

VOLET OPERATIONNEL

-LES ZONES HUMIDES-

Listes des annexes :

- 1- L'arrêté préfectoral dit « Loi Warsmann »
- 2- Répartition annuelle des interventions sur les sites « loi warsmann »
- 3- Planning 2014
- 4- Fiche technique – Kersaby-
- 5- Fiche technique – Jannes-
- 6- Fiche technique – Dagorn-
- 7- Fiche technique – Guillou-
- 8- Convention « Zones humides »
- 9- Bilan site expérimental « Coat Carriou »
- 10- Indicateurs de suivis sur le marais de Moustierlin
- 11- Suivi du Benthos –TBM-
- 12- Suivi de la faune benthique
- 13- Suivi botanique du marais de Moustierlin
- Rapport-
- 14- Suivi botanique du marais de Moustierlin
- Recueil cartographique-
- 15- Etude sur le plancton du marais de Moustierlin
- 16- Etude piscicole

Préfecture

Direction de l'animation
des politiques publiques
Bureau de l'animation
et du dialogue public

Arrêté préfectoral
portant autorisation de pénétrer dans les propriétés publiques et privées
en vue d'effectuer les travaux de réhabilitation des zones humides des sous-bassins versants
de l'Odet à l'Aven sur le territoire des communes de La Forêt Fouesnant, Saint-Évarzec,
Saint-Yvi, Melgven, Concarneau, Trégunc et Pont-Aven

AP n° 2014147-0006 du 27/05/2014

Le Préfet du Finistère
Chevalier de la Légion d'Honneur
Chevalier de l'Ordre National du Mérite

- VU la loi du 29 décembre 1892 sur les dommages causés à la propriété privée par l'exécution des travaux publics, notamment son article 1^{er} ;
- VU le code rural et de la pêche maritime, notamment son article L151-37 ;
- VU le code de la justice administrative ;
- VU le code pénal et notamment les articles 322-2 et 433-11 ;
- VU le courrier en date du 30 avril 2014 de M. le président de la communauté de communes du Pays fouesnantais sollicitant le préfet du Finistère afin que les agents de cet EPCI ou les personnes mandatées par son président soient autorisés à pénétrer dans les propriétés publiques ou privées, situées sur le territoire des communes de La Forêt-Fouesnant, Saint-Évarzec, Saint-Yvi, Melgven, Concarneau, Trégunc et Pont-Aven, en vue d'y effectuer les opérations nécessaires à la réhabilitation des zones humides ;
- CONSIDÉRANT que, conformément aux dispositions de l'article L151-37 du code rural et de la pêche maritime, les travaux d'entretien et de restauration projetés n'entraînent aucune expropriation et que le maître d'ouvrage ne prévoit pas de demander une participation financière aux personnes intéressées ;
- SUR proposition de M. le Secrétaire général de la préfecture du Finistère ;

ARRÊTE

Article 1

Les agents de la communauté de communes du Pays fouesnantais ainsi que les personnes mandatées par le président de cet EPCI sont autorisés à pénétrer dans les propriétés publiques et privées closes ou non closes (à l'exclusion de l'intérieur des maisons d'habitation), en vue d'effectuer les travaux de réhabilitation des zones humides des sous-bassins versants de l'Odet à l'Aven, sur le territoire des communes de La Forêt-Fouesnant, Saint-Évarzec, Saint-Yvi, Melgven, Concarneau, Trégunc et Pont-Aven.

Article 2

Les terrains correspondants concernent les parcelles annexées au présent arrêté.

Article 3

Ces travaux de restauration et d'entretien des milieux aquatiques seront mis en œuvre à compter du mois de juin 2014 et se termineront le 31 décembre 2015 à l'échéance du contrat du SAGE Sud Cornouaille.

Article 4

Les maires des communes de La Forêt-Fouesnant, Saint-Évarzec, Saint-Yvi, Melgven, Concarneau, Trégunc et Pont-Aven devront notifier l'arrêté au propriétaire du terrain, ou si celui-ci n'est pas domicilié dans la commune, au fermier, locataire, gardien ou régisseur de la propriété. Une copie du plan parcellaire y sera jointe et l'original de cette notification sera conservé par la mairie concernée.

S'il y a dans la commune une personne ayant qualité pour recevoir la notification, celle-ci sera valablement faite par lettre recommandée avec avis de réception adressée au dernier domicile connu du propriétaire. L'arrêté et le plan parcellaire restent déposés à la mairie pour être communiqués sans déplacement aux intéressés, sur leur demande.

Article 5

Après l'accomplissement des formalités qui précèdent et à défaut de convention amiable, le représentant de la communauté de communes du Pays fouesnantais fera au propriétaire du terrain, préalablement à toute occupation du terrain désigné, une notification par lettre recommandée, indiquant le jour et l'heure où il compte se rendre sur les lieux ou s'y faire représenter.

Il l'invite à s'y trouver ou à s'y faire représenter pour procéder contradictoirement à la constatation de l'état des lieux.

En même temps, il informe par écrit le maire de la commune, la notification est faite conformément aux dispositions de l'article 4 de la loi du 29 décembre 1892.

Entre cette notification et la visite des lieux, il doit y avoir un intervalle de dix jours au moins.

Article 6

Si le propriétaire ne peut être présent sur les lieux, le maire lui désigne d'office un représentant pour opérer contradictoirement avec celui de la communauté de communes du Pays fouesnantais.

Le procès-verbal de l'opération qui doit fournir les éléments nécessaires pour évaluer le dommage est dressé en trois expéditions destinées, l'une à être déposée à la mairie, les deux autres à être remises aux parties intéressées.

Si les parties ou les représentants sont d'accord, les travaux autorisés par l'arrêté peuvent être commencés aussitôt. Dans le cas contraire, un expert pourra être désigné par le tribunal administratif à la demande de l'administration.

Les travaux peuvent commencer aussitôt après le dépôt du procès-verbal. En cas de désaccord sur l'état des lieux, la partie la plus diligente conserve néanmoins le droit de saisir le tribunal administratif sans que cette saisine puisse faire obstacle à la continuation des travaux.

Article 7

Le présent arrêté est délivré pour une durée de cinq ans et sera périmé de plein droit s'il n'est pas suivi d'exécution dans les six mois de sa date.

Article 8

Le présent acte peut être contesté par toute personne ayant un intérêt à agir dans un délai de deux mois à compter de l'accomplissement des mesures de publicité du présent arrêté :

- par recours gracieux auprès du préfet ou par recours hiérarchique adressé au ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. L'absence de réponse dans un délai de deux mois constitue une décision implicite de rejet susceptible d'être contestée devant le tribunal administratif dans un délai de deux mois ;
- par recours contentieux devant le tribunal administratif de Rennes conformément aux articles R421-1 et suivants du code de justice administrative.

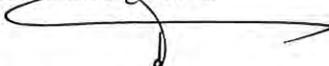
Article 9

M. le secrétaire général de la préfecture du Finistère, M. le président de la communauté de communes du Pays fouesnantais, Mme et MM. les maires des communes citées à l'article 1 du présent arrêté, M. le commandant du groupement de gendarmerie du Finistère, M. le directeur départemental de la sécurité publique sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'application du présent arrêté.

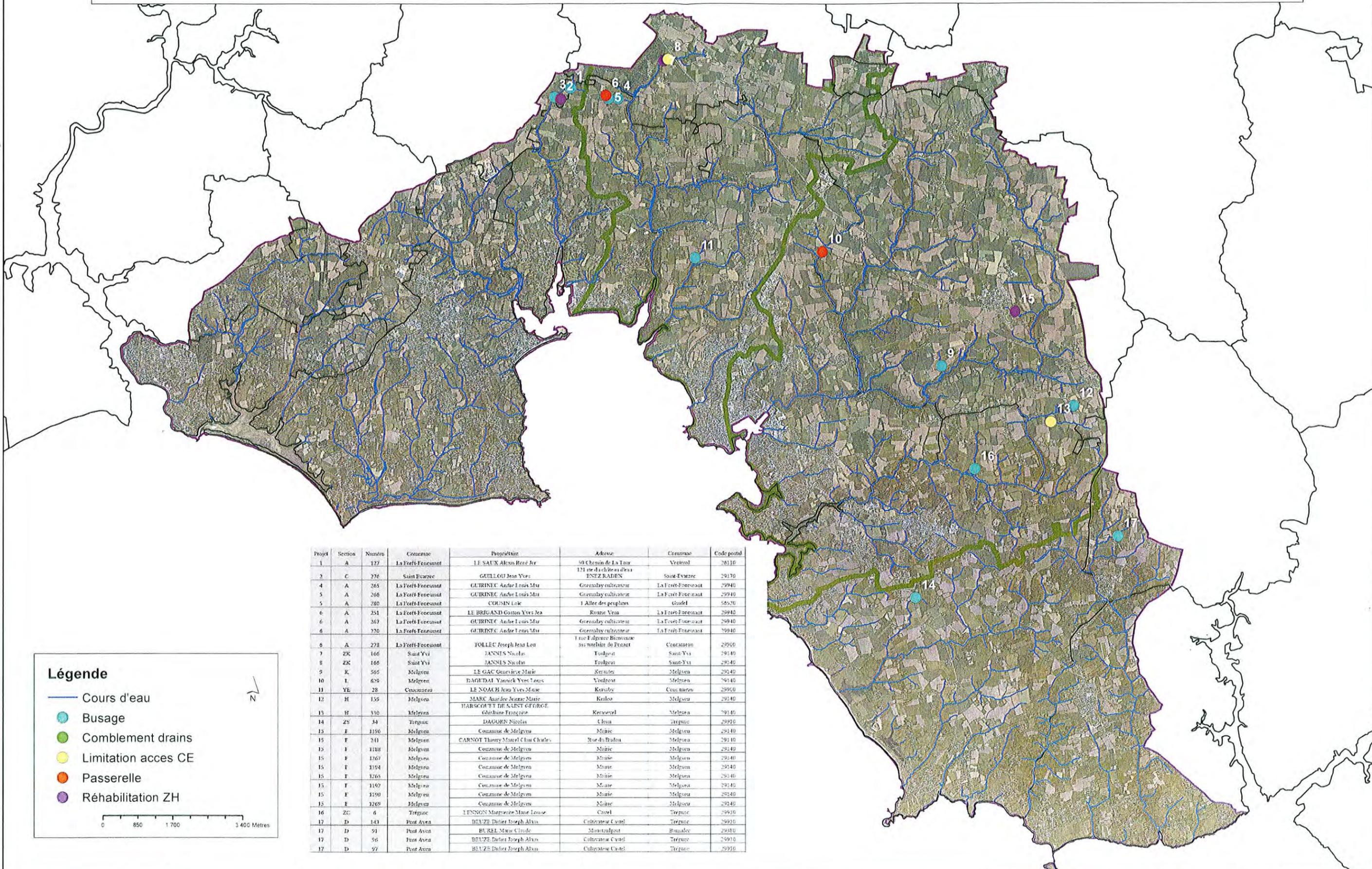
Cette décision sera publiée au recueil des actes administratifs de la préfecture.

Fait à Quimper, le 27 MAI 2014

Le préfet,
Pour le préfet,
Le secrétaire général


Eric ÉTIENNE

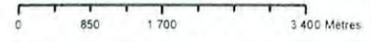
Projet	Section	Numéro	Commune	Propriétaire	Adresse	Commune	Code postal
1	A	127	La Forêt-Fouesnant	LE SAUX Alexis René Jer	50 Chemin de La Tour	Venterol	26110
2	C	276	Saint Evarzec	GUILLOU Jean Yves	121 rte du château d'eau ENEZ RADEN	Saint-Evarzec	29170
4	A	265	La Forêt-Fouesnant	GUIRINEC Andre Louis Mar	Guernalay cultivateur	La Forêt-Fouesnant	29940
5	A	266	La Forêt-Fouesnant	GUIRINEC Andre Louis Mar	Guernalay cultivateur	La Forêt-Fouesnant	29940
5	A	280	La Forêt-Fouesnant	COUSIN Loïc	1 Allée des peupliers	Guidel	56520
6	A	251	La Forêt-Fouesnant	LE BRIGAND Gaston Yves Jea	Rouzic Vern	La Forêt-Fouesnant	29940
6	A	267	La Forêt-Fouesnant	GUIRINEC Andre Louis Mar	Guernalay cultivateur	La Forêt-Fouesnant	29940
6	A	270	La Forêt-Fouesnant	GUIRINEC Andre Louis Mar	Guernalay cultivateur	La Forêt-Fouesnant	29940
6	A	278	La Forêt-Fouesnant	TOLLEC Joseph Jean Lou	1 rue Fulgence Bienvenue ass tutelaire du Ponant	Concarneau	29900
7	ZK	166	Saint Yvi	JANNES Nicolas	Toulgoat	Saint-Yvi	29140
8	ZK	166	Saint Yvi	JANNES Nicolas	Toulgoat	Saint-Yvi	29140
9	K	566	Melgven	LE GAC Genevieve Marie	Kerauter	Melgven	29140
10	L	629	Melgven	DAOUDAL Yannick Yves Louis	Voulgoat	Melgven	29140
11	YE	28	Concarneau	LE NOACH Jean Yves Marie	Kersaby	Concarneau	29900
12	H	159	Melgven	MARC Amédée Jeanne Marie	Kerleo	Melgven	29140
13	H	330	Melgven	HARSCOUE DE SAINT GEORGE Ghislaine Françoise	Keranevel	Melgven	29140
14	ZS	34	Trégunc	DAGORN Nicolas	Cleun	Trégunc	29910
15	F	1196	Melgven	Commune de Melgven	Mairie	Melgven	29140
15	F	241	Melgven	CARNOT Thierry Marcel Clair Charles	Rue du Budou	Melgven	29140
15	F	1188	Melgven	Commune de Melgven	Mairie	Melgven	29140
15	F	1267	Melgven	Commune de Melgven	Mairie	Melgven	29140
15	F	1194	Melgven	Commune de Melgven	Mairie	Melgven	29140
15	F	1265	Melgven	Commune de Melgven	Mairie	Melgven	29140
15	F	1192	Melgven	Commune de Melgven	Mairie	Melgven	29140
15	F	1190	Melgven	Commune de Melgven	Mairie	Melgven	29140
15	F	1269	Melgven	Commune de Melgven	Mairie	Melgven	29140
16	ZC	6	Trégunc	LENNON Marguerite Marie Louise	Castel	Trégunc	29910
17	D	143	Pont Aven	BEUZE Didier Joseph Alain	Cultivateur Castel	Trégunc	29910
17	D	91	Pont Aven	BUREL Marie Claude	Moustoulgoat	Bannalec	29380
17	D	96	Pont Aven	BEUZE Didier Joseph Alain	Cultivateur Castel	Trégunc	29910
17	D	97	Pont Aven	BEUZE Didier Joseph Alain	Cultivateur Castel	Trégunc	29910

