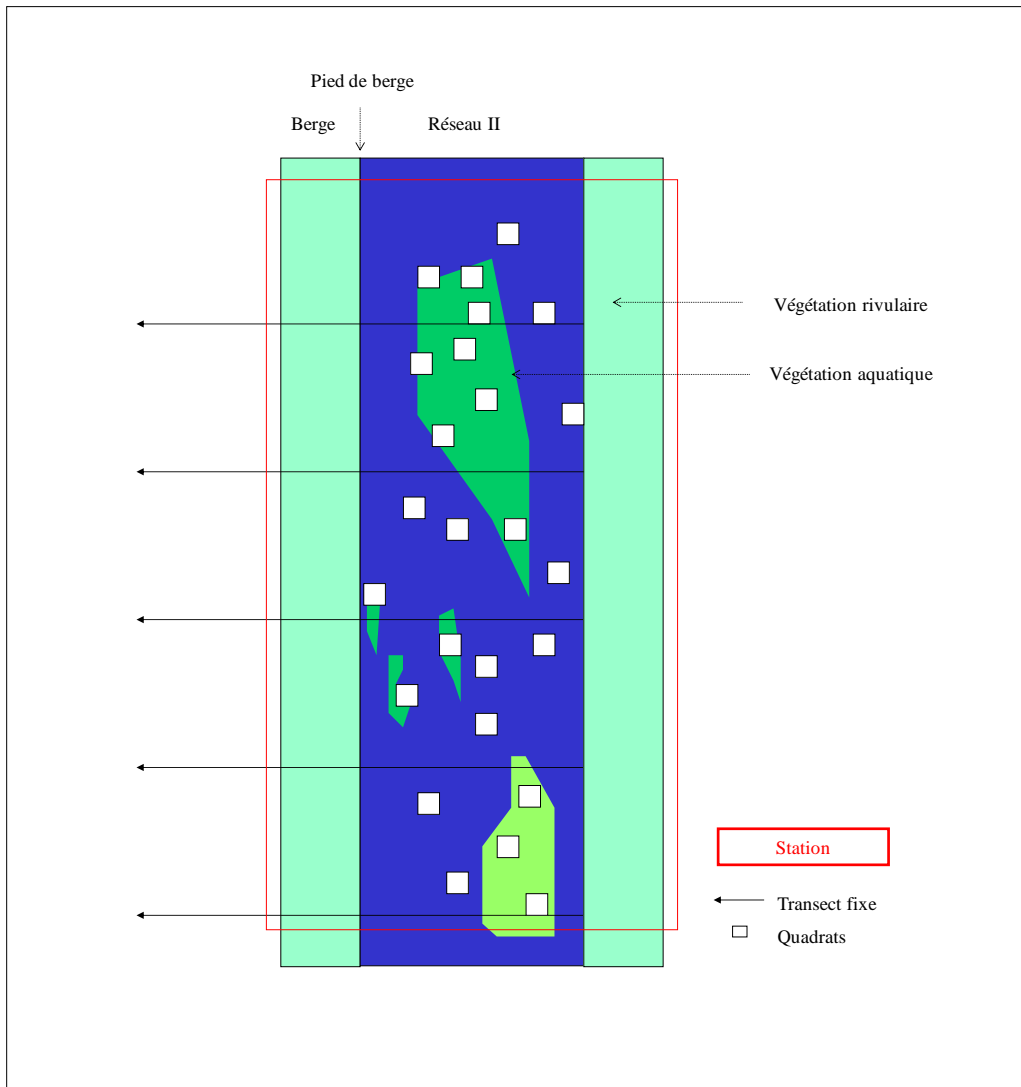
<sup>2</sup> Plante aquatique dont les racines sont immergées et les feuilles flottent ou sont submergées, ou plante aquatique qui flotte tout à fait librement à la surface de l'eau



La méthode utilisée sera notée pour chaque station et chaque date de suivi.

Une station échantillon correspond à une portion de 125 m (cf. figure 1). Les 25 points de relevé de végétation (points de prélèvement et quadrats de 50 cm × 50 cm pour les relevés directs) y sont réalisés dans la zone limitée latéralement par les pieds de berge des deux rives. Ils sont répartis aléatoirement, à raison de 5 points de lecture par tronçons de 25 m. Les relevés concernant la végétation flottant à la surface sont réalisés aux mêmes emplacements que ceux effectués pour la végétation aquatique immergée.

Le pourcentage d'eau libre en surface est estimé pour chaque station sur les 5 tronçons.



**Figure 1 :** Schéma du protocole de suivi de la végétation aquatique (largeur > à 2,5m)

Dans les tronçons peu profonds, les prélèvements sont réalisés à pied. Dans les zones plus profondes ou dont la nature du substrat ne permet pas un accès à pied, une embarcation légère est utilisée (canoë gonflable par exemple). Elle sera nécessaire pour les secteurs N°1, 2, 3 et 6 et facultative mais pratique pour les secteurs 4, 5, 7, 8, 9, 10 et 11.

#### Relevés directs

Dans chaque station, un relevé des communautés d'hydrophytes libres flottants (lemnacées) est réalisé à l'aide de 25 quadrats de 50 cm × 50 cm.

A chaque espèce observée est attribué un indice correspondant au recouvrement en pourcentage sur l'ensemble du quadrat :

- « + » pour un recouvrement < 1%
- « 1 » pour un recouvrement de 1 à 5%
- « 2 » pour un recouvrement de 6 à 25%
- « 3 » pour un recouvrement de 26 à 50%
- « 4 » pour un recouvrement de 51 à 75%
- « 5 » pour un recouvrement > 75%

Les autres espèces éventuellement présentes à la surface (nénuphars, potamots...) dans les quadrats sont déterminées et leur indice de recouvrement en surface noté.

#### Relevés par prélèvements

Les 25 prélèvements (5 par tronçon de 25 m) sont réalisés à l'aide d'un râteau à manche télescopique plongé au fond du canal (préféré à un grappin). Après avoir effectué une rotation afin d'arracher la végétation enracinée à son substrat, l'échantillon de végétaux collecté est remonté à la surface.

Pour chaque prélèvement, les espèces présentes sont identifiées et leur abondance estimée dans l'échantillon à l'aide d'un indice échelonné de 1 à 5 :

- 1 = quelques fragments
- 2 = petites quantités sur le râteau
- 3 = quantité moyenne sur le râteau
- 4 = taxon abondant
- 5 = taxon présent sur tout le râteau en grande quantité.

Les plantes non identifiables sur place sont collectées pour être identifiées ultérieurement, en prenant soin de les référencer.