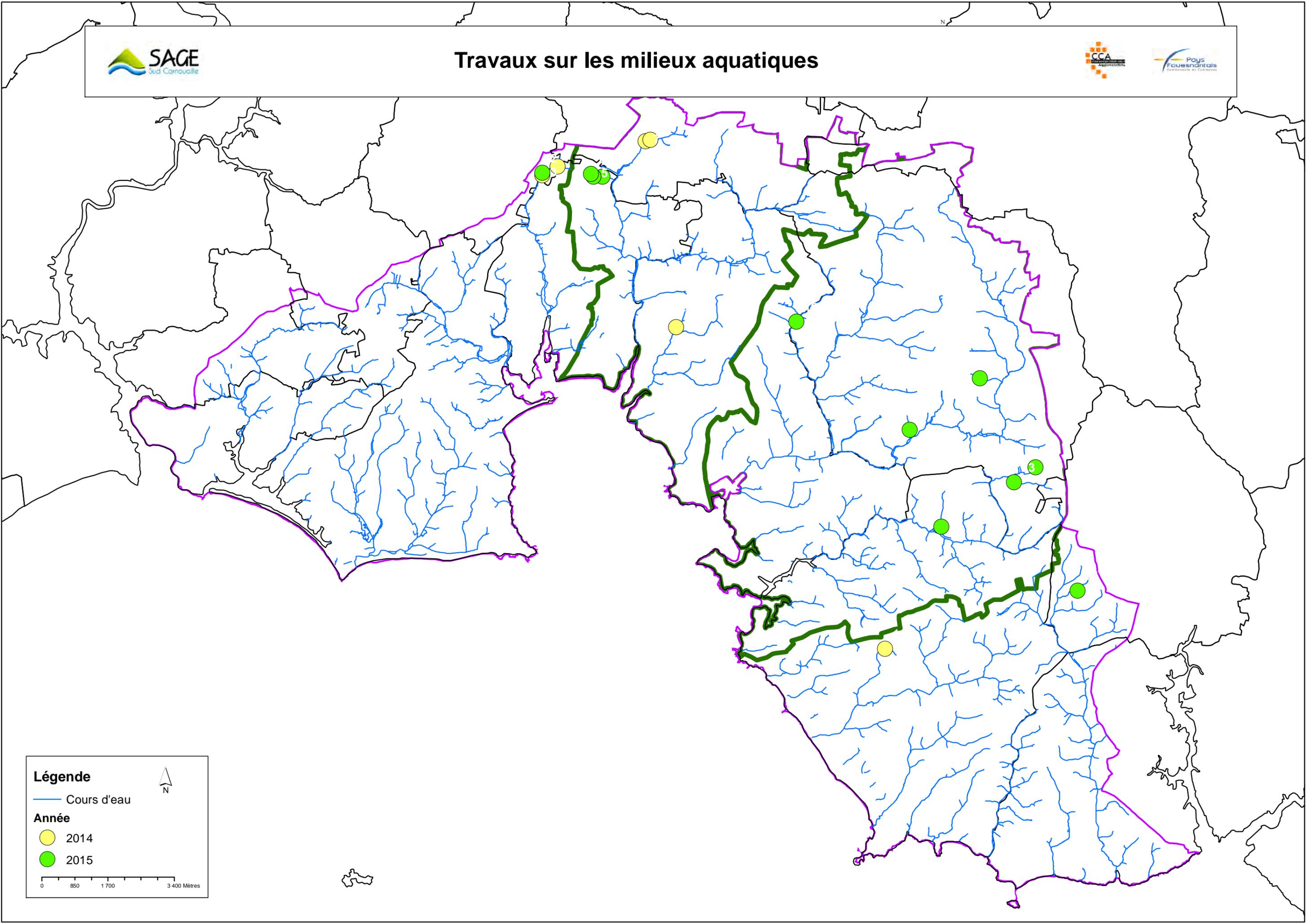


Projet	Section	Numéro	Commune	Propriétaire	Adresse	Commune	Code postal
1	A	127	La Forêt-Fouesnant	LE SAUX Alexis René Jér	50 Chemin de La Tour	Vectiel	29110
2	C	276	Saint-Evarzec	GUILLOU Jean Yves	131 rue du château d'eau	Saint-Evarzec	29170
4	A	265	La Forêt-Fouesnant	GURINEC André Louis Mst	Guemalay cultivateur	La Forêt-Fouesnant	29940
5	A	266	La Forêt-Fouesnant	GURINEC André Louis Mst	Guemalay cultivateur	La Forêt-Fouesnant	29940
5	A	280	La Forêt-Fouesnant	COUSIN Loïc	1 Allée des peupliers	Guédel	58520
6	A	251	La Forêt-Fouesnant	LE BRIGAND Gaston Yves Jea	Rozze Vera	La Forêt-Fouesnant	29940
6	A	267	La Forêt-Fouesnant	GURINEC André Louis Mst	Guemalay cultivateur	La Forêt-Fouesnant	29940
6	A	270	La Forêt-Fouesnant	GURINEC André Louis Mst	Guemalay cultivateur	La Forêt-Fouesnant	29940
8	A	278	La Forêt-Fouesnant	TOLLEC Joseph Jean Lon	1 rue Falgoutte Bienvenue	Concarneau	29900
7	ZK	166	Saint-Yvi	JANNES Nicolas	Toulgoat	Saint-Yvi	29140
8	ZK	166	Saint-Yvi	JANNES Nicolas	Toulgoat	Saint-Yvi	29140
9	K	565	Melven	LE GAC Genevieve Marie	Keravel	Melven	29140
10	L	639	Melven	BAOUDAL Yannick Yves Louis	Voulgoat	Melven	29140
11	YE	28	Concarneau	LE NOACH Jean Yves Marie	Kersaby	Concarneau	29900
12	H	159	Melven	MARC Anne-Jee Jeanne Marie	Kerleu	Melven	29140
12	H	159	Melven	MARC Anne-Jee Jeanne Marie	Kerleu	Melven	29140
13	H	330	Melven	MARCOUET JE SAINT GEORGE	Keravel	Melven	29140
14	ZS	34	Trepan	DAGORN Nicolas	Cléou	Trepan	29910
15	F	1196	Melven	Commune de Melven	Mairie	Melven	29140
15	F	241	Melven	CARNOT Thierry Marcel Chm Charles	Rue du Bradou	Melven	29140
15	F	1188	Melven	Commune de Melven	Mairie	Melven	29140
15	F	1167	Melven	Commune de Melven	Mairie	Melven	29140
15	F	1194	Melven	Commune de Melven	Mairie	Melven	29140
15	F	1265	Melven	Commune de Melven	Mairie	Melven	29140
15	F	1192	Melven	Commune de Melven	Mairie	Melven	29140
15	F	1190	Melven	Commune de Melven	Mairie	Melven	29140
15	F	1268	Melven	Commune de Melven	Mairie	Melven	29140
16	ZC	6	Trepan	LENNON Marguerite Marie Louise	Cléou	Trepan	29910
17	D	143	Port-Aven	BLAUZE Didier Joseph Albin	Cultivateur Castel	Trepan	29910
17	D	91	Port-Aven	BUREL Marie Claude	Montsalgot	Bonadec	29850
17	D	56	Port-Aven	BLAUZE Didier Joseph Albin	Cultivateur Castel	Trepan	29910
17	D	97	Port-Aven	BLAUZE Didier Joseph Albin	Cultivateur Castel	Trepan	29910

Légende

- Cours d'eau
- Busage
- Comblement drains
- Limitation accès CE
- Passerelle
- Réhabilitation ZH





Légende

 Cours d'eau

Année

 2014

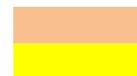
 2015

0 850 1 700 3 400 Mètres



Projet	Propriétaire	Travaux	2014												
			Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	
1	Monsieur LE SAUX Alexis René Jer	Busage													
2	Monsieur GUILLOU Jean Yves	ge / Comblement de d													
3	Monsieur GUILLOU Jean Yves	ge / Comblement de d													
4	Monsieur GUIRINEC Andre Louis Mar	Busage													
5	Monsieur GUIRINEC Andre Louis Mar	Busage													
5	Madame COUSIN Loïc	Busage													
6	Monsieur LE BRIGAND Gaston Yves Jea	Passerelle													
6	Monsieur GUIRINEC Andre Louis Mar	Passerelle													
6	Monsieur GUIRINEC Andre Louis Mar	Passerelle													
6	Monsieur TOLLEC Joseph Jean Lou	Passerelle													
7	JANNES Nicolas	Comblement de drains													
8	JANNES Nicolas	Acces cours d'eau													
9	LE GAC Genevieve Marie	Busage													
10	DAOUDAL Yannick Yves Louis	Passerelle													
11	LE NOACH Jean Yves Marie	Busage													
12	MARC Amédée Jeanne Marie	Busage													
13	HARSCOUET DE SAINT GEORGE Ghislaine Françoise	Limitation Acces CE													
14	DAGORN Nicolas	Busage													
15	Commune de Melgven	Restauration ZH													
15	CARNOT Thierry Marcel Clair Charles	Restauration ZH													
15	Commune de Melgven	Restauration ZH													
15	Commune de Melgven	Restauration ZH													
15	Commune de Melgven	Restauration ZH													
15	Commune de Melgven	Restauration ZH													
15	Commune de Melgven	Restauration ZH													
15	Commune de Melgven	Restauration ZH													
15	Commune de Melgven	Restauration ZH													
15	Commune de Melgven	Restauration ZH													
15	Commune de Melgven	Restauration ZH													
15	Commune de Melgven	Restauration ZH													
16	LENNON Marguerite Marie Louise	Busage													
17	BEUZE Didier Joseph Alain	Busage													
17	BUREL Marie Claude	Busage													
17	BEUZE Didier Joseph Alain	Busage													
17	BEUZE Didier Joseph Alain	Busage													

Préparation Administrative
Réalisation technique



Gestion des milieux aquatiques		
Note d'information		
N°2013.19	Busage (GAEC de Kersaby)	
Rédigée par : Menand loic		Date d'édition: 07/07/14

Dans le cadre du Contrat Territorial de l'Odet à l'Aven, CCA et la CCPF se sont engagées à porter des programmes d'amélioration de la qualité de l'eau susceptibles de permettre l'atteinte du bon état écologique de l'ensemble des masses d'eau à l'horizon 2015.

La CCPF porte plus particulièrement le programme d'entretien et de restauration des zones humides de la Baie de la Forêt.



Contexte

Le GAEC de Kersaby souhaite réaliser un passage entre 2 ilots agricoles afin de faciliter l'accès au pâturage de son bétail. Cette initiative relève des objectifs du plan Algues vertes (PAV) visant à faire progresser la part d'herbe au sein des systèmes d'exploitation. Le GAEC de Kersaby engagé dans la démarche du PAV a souhaité réaliser ces travaux au sein du programme d'action des milieux aquatiques du territoire.

Ce site est inscrit dans le cadre de l'arrêté préfectoral n° 2014147-0006 du 27/05/2014.

L'objectif des travaux:

- La création d'un passage busé sur le cours d'eau du Saint Jean.

Réalisation des travaux

L'intervention est soumise à une procédure loi sur l'eau concernant les rubriques 3150 et 3120 Déclaration au titre des articles L 214-1 et suivants du code de l'environnement. Le dossier **signé par l'agriculteur** et sera transmis aux services de la DDTM courant de l'été 2014.

Les travaux consisteront à :

- Un débardage des accès du futur busage
- La pose de la buse de diamètre 1000 mm de 3 mètres de largeur.



Exemple de buse de 1000 mm

- Pose de remblais sur une longueur de 20 mètres et sur une épaisseur de 50 cm en moyenne.

Période des travaux

Septembre-Octobre 2014

Montants des opérations :

- Travaux de débardage (Intervention en régie)
- Buse de 1000 mm de diamètre (500 €)
- Terrassement par prestataire (500 €) *
- Apport de Tout Venant (0/80 mm) de carrière (600 €) **

*Possibilité d'une aide technique de l'agriculteur.

** Possibilité d'apports de matériaux de chantiers extérieurs (Non facturés)

Montant total avec prestataires et fournitures: 1600 € TTC

Montant total sans prestataires ni fournitures : 500 € TTC

Gestion des milieux aquatiques		 
Note Technique		
N°2014	Réhabilitation de zones humides - Commune de Saint Yvi -	
Rédigée par : Loïc Menand		Date d'édition: 27 mars 2015

Référence cadastrale : ZK 166 à Saint Yvi
Propriétaire : M. JANNES Nicolas

Parcelle référée dans l'arrêté Préfectoral n°2014147-0006 du 27/05/2014 portant autorisation de pénétrer dans les propriétés publiques et privées en vue d'effectuer des travaux de réhabilitation de zones humides

Contexte

M Jannes, exploitant sur la commune de Saint Yvi possède un élevage de chevaux. Par le passé, des travaux de drainage ont eu lieu dans l'objectif de faciliter le ressuyage de la parcelle et ainsi d'augmenter les périodes de pâturage et des entretiens mécanisés.



Les travaux ont consisté en la réalisation de plusieurs fossés perpendiculaires au cours d'eau. L'ensemble du linéaire cumulé représente près de 150 mètres. Ces aménagements ayant un impact négatif sur le fonctionnement des zones humides, il a été convenu, en accord avec Mr Jannes, de réhabiliter cette zone humide.

Les travaux représenteraient une surface de 300 m² avec une amélioration des capacités fonctionnelles du site de **9000 m²**.

Objectifs des travaux :

-  Rehausser le niveau de la nappe afin d'optimiser les conditions d'abattement de l'azote par dénitrification.
-  Améliorer les effets de rétention des eaux.

Réalisation technique

- 1- Au préalable des travaux, un état initial sera réalisé sur site (Facultatif)
 - Relevés floristiques
 - Relevés de la faune et micro-faune présente sur site.
 - Représentation pédologique du site.

2- Les travaux

Les travaux consistent à **combl**er l'ensemble des fossés drainants réalisé par le propriétaire. Le matériau utilisé est la terre excavée lors des travaux de drainage.

L'apport de matériaux ne semble pas utile, toutefois, en cas d'apports, seul de la terre végétale sera acceptée.

Des fascines ou pieux jointifs seront placés dans les fossés afin de maintenir les matériaux de comblement.

Les moyens utilisés seront une pelleteuse à chenille.



Coûts estimés des travaux :

Etat initial : 1500 € (Prestataire Spécialisé) (facultatif)

Travaux : 900 € (Prestation de Mini-pelle + chauffeur)

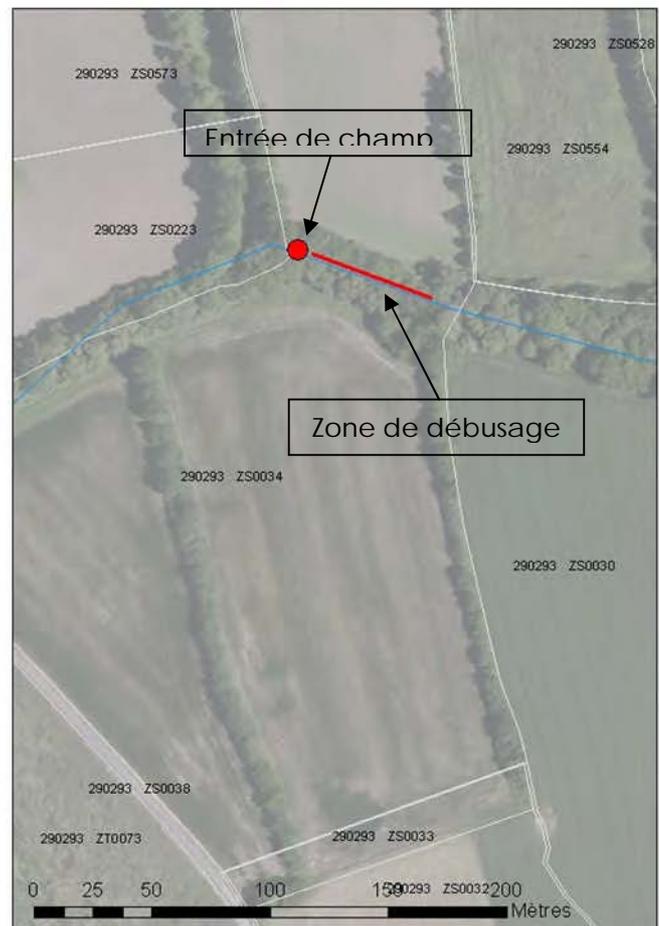
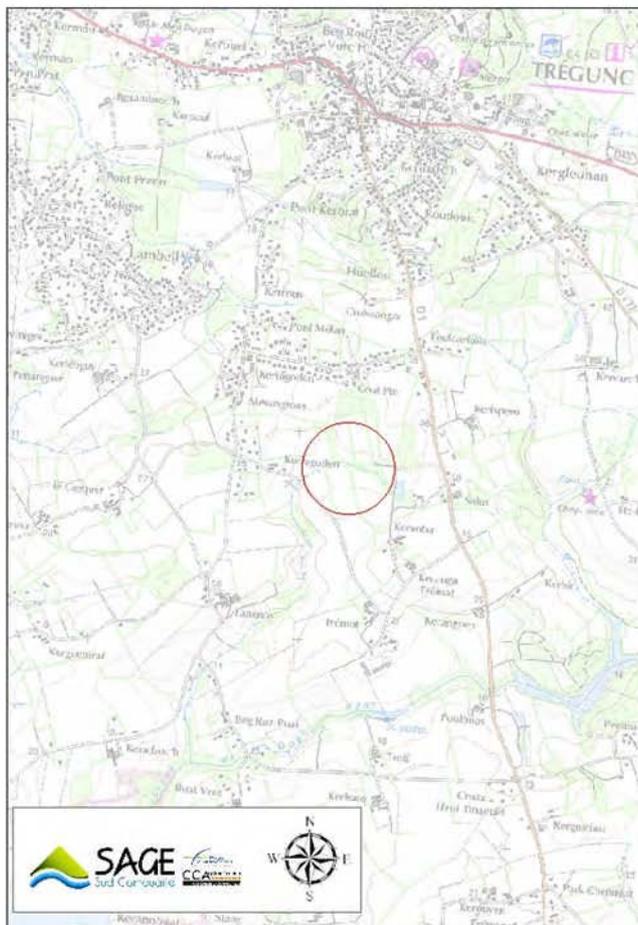
Calendrier prévisionnel:

Action	Période
Etat Initial	Aout-Septembre 2014
Travaux	Fin-Septembre 2014

Gestion des milieux aquatiques**Note d'information****N°2013.19****Aménagement de Kerlogoden**Rédigée par : **Brice Guesdon**Date d'édition: **13/08/2014**

Dans le cadre du Contrat Territorial de l'Odet à l'Aven, CCA et la CCPF se sont engagées à porter des programmes d'amélioration de la qualité de l'eau susceptibles de permettre l'atteinte du bon état écologique de l'ensemble des masses d'eau à l'horizon 2015.

CCA porte plus particulièrement le programme d'entretien et de restauration des cours d'eau de la Baie de la Forêt. A ce titre, CCA se porte maître d'œuvre d'un projet de remise à ciel ouvert d'un tronçon de ruisseau situé sur la commune de Trégunc.

**Contexte**

Un tronçon d'une cinquantaine de mètres en amont du Dour Ruat a été busé dans les années 1970. Le busage qui avait alors été réalisé est sous dimensionné, et a été soulevé par la force de l'eau. Le passage busé de l'entrée de champ est sous dimensionné : le risque de transfert de pollution en période de hautes eaux est important.



Le diamètre des buses est sous dimensionné. Les buses ont été partiellement soulevées

La présence de l'Anguille est avérée en aval du tronçon busé



Transformation de l'entrée de champ en passage à gué en période hautes eaux : le busage actuel est sous dimensionné.



L'exploitant Agricole qui vient de se porter acquéreur de cette parcelle est à l'origine de la demande de débusage. L'objectif est la fois environnemental et hydraulique :

- La remise à ciel ouvert d'un ruisseau busé est un véritable regain de qualité en termes écologiques : luminosité, granulométrie, habitat ...
- Sur un plan hydraulique, mieux vaut un ruisseau correctement dimensionné qu'un système de busage sous dimensionné : le bas de la parcelle (zone humide) sera plus facilement exploitable.
- L'aménagement de l'entrée de champ permettra un bon écoulement de l'eau et supprimera le risque de pollution (passage d'engins et de bétail)

Autorisation de travaux

Ce type d'intervention n'était pas inscrit au programme 2012 / 2015. Afin d'obtenir l'autorisation de réaliser cette intervention, il faudra établir un dossier de déclaration simplifier au titre de la loi sur l'eau auprès de la DDTM.

Une rencontre a été organisée avec l'ONEMA (Laurent Malthieu) le 12 septembre afin de présenter le site et expliquer les travaux envisagés. Cette visite a permis de conclure à un accord de principe sur l'intervention projetée.

Réalisation des travaux

L'exploitant agricole, Nicolas Dagorn, a sollicité notre intervention. CCA et la CCPF superviseront donc les travaux.

La ville de Trégunc sera sollicitée pour la partie débusage : elle possède tout le matériel nécessaire à cette opération.

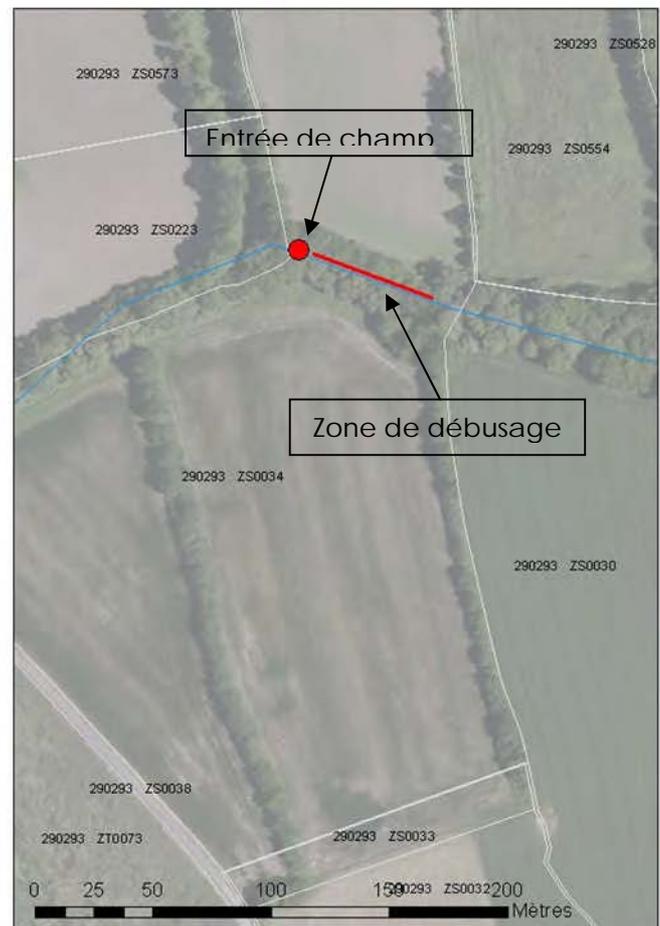
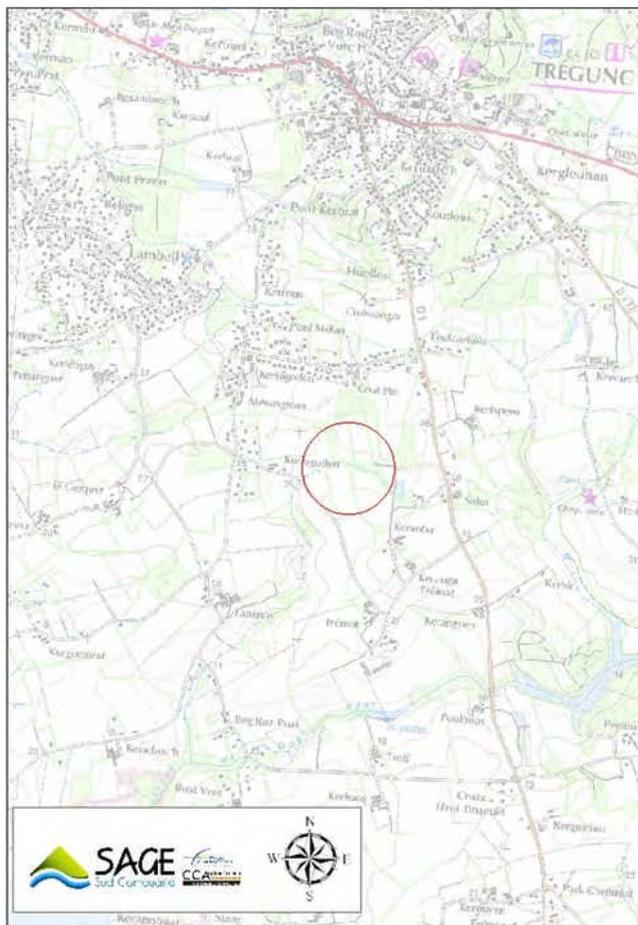
Préalablement, le terrain sera préparé (coupe de la ripisylve) par les agents de l'équipe cours d'eau de CCA.

L'exploitant sera présent pendant l'intervention de l'équipe et se chargera de l'évacuation des rémanent (utilisation du bois dans un système de chauffage par plaquettes).

Gestion des milieux aquatiques**Note d'information****N°2013.19****Aménagement de Kerlogoden**Rédigée par : **Brice Guesdon**Date d'édition: **13/08/2014**

Dans le cadre du Contrat Territorial de l'Odet à l'Aven, CCA et la CCPF se sont engagées à porter des programmes d'amélioration de la qualité de l'eau susceptibles de permettre l'atteinte du bon état écologique de l'ensemble des masses d'eau à l'horizon 2015.

CCA porte plus particulièrement le programme d'entretien et de restauration des cours d'eau de la Baie de la Forêt. A ce titre, CCA se porte maître d'œuvre d'un projet de remise à ciel ouvert d'un tronçon de ruisseau situé sur la commune de Trégunc.

**Contexte**

Un tronçon d'une cinquantaine de mètres en amont du Dour Ruat a été busé dans les années 1970. Le busage qui avait alors été réalisé est sous dimensionné, et a été soulevé par la force de l'eau. Le passage busé de l'entrée de champ est sous dimensionné : le risque de transfert de pollution en période de hautes eaux est important.



Le diamètre des buses est sous dimensionné. Les buses ont été partiellement soulevées

La présence de l'Anguille est avérée en aval du tronçon busé



Transformation de l'entrée de champ en passage à gué en période hautes eaux : le busage actuel est sous dimensionné.



L'exploitant Agricole qui vient de se porter acquéreur de cette parcelle est à l'origine de la demande de débusage. L'objectif est la fois environnemental et hydraulique :

- La remise à ciel ouvert d'un ruisseau busé est un véritable regain de qualité en termes écologiques : luminosité, granulométrie, habitat ...
- Sur un plan hydraulique, mieux vaut un ruisseau correctement dimensionné qu'un système de busage sous dimensionné : le bas de la parcelle (zone humide) sera plus facilement exploitable.
- L'aménagement de l'entrée de champ permettra un bon écoulement de l'eau et supprimera le risque de pollution (passage d'engins et de bétail)

Autorisation de travaux

Ce type d'intervention n'était pas inscrit au programme 2012 / 2015. Afin d'obtenir l'autorisation de réaliser cette intervention, il faudra établir un dossier de déclaration simplifier au titre de la loi sur l'eau auprès de la DDTM.

Une rencontre a été organisée avec l'ONEMA (Laurent Malthieu) le 12 septembre afin de présenter le site et expliquer les travaux envisagés. Cette visite a permis de conclure à un accord de principe sur l'intervention projetée.

Réalisation des travaux

L'exploitant agricole, Nicolas Dagorn, a sollicité notre intervention. CCA et la CCPF superviseront donc les travaux.

La ville de Trégunc sera sollicitée pour la partie débusage : elle possède tout le matériel nécessaire à cette opération.

Préalablement, le terrain sera préparé (coupe de la ripisylve) par les agents de l'équipe cours d'eau de CCA.

L'exploitant sera présent pendant l'intervention de l'équipe et se chargera de l'évacuation des résiduants (utilisation du bois dans un système de chauffage par plaquettes).

Convention relative à la réalisation de travaux sur les milieux aquatiques sur les bassins versants de l'Odet à L'Aven

Entre le maître d'ouvrage :

La **Communauté de Communes du Pays Fouesnantais** représentée par son Président, **Monsieur Roger LE GOFF** siégeant au 11, espace de Kerourqué, 29 170 Fouesnant,

Et d'autre part :

Monsieur/Madame....., ci-après dénommé « le bénéficiaire des travaux»,
Résidant à

Agissant en qualité de **propriétaire et/ou exploitants** des parcelles concernées.

Il a été convenu et arrêté ce qui suit :

Article 1 : Objet de la convention :

Dans le cadre du programme de reconquête de la qualité de l'eau mené sur les bassins versants de l'Odet à l'Aven, la Communauté de Communes du Pays Fouesnantais et Concarneau Cornouaille Agglomération ont identifié des projets de réhabilitation de zone humide. Ces travaux ont pour objectifs de réhabiliter les fonctions naturelles des zones humides et d'en optimiser la gestion.

Conformément à l'arrêté préfectoral n° 2014147-0006 du 27 mai 2014, le maître d'ouvrage à savoir la Communauté de Communes du Pays Fouesnantais intervient en accord avec le propriétaire/locataire pour l'aménagement du site.

L'objet de cette convention est de préciser les conditions de réalisation des travaux et de formaliser les engagements souscrits en contrepartie par le bénéficiaire.

Article 2 : Les travaux :

Le descriptif des travaux ainsi que les modalités d'intervention sont précisés en annexe n°1.

Article 3 : Durée de la convention :

La convention prend effet à compter de sa date de signature et prendra fin au plus tard le 20 mai 2020.

En cas de transfert de propriété des parcelles de terre incluses dans le programme de travaux énoncé dans l'article 2, les engagements souscrits par le bénéficiaire dans le cadre de la présente convention devront être retranscrits dans le ou **les actes translatifs de propriété.**

Article 4 : Engagements des signataires :

Le maître d'ouvrage s'engage :

- à réaliser les travaux préalablement définis et validés par le propriétaire et le locataire.
- à respecter le planning initialement défini dans la mesure où les conditions techniques et climatiques le permettent. Dans le cas inverse, le planning d'intervention sera revu avec le propriétaire et le locataire.
- à prendre à son entière charge les frais relatifs aux différentes interventions.

Le propriétaire s'engage à :

- solliciter et recueillir au moins tacitement l'accord de ses copropriétaires et/ou locataires pour réaliser les travaux ;
- donner accès aux agents mandatés pour la réalisation des travaux et de leur suivi conformément au descriptif annexé, et de tout mettre en œuvre pour permettre leur réalisation dans les meilleures conditions possibles ;
- protéger et pérenniser durablement les aménagements réalisés pendant la durée de la présente convention. En cas de dégâts ou problèmes particuliers sur les aménagements réalisés, il s'engage à avertir le maître d'ouvrage;
- Autorise la visite des agents mandatés cet effet pour vérifier la bonne conservation des travaux pendant la durée de la présente convention ;
- autoriser l'ouverture ponctuelle au public lors de manifestations organisées dans le cadre du contrat territorial ;
- autoriser des actions de communications (photos, articles de presse, plaquettes informatives).
- ne demander aucune contrepartie financière ni dus de compensation ;
- rembourser le montant des travaux réalisés par le porteur de projet en cas de non-respect des engagements énoncés ci-dessus.

Article 5 : Responsabilité durant les interventions :

La Communauté de Communes du Pays Fouesnantais est responsable, à raison des activités pratiquées dans le cadre de la présente convention pour tous les dommages de leur fait survenus aux personnes et aux biens. La Communauté de Communes du Pays Fouesnantais ne saurait être tenue responsable des dommages survenus sur les parcelles résultant des intempéries et de l'écoulement des eaux.

Article 6 : Résiliation :

La présente convention sera résiliée de plein droit dans les circonstances suivantes :

- lorsque l'un des engagements obligatoires ne sera pas respecté et après un rappel sous forme de lettre avec accusé de réception restée sans réponse dans un délai de 1 mois.
- Au cas où l'un des engagements prévus à l'article 4 ne serait pas tenu, le maître d'ouvrage sera en droit d'exiger du bénéficiaire le reversement de la totalité de l'aide attribuée, sauf s'il s'agit d'une cessation d'activité liée à un cas de force majeure (longue maladie, décès, dépôt de bilan, liquidation) ou d'une cession, transmission de l'exploitation agricole avec reprise des engagements du cédant par le repreneur.

Fait à **Fouesnant** le..... 2 exemplaires.

Le maître d'ouvrage
« Lu et approuvé »

Roger LE GOFF
Président de la CCPF

Le bénéficiaire
« Lu et approuvé »



Réseau expérimental sur la réhabilitation de zones humides du Finistère

Prairie humide de Coat Carriou, St Evarzec

Bilan – 2014



Table des matières

Table des matières

1	Contexte général.....	6
2	Le réseau d'expérimentation.....	7
2.1	Une collaboration scientifique et technique.....	7
2.2	Les sites pilotes.....	8
2.3	La démarche.....	10
1	Localisation et contexte alentours.....	11
2	Identification des enjeux et mise en place de suivis.....	13
2.1	Identification préalable des enjeux liés au site et au territoire.....	13
2.1.1	Enjeux.....	13
2.1.2	Objectifs.....	13
2.2	Suivis mis en place.....	13
3	Flore et habitats.....	15
3.1	Site expérimental.....	15
3.2	Site témoin.....	20
4	Faune.....	22
4.1	Batraciens.....	22
4.1.1	Espèces inventoriées.....	22
4.1.2	Description des espèces.....	22
4.2	Invertébrés.....	25
4.2.1	Les odonates.....	27
4.2.2	Les orthoptères.....	27
4.3	Mammifères semi-aquatiques.....	27
4.4	Espèces invasives.....	30
5	Caractéristiques pédologiques et édaphiques.....	31
5.1	Profils pédologique.....	31
5.2	Caractéristiques du sol.....	31
6	Fonctionnement hydraulique.....	34
6.1	Réseau hydrographique et circulation superficielle.....	34
6.2	Hydropériode.....	36
6.2.1	Hydropériode du site de réhabilitation.....	36
6.2.2	Hydropériode du site témoin.....	37

7	Fonctionnement biogéochimique.....	37
7.1	Azote minéral du sol.....	38
7.2	Humidité du sol	39
7.3	Flux d'azote au travers la zone humide.....	39
7.3.1	Les flux d'ammonium	40
7.3.2	Les flux de nitrate	41
1	Validation des enjeux et objectifs de la réhabilitation	43
1.1	Enjeux et objectifs liés au contexte local	43
1.2	Enjeux spécifiques	43
1.3	Incidence possible des travaux sur la faune protégée et patrimoniale	44
2	Le protocole de travaux	44
2.1	Protocole proposé	44
2.2	Contrainte particulières.....	45
2.3	Modalité de réalisation	46
3	Mise en œuvre des travaux	46
4	Synthèse.....	49
1	Annexe 1. Protocoles de suivi des indicateurs ou descripteurs	51
1.1	Caractéristiques générales du site	51
1.1.1	Profil pédologique	51
1.1.2	Granulométrie	51
1.1.3	pH du sol.....	51
1.2	Fonctionnement hydrologique.....	51
1.2.1	Diagnostic du fonctionnement hydrologique général de la zone humide.....	51
1.2.2	Teneur en eau du sol et paramètres déterminants	52
1.3	Fonctionnement biogéochimique	52
1.3.1	Recyclage de la matière organique du sol.....	53
1.3.2	Abattement de l'N et le P par la zone humide	53
1.4	Flore et habitats	54
1.4.1	Inventaire de la flore	54
1.4.2	Inventaire et cartographie des végétations	54
1.4.3	Mise en place de transects de suivi de la végétation.....	56
1.5	Inventaires faunistiques	57
1.5.1	Batraciens	57
1.5.2	Lépidoptères.....	57
1.5.3	Orthoptères	57

1.5.4	Micromammifères	58
1.6	Valeur fourragère	58

Présentation du réseau expérimental sur la réhabilitation de zones humides du Finistère

1 Contexte général

Les zones humides sont protégées par la réglementation française et européenne, dans le cadre de la lutte contre la dégradation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques, mais aussi pour la richesse biologique et culturelle intrinsèque de ces milieux.

Lors de la conférence départementale de l'environnement qui s'est tenue en 2011 dans le Finistère, l'ensemble des acteurs présents (locaux, financeurs, scientifiques, etc...) a mis en avant la nécessité d'améliorer les connaissances sur les zones humides et plus particulièrement sur leur réhabilitation. La question se pose notamment des gains de la réhabilitation en termes de fonctions écologiques (épuration, rétention d'eau, biodiversité, etc.) par rapport aux milieux altérés. Cette question est particulièrement d'actualité dans le cadre de l'application de la disposition 8 B-2 du SDAGE Loire-Bretagne¹ concernant la mise en œuvre de mesures compensatoires en cas de destruction d'une zone humide et le durcissement de la réglementation sur le sujet. Par ailleurs, on retrouve des objectifs de conversion des parcelles cultivées et de remise en état de zones humides non fonctionnelles dans le volet reconquête et maintien des zones naturelles du Plan algues vertes.

Afin d'apporter des éléments concrets en réponse à ces questions et besoins, la Cellule d'Animation sur les Milieux Aquatiques (CAMA), pilotée par le Conseil Général du Finistère et le Forum des Marais Atlantiques, a proposé la mise en place d'expérimentations de réhabilitation de zones humides dans le Finistère. Les objectifs sont de :

- **Valider et consolider des protocoles de réhabilitation des zones humides ;**
L'objectif est de pouvoir livrer à la fin de ce projet des protocoles de travaux validés applicables par les maîtres d'ouvrage, mais également de fournir des protocoles types de suivi en fonction des objectifs. Les indicateurs de suivis proposés devront être simples d'application et d'interprétation.
- **Quantifier le gain apporté par la réhabilitation en fonction des enjeux et mesurer les effets induits :** quantité et qualité de la ressource en eau, biodiversité, économie de l'exploitation agricole ;
A cette fin, des suivis scientifiques seront mis en place sur un certain nombre de sites, permettant de suivre l'évolution dans le temps de différentes fonctions écologiques de l'écosystème après les travaux.

¹ Disposition **8B-2** : Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, **sans alternative avérée**, à la disparition de zones humides, les **mesures compensatoires** proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir, dans le même bassin versant, la récréation ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la qualité de la biodiversité. A défaut, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface supprimée. La gestion et l'entretien de ces zones humides doivent être garantis à long terme.

- **Mettre en place une restitution permanente des travaux**, afin de faire bénéficier au plus grand nombre de l'expérience acquise.

Les travaux visés par ce réseau expérimental sont les interventions lourdes visant à réhabiliter des sites profondément altérés. Ce sont par exemple :

- La suppression de remblais ;
- La suppression de drainage (fossés et/ou drains enterrés) ;
- Le déboisement (résineux et peupleraies) ;
- La conversion de culture en prairie.

2 Le réseau d'expérimentation

2.1 Une collaboration scientifique et technique

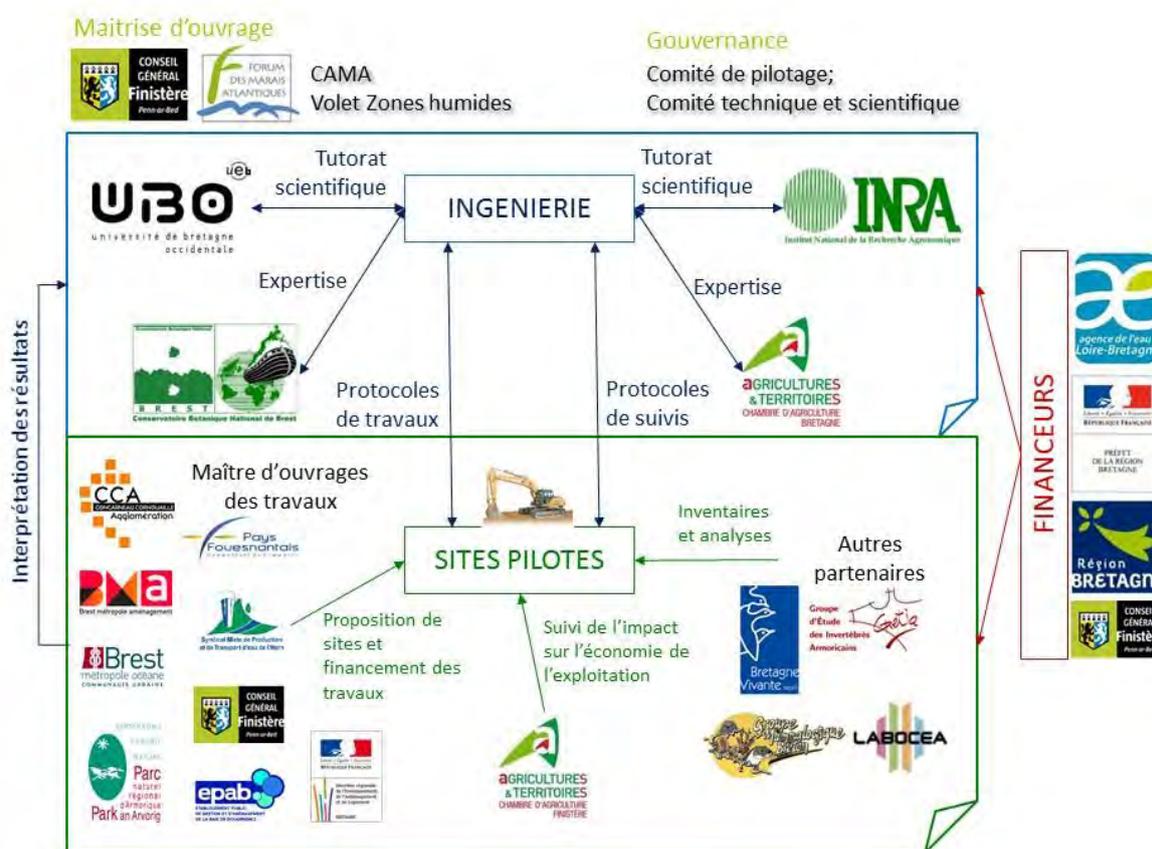


Figure 1 Organisation du réseau expérimental sur la réhabilitation de zones humides de Finistère.