*Précision des déterminations pour les macrophytes aquatiques :*

Algues	algues vertes filamenteuses autres algues (description à préciser par l'observateur)
Characées	characées indéterminées
Bryophytes	mousses (type <i>Fontinalis sp.</i> ) hépatiques à feuilles hépatiques à thalle
Phanérogames	Jusqu'à l'espèce

## **2. Période d'étude**

Le suivi de la végétation aquatique nécessite un passage au maximum de développement de la végétation aquatique et rivulaire (campagne à la fin du printemps, idéalement au mois de mai une année moyenne sur le plan climatique).

*Les dates pourront être ajustées en fonction de l'émergence de la végétation au printemps afin de s'adapter aux conditions locales.*

## **D. Paramètres environnementaux à suivre**

Pour chaque tronçon, l'opérateur relèvera la hauteur de la lame d'eau, la profondeur de vase au même point, et estimera pour les deux berges le pourcentage de recouvrement de végétation en pied de berge (hélrophytes). Concernant les hélrophytes, la hauteur moyenne de la végétation sera également renseignée. Les pieds de berges constituent la partie de la berge soumise aux marnages saisonniers.

## **E. Estimation du coût du suivi**

Des binômes sont fortement recommandés. Chaque binôme inclura au minimum un spécialiste de la végétation aquatique.

### **Suivi annuel :**

Suivi végétation : 110 stations (10 stations sur chacune des 11 zones d'étude).

Nombre de jours de terrain l'année du suivi : **26 jours Equivalent Temps Plein (ETP)**.

Nombre de jours de préparation de la phase de terrain, détermination, saisie des données et rédaction du rapport : 4 jours ETP.

**Coût du suivi estimé : 30 jours ETP.**

## **F. Compétences requises pour la mise en œuvre du protocole**

L'observateur doit posséder des compétences en botanique (végétation terrestre, végétation aquatique, arbres et arbustes) et être capable de déterminer les espèces à l'état végétatif. Il doit savoir effectuer les mesures des paramètres environnementaux prévues.

## **Bibliographie**

AFNOR, 2003. NF T90-395 (Octobre 2003). Qualité de l'eau - Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR)

AFNOR, 2004. Norme NF EN 14184 (Avril 2004). Qualité de l'eau - Guide pour l'étude des macrophytes aquatiques dans les cours d'eau.

Amoros C., Bornette G. & C. P Henry, 2000. – A vegetation-based method for ecological diagnosis of riverine wetlands. *Environmental Management*, 25: 211-227.

Baatrup-Pedersen A., Szoszkiewicz K., Nuboer R., O'Hare M. & Ferreira T., 2006. Macrophyte communities in unimpacted European streams: variability in assemblage patterns, abundance and diversity. *Hydrobiologia*, 566: 179-196.

Bornette G. & Puijalon S. Response of aquatic plants to abiotic factors: a review. *Aquatic sciences*, 73: 1-14.

CERA-Environnement, 1998. Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin - Mise au point d'un système de suivi à long terme par bioindicateurs.

CERA-Environnement, 1999. Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin – Prairies et milieux aquatiques - Mise en œuvre d'un suivi à long terme par bioindicateurs basé sur la végétation.

CERA-Environnement, 2001. Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin – Les milieux aquatiques - Révision du protocole de suivi par bioindicateurs basé sur la végétation aquatique.

CERA-Environnement, 2002. Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin : Suivi à long terme par bioindicateurs - Synthèse préliminaire pour la période 1999-2001.

- CERA-Environnement, 2002. Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin – Suivi des milieux aquatiques par bioindicateurs végétaux (macrophytes) - Méthodes, expérimentations et résultats - Campagne 2001.
- CERA-Environnement, 2002. Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin – Suivi des milieux aquatiques par bioindicateurs végétaux (macrophytes) : campagne 2002
- CERA-Environnement, 2003. Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin : Suivi à long terme par bioindicateurs – Synthèse générale pour la période 1999-2002.
- CERA-Environnement, 2003. Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin – Milieux aquatiques – Campagne 2003 – Suivi des milieux aquatiques par bioindicateurs végétaux ( macrophytes) – Méthodologie, expérimentation et résultats.
- Duclosson M., 2007. Protocole pour le diagnostic de la fonctionnalité hydraulique et biologique des marais mouillés. Parc interrégional du Marais Poitevin.
- Duclosson M., 2007. Bilan de l'étude de la fonctionnalité hydraulique et biologique dans la Tourbière du Bourdet-Amuré. Parc interrégional du Marais Poitevin.
- Duclosson M., 2007. Bilan de l'étude de la fonctionnalité hydraulique et biologique dans le Marais du Longet. Parc interrégional du Marais Poitevin.
- Grinberga L., 2010. Environmental factors influencing the species diversity of macrophytes in middle sized streams in Latvia. *Hydrobiologia*, 656: 233-241.
- Haury J., Peltre M.C., Tremolières M., Barbe J., Thiebaut G., Bernez I., Daniel H., Chatenet P., Haan-Archipof G., Muller S., Dutartre A., Laplace-Treyture C., Cazaubon A., & Lambert-Servien E., 2006. A new method to assess water trophy and organic pollution – the Macrophyte Biological Index for Rivers (IBMR): its application to different types of river and pollution. *Hydrobiologia*, 570: 153-158.
- Le Conseil canadien des ministres de l'Environnement, 2011. Manuel des protocoles d'échantillonnage pour l'analyse de la qualité de l'eau au Canada
- Lehmann A., Castella E. & Lachavanne J.B., 1997. Morphological traits and spatial heterogeneity of aquatic plants along sediment and depth gradients, Lake Geneva, Switzerland. *Aquatic Botany*, 55: 281-299.
- Paillisson, J.M. & Marion L., 2006. Can small water level fluctuations affect the biomass of *Nymphaea alba* in large lakes. *Aquatic botany*, 84: 259-266.
- Pont B. & Faton J.M. (coord.), 1999. Protocole de suivi à long terme des peuplements de macrophytes aquatiques et d'odonates comme descripteurs de fonctionnement des hydrosystèmes. Réserves naturelles de France.
- Riis T., Sand-Jensen K. & Larsen S.E., 2001. Plant distribution and abundance in relation to physical conditions and location within Danish streamsystems. *Hydrobiologia*, 488: 217-228.

### 3 Suivi de l'avifaune nicheuse

Mise en œuvre des suivis taxons et habitats dans le cadre du dispositif de suivi de l'évolution de la biodiversité en lien avec la gestion de l'eau dans le Marais poitevin.

Etude conduite dans le cadre du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021

Disposition 7C4 : Gestion du Marais poitevin

#### A. Objectifs du suivi

L'objectif consiste à suivre les effectifs de limicoles nicheurs en réponse aux changements de niveau d'eau prévus dans le cadre des dispositions du SDAGE.