Un ensemble de partenaires scientifiques et techniques est associé à ce projet et accompagne la CAMA, permettant la mise en place d'un projet réellement pluridisciplinaire. Chaque partenaire apporte son expertise dans différents domaines et a notamment participé à l'élaboration des protocoles de suivi du milieu. Ils contribuent également à l'élaboration des protocoles de travaux et l'interprétation des résultats de l'étude.

- **L'INRA** (Institut National pour la Recherche en Agronomie) : Apporte son expertise sur le fonctionnement hydrologique et biogéochimique des sites ;
- **L'UBO** (Université de Bretagne Occidentale) : Apporte son expertise en écologie générale et de la restauration ;
- **Le CBNB** (Conservatoire botanique national de Brest) : Apporte son expertise sur la botanique et la phytosociologie ;
- **La CRAB** (Chambre régionale d'agriculture de Bretagne) et la **CA 29** (Chambre d'agriculture du Finistère) : Apportent leur expertise pour l'évaluation de l'impact de la réhabilitation d'une zone humide sur les exploitations agricoles concernées ;
- Le **GRETIA** (Groupe d'Etude des Invertébrés Armoricaains), le **GMB** (Groupe Mammalogique Breton) et **Bretagne Vivante** : Apportent leur expertise au niveau de différents groupes faunistiques qui sont étudiés et pour les protocoles d'évitement des impacts sur les espèces protégées éventuelles ;
- **Labocea** : réalise les analyses physicochimiques et fourragères dans le cadre d'une convention avec le Conseil Général du Finistère.

Le réseau de partenaires de l'ingénierie s'appuie sur une convention cadre technique départementale.

Les financeurs du projet sont :

- L'Agence de l'eau Loire-Bretagne ;
- La Région Bretagne ;
- L'Etat ;
- Le Conseil général du Finistère ;
- Les Structures porteuses des travaux, pour la réalisation des travaux ;
- Les partenaires scientifiques et techniques, qui apportent une part d'autofinancement.

2.2 Les sites pilotes

Le réseau expérimental mis en place sur le Finistère repose sur des sites proposés suite à un appel à projet lancé auprès de maîtres d'ouvrages porteurs de projets de travaux de réhabilitation de zones humides. Deux modalités d'accompagnement sont proposées :

- Un accompagnement global, où la CAMA apporte son appui au maître d'ouvrage pour la concrétisation des protocoles de travaux, la réalisation des états initiaux avant travaux, la mise en place et la réalisation ou coordination des suivis après travaux ;
- Un accompagnement simplifié, où la CAMA apporte également un conseil technique pour la conception des protocoles de travaux et propose, sans en assurer le suivi, des protocoles de suivis avec des indicateurs simples, que le maître d'ouvrage peut mettre en œuvre lui-même ou faire réaliser.

Pour l'**accompagnement global**, 6 sites pilotes ont été retenus, proposés par 5 maîtres d'ouvrages différents et répartis dans l'ensemble du Finistère. Pour l'instant, 5 sites sont réellement identifiés par les maîtres d'ouvrages. Un autre, situé sur le territoire de la Baie de Douarnenez, sera choisi au cours de l'année par l'EPAB (Etablissement public de gestion et d'aménagement de la Baie de Douarnenez) en concertation avec les agriculteurs dans le cadre du plan Algues Vertes.

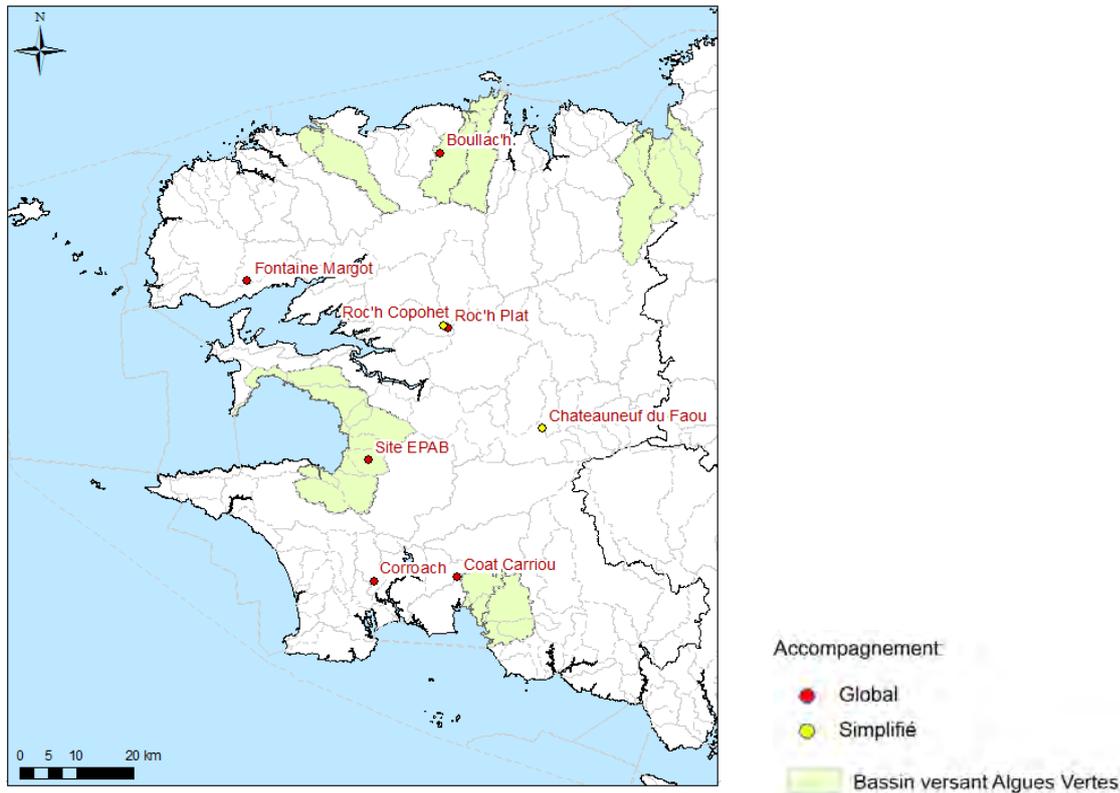


Figure 2 Localisation des sites identifiés suivis dans le cadre du réseau d'expérimentation sur la réhabilitation de zones humides du Finistère.

Les sites pilotes sont les suivants :

- ZAC de Fontaine Margot à Brest, proposé par Brest Métropole Aménagement avec l'assistance à maîtrise d'ouvrage de Brest Métropole Océane. Il s'agit d'une parcelle cultivée, partiellement remblayée et drainée par deux fossés.
- Coat Carrou, à Saint Evarzec, site proposé par la Communauté de Communes du Pays Fouesnantais et Concarneau Cornouaille Agglomération, sur une parcelle de Jean-Yves Guillou, exploitant agricole. Il s'agit d'une prairie humide pâturée, drainée par un réseau de fossés.
- Ancienne pisciculture du Corroac'h à Plomelin, site proposé par le Conseil Général du Finistère. La structure de l'ancienne pisciculture (bassins et système de circulation de l'eau) est toujours en place, sous 1m à 1m50 de remblai.
- Secteur de Roc'h Plat, sur le domaine de Menez Meur, à Hanvec, proposé par le Parc Naturel Régional d'Armorique. Il s'agit d'une tourbière de pente anciennement boisée (abattage en 2006), dont les fossés de drainage sont toujours en place.
- Boullac'h, à Plouzévédé, site proposé par le syndicat de l'Horn. La parcelle est une prairie pâturée semée drainée par un réseau de drains enterrés se déversant dans deux collecteurs parallèles.
- Un site qui sera proposé par l'EPAB, en Baie de Douarnenez.

La CAMA accompagne également de façon simplifiée des maîtres d'ouvrages :

- La DREAL, sur un ensemble de sites de réhabilitation qui seront proposés en compensation à la destruction de zones humides dans le cadre de la mise en 2 x 2 voies de la RN 164, sur les communes de Lennon, Chateauneuf-du-Faou, Landeleau et Plonévez-du-Faou;
- Le parc Naturel Régional d'Armorique sur le secteur de Roc'h Copohet, à Hanvec.

2.3 La démarche

Chaque site a fait l'objet d'une pré-étude (constituée d'une visite de terrain avec l'UBO et le CBNB), d'un questionnaire rempli lors d'une discussion avec le maître d'ouvrage de travaux et les premiers éléments de l'état initial. Elle permet l'évaluation des enjeux, en concertation avec le maître d'ouvrage et le propriétaire du site lorsqu'il est différent du premier.

Les objectifs de réhabilitation sont définis et orientent les modalités de travaux et le choix des protocoles de suivis, qui sont dépendants des fonctions à évaluer.

Pour chaque site pilote accompagné, une convention de partenariat entre le maître d'ouvrage des travaux et la CAMA est mise en place afin de définir le rôle de chaque intervenant.

Les sites font l'objet d'un état initial portant sur les indicateurs choisis et d'un suivi sur 2 ans après travaux, dans le cadre de cette expérimentation. A chaque site est associé un site dit témoin, zone humide en bon état de conservation se trouvant à proximité du site dégradé (dans le même bassin-versant) et comportant les habitats ciblés par le projet de réhabilitation. Ces sites témoins sont suivis en parallèle et servent de référence pour évaluer le succès des mesures de réhabilitation.

Les protocoles de suivis et de travaux sont élaborés en collaboration avec les partenaires scientifiques et techniques puis validés en comité technique et scientifique.

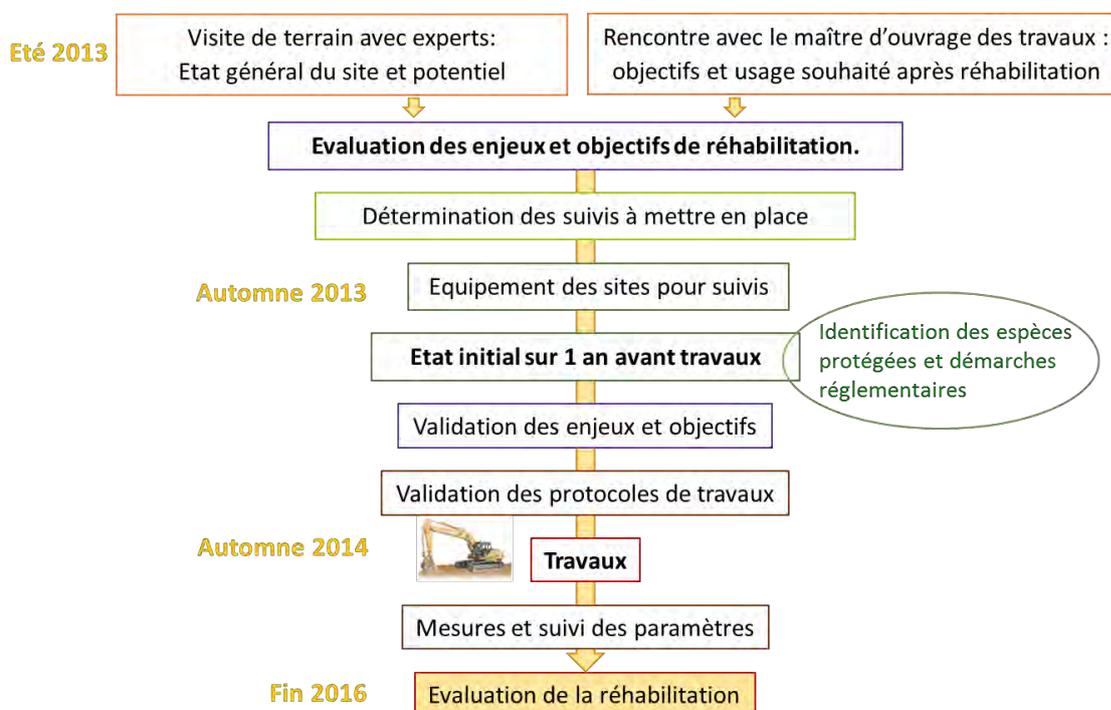


Figure 3 Démarche générale du réseau expérimental de réhabilitation de zones humides

Le site expérimental de Coat Carriou

1 Localisation et contexte alentours

Le site de Coat Carriou est localisé à l'est du bourg de Saint Evarzec. Il s'agit d'une parcelle privée appartenant à M. Guillou, agriculteur. Le site se situe en fond d'une vallée relativement encaissée et bordé de prairies et cultures sur la rive droite et d'un coteau boisé (boisement spontané et verger) sur la rive gauche. En aval et en amont se trouve une série de prairies et boisements humides (figure 5). Les prairies, pâturées ou fauchées, présentent des végétations de magno-cariçaies en bord de cours d'eau et certaines, en tête de bassin, abandonnées, évoluent vers la mégaphorbiaie.

La zone témoin est une prairie humide pâturée située en amont sur le cours d'eau (figure 5).

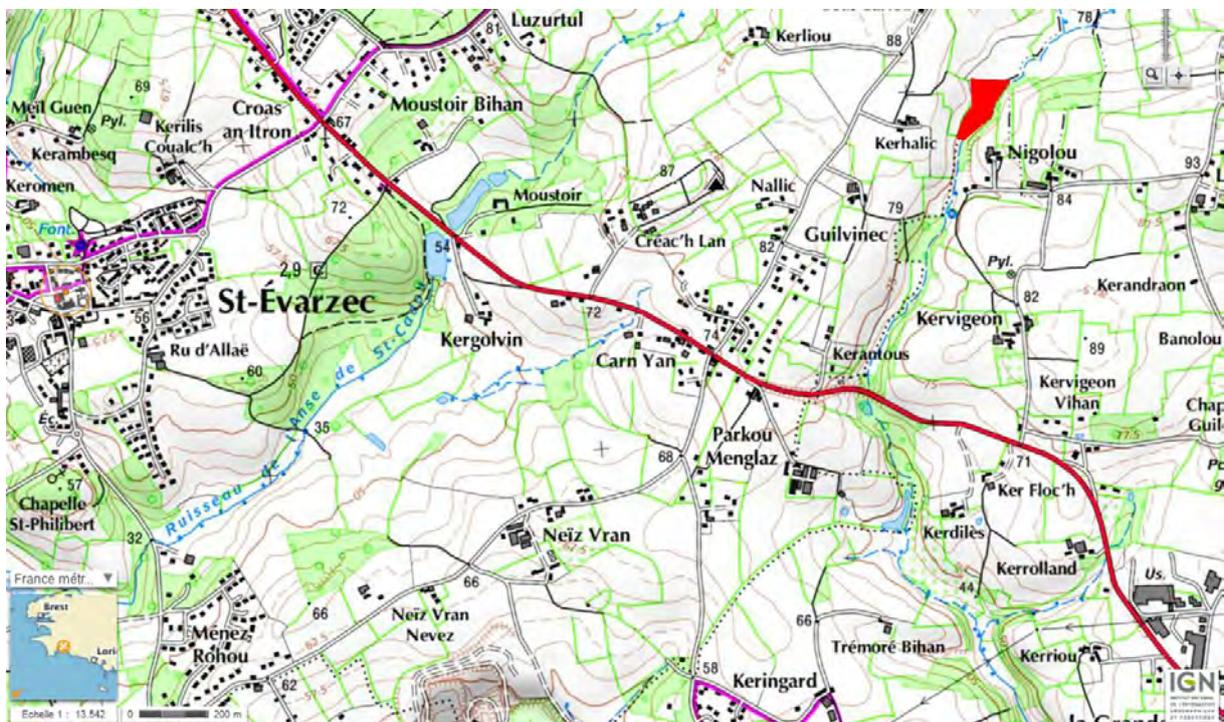


Figure 4 Situation géographique du site pilote de Coat Carriou (en rouge)

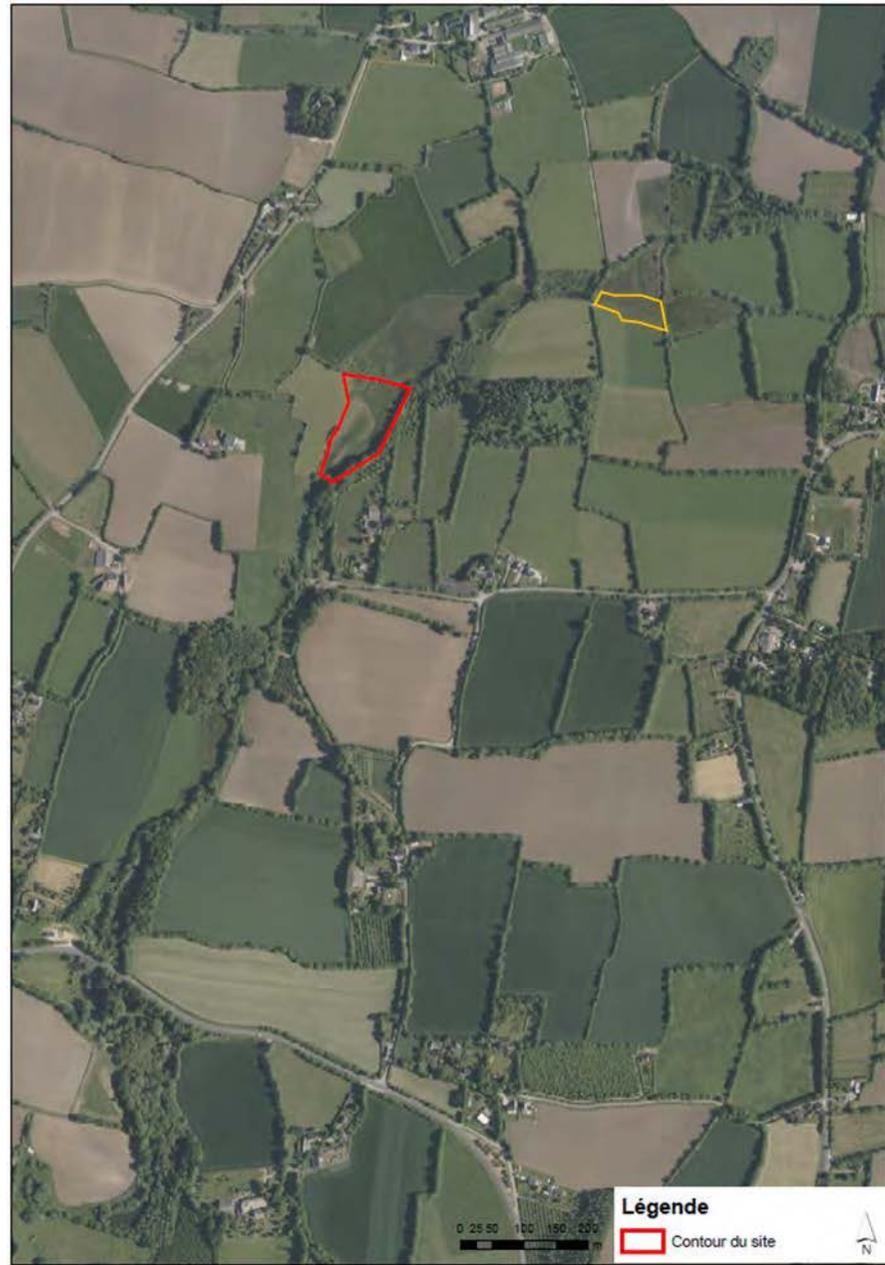
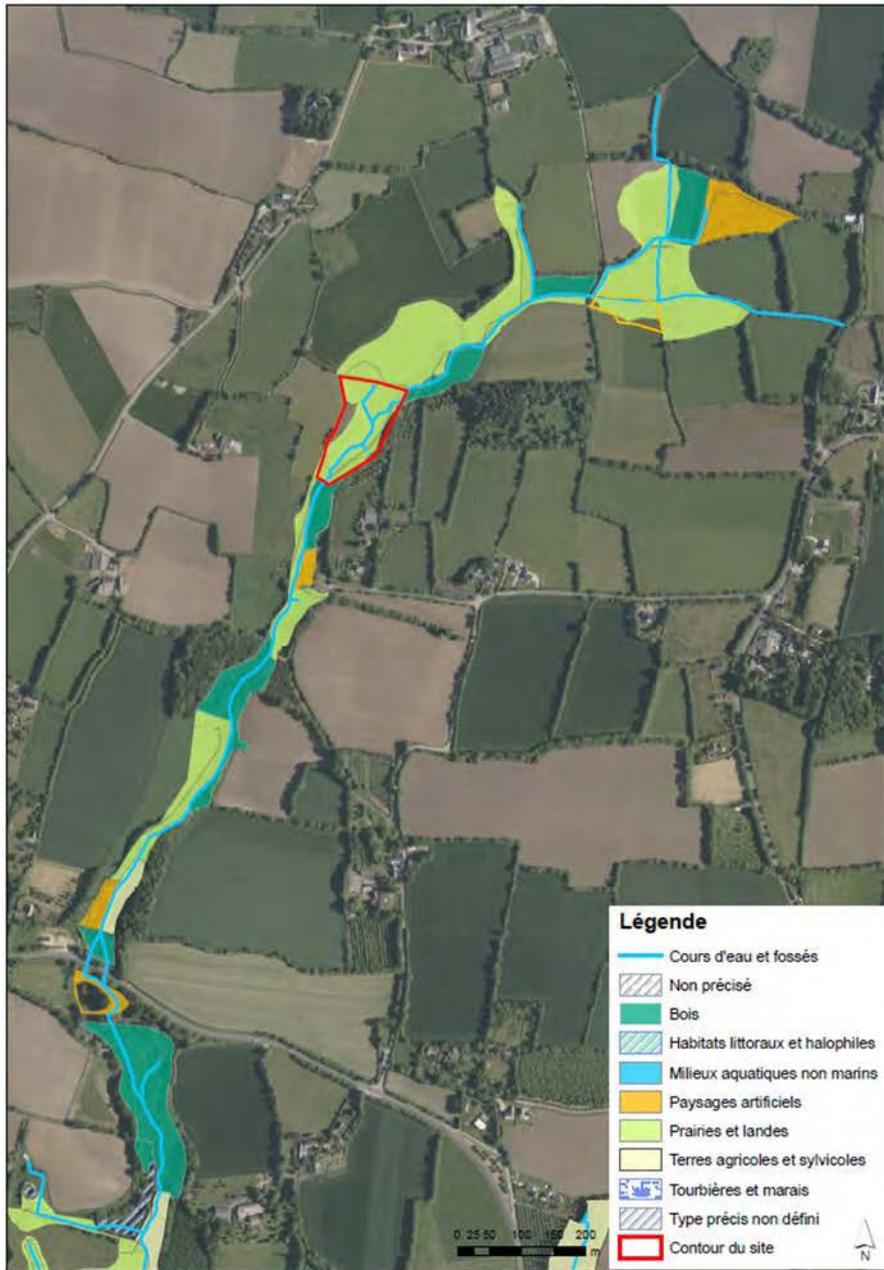


Figure 5. Localisation du site de Coat Carriou (contour rouge) et du site témoin associé (contour orange) et contexte alentours

2 Identification des enjeux et mise en place de suivis

2.1 Identification préalable des enjeux liés au site et au territoire

Afin de choisir quels indicateurs devront être suivis sur le site, une expertise préalable avec l'INRA, le CBNB et l'UBO a été réalisée afin d'évaluer le potentiel du site en termes de fonctions à restaurer. Cette visite est accompagnée d'un entretien avec l'exploitant de la parcelle et le maître d'ouvrage afin de connaître leurs attentes en termes de services rendus par la zone humide après travaux et d'identifier les usages souhaités.

2.1.1 Enjeux

La qualité de l'eau

Situé sur une commune jouxtant un bassin versant soumis au plan national Algues Vertes, la qualité de l'eau est un enjeu important sur le site. Par ailleurs, l'agriculteur, pratiquant une agriculture biologique souhaite connaître l'efficacité de la zone pour réduire les flux d'azote de son exploitation vers le cours d'eau.

La qualité fourragère

Le site est colonisé par le Jonc diffus qui forme des populations denses et rend la parcelle peu appétante pour le bétail. La qualité du fourrage produit par fauche est faible. Aussi un des enjeux sur la parcelle est de retrouver une qualité fourragère permettant de valoriser la parcelle par le pâturage et/ou la fauche.

La biodiversité

Le site est localisé dans une continuité de zones humides qui semblent en bon état de conservation. Il pourra donc potentiellement devenir un habitat favorable à une faune et une flore diversifiée de zone humide.

2.1.2 Objectifs

La qualité de l'eau

Optimiser les conditions d'abattement de l'azote par dénitrification en rehaussant le niveau de la nappe.

La qualité fourragère

Contrôler le Jonc diffus en mettant en place une gestion appropriée

La biodiversité

Permettre la colonisation ou le maintien sur le site par une flore et d'une faune diversifiée typique des zones humides. La régulation du jonc diffus devrait rendre le milieu favorable à un plus grand nombre d'espèces.

2.2 Suivis mis en place

Les suivis mis en place doivent permettre de vérifier si les objectifs sont atteints. Ils se concentreront donc sur l'évaluation du niveau d'eau dans la zone humide, la mesure de la qualité de l'eau, et de certains paramètres du sol dont dépendent la réalisation des cycles biogéochimiques, garant notamment des fonctions épuratrice. Des inventaires floristique et faunistique, ainsi qu'une évaluation de la qualité fourragère seront également réalisés.

Les dispositifs de suivis sont mis en place dans le site de réhabilitation et dans le site témoin. Les protocoles utilisés sont décrit en annexe 1 de ce rapport.

L'état initial des sites à réhabiliter et du site témoin ont été réalisés entre fin décembre 2013 et la période de travaux, en septembre 2014.

Tableau 1 Liste des indicateurs suivis sur le site de Coat Carriou et le site témoin associé

INDICATEUR	DESCRIPTEUR
Hydrologie du site	
- Présence de conditions anoxiques	- Profil pédologique
- Connectivité hydraulique	- Connectivité hydraulique en surface
	- Connectivité souterraine (marqueur Cl-)
- Hydropériode	- Surfaces inondables et fréquence d'inondation
	- Fluctuations du niveau de la nappe
- Temps de résidence de l'eau	- Conductivité hydraulique
	- Vitesse de circulation de l'eau
Recyclage de la matière organique	
- Potentiel général	- Teneur en matière organique du sol
	- Masse volumique du sol
	- pH du sol
	- Teneur en eau (des pores) du sol
- Stockage de la matière organique	- Carbone organique total du sol
	- Azote total du sol
	- Phosphore total du sol
Régulation de l'azote et du phosphore	
- Abatement de N et P à travers la ZH	- Variation à travers la zone humide des concentrations en azote minéral et organique, phosphore total et phosphore réactif soluble dans la nappe (3 transects piézométriques).
- Recyclage de l'azote	- Teneur en azote minéral et organique de l'eau du sol
Capacité d'accueil de la végétation	
- Vitesse d'évolution ou de colonisation des communautés végétales	- Cartographie des communautés végétales ou habitats
	- Recouvrements spécifiques et structure des communautés végétales
- Indices d'intégrité structurelle	- Pourcentage de similarité entre la végétation du site et la végétation des sites de référence
- Distance d'influence des travaux réalisés	- Transects de quadrats (recouvrements spécifiques)
Capacité d'accueil de la faune	
- Batraciens - Lépidoptères	- Inventaires qualitatifs

- Orthoptères	
- Micromammifères semi-aquatiques	- Indices de présence
Valeur agronomique	
- Valeur agronomique	- Production de biomasse
	- Valeur fourragère

3 Flore et habitats

Les inventaires botaniques et la cartographie des habitats a été réalisé par le Conservatoire National Botanique de Brest et dont la méthodologie et l'ensemble des résultats par site pilote peut être consulté dans le rapport COLASSE V., 2015 - Réseau expérimental de réhabilitation de zones humides. Etats des lieux de la flore et des végétations et mise en place des suivis dans les sites pilotes. Brest : Conservatoire botanique national de Brest. 33 p., 4 annexes.

3.1 Site expérimental de Coat Carriou

Dates de l'inventaire : 19 et 21 mai, 4 juin 2014

- Flore vasculaire

Nombre total de taxons observés : 72

Espèces végétales protégées : 0

Espèces végétales rares et/ou menacées (hors espèces protégées) : 0

Espèces végétales invasives : 0

- Végétations naturelles et semi-naturelles

Le site est composé d'une mosaïque de différentes prairies (**figure 6**) gérées par pâturage se répartissant en fonction du niveau topographique et de la trophie :

- dans les niveaux supérieurs, à l'entrée de la parcelle ainsi que sur une zone de stationnement des animaux, se développe une prairie eutrophisée riche en espèces prairiales habituellement semées (*Festuca arundinacea*, *Lolium multiflorum*) (*Agrostietea stoloniferae* - relevé CC4) ;
- dans les niveaux intermédiaires, se développe une prairie eutrophile humide du *Ranunculo repentis* - *Cynosurion cristati* (relevé CC3) ou une prairie méso-eutrophile plus diversifiée en espèces (*Junco acutiflori* - *Cynosuretum cristati* - relevé CC5) ;
- dans les niveaux longuement engorgée, se développe une prairie eutrophile de l'*Oenanthion fistulosae* souvent dominée par *Ranunculus repens* (relevés CC1 et CC2).

Tableau 2 Liste des espèces végétales observées sur le site de Coat Carriou

	Statuts	Indigénat		Statuts	Indigénat
Agrostis canina L.		i	Hypochaeris radicata L.		i
Agrostis capillaris L.		i	Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm.		i
Agrostis stolonifera L. subsp. stolonifera		i	Juncus bufonius L.		i
Agrostis x murbeckii Fouill.		i	Juncus bulbosus L.		i
Ajuga reptans L.		i	Juncus conglomeratus L.		i
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.		i	Juncus effusus L.		i
Alopecurus geniculatus L.		i	Lolium multiflorum Lam.		ni
Angelica sylvestris L.		i	Lolium perenne L.		i
Anthoxanthum odoratum L.		i	Lotus uliginosus Schkuhr		i
Apium nodiflorum (L.) Lag.		i	Luzula multiflora (Ehrh.) Lej.		i
Athyrium filix-femina (L.) Roth		i	Lychnis flos-cuculi L.		i
Blechnum spicant (L.) Roth		i	Myosotis secunda A.Murray		i
Bromus hordeaceus L. subsp. hordeaceus		i	Nasturtium officinale R.Br. subsp. officinale		i
Cardamine pratensis L.		i	Plantago lanceolata L.		i
Carex echinata Murray		i	Poa trivialis L. subsp. trivialis		i
Carex laevigata Sm.		i	Potentilla erecta (L.) Raeusch.		i
Carex ovalis Gooden.		i	Ranunculus acris L. subsp. acris		i
Carex paniculata L.		i	Ranunculus flammula L.		i
Carex pilulifera L. subsp. pilulifera		i	Ranunculus repens L.		i
Cerastium fontanum Baumg.		i	Rubus sp.		iv
Chrysosplenium oppositifolium L.		i	Rumex acetosa L.		i
Cirsium palustre (L.) Scop.		i	Rumex conglomeratus Murray		i
Crepis vesicaria L. subsp. taraxacifolia (Thuill.) Thell.		i	Rumex crispus L.		i
Dactylis glomerata L.		i	Rumex obtusifolius L. subsp. obtusifolius		i
Digitalis purpurea L.		i	Rumex x pratensis Mert. & W.D.J.Koch		i
Epilobium hirsutum L.		i	Salix atrocinerea Brot.		i
Festuca arundinacea Schreb.		i	Scrophularia auriculata L.		i
Fraxinus excelsior L. subsp. excelsior		i	Sibthorpia europaea L.		i
Galium palustre L.		i	Solanum dulcamara L.		i
Geranium dissectum L.		i	Sonchus asper (L.) Hill		i
Geranium robertianum L.		i	Sparganium erectum L.		i
Glyceria fluitans (L.) R.Br.		i	Stellaria alsine Grimm		i
Hedera helix L.		i	Taraxacum gr. officinale		i
Holcus lanatus L.		i	Teucrium scorodonia L. subsp. scorodonia		i
Holcus mollis L. subsp. mollis		i	Typha latifolia L.		i
Hypericum elodes L.		i	Urtica dioica L.		i



Figure 6 Cartographie des végétations du site expérimental de Coat Carriou

Transects :

Deux transects perpendiculaires au fossé qui va être comblé ont été réalisés (localisation en **figure 7**). Les résultats sont présentés dans les **figures 8 et 9**.



Figure 7 Localisation des transects sur le site expérimental de Coat Carriou

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Fossé	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
<i>Sol nu</i>				10			10		5	5	10	5				20	10	5																					
<i>Somme recouvrement</i>	119	107	109	108	113	122	90	94	115	111	141	100	112	111	113	104	103	127	126	124		123	131	122	131	132	131	126	119	118	103	107	106	121	123	120	127	120	
<i>Agrostis canina</i> L.																																							
<i>Agrostis stolonifera</i> L. subsp. <i>stolonifera</i>	2.5				2.5	5	25	25	10	5	30	35	70	50	20	25	30	20	25	20			1				10	40	10	15	5	5	10	25	50	40	25	10	
<i>Agrostis x murbeckii</i> Fouill.																						20	20	30	25	15	10		10	10		1	2.5			2.5			
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	2.5		2.5	1		1	1	1						1																									
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.												2.5						1				2.5			10	20	10	10	10										
<i>Cardamine pratensis</i> L.								1	2.5	2.5																								1		1	1		
<i>Carex ovalis</i> Gooden.																												1	1		2.5								
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.								1																															
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.																									2.5				2.5		2.5								
<i>Dactylis glomerata</i> L.																						2.5																	
<i>Epilobium obscurum/tetragonum</i>										1	1	1																											
<i>Epilobium</i> sp. (plt.)																				1												1							
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.																																						1	
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R.Br.	1	2.5	1	1	5	2.5	5	5	10	2.5	5	5	2.5	10	5	5	10		5	5					2.5	1	1	20							10	10	10	20	5
<i>Holcus lanatus</i> L.	60	25	30	70	35	15	5	10	10	5	15	15	2.5	15	25	20	10	10	20	50		50	60	30	20	10	20	20	5	5	5	5	5	25	25	15	60	60	
<i>Holcus mollis</i> L. subsp. <i>mollis</i>																						1																	
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm.		5	5	10	5	35	1	5	10	10					5	1		2.5	10		5	10		25	20	10	15	30				1					5		
<i>Juncus effusus</i> L.	15	50	40	10	35	35	25	30	40	60	40	30	25	25	35	35	30	60	30	20		10		25	25	15	25	10	30	30	30	50	50	25	15	25	10	15	
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	2.5	2.5	2.5	1	1	1				1												1																	
<i>Lolium perenne</i> L.		1	1	1	1								1	1	1	1	1	1	1	1			1																
<i>Lotus uliginosus</i> Schkuhr						10	2.5	1		2.5		1	1					1		1		1		1	2.5	20	15	5	15	10	15	2.5					1	5	
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.											10	1							1						1			1	5	5	5								
<i>Plantago lanceolata</i> L.																								1		2.5													
<i>Poa trivialis</i> L. subsp. <i>trivialis</i>	15	10	15	10	25	15	15	5	10	5	20	10	5	5	20	15	20	10	15	10		15	20	15	10	5	5	2.5		2.5	2.5	2.5	2.5	15	10	10	5	15	
<i>Ranunculus acris</i> L. subsp. <i>acris</i>																																							
<i>Ranunculus flammula</i> L.																													1	1									
<i>Ranunculus repens</i> L.																																							
<i>Rubus</i> sp.																																							
<i>Rumex acetosa</i> L.			1	1	2.5	2.5	10	10	20	15	20	2.5	1	2.5	1	1	1	15	10	15		15	15	15	10	10	15	2.5	5	15	10	10	5	5	2.5	5	2.5	2.5	
<i>Rumex crispus</i> L.	20	10	10	2.5									1	1	1	1	1	5	10			1																	
<i>Rumex obtusifolius</i> L. subsp. <i>obtusifolius</i>		1	1		1					1										1																			
<i>Stellaria alsine</i> Grimm											1									1																			

Figure 8 Transect 1 (site expérimental de Coat Carriou)

	1	2	3	4	5	Fossé	6	7	8	9	10
<i>Sol nu</i>											
<i>Somme recouvrement</i>	126	118	108	129	113		120	109	108	108	108
<i>Holcus lanatus</i> L.	20	30	50	70	50		75	35	50	50	50
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	10				2.5						
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm.	50	40	2.5		15						
<i>Ranunculus repens</i> L.	5	2.5	5	10							
<i>Poa trivialis</i> L. subsp. <i>trivialis</i>	10	10	5	10	15		10	10	5	5	5
<i>Rumex acetosa</i> L.	2.5	5	5	2.5	2.5		1	2.5			
<i>Juncus effusus</i> L.	15	15	15	20			5	20	2.5	2.5	2.5
<i>Agrostis canina</i> L.	2.5										
<i>Agrostis stolonifera</i> L. subsp. <i>stolonifera</i>	5	5	10	2.5	2.5		10	5	5	5	5
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	1	1									
<i>Agrostis x murbeckii</i> Fouill.	2.5	5	5	10	25						
<i>Lolium perenne</i> L.	2.5	2.5					2.5				
<i>Epilobium obscurum/tetragonum</i>		1									
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R.Br.		1	10	2.5				1	5	5	5
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.				1							
<i>Rumex cf. crispus</i> L.							1				
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.							15	35	40	40	40

Figure 9 Transect 2 (site expérimental de Coat Carriou)

3.2 Site témoin

Dates de l'inventaire : 12 mai 2014

- Flore vasculaire

Tableau 3 Liste des espèces végétales observée sur le site témoin de Coat Carriou

	Statuts	Indigénat
<i>Agrostis canina</i> L.		i
<i>Agrostis stolonifera</i> L. subsp. <i>stolonifera</i>		i
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.		i
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.		i
<i>Cardamine pratensis</i> L.		i
<i>Carex ovalis</i> Gooden.		i
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.		i
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R.Br.		i
<i>Holcus lanatus</i> L.		i
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm.		i
<i>Juncus effusus</i> L.		i
<i>Lolium perenne</i> L.		i
<i>Lotus uliginosus</i> Schkuhr		i
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.		i
<i>Myosotis secunda</i> A.Murray		i
<i>Poa trivialis</i> L. subsp. <i>trivialis</i>		i
<i>Ranunculus flammula</i> L.		i
<i>Ranunculus repens</i> L.		i
<i>Rumex acetosa</i> L.		i
<i>Rumex crispus</i> L.		i
<i>Taraxacum gr. officinale</i>		i
<i>Trifolium repens</i> L.		i

Nombre total de taxons observés : 22

Espèces végétales protégées : 0

Espèces végétales rares et/ou menacées (hors espèces protégées) : 0

Espèces végétales invasives : 0

- Végétations naturelles et semi-naturelles

Le site est composé d'une prairie méso-eutrophile pâturée du *Junco acutiflori* - *Cynosuretum cristati* (relevé CCT1) (**figure 10**).