#### B. Type d'habitats et localisation du suivi

Ces suivis des limicoles nicheurs auront lieu sur 7 des 11 zones retenues dans le cadre du projet de l'EPMP (sur les zones 1 à 6 de Longeville-sur-mer au Poiré-sur-Velluire et sur la zone 11 de Nuaille-d'Aunis). La surface prospectée par zone sera de 300 à 350 hectares environ. Des précisions sur la localisation des surfaces à suivre seront fournies à l'opérateur sélectionné par l'EPMP. L'EPMP fournira également aux opérateurs les contacts des maires, présidents d'ASA, etc. à prévenir au moins 24 heures avant du déroulé du suivi.

#### C. Protocole de suivi des limicoles nicheurs

##### 1. Principe de la méthode

Il est décidé de travailler à l'échelle de la communauté de limicoles nicheurs, sans se focaliser sur une espèce en particulier, même si au regard des résultats de la dernière enquête des limicoles nicheurs du Marais poitevin les principales espèces contactées étaient essentiellement le chevalier gambette, l'échasse blanche et le vanneau huppé, et, dans une moindre mesure la barge à queue noire et la bécassine des marais (Guéret & Sudraud 2007). Cette logique de travail a aussi été appliquée pour les autres taxons cibles retenus pour cette étude.

##### *Mise en œuvre de l'échantillonnage*

Le protocole repose sur la définition d'itinéraires, idéalement espacés de 400 mètres, le long desquels l'observateur muni de jumelles (et de longue-vue) réalise tous les 200 à 300 mètres des haltes d'observation, au cours desquelles il scanne la surface à prospecter et note tous les limicoles observés selon une grille d'indices comportementaux décrits ci-dessous. Bien évidemment, le travail de terrain impose des conditions météorologiques convenables, vent faible et absence de pluie notamment. 5 passages se succéderont par secteur et dureront chacun une demi-journée. Lors du premier passage, l'observateur reportera sur carte ses haltes d'observation et les répètera sur les passages suivants.

La liste des comportements observés (voir Tableau 1 suivant) conduit à définir pour chaque oiseau contacté un indice de nidification possible, probable ou certain.

Les données de nidification sont enregistrées séparément par espèce et par secteur, en précisant l'indice de nidification retenu et ce pour chaque passage.

Pour une approche plus spécifique et adaptée aux préoccupations de l'EPMP, les données de nidification seront aussi reportées le plus précisément sur des fonds de cartes au 1/25 000<sup>ème</sup> au fur et à mesure sur le terrain. Elles permettront ensuite à l'opérateur de fournir une synthèse de l'ensemble des couples nicheurs à l'échelle des 7 secteurs du suivi.

**Tableau 1 :** Liste des indices de nidification d'intérêts retenus.

Nidification possible.

- 1 - Observation de l'espèce pendant sa période de nidification.
- 2 - Présence dans son habitat durant sa période de nidification.
- 3 - Mâle chanteur présent en période de nidification, cris nuptiaux ou tambourinage entendus, mâle vu en parade.

Nidification probable.

- 4 - Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.
- 5 - Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
- 6 - Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes.
- 7 - Visite d'un site de nidification probable. Distinct d'un site de repos.
- 8 - Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.
- 9 - Preuve physiologique: plaque incubatrice très vascularisée ou oeuf présent dans l'oviducte. Observation sur un oiseau en main.
- 10 - Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics).

Nidification certaine.

- 11 - Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage, etc.
- 12 - Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'oeufs de la présente saison.
- 13 - Jeunes en duvet ou jeunes venant de quitter le nid et incapables de soutenir le vol sur de longues distances.
- 14 - Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité).
- 15 - Adulte transportant un sac fécal.
- 16 - Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification.
- 17 - Coquilles d'oeufs éclos.
- 18 - Nid vu avec un adulte couvant.
- 19 - Nid contenant des oeufs ou des jeunes (vus ou entendus).

## 2. Période d'étude

Le recensement des oiseaux sera réalisé entre la première décennie de mars et la fin du mois juin, totalisant 5 passages : début mars, début avril, fin avril/début mai, fin mai/début juin et fin juin. Le recours à des données rapprochées permettra, au-delà des comparaisons inter-secteurs au cours d'une même année, d'évaluer à moyen terme les incidences des modifications du régime des eaux pratiquées entre secteurs, dans la mesure où des écarts hydrologiques significatifs sont décelables.

## D. Paramètres environnementaux à suivre

L'opérateur chargé du suivi limicoles nicheurs aura à sa charge de renseigner, en plus des données relatives aux limicoles, pour chaque couple d'oiseau identifié, le type de milieu concerné : berge de cours d'eau ou canaux, prairie humide ou autre, friche, jachère, mare, autres (en précisant), afin d'identifier les habitats préférentiels associés à ces espèces nicheuses.

Dans la mesure du possible, le type de végétation des parcelles occupées sera noté et sa hauteur sera estimée (ras, hauteur de botte, etc...).

Les sources de dérangements éventuels devront être associées aux données concernées.

Enfin, le pâturage en cours ou des traces de fauches récentes seront également à retranscrire pour les parcelles accueillant des limicoles.

## E. Restitution des données

Elles sont attendues sous forme de tableur, dont la forme sera communiquée par l'EPMP avant le début de la phase de terrain.

Elles seront organisées en feuilles, avec *a minima* un volet « relevé » contenant les informations relatives à la session d'observation, et un volet « observations » regroupant les enregistrements liés à la faune. Chaque enregistrement correspondra à un couple ou à un individu.

L'opérateur devra également saisir ses observations sur une base de données géo-référencée. Une extraction permettra de lier au tableur les coordonnées X,Y obtenues.

Outre ces données brutes, il est demandé à l'opérateur d'établir un bilan des 5 passages. Il consistera au référencement pour chaque secteur des indices de reproduction les plus élevés notés sur un couple pressenti.

Un tableau de cette synthèse sera joint aux autres données dans un rapport annuel.

## **F. Estimation du coût du suivi**

Le travail de comptage des limicoles nicheurs nécessite une demi-journée par secteur et par passage, soit 17,5 jours Equivalent Temps Plein (ETP) sur l'ensemble du suivi annuel.

La saisie, la rédaction du rapport et le travail complémentaire de compilation des données collectées (base de données et projection finale annuelle des couples nicheurs sur support SIG) sont estimés à 4 jours.

**Coût du suivi estimé : 21,5 jours ETP.**

## **G. Compétences requises pour la mise en œuvre du protocole**

Le décompte des effectifs nicheurs de chaque espèce, sur la base du renseignement des indices évoqués précédemment, peut se révéler plus difficile dans certaines conditions. Il convient alors de confier ces suivis à des observateurs expérimentés aussi bien dans la détermination des espèces d'oiseaux d'eau que dans la pratique des comptages. Le prestataire devra pouvoir justifier de disposer de telles ressources humaines. La synthèse annuelle par secteur rend impératif que le suivi d'une zone soit fait par le même observateur lors des 5 passages.