Figure 10 Cartographie des végétations du site témoin de Coat Carriou

4 Faune

4.1 Batraciens

4.1.1 Espèces inventoriées

Les inventaires batraciens ont été réalisés par Bretagne Vivante en un passage de jour le 30/01/2014 et un de nuit le 02/04/2014.

Deux espèces de batracien, inscrite à l'article 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire, ont été observées:

- Triton palmé *Lissotriton helveticus*

Une petite population de Tritons palmés a été observée dans une dépression au nord du site lié à une infiltration d'eau sous le talus venant de la parcelle voisine.

- Crapaud épineux (ou Crapaud commun) *Bufo spinosus*

Deux individus ont été déterrés lors des travaux et se trouvaient dans des galeries de micro-mammifères situés en bordures de fossé de drainage.

Une espèce de batracien, inscrite en annexe 5 de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection et Directive 92/43/CEE (Directive européenne Habitats-Faune-Flore), Annexe V a été observée :

- Grenouille rousse *Rana temporaria*

Une ponte a été repérée dans la partie sud de la prairie, dans une dépression inondée.

4.1.2 Description des espèces

GRENOUILLE ROUSSE (*Rana temporaria*)



Grenouille plutôt trapue, de 6 à 10 cm, au museau court et arrondi. Les pattes postérieures sont courtes. La couleur brune, rousse ou grise est plus ou moins tachetée de noir.

Comme les autres grenouilles brunes, la Grenouille rousse est essentiellement terrestre en dehors de la période de reproduction et principalement inféodée à des milieux boisés, bocagers ou forestiers, plutôt frais et humides.

Lors de la saison de reproduction qui débute dès janvier (voire décembre avec la clémence contemporaine des hivers), la Grenouille rousse recherche des zones humides où s'effectuent les rassemblements nuptiaux, les accouplements, les pontes et le développement larvaire. En Finistère, elle occupe principalement les prairies humides faiblement inondées,

les ornières de champs ou des points d'eau peu profonds dans les clairières ou en périphérie des boisements.

Après l'émancipation du milieu aquatique, les Grenouilles rouges deviennent plus difficiles à observer. L'espèce est donc à rechercher de préférence en début d'année, spécialement par nuits calmes et humides.

En Bretagne, l'espèce est signalée dans toute la région.

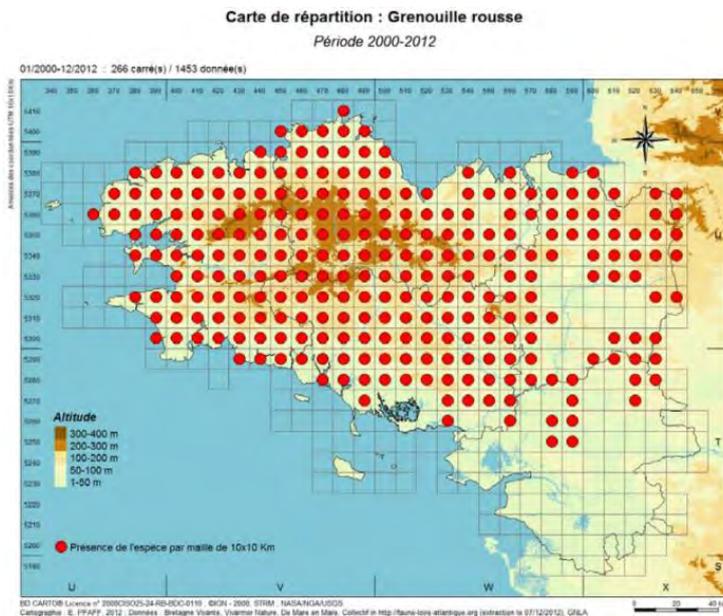


Figure 11 Carte de répartition de la Grenouille rousse en Bretagne (Source Bretagne Vivante)

CRAPAUD EPINEUX (*Bufo spinosus*)

Batracien au corps trapu massif et court, recouvert de pustules saillantes. Les glandes parotoïdes bien visibles et divergentes. La peau est sèche et relativement terne



C'est une espèce très ubiquiste qui colonise tous types d'habitats, avec une préférence pour les milieux composés, généralement secs, mais comprenant des micro-habitats humides. Un tapis végétal dense et de nombreuses possibilités d'abri sont particulièrement favorables à cette espèce.

Le crapaud épineux peut se reproduire dans tous types de pièces d'eau avec une préférence pour les mares et étangs assez profonds (50cm au moins en général), assez peu ou non envahis de végétation flottante et d'hélophytes. Il peut aussi occuper les prairies inondées comme les étangs aux berges abruptes, artificiels ou non. Une végétation immergée, à défaut des branches ou débris divers, lui sont favorables pour accrocher ses rubans d'œufs.

L'hivernation se fait à terre dans des abris que les crapauds creusent eux-mêmes ou dans des galeries préexistantes (profondeur 10-80 cm sous terre). La sortie d'hivernation se fait généralement dès la fin de l'hiver, en février-mars. Les migrations de crapauds épineux vers les sites de reproduction sont surtout nocturnes.

En Bretagne, la répartition du crapaud épineux est très homogène et l'espèce se rencontre partout.

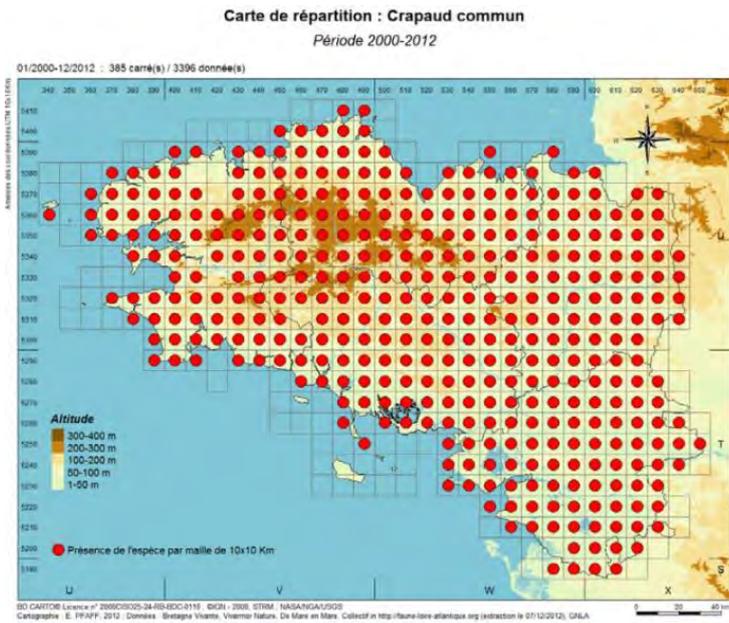


Figure 12 Carte de répartition du Crapaud épineux (=Crapaud commun) en Bretagne (source Bretagne Vivante)

TRITON PALME (*Lissotriton helveticus*)



Le Triton palmé est le plus commun des tritons rencontrés en Bretagne. Il est de petite taille (de 5 à 9 cm) et ressemblant à un petit lézard. Il a une queue aplatie latéralement et une bande longitudinale masquant l'œil. La gorge est de couleur chair non tachetée et le ventre orange avec quelques tâches. Les pattes postérieures du mâle sont palmées pensant la phase aquatique et il possède un court filament au bout de la queue.

Le Triton palmé est relativement ubiquiste au niveau de son habitat, préférant néanmoins des zones d'eau stagnantes ou peu courantes et partiellement ombragées. Il privilégie les mares dans ou à proximité de zones boisées. En phase terrestre, il se cache sous des pierres ou du bois mort.



Figure 13 Carte de répartition du Triton palmé en Bretagne (source Bretagne Vivante)

Il se déplace peu et est de ce fait sensible à la fragmentation de son habitat.

L'espèce à une répartition relativement homogène et se rencontre partout en Bretagne.

4.2 Invertébrés

Les prospections invertébrées ont été réalisées par Bretagne Vivante.

Début juin et mi – juillet pour les rhopalocères et les odonates : 2 inventaires ciblés sur 2 périodes différentes permettent de détecter le plus d'espèces possibles. Une troisième série d'inventaires devait être calée en avril / mai pour détecter quelques espèces précoces. Le printemps capricieux n'a pas permis de trouver les créneaux adéquats. Cette carence est à relativiser dans la mesure où une grosse majorité des espèces printanières volait encore début juin lors de la première salve de prospections. Les techniques utilisées ont consisté à déterminer les espèces à la vue, à la jumelle ou en main après une capture au filet.

Septembre pour les orthoptères : 1 prospection en septembre, pour ne contacter que les adultes, a permis de dresser une première liste des espèces d'orthoptères présentes sur chaque site. Nul doute que cette première liste sera complétée par de nouvelles espèces en 2015, et notamment par des espèces discrètes et inaudibles. Les espèces ont été déterminées à l'oreille ou en main après une capture au filet – fauchoir.

Tableau 4 Liste des espèces site par site et statuts

Espèces		CR29	PN	LPIDA	TVB	Coat Carriou Saint Evarzec
<i>Nom latin</i>	Nom commun					
	Rhopalocères					
<i>Aglais urticae</i>	Petite tortue	C				X
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurore	C				X
<i>Celastrina argiolus</i>	Azuré des nerpruns	C				X
<i>Colias crocea</i>	Souci	C				X
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citron	C				X
<i>Lasiommata megera</i>	Mégère	C				X
<i>Lycaena phlaeas</i>	Cuivré commun	C				X
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	TC				X
<i>Ochlodes sylvanus</i>	Sylvaine	C				X
<i>Pararge aegeria</i>	Tircis	TC				X
<i>Pieris brassicae</i>	Piérade du chou	TC				X
<i>Pieris napi</i>	Piérade du navet	TC				X

<i>Pieris rapae</i>	Piéride de la rave	TC				X
<i>Pyronia tithonus</i>	Amaryllis	TC				X
<i>Thymelicus lineola</i>	Hespérie du dactyle	AC				X
<i>Thymelicus sylvestris</i>	Hespérie de la houque	PC				X
	Odonates					
<i>Calopteryx virgo</i>	Caloptéryx vierge	TC				X
<i>Cordulegaster boltonii</i>	Cordulégastré annelé	C		LPIDA		X
<i>Libellula sp.</i>	Libellule sp.					X
<i>Orthetrum coerulescens</i>	Orthétrum bleuisant	AC				X
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Nymphe au corps de feu	TC				X
	Hétérocères					
<i>Adscita statures</i>	Turquoise					X
<i>Calliteara pudibunda</i>	Patte étendue					X
<i>Rivula sericealis</i>	Soyeuse					X
<i>Tymandra comae</i>	Tymandre aimée					X
<i>Xantia icteritia</i>	Xanthie cirée					X
<i>Zygaena trifolii</i>	Zygène du trèfle					X
	Orthoptères					
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	Criquet marginé	AC				X
<i>Chorthippus biguttulus</i>	Criquet mélodieux	C				X
<i>Chorthippus brunneus</i>	Criquet duettiste	C				X
<i>Chorthippus parallelus</i>	Criquet des pâtures	TC				X
<i>Conocephalus dorsalis</i>	Conocéphale des roseaux	AC		LPIDA	TVB	X
<i>Conocephalus fuscus</i>	Conocéphale bigarré	C				X
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	Courtillière commune	R		LPIDA		X
<i>Roeseliana roeselii</i>	Decticelle bariolée	C				X
<i>Stethophyma grossum</i>	Criquet ensanglanté	PC		LPIDA		X
<i>Tetrix undulata</i>	Tétrix des clairières	PC				X
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grande sauterelle verte	C				X

Tableau
Légende
statuts

5
des
des

invertébrés

PN = Inscription à l'Arrêté du 22 juillet 1993 fixant la liste des espèces d'insectes protégées sur le territoire national

LPIDA = Liste Provisoire des Invertébrés Déterminants Armoricaux (GRETIA, Contrat Nature 1999)

RR, R, AR, PC, AC, C, TC = Classe de rareté départementale d'après Synthèse des connaissances faunistiques du Finistère (Bretagne Vivante : Pasco et pfaff 2013)

RR = Très rare	R = Rare	AR = Assez rare	PC = Peu Commun	AC = Assez Commun	C = Commun	TC = Très Commun
----------------	----------	-----------------	-----------------	-------------------	------------	------------------

TVB = Liste des espèces guides pour le Schéma Régional des Continuités Écologiques en Bretagne

4.2.1 Les odonates

5 espèces d'odonates ont été observées sur le site dont une, le **Cordulégastre annelé** *Cordulegaster boltonii* est déterminante au niveau départemental.

4.2.2 Les orthoptères

11 espèces ont été observées sur le site. Parmi elles, 2 espèces présentent un intérêt patrimonial certain. **Le Conocéphale des roseaux**, *Conocephalus dorsalis*, est une sauterelle assez commune (AC) dans le Finistère, qui peut fréquenter toute une gamme de zones humides différentes : marais littoraux, bords d'étangs, prés salés, fonds de vallées. Cette espèce est une espèce-guide du Schéma National des Continuités Écologiques (Trame Verte et bleue). **Le Criquet ensanglanté**, *Stethophyma grossum*, peu commun (PC) dans le Finistère, fréquente exclusivement les milieux humides, notamment les prairies hygrophiles et les tourbières. Enfin, **la Courtilière commune**, *Gryllotalpa gryllotalpa*, n'a plus de « commune que le nom ». Considérée comme rare (R) dans le Finistère aujourd'hui, alors qu'elle devait être présente dans l'ensemble des jardins jusque dans les années 1950, elle ne semble se maintenir uniquement que dans les dépressions arrière – dunaires et les zones humides aux sols aérés et meubles.



Courtilière commune (gauche) et Criquet ensanglanté (droite)

Les rhopalocères (16 espèces) et les hétérocères (6 espèces) ne présentent pas d'intérêt patrimonial particulier.

4.3 Mammifères semi-aquatiques

Les traces de présence de mammifères semi-aquatiques ont été relevées sur le site avec l'appui du GMB (Groupe Mammalogique Breton), avec un focus sur le Campagnol amphibie et le Crossope aquatique (voir annexe 1 et Figure 7). Lors de ces prospections pour lesquels des protocoles spécifiques ont été mis en place, les traces éventuelles d'autres mammifères étaient recherchées, comme par exemple la loutre. Aucune trace de cette espèce n'a été repérée sur site.

Crossope aquatique (*Neomys fodiens*)

Pour le Crossope, des tubes ont été placés sur les sites en mai pendant une semaine. Ces tubes sont couverts sur leur base de graviers et muni d'un appât composé d'asticots placés dans une gaze, coincé dans la partie supérieure du tube. La présence de Crossope est confirmée par la présence de crottes dans les tubes.

Une seule crotte de Crossope a été trouvée dans un des tubes placés le long du cours d'eau, attestant de la présence de l'espèce sur site (Figure 14).



Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*)



Photo : Pascal Baudry

Les traces de présence de Campagnol amphibie ont été relevées en mai : coulées et galeries dans la végétation, terriers dans les berges, réfectoires et crottoirs.

Une population de Campagnol amphibie fréquente le site de Coat Carriou (voir fiche de relevés en annexe). La présence de l'espèce est mise en évidence par la présence de coulées dans la végétation, de terriers dans les berges, de réfectoires et de crottoirs. La densité observée sur Coat Carriou de ces indices est habituelle dans ce type d'habitat (particulièrement favorable) en Basse-Bretagne, c'est-à-dire assez importante.

Les prospections ont montré la présence de l'espèce sur l'ensemble des fossés de drainage, sur les berges du cours d'eau et en prairie sur la partie située à l'Est du cours d'eau.

La densité des indices de présence est la plus importante sur la rive gauche du cours d'eau et sur la zone humide adjacente (en jaune sur la figure 14). Ce secteur est constellé de coulées pouvant être attribuées au Campagnol amphibie, confirmé par la présence de nombreux réfectoires et crottoirs. De nombreux terriers sont également présents dans la berge gauche.

Sur la rive droite, les mêmes indices de présence ont été observés mais avec une densité plus faible à proximité de la berge du cours d'eau, ainsi que dans les fossés de drainages. Un petit secteur près de la source présente une densité d'indices plus importante.