## **Bibliographie**

Barnaud G. & Fustec E. (2007). Conserver les zones humides : pourquoi ? Comment ? Educagri éditions, Quae éditions.

Benstead P., Drake M., José P., Mountford O., Newbold C. & Treweek J. (1997). The wet grassland guide: managing floodplain and coastal wet grasslands for wildlife. RSPB, EN and ITE, Sandy.

Guéret J.P. & Sudraud J. (2007). Limicoles nicheurs du Marais poitevin. Synthèse de l'enquête 2005-2006. Rapport LPO, PIMP : 44 p.

Paillisson J.M., Reeber S., Marion L. (2002). Bird assemblages as bio-indicators of water regime management and hunting disturbance in natural wet grasslands. *Biological Conservation*, 106: 115-127.

## **4 Suivi des amphibiens et de la macrofaune aquatique**

Mise en œuvre des suivis taxons et habitats dans le cadre du dispositif de suivi de l'évolution de la biodiversité en lien avec la gestion de l'eau dans le Marais poitevin.

Etude conduite dans le cadre du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021

Disposition 7C4 : Gestion du Marais poitevin

### **A. Objectifs du suivi**

L'objectif est ici de suivre l'impact des modifications du régime hydrique attendues dans le cadre des dispositions du SDAGE sur la diversité des peuplements d'amphibiens et de macrofaune aquatique. L'hypothèse faite est que les premiers milieux susceptibles de répondre significativement à une évolution de la gestion des niveaux d'eau sont les habitats aquatiques propices à la reproduction des amphibiens et à la macrofaune aquatique. Le protocole s'attachera donc à l'étude des amphibiens dans le réseau hydraulique secondaire et tertiaire qui constituent des habitats de reproduction avérés ou potentiels. En plus de cet objectif, et compte tenu de la méthodologie mise en œuvre (voir ci-dessous), tous les autres taxons pêchés, à savoir une fraction significative de la macrofaune, seront étudiés.

### **B. Type d'habitats et localisation du suivi**

Les réseaux hydrographiques secondaire et tertiaire ont été choisis pour la mise en œuvre de ce suivi puisque ce sont des habitats de reproduction pour les amphibiens, et qu'ils témoignent directement des modifications du régime hydrique. Le réseau secondaire est retenu en raison de sa présence relativement commune à l'échelle du marais, permettant ainsi la standardisation du suivi à l'échelle de la zone humide. Le réseau tertiaire, quant à lui, pourrait, à court terme, réagir très rapidement au relèvement des niveaux d'eau (possible réalimentation en eau de certains secteurs déconnectés du réseau avec réapparition de milieux propices à la reproduction des amphibiens).

Les 11 zones d'études expérimentales sont concernées par ce suivi.

Dans chaque zone, 5 stations ont été choisies et géo-référencées en 2014. Au total, 55 stations seront donc échantillonnées dans la zone humide du Marais poitevin. Ces stations sont également systématiquement suivies par le protocole de suivi de la végétation aquatique, et à 20% par les protocoles de suivi des écrevisses et des odonates.

Chaque station correspond à une portion de réseau hydrographique (lit + berge prospectée) de 100 mètres de longueur environ, caractérisée par un régime hydrique lentique à stagnant.

### **C. Protocole de suivi de la macrofaune aquatique**

#### **1. Principe de la méthode**

Les prospections sur le terrain reposent sur la capture de la macrofaune aquatique, et éventuellement de têtards, par la répétition de 10 coups standardisés d'épuisette robuste à maille fine (4-5 mm) par station. Les animaux seront relâchés sur place après identification. A ces données pourront s'ajouter des données concernant les amphibiens adultes par observations directes, chorus ou capture. La présence de pontes sera également notée et permettra (comme les têtards) de confirmer la reproduction des espèces sur le site.

Lors de chaque intervention, 10 points de pêche sont ainsi échantillonnés le long de chaque station. Chaque point de pêche correspond à une minute d'échantillonnage avec troubleau, soit 10 minutes de pêche par station.



Les taxons capturés au troubleau seront déterminés et dénombrés. Toutes les données biologiques seront consignées par point de pêche afin de calculer, par la suite, notamment l'occurrence des différents taxons au sein de chaque station.

Concernant les captures des autres macroinvertébrés, la détermination sera réalisée sur site et tous les individus capturés seront alors remis à l'eau. Ces contraintes, auxquelles s'ajoutent celles du temps imparti au suivi, impliquent plusieurs niveaux de détermination. Seuls quelques taxons, dont l'identification est possible et rapide sur le terrain, pourront ainsi être identifiés jusqu'à l'espèce. Les autres le seront au niveau du genre, de la famille voire de l'ordre.

Lorsqu'une station amphibiens coïncidera spatialement avec les trajets odonates (soit une station sur 5), certaines larves de ces derniers seront conservées dans l'alcool puis identifiées au laboratoire. Ces prélèvements concernent alors 5 des 10 points de pêche (n° 1, 3, 5, 7 et 9) sur lesquels la totalité des larves pêchées seront prélevées et ce au cours des trois passages.

## 2. Période d'étude

Le suivi nécessite 3 passages par station. Les passages ont lieu en journée, le premier à la mi-avril, le second début mai et le dernier fin mai début juin.

## D. Paramètres environnementaux à suivre

Description des habitats à faire lors du deuxième passage :

- Végétation rivulaire,
- Recouvrement de végétation aquatique,
- Salinité, température de l'eau, pH, O<sub>2</sub> dissous, conductivité, turbidité,
- Hauteur d'eau + heure du relevé,
- Hauteur de vase.

## E. Restitution des données

Les relevés doivent pouvoir satisfaire à deux niveaux d'organisation des données. Le niveau le plus précis concerne uniquement la prise des données sur le terrain, où les observations seront consignées en distinguant chaque point de pêche. Ce niveau de précision n'est pas demandé lors de la saisie informatique ou les résultats des pêches seront groupés par station. Ceci permettra de réduire de manière considérable le temps de saisie des données et de conserver la possibilité de réaliser des analyses plus fines par la suite.

### Données papier :

Une proposition de fiche de terrain sera fournie par l'EPMP avant le début des prospections. Elle permettra la conservation sous format papier des données consignées par coup de pêche, tout en facilitant la saisie par station demandée à l'opérateur.

### Données informatisées :

Elles sont attendues sous forme de tableur, dont la forme sera communiquée par l'EPMP avant le début de la phase de terrain.

Elles seront organisées en feuilles avec, *a minima*, un volet « station », et un volet « observations » regroupant les enregistrements liés à la session (date, observateur, numéro du passage, etc.) et à la faune (taxon, effectifs).

## F. Estimation du coût du suivi annuel

Suivi amphibiens : 5 stations sur chacun des 11 secteurs, à raison de 3 passages par an.

Nombre de jours de terrain : travail en binôme recommandé pour environ 4j/passage + une journée pour la prise de paramètres environnementaux : 25 jours Equivalent Temps Plein (ETP).

Nombre de jours de détermination des larves d'odonates en laboratoire, de saisie des données et de rédaction du rapport : 8 jours ETP.

**Coût du suivi estimé : 33 jours ETP.**

## **G. Compétences requises pour la mise en œuvre du protocole**

L'observateur doit savoir reconnaître les amphibiens au stade adulte et larvaire, ainsi que les autres taxons que l'on pourrait rencontrer dans les canaux du Marais poitevin (insectes aquatiques, poissons, crustacés, mollusques...). Il devra également disposer du matériel et des compétences pour prélever et analyser les larves d'odonates.

## **Bibliographie**

Fiers V., 2004. Guide pratique : Principales méthodes d'inventaires et de suivi de la biodiversité. Réserves Naturelles de France.

Thirion, 2012. Suivi des populations de Grenouilles brunes du Marais Poitevin. Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais Poitevin.

Thirion, 2012. Suivi des populations de Grenouilles vertes du Marais Poitevin. Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais Poitevin.

Thirion, 2011. Mise en place d'un suivi à long terme des amphibiens des mares bocagères du Marais poitevin Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais Poitevin.

Thirion, 2010. Note Méthodologique : Mettre en place un suivi des Amphibiens sur le moyen et long terme permettant de connaître l'évolution des espèces à l'échelle du Marais poitevin. Observatoire du patrimoine naturel du Marais poitevin.

Thirion, 2010. Suivi à long terme des Amphibiens du Marais poitevin - résultats préliminaires 2010. Observatoire du patrimoine naturel du Marais poitevin.

Thirion, 2010. Suivi à long terme des Amphibiens du Marais poitevin - résultats 2010\_2011. Observatoire du patrimoine naturel du Marais poitevin.

Sites Internet consultés : <http://vigienature.mnhn.fr>

## 5 Suivi des odonates

Mise en œuvre des suivis taxons et habitats dans le cadre du dispositif de suivi de l'évolution de la biodiversité en lien avec la gestion de l'eau dans le Marais poitevin.

Etude conduite dans le cadre du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021

Disposition 7C4 : Gestion du Marais poitevin

### A. Objectifs du suivi

Les odonates constituent un groupe taxonomique pouvant témoigner de la qualité des zones humides (espèces parapluies, intégratrices des conditions environnementales...). Ils présentent l'avantage d'être un groupe facile à suivre, relativement peu diversifié sur le plan fonctionnel (insectes prédateurs), et un « matériel biologique » se prêtant aisément à la mise en œuvre d'un monitoring répliquable sur une diversité de milieux (Pont & Mathieu, 2011). L'objectif ici est d'évaluer en quoi les modifications du régime hydrique appliquées sur plusieurs zones de marais peuvent engendrer des réponses des peuplements d'Odonates.

### B. Type d'habitats et localisation du suivi

Le principe de base du suivi des odonates (voir une description détaillée ci-dessous) consiste à travailler sur des itinéraires échantillons représentant une mosaïque d'habitats. Cette mosaïque est censée assurer les différentes fonctions écologiques clés pour les espèces : émergence, reproduction, zones de chasse, etc... Les habitats considérés sont donc : les réseaux secondaire et tertiaire, les dépressions prairiales inondées une partie de l'année et les prairies.

Deux itinéraires échantillons sont requis sur chacun des 11 zones d'étude, soit 22 itinéraires. Leur localisation sera fournie par l'EPMP à l'opérateur sélectionné.

### C. Protocole de suivi des peuplements d'odonates

#### 1. Principe de la méthode

Il consiste à recenser tous les odonates adultes le long de parcours de 500 mètres en 1h de prospection. Le comptage est réalisé dans des bandes de 2,50 m de part et d'autre du parcours. Les relevés sont à réaliser strictement par conditions favorables (absence de vent, ciel dégagé,  $T^{\circ} > 20^{\circ}\text{C}$ , entre 10 et 18h) et à l'aide d'un filet à papillon et de jumelles. Lors des itinéraires, les espèces contactées sont déterminées et le nombre d'individus adultes comptabilisé. Leur stade de développement (éventuellement émergence, exuvie, mais avant tout adulte) est aussi noté ainsi que le comportement des adultes (accouplement, ponte, chasse, repos...). Chaque enregistrement aura un comportement unique, un groupe d'une même espèce présentant différents comportements sera ainsi divisé en plusieurs enregistrements.

Lors du parcours, les informations collectées seront reportées dans une fiche de saisie en subdivisant les itinéraires échantillons en sections homogènes (A, B et C) correspondant aux différents habitats prospectés et renseignant les habitats fonctionnels précités (reproduction, émergence et secteurs de chasse). Tous les odonates contactés seront clairement « rattachés » à ces sections de chaque itinéraire. Une globalisation des informations sera réalisable *a posteriori*, cependant l'intérêt de raisonner initialement à l'échelle des sections (habitats/fonctions) de chaque itinéraire reste essentiel.

#### *Collecte des exuvies*

Dans le présent suivi, les exuvies seront collectées de manière systématique, mais sans dispositif particulier (au hasard des observations de la personne réalisant l'inventaire). Un travail de détermination des exuvies est par ailleurs nécessaire post récolte. Il est rappelé que l'effort de prospection devra être alloué en priorité au recensement des adultes.

## 2. Période d'étude

Le suivi est réalisé à raison d'un passage mensuel entre mai et août, durant la première quinzaine du mois. Ces quatre passages s'étalant du printemps à l'été sont nécessaires pour pouvoir capter un maximum d'espèces, présentant des phénologies variables et plus ou moins longues.

### D. Paramètres environnementaux à suivre

Les paramètres suivants seront enregistrés :

- Données météorologiques sur l'année, conditions de pluviosité (oui/non) et de vent (nul/faible) au moment de collecte des données,
- Pour les prairies, au moment de la réalisation du suivi : signaler en cas de fauche, si cette dernière a eu lieu et, en cas de pâturage, si des animaux sont présents dans la parcelle.

### E. Restitution des données

Elles sont attendues sous forme de tableur, dont la forme sera communiquée par l'EPMP avant le début de la phase de terrain.