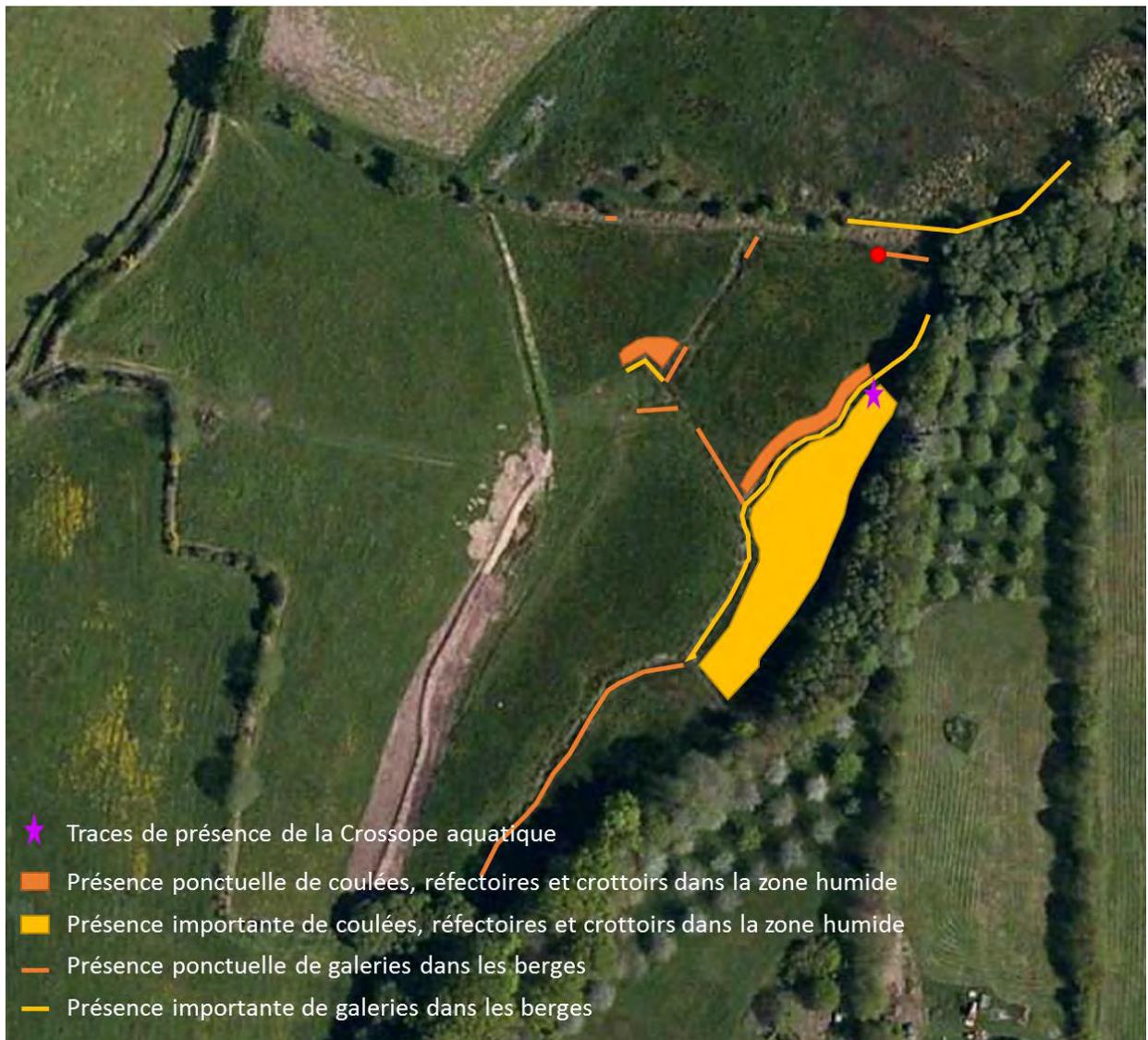


Figure 14 Localisation des traces de présence des micro-mammifères semi-aquatiques



Crottoir de campagnol amphibie (gauche) et entrée de terriers dans la rive gauche du cours d'eau (droite)

Les résultats de l'enquête nationale (Rigaux, à paraître) montrent que l'espèce est encore bien représentée en Bretagne, qui peut être considérée comme l'une des principales régions de maintien de l'espèce au niveau national (Rigaux, 2013² ; Simonnet, 2009, 2010, 2013³). La distribution régionale n'est cependant pas homogène : l'espèce apparaît encore relativement commune en Basse-Bretagne où 70 % des sites inventoriés sont positifs, assez rare au Nord de la Haute-Bretagne (15 % de sites positifs), et dans une situation intermédiaire au Sud (50 % de sites positifs). Le Finistère est le département de Bretagne où l'espèce est la plus fréquente et la plus abondante. Il est en particulier fréquent sur les prairies humides et jonchaies de têtes de bassins versants.

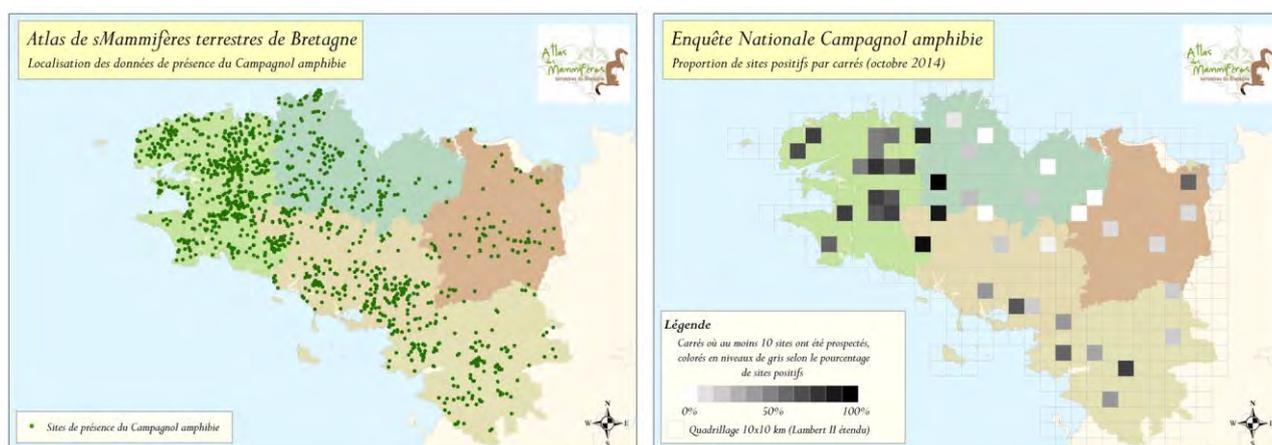


Figure 15 Localisation des données de présence de Campagnol amphibie (gauche) et Proportion de sites positifs par carré de prospection (droite). Source : GMB.

Les populations apparaissent cependant fragmentées, les habitats de l'espèce souffrant de deux phénomènes en apparence contradictoires : l'intensification de l'agriculture et la déprise agricole. Dans les zones où l'agriculture (mais aussi l'urbanisation) a artificialisé, homogénéisé ou réduit la végétation des rives, l'espèce trouve peu de sites propices, tandis qu'elle voit ses habitats régresser là où les fonds de vallée ne sont plus exploités.

4.4 Espèces invasives

Une espèce invasive est présente sur le site : le Ragondin.

Cette espèce semble d'être installée récemment sur le site et étend sa présence du cours d'eau aux fossés.

² Rigaux P. 2013. Le Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) en France et en Île de France : premiers résultats de l'enquête 2008-2013. Actes des Rencontres naturalistes d'Île-de-France, Paris, 30/11/2013.

³ Simonnet F. et Caroff C. 2009. Contrat-Nature « Mammifères Semi-Aquatiques de Bretagne » - Bilan. Groupe Mammalogique Breton, 30 p.

Simonnet F. 2010. Loutre d'Europe et autres mammifères semi-aquatiques en Bretagne In « La biodiversité des milieux aquatiques de Bretagne » – Actes du XIIème Colloque régional d'Eau et Rivières de Bretagne.

Simonnet F. (coord.) 2013. Atlas des Mammifères terrestres de Bretagne. Rapport d'activités 2013. Groupe Mammalogique Breton, Sizun, 26 p.+annexes.

5 Caractéristiques pédologiques et édaphiques

5.1 Profils pédologique

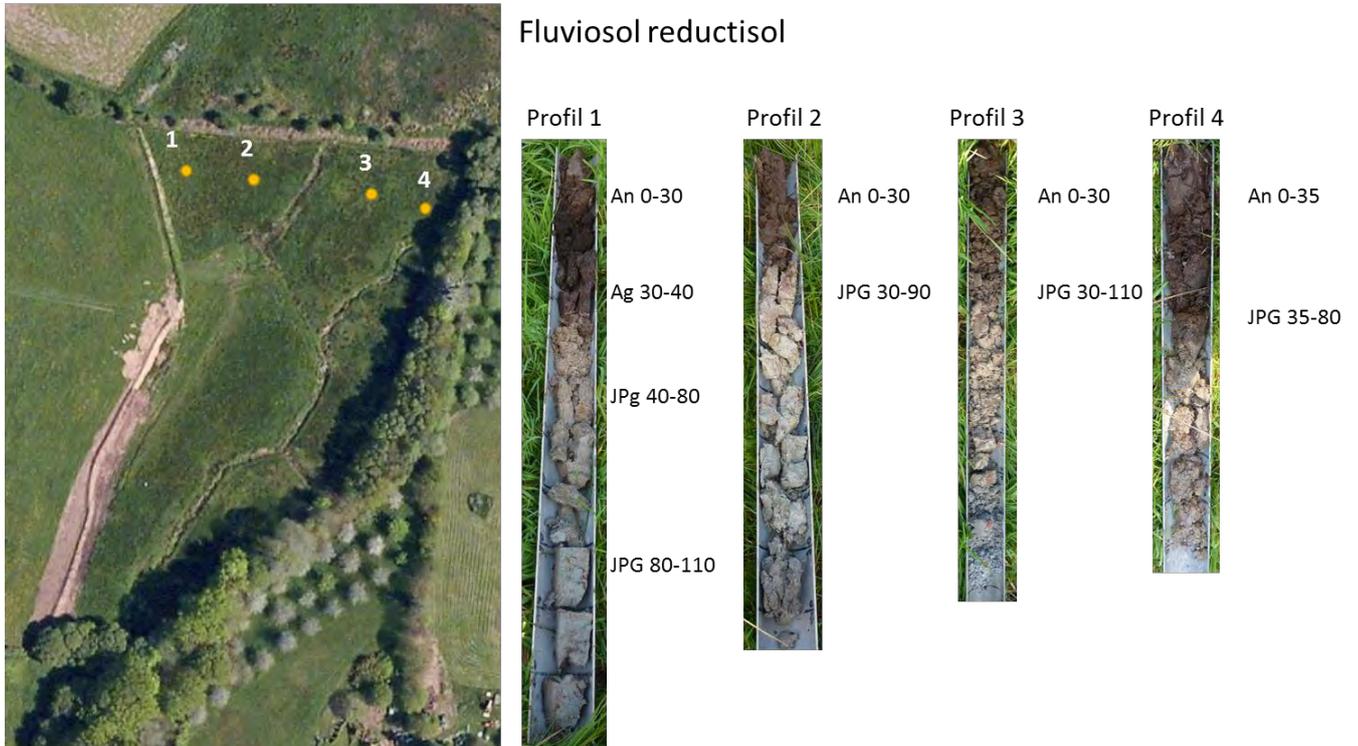


Figure 16 Profils pédologiques du site de Coat Carriou

Le sol du site est caractérisé par un horizon supérieur de 30 à 35 cm très riche en matière organique peu décomposée correspondant à un anmor. En haut de pente (profil 1, figure 16) on trouve un horizon oxydé jusque -80 cm puis un horizon réduit, alors que sur les profils inférieurs (profils 2 à 4, figure 16), les horizons sont réduits jusqu'en surface. Le sol correspond à un fluvisol réductisol. Les dépôts successifs de matériaux de textures différentes ont abouti à un profil très hétérogène au niveau texture, avec une alternance de sections plus ou moins sableuses ou limoneuses. Cette structure particulière a une incidence sur la circulation de l'eau, avec une circulation préférentielle dans les secteurs et horizons plus sableux.

5.2 Caractéristiques du sol

La capacité d'un sol à réaliser les cycles biogéochimiques responsables des fonctions telles que le recyclage ou le stockage de la matière organique et la dénitrification, dépend en grande partie de ses propriétés physiques et sa teneur en matière organique.

Aussi, nous avons mesuré :

- la texture et la densité apparente qui permettent de déterminer la capacité de l'eau à circuler dans le sol
- la teneur en matière organique et le ratio C/N, qui permettent de déterminer s'il y a un recyclage efficace de la matière organique dans le sol.

- **Texture du sol**

La texture du sol en surface (0-20 cm) est limoneux-fin à limono-sableux sur le site à réhabiliter (Tableau 6) comme sur le site témoin (Tableau 7). Sur le site à réhabiliter, dans la partie basse du site, la plus proche du cours d'eau, on observe une forte hétérogénéité de la teneur en gravier du sol allant de 5 à 64 %. Cela est lié à des zones de dépôt préférentiel des alluvions et résulte en une hétérogénéité de la perméabilité du sol et donc de la capacité de circulation de l'eau dans le sol.

Le sol du site témoin est plus homogène au niveau de sa texture et contient peu de gravier.

Tableau 6 Granulométrie du sol de surface (0-20 cm) du site de Coat Carriou

		Argiles (%)	Limons (%)	Sables (%)	Graviers (%)
Haut	Moyenne	2,2	51,8	46,0	6,7
	Ecart type	0,6	4,6	5,1	1,5
Moyen	Moyenne	2,1	53,4	44,5	12,7
	Ecart type	0,2	1,2	1,4	0,6
Bas	Moyenne	1,9	52,9	45,2	31,7
	Ecart type	0,3	9,0	9,3	29,9

Tableau 7 Granulométrie du sol en surface (0-20 cm) du site témoin de Coat Carriou

		Argiles (%)	Limons (%)	Sables (%)	Graviers (%)
Haut	Moyenne	2,7	54,1	43,2	9,3
	Ecart type	0,5	4,4	4,8	4,7
Bas	Moyenne	2,5	54,9	42,6	6,7
	Ecart type	0,1	4,0	4,1	0,6

- **Densité apparente et porosité du sol**

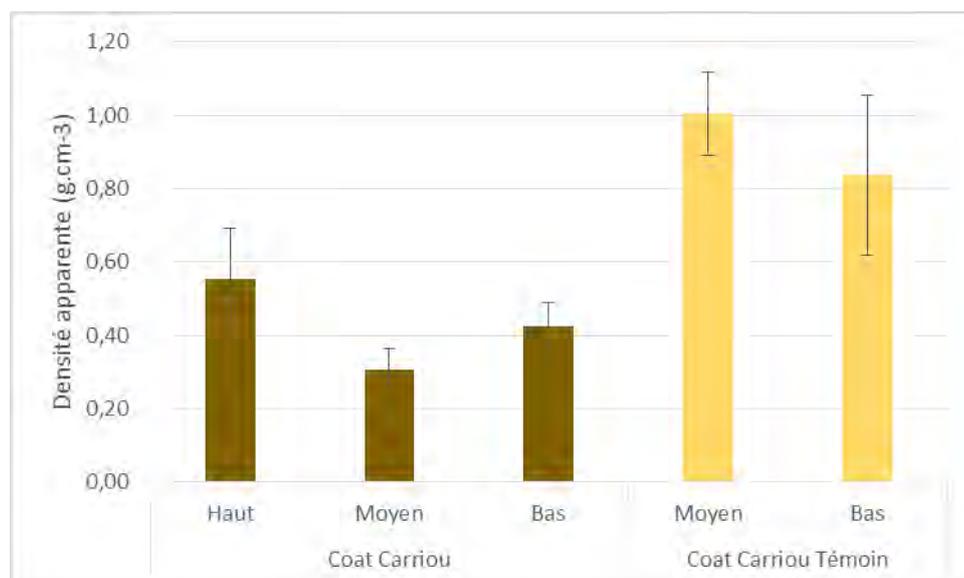


Figure 17 Densité apparente du sol sur le site de Coat Carriou et site témoin associé

Les densités apparentes sont très faibles du fait du fort taux de matière organique sur le site à réhabiliter, alors que sur le site témoin elles sont nettement plus élevées. Les faibles densités apparentent confèrent au sol du site à réhabiliter une forte porosité (de $75,5 \pm 5,6 \%$ à $80,7 \pm 1,6 \%$). Sur le site témoin le sol est moins poreux (tableau 8).

Tableau 8 Porosité du sol (0-20 cm) sur les sites de Coat Carriou et témoin associé

		Porosité (%)	
Coat Carriou	Haut	75,5	$\pm 5,6$
	Moyen	85,1	$\pm 2,7$
	Bas	80,7	$\pm 1,6$
Coat Carriou Témoin	Haut	59,4	$\pm 4,4$
	Bas	65,8	$\pm 8,8$

- **Taux de matière organique et rapport C/N**

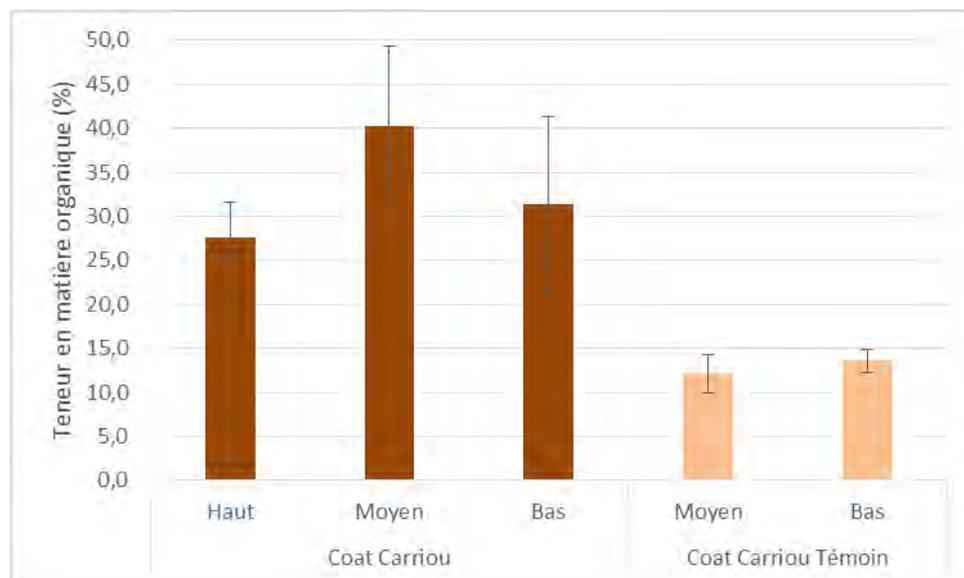


Figure 18 Teneur en matière organique de l'horizon de surface du sol du site de Coat Carriou et site témoin associé

Les sols du site à réhabiliter présentent de fortes teneurs en matière organique (entre 20 et 50,3 %) attestant d'une décomposition lente de celle-ci. Sur le site témoin, dont l'humidité est moins prononcée, les teneurs en matière organique sont nettement plus basses (entre 10,5 et 15,0 %).

Les ratios C/N sont relativement élevés sur l'ensemble des échantillons prélevés mais restent inférieurs à 20 à l'exception du niveau bas du site à réhabiliter, montrant une limitation relative par l'azote de l'activité de décomposition bactérienne.

Les teneurs en matière organique inférieures du sol du site témoin par rapport au sol du site à réhabiliter malgré des ratios C/N équivalents montre que le facteur limitant la décomposition sur le site à réhabiliter est plus probablement l'anoxie.