Elles seront organisées en feuilles avec un volet « station », regroupant les paramètres environnementaux, et un volet « observations » regroupant les enregistrements liés aux odonates rattachés à leur tronçon. Chaque enregistrement correspondra à un individu ou groupe d'individus d'une même espèce, au même stade et au comportement identique ou à une donnée nulle si aucun individu n'est observé sur une section homogène.

### F. Estimation du coût du suivi

#### Suivi annuel :

Suivi odonates : 22 stations (2 stations dans chacune des 11 zones d'étude, à raison de 4 passages). Nombre de jours de terrain l'année du suivi : **22 jours Equivalent Temps Plein (ETP)**.

Nombre de jours de détermination, de saisie des données et de rédaction du rapport : 3 jours ETP

**Coût du suivi estimé : 25 jours ETP**

### G. Compétences requises pour la mise en œuvre du protocole

L'observateur doit savoir reconnaître les espèces d'odonates à partir des imagos. Un expert référent sera recherché pour la reconnaissance des exuvies collectées.

### Bibliographie

CERA-Environnement, 1998. Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin - Mise au point d'un système de suivi à long terme par bioindicateurs.

CERA-Environnement, 1999. Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin – Prairies et milieux aquatiques - Mise en œuvre d'un suivi à long terme par bioindicateurs basé sur le peuplement d'Odonates.

CERA-Environnement, 2001. Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin – Milieux aquatiques : Mise en œuvre d'un suivi à long terme par bioindicateurs basé sur le peuplement d'Odonates.

CERA-Environnement, 2002. Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin : Suivi à long terme par bioindicateurs - Synthèse préliminaire pour la période 1999-2001.

CERA-Environnement, 2003. Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin : Suivi à long terme par bioindicateurs – Synthèse générale pour la période 1999-2002.

CERA-Environnement, 2003. Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin – Milieux aquatiques - Mise en œuvre d'un suivi à long terme basé sur le peuplement d'Odonates.

Documents de travaux pour le lancement de l'observatoire Odonates Marais poitevin – OPN par le biais du responsable de pôle N. COTREL (DSNE).

PonT B., Faton J.M., Pissavin S., 1999. Protocole de suivi à long terme des peuplements de macrophytes aquatiques et d'odonates comme descripteurs de fonctionnement des hydrosystèmes. RNF,

Pont B., Mathieu M., 2011. Protocole Odonates - 2011. RhoMeO,. Association des amis de l'île de la Platière.

#### **Sites Internet consultés :**

Site internet de la Société Française d'Odonatologie : [http://www.libellules.org/fra/fra\\_index.php](http://www.libellules.org/fra/fra_index.php)

Projet "Odonates" du Groupe Naturaliste Loire-Atlantique :

[http://www.gnla.fr/pages/Projet\\_Odonates\\_du\\_GNLA-7169615.html](http://www.gnla.fr/pages/Projet_Odonates_du_GNLA-7169615.html)

Les Libellules, témoins privilégiés de la dégradation des milieux aquatiques en Wallonie (Article paru dans: ' Les Zones Humides de Wallonie ', Travaux n°21, Actes des colloques de 1996 organisés par le Ministère de la Région wallonne dans le cadre de l'Année mondiale des Zones Humides, Région wallonne : 83-95.) :

[http://old.biodiversite.wallonie.be/especes/ecologie/libellules/ISB\\_SURWAL/liste\\_rouge\\_ancienne.html](http://old.biodiversite.wallonie.be/especes/ecologie/libellules/ISB_SURWAL/liste_rouge_ancienne.html)

## 6 Suivi des écrevisses

Mise en œuvre des suivis taxons et habitats dans le cadre du dispositif de suivi de l'évolution de la biodiversité en lien avec la gestion de l'eau dans le Marais poitevin.

Etude conduite dans le cadre du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021

Disposition 7C4 : Gestion du Marais poitevin

### A. Objectifs du suivi

L'état des connaissances sur la réponse des écrevisses aux conditions environnementales au sens large, dont le régime hydrique en particulier, est très limité (Paillisson et al. (2011a) dont la revue bibliographique incluse). L'objectif est ici de suivre, indirectement, l'impact des modifications du régime hydrique sur les populations d'écrevisse de Louisiane.

### B. Type d'habitats et localisation du suivi

Le suivi de population d'écrevisses sera réalisé dans les réseaux secondaire et tertiaire, sur des tronçons également suivis par les lots 2, 4 et 5. Les 11 zones sélectionnées pour cette étude sont concernées par ce suivi. Les tronçons de canaux retenus pour ce protocole seront livrés à l'opérateur par l'EPMP.

### C. Protocole de suivi des écrevisses invasives

#### 1. Principe de la méthode

##### *Piégeage :*

Afin d'évaluer l'état initial des populations d'écrevisses en place et leur évolution au cours du temps et entre secteurs, la méthode retenue est celle du piégeage. Les autres techniques de recensement des écrevisses (capture à vue, pêche électrique...) ne peuvent être mises en œuvre dans les habitats turbides choisis dans le Marais poitevin (voir Paillisson et al. 2011b).

Le piège type comporte deux entrées latérales, il est en matériau rigide et de maille maximale de 5 mm (Paillisson et al. 2011b). Il permet en particulier d'évaluer la fraction de juvéniles, fraction très souvent sous-estimée avec la plupart des pièges disponibles sur le marché.

Les pièges adaptés seront fournis pour cette étude.

Les campagnes d'échantillonnages consistent à disposer 25 pièges à partir de la rive, en situation totalement immergée (longueur du piège parallèle à la rive), et espacés d'environ 10 m, sur le fond du canal/cours d'eau. Le nombre de pièges utilisés est suffisant pour fournir une bonne estimation de la précision des CPUE (voir Paillisson et al. 2011a). Les pièges sont numérotés de façon à bien les individualiser, et repérés visuellement par une cordelette reliant le piège à un petit piquet enfoncé en rive. Il est demandé d'utiliser un GPS de façon à indiquer la position précise des pièges. Les pièges sont mis en pêche pendant une période de 24 h. Ils ne sont pas appâtés car l'appât attire généralement les gros individus, et les captures renseignent assez mal l'étendue et la part respective de toutes les classes d'âge réellement présentes.

##### *Biométrie :*

Afin d'évaluer les fonctionnalités des sites échantillonnés pour les populations d'écrevisses (zones de nourricerie, croissance, refuges...) et leur éventuelle évolution en lien avec les modifications du régime hydrique intra et inter secteurs, une analyse biométrique des écrevisses capturées est demandée en laboratoire (longueur totale et sexe), étape ne pouvant être réalisée sur site car trop consommatrice de temps sauf à mobiliser suffisamment de personnels. Pour ce faire, le produit de la pêche de chaque piège est conditionné en sac de congélation dans lequel est déposée une étiquette reportant le numéro du piège. Tous les sacs individuels d'un site sont regroupés ensuite en un seul sac mentionnant la date et le lieu de capture. Le transport des écrevisses doit se faire dans des récipients clos assurant le bon conditionnement des individus. La base de données constituée doit renseigner pour chaque site, la date de capture, et pour chaque piège de

chaque site la biométrie et le sexe de chaque écrevisse. Cette organisation de la donnée permet de calculer au final des CPUE moyennes de chaque classe de taille (ou âge).

#### **Données :**

Trois informations essentielles sont renseignées avec cet échantillonnage : les captures par unité d'effort (CPUE), la taille ainsi que le sexe des écrevisses. Les données de taille d'écrevisse permettent de décomposer les populations en différentes cohortes, information essentielle pour identifier les fonctions assurées par les habitats échantillonnés et habitats attenants potentiellement soumis à des cycles hydriques variables (amplitude, durée et période d'inondation).

#### **2. Période d'étude**

L'échantillonnage se fera lorsque la décrue de printemps conduit à l'exondation complète des habitats attenants du réseau de canaux (mois de juin).

#### **3. Demande d'autorisations**

Une autorisation de pêche scientifique précisant le droit d'utilisation de pièges et de transport des écrevisses vivantes vers un site de stockage pour congélation obtenue auprès de la DDTM sera à demander par l'opérateur retenu. Une autorisation par département devra être sollicitée.

#### **D. Paramètres environnementaux à suivre**

La prise en compte de paramètres classiques de physico-chimie (profondeur d'eau, pH, O<sub>2</sub>, conductivité et salinité...) est intéressante pour ce suivi. Toutefois ils seront mesurés lors du suivi d'autres taxons qui se feront sur les mêmes portions de canaux.

#### **E. Restitution des données**

Elles sont attendues sous forme de tableur, dont la forme sera communiquée par l'EPMP avant le début de la phase de terrain.

Elles seront organisées en feuilles avec *a minima* un volet « observations » regroupant les enregistrements liés à la faune. A chaque enregistrement correspondra un individu, son numéro de piège, son sexe et sa taille ou à une donnée nulle si aucun individu n'est capturé sur le casier de pêche.

#### **F. Estimation du coût du suivi**

Campagne d'échantillonnage d'écrevisses<sup>3</sup> : 20 jours Equivalent Temps Plein (ETP) (2 personnes x 10 jours).  
Phase de demande d'autorisations, de laboratoire, de saisie des données et de rédaction du rapport écrevisses : 3 jours.

**Coût du suivi estimé : 23 jours ETP**

#### **G. Compétences requises pour la mise en œuvre du protocole**

Une expérience dans la pratique du piégeage d'écrevisses est un plus. L'identification des deux espèces d'écrevisses présentes sur le territoire mérite un minimum d'expérience. L'application rigoureuse du protocole décliné dans cette fiche conduit à des données assurément analysables.

---

<sup>3</sup> Nécessitant une autorisation de pêche scientifique et de transport au lieu de stockage pour congélation.

## Bibliographie

- Geiger W., Alcorlo P., Baltanas A. & Montes C. (2005). Impact of an introduced Crustacean on the trophic webs of Mediterranean wetlands. *Biological Invasions*, 7: 49–73.
- Gherardi F. (2007b). Understanding the impact of invasive crayfish. In: Gherardi F. (ed), *Biological Invaders in Inland Waters: Profiles, Distribution and Threats*, Springer, Dordrecht, 507–542.
- Ilhéu M., Bernardo J.M. & Fernandes S. (2007). Predation of invasive crayfish on aquatic vertebrates: the effect of *Procambarus clarkii* on fish assemblages in Mediterranean temporary streams. In: Gherardi F. (ed), *Biological Invaders in Inland Waters: Profiles, Distribution and Threats*, Springer, Dordrecht, 543–558.
- Matsuzaki S.S., Usio N., Takamura N. & Washitani I. (2009). Contrasting impacts of invasive engineers on freshwater ecosystems: an experiment and meta-analysis. *Oecologia*, 158: 673–686.
- Paillisson et al. 2010 Paillisson J.M., Roussel J.M. & Damien J.P. 2011. Rapport année 1 d'un programme de 3 ans intitulé « Préservation de la biodiversité face aux invasions de l'écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*) », accord cadre ONEMA/INRA, 51 p.
- Paillisson J.-M., Roussel J.-M., Tréguier A., Surzur G. & Damien J.-P. (2011a) Préservation de la biodiversité face aux invasions de l'écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*). Rapport d'étape, 104 p.
- Paillisson J.-M., Soudieux A. & Damien J.-P. (2011b). Capture efficiency and size selectivity of sampling gears targeting red-swamp crayfish among multiple freshwater habitats. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 401: 06.



## 7 Suivi des poissons

Mise en œuvre des suivis taxons et habitats dans le cadre du dispositif de suivi de l'évolution de la biodiversité en lien avec la gestion de l'eau dans le Marais poitevin.

Etude conduite dans le cadre du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021

Disposition 7C4 : Gestion du Marais poitevin

### A. Objectifs du suivi

En s'appuyant sur les travaux déjà existants dans le Marais poitevin, l'objectif est d'évaluer l'effet des changements hydriques sur toute la communauté de poissons en ayant recours à l'outil de la pêche électrique.

### B. Type d'habitats et localisation du suivi

Les 11 zones d'étude retenues dans le cadre de ce projet sont concernées par le suivi des poissons. Les coordonnées précises des tronçons à échantillonner seront communiquées au prestataire chaque année.

### C. Protocole de suivi des poissons

#### 1. Principe de la méthode

Elle consiste à échantillonner les poissons par pêche électrique selon la méthode des EPA (échantillonnage ponctuel d'abondance). Cette technique consiste à effectuer, **en entière autonomie en bateau**, l'échantillonnage de 30 points de pêche d'unité de surface de 1 m<sup>2</sup> sur un canal donné avec : lancer d'anode, points de pêche espacés de 10 m minimum soit l'échantillonnage d'un tronçon de canal de longueur d'au moins 300 m, identification des espèces et biométrie à chaque point de pêche. La longueur du tronçon étudié pourra varier en fonction de sa largeur.

#### Mise en œuvre de l'échantillonnage :

Selon les recommandations précisées ci-dessus, les poissons capturés sont identifiés, dénombrés et mesurés (longueur à la fourche de la nageoire caudale) à bord avant d'être remis à l'eau en dehors de la zone de pêche. Il n'est pas nécessaire de renseigner le poids de chaque poisson puisqu'une éventuelle conversion en biomasse, à l'aide d'équations taille/poids, est possible à partir de données existantes *in situ*. La technique de pêche électrique nécessite un **équipement spécifique (la conductivité allant de 450 à 5 000 µS/cm environ)** et la mobilisation d'une équipe complète sur le terrain. Il conviendrait de fonctionner en courant pulsé et le matériel permettra la **pêche par lancer d'anodes**.

#### Données :

Les données collectées (voir ci-dessus) permettent de caractériser les captures par unité d'effort (CPUE) par station (valeur unique ou moyenne et variance selon les options d'échantillonnage), tout comme l'occurrence et l'abondance relative de chacune des espèces. Les classes de taille des poissons sont aussi exploitables. Elles sont d'ailleurs essentielles pour l'analyse fonctionnelle des effets des changements hydriques.

#### 2. Période d'étude

L'échantillonnage sera réalisé chaque année après la décrue de printemps, soit après l'exondation complète des habitats adjacents du réseau de canaux (fin juin / début-juillet).

### 3. Demande d'autorisations

Une autorisation de pêche scientifique précisant les modalités (matériel et méthode) de pêche obtenue auprès de la DDTM sera à demander par l'opérateur retenu. Une autorisation par département devra être sollicitée.

### D. Paramètres environnementaux à suivre

Des données relatives au réseau (gestion, curage) et au régime hydrique sont relevées par l'EPMP lors de l'état initial.

Le relevé d'autres paramètres sont demandés au prestataire tels que :

- Nature du substrat
- Largeur du réseau
- Profondeur
- Granulométrie
- Niveau d'envasement
- Couverture végétale aquatique
- Turbidité, conductivité, oxygène, température.

### E. Restitution des données

Elles sont attendues sous forme de tableur, dont la forme sera communiquée par l'EPMP avant le début de la phase de terrain.

Elles seront organisées en feuilles avec *a minima* un volet « relevé » contenant les informations relatives à la session d'observation, et un volet « observations » regroupant les enregistrements liés à la faune. Chaque enregistrement correspondra à un individu ou à une donnée nulle si aucun individu n'est capturé sur le point de pêche.

### F. Estimation du coût du suivi

Campagne de pêche électrique : ½ journée maximum par station pour une équipe de 4 personnes sur 11 stations.

La phase de terrain est estimée à 20 jours Equivalent Temps Plein (ETP).

Nombre de jours de saisie et de mise en forme des données l'année du suivi : 2 jours ETP

**Coût du suivi estimé : 22 jours ETP**

### G. Compétences requises pour la mise en œuvre du protocole

Ce travail ne peut être réalisé que par des opérateurs spécialistes (Fédération de pêche, bureaux d'étude ou scientifiques) disposant de l'équipement adéquat (éventuellement un appareillage stationnaire fonctionnant en courant pulsé). La logistique est assez lourde : mobilisation d'environ 4 personnes, plus une embarcation et un appareil de pêche électrique dans tous les cas. Une attention particulière sera apportée au matériel de pêche (lancer d'anodes avec déclenchement par pédale, matériel permettant d'échantillonner dans des eaux à conductivité d'environ 5000 µS/cm) et à la capacité de travailler en autonomie sur le bateau (pêche, tri, biométrie).

### Bibliographie

- Baber M., Childers D.L., Babbitt K.J. & Anderson D.H. (2002). Controls on fish distribution and abundance in temporary wetlands. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 59: 1441-1450.
- Copp G.H. & Garner P. (1995). Evaluating microhabitat use of fish larvae and juveniles with Point Abundance Sampling. *Folia Zoologica*, 44: 145-158.
- Copp G.H. & Penaz M. (1988). Ecology of fish spawning and nursery zones in the flood plain, using a new sampling approach. *Hydrobiologia*, 169: 209-224.
- Copp G.H. (1989). Electrofishing for fish larvae and o+ juveniles: equipment modifications for increased efficiency with short fishes. *Aquaculture and Fisheries Management*, 20: 177-186.
- Cucherousset J., Carpentier A., Paillisson J.M. (2007a). How do fish exploit temporary waters throughout a flooding episode? *Fisheries Management and Ecology*, 14: 269-276.
- Cucherousset J., Paillisson J.M., Carpentier A. & Chapman L.J. (2007b). Fish emigration from temporary wetlands during drought: the role of physiological tolerance. *Fundamental and Applied Limnology*, 168 (2): 169-178.
- Cucherousset J., Carpentier A. & Paillisson J.M. (2008). Selective use and spatial distribution of native and non-native fish in wetlands habitats. *River Research and Applications*, 24: 1240-1250.
- DeAngelis D.L., Trexler J.C. & Loftus W.F. (2005). Life history trade-offs and community dynamics of small fishes in a seasonally pulsed wetland. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 62: 781-790.
- Durozoi B. & der Mikaelian S. (2011). Indicateurs du niveau de présence de l'Anguille européenne (*A. anguilla*) dans le Marais poitevin. Bilan des campagnes 2009 – 2010. *Rapport ONEMA/PIMP*, 21p.
- Garner P. (1997). Sample sizes for length and density estimation of o+ fish when using point sampling by electrofishing. *Journal of Fish Biology*, 50: 95-106.
- King A.J., Humphries P. & Lake P.S. 2003. Fish recruitment on floodplains: the roles of patterns of flooding and life history characteristics. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 60: 773-786.
- Lucas M.C. & Baras E. (2000). Methods for studying spatial behaviour of freshwater fishes in the natural environment. *Fish and Fisheries*, 1: 283-316.
- Nelva A., Persat H. & Chessel D. (1979). Une nouvelle méthode d'étude des peuplements ichthyologiques dans les grands cours d'eau par échantillonnage ponctuel d'abondance. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences III-Vie*, 289 : 1295-1298.
- Persat H. & Copp G.H. (1990). Electric fishing and point abundance sampling for the ichthyology of large rivers. In: *Development in Electric Fishing*, 203-215, Cowx I.G. & Lamarque P. (Eds), Fishing News Book, Blackwell Science, Oxford, UK.
- Rigaud C., Roqueplo C., Massé J. & Le Barh R. (2008). Indicateurs du niveau de présence de l'Anguille européenne (*A. anguilla*) dans le Marais poitevin. Bilan des campagnes 2002 – 2008. Rapport CEMAGREF, 61p.
- Snodgrass J.W., Bryan A.L., Lide R.F. & Smith G.M. (1996). Factors affecting the occurrence and structure of fish assemblage in isolated wetlands of the upper coastal plain, U.S.A. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 53: 443-454.
- Trexler J.C., Loftus W.F. & Perry S. (2005). Disturbance frequency and community structure in a twenty-five year intervention study. *Oecologia*. 145: 140-152