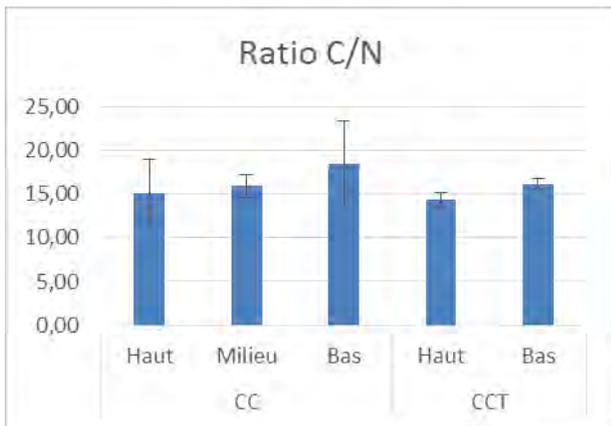


Figure 19 Ratio C/N de l'horizon de surface du sol de Coat Carriou et site témoin associé

6 Fonctionnement hydraulique

6.1 Réseau hydrographique et circulation superficielle

Le site est caractérisé par une double alimentation en eau de la zone humide. Elle est alimentée d'une part par une résurgence de nappe en coteau, avec une zone particulièrement active de source (étoile bleue sur la figure 20) et d'autre part par la nappe liée au cours d'eau s'écoulant en fond de vallée.

Le fonctionnement hydrologique et écologique du site est perturbé par la présence de fossés de drainage profonds creusés il y a environ 15 ans. Ces fossés créent un court-circuit de l'eau issue de la résurgence qui s'écoule directement vers le cours d'eau sans s'écouler dans la partie aval de la zone humide.

Par ailleurs, un fossé longeant le talus au nord du site évacue les eaux issues des parcelles aval directement vers le cours d'eau.



Figure 20 Contexte hydraulique du site de Coat Carriou. Les flèches indiquent le sens de circulation de l'eau.



Fossés de drainage sur le site de Coat Carriou

6.2 Hydropériode

6.2.1 Hydropériode du site de réhabilitation

L'hydropériode a été étudiée grâce à la mise en place de 5 séries de 3 piézomètres réparties de l'amont jusqu'au bas de la zone humide. Les trois piézomètres de chaque série sont placés sur une ligne perpendiculaire à la pente (voir l'annexe 1 pour le détail de l'installation).

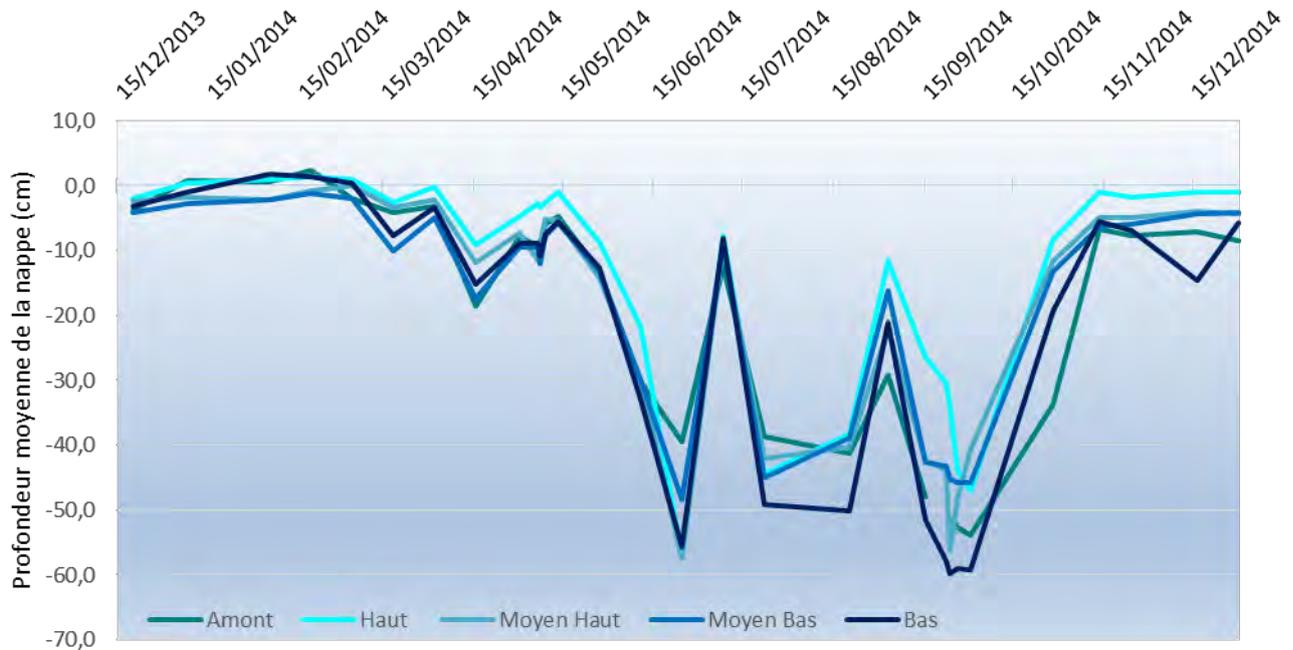


Figure 21 Evolution du niveau moyen de la nappe sur le site de Coat Carriou en 2014 sur les 5 séries de piézomètres. Pour plus de lisibilité, le niveau représenté sur le graphique est la moyenne des trois piézomètres d'une série.

La zone humide présente une durée de saturation en eau proche de la surface (majoritairement entre 0 et -10 cm) allant de fin octobre à mi-mai. Pendant la période d'étiage, la nappe descend d'environ 50 à 60 cm mais semble réagir fortement aux épisodes pluvieux en remontant rapidement à près de 10 cm sous la surface.

Il y a globalement peu de différence de niveau d'eau entre les différents secteurs de la zone humide. On note néanmoins que le haut de la parcelle, correspondant à la zone de résurgence de nappe, est la partie la plus humide, la nappe étant affleurante dès la mi-novembre.

La zone la plus basse est par opposition celle dans laquelle le niveau de nappe descend le plus bas en période d'étiage. Elle correspond à la zone sous influence de la nappe du cours d'eau, qui a un effet drainant en période estivale.

On peut noter que, contrairement à nos attentes, il n'y a pas de différence notable de l'hydropériode entre les séries de piézomètres moyen haut et moyen bas, situés de part et d'autre du fossé.

6.2.2 Hydropériode du site témoin

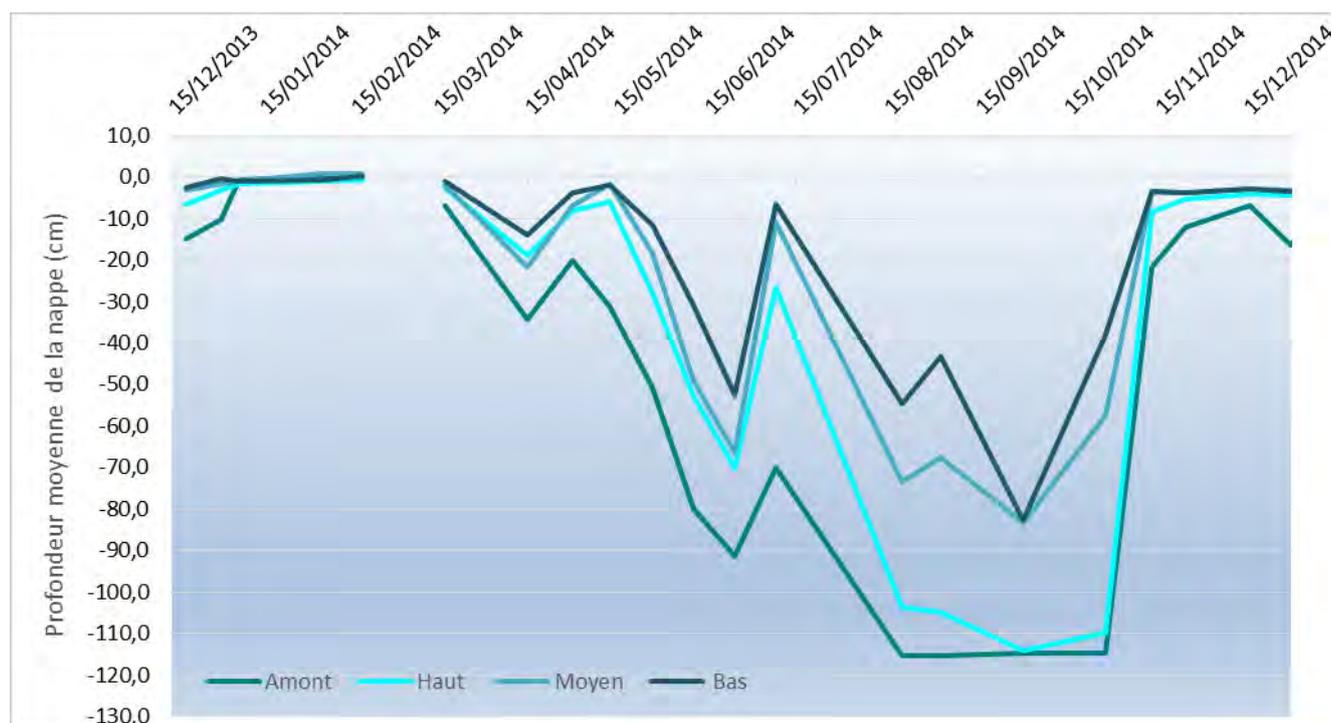


Figure 22 Evolution du niveau de nappe sur le site témoin de Coat Carriou en 2014

L'hydropériode est similaire sur le site témoin, avec une saturation du sol en surface de fin octobre à mai. Toutefois, le niveau de nappe descend beaucoup plus en profondeur et varie beaucoup plus entre le bas et le haut de la zone humide. La nappe réagit également nettement aux épisodes pluvieux, mais sans remonter saturer le sol en surface.

7 Fonctionnement biogéochimique

Le fonctionnement biogéochimique de la zone humide est appréhendé selon deux approches :

- des prélèvements permettant d'évaluer l'évolution annuelle de la teneur en azote minéral dissous du sol ;
- une mesure des concentrations en azote et en phosphore dans des piézomètres placés en transects parallèles à la pente.

Les échantillonnages correspondant aux deux approches sont réalisés au même moment à trois reprises durant l'année :

- en fin de période de pleine charge de la nappe, en mars ;
- en période de décharge de la nappe, en juin ;
- en période de reprise de charge de la nappe, en octobre.

Un premier échantillonnage a également été réalisé en décembre 2013, correspondant au début de la période de pleine charge.

7.1 Azote minéral du sol

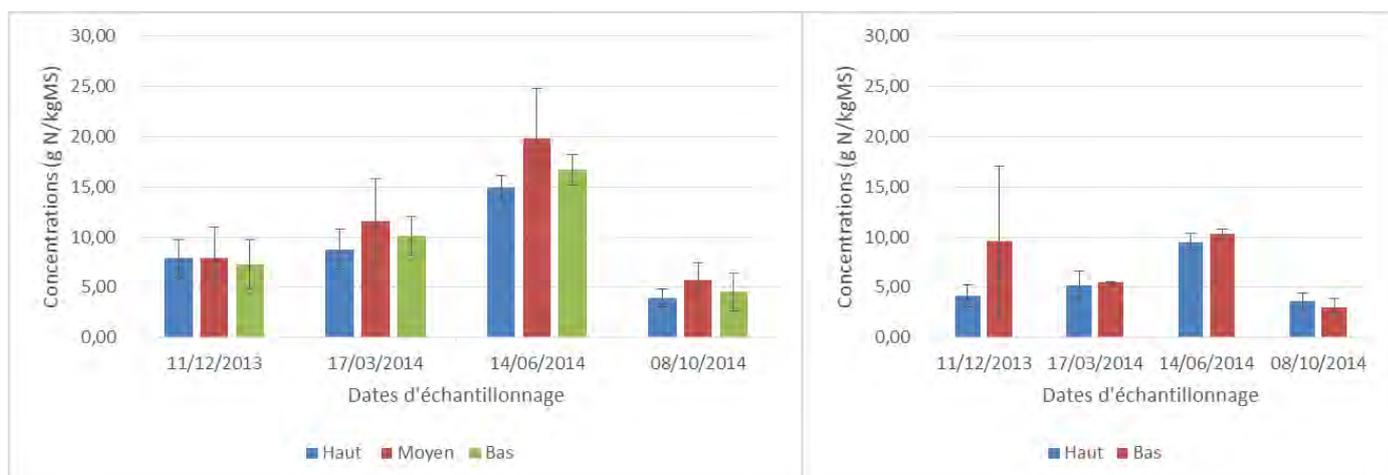


Figure 23 Evolution de la teneur en ammonium du sol au cours de l'année du site à réhabiliter (gauche) et du site témoins (droite)

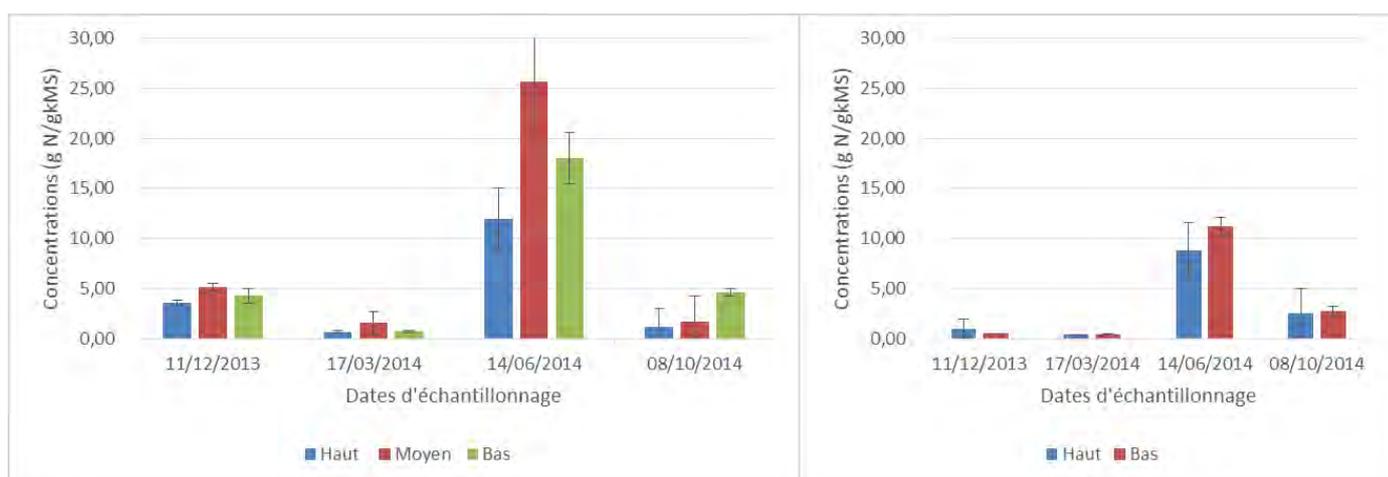


Figure 24 Evolution de la teneur en nitrate du sol au cours de l'année du site à réhabiliter (gauche) et du site témoins (droite)

Le sol du site à réhabiliter et du site témoin présentent le même patron au niveau des variations de leur teneur en azote minéral dissous au cours de l'année. On observe sur les deux sites un pic de teneur en ammonium et nitrate en juin, correspondant à la production d'azote minéral par décomposition de la matière organique du sol.

Sans qu'on puisse à ce stade conclure à une relation de cause à effet, on observe une concordance entre les productions d'azote minéral et la teneur en matière organique du sol, avec des valeurs plus élevées pour les deux paramètres au niveau moyen sur le site à réhabiliter et au niveau bas sur le site témoin. Par ailleurs, de la même manière que pour la teneur en matière organique, les teneurs en azote minéral sont moins élevées dans le site témoin que dans le site à réhabiliter.

7.2 Humidité du sol

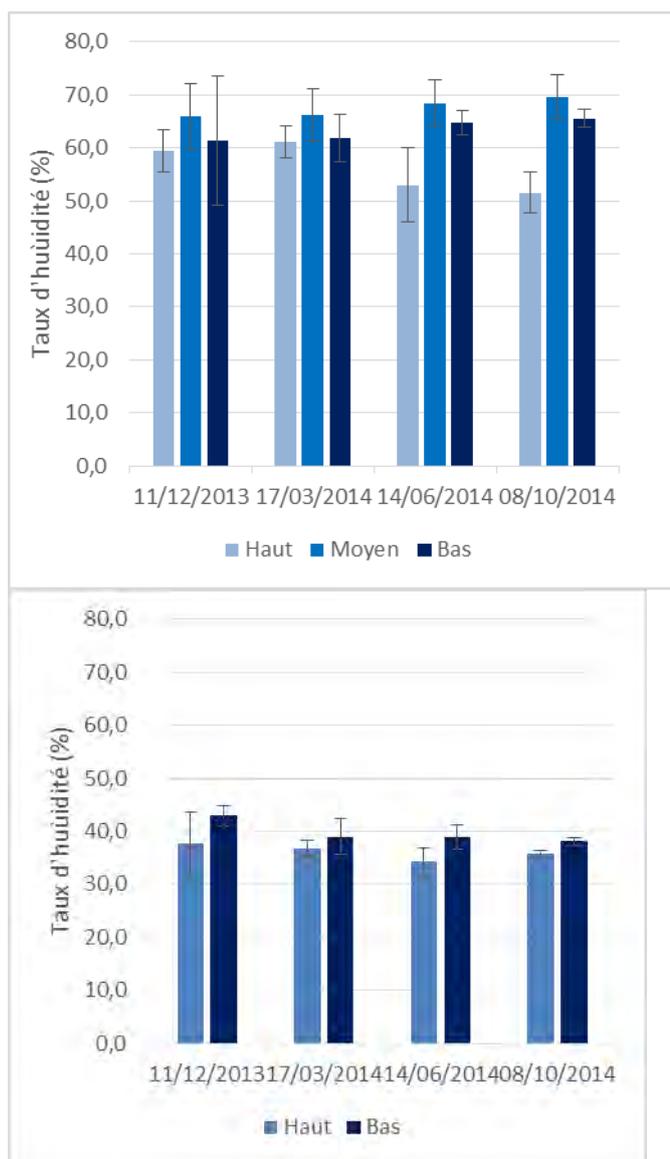


Figure 25 Taux d'humidité du sol aux différentes dates de prélèvements d'échantillons sur le site de Coat Carriou (gauche) et sur le site témoin (droite)

Les taux d'humidité mesurés sur les échantillons de sol prélevés n'ont pas montré de variation spatiale ou saisonnière très marquée. On note une diminution de la teneur en eau sur la zone haute du site à réhabiliter en juin et octobre par rapport aux autres périodes. La zone centrale de la zone humide (Moyen, figure 26) présente l'humidité la plus élevée à chaque période d'échantillonnage.

Contrairement à ce qui pourrait être attendu, les sols étaient globalement plus humides dans la zone à réhabiliter que dans la zone témoin. Ils présentent des variations peu marquées entre le haut et le bas de la zone humide et peu de variation saisonnières.

7.3 Flux d'azote au travers la zone humide

L'évolution des concentrations en N dissous et de P assimilable a été mesurée à 4 reprises avant les travaux à l'aide des piézomètres en place sur le site.

7.3.1 Les flux d'ammonium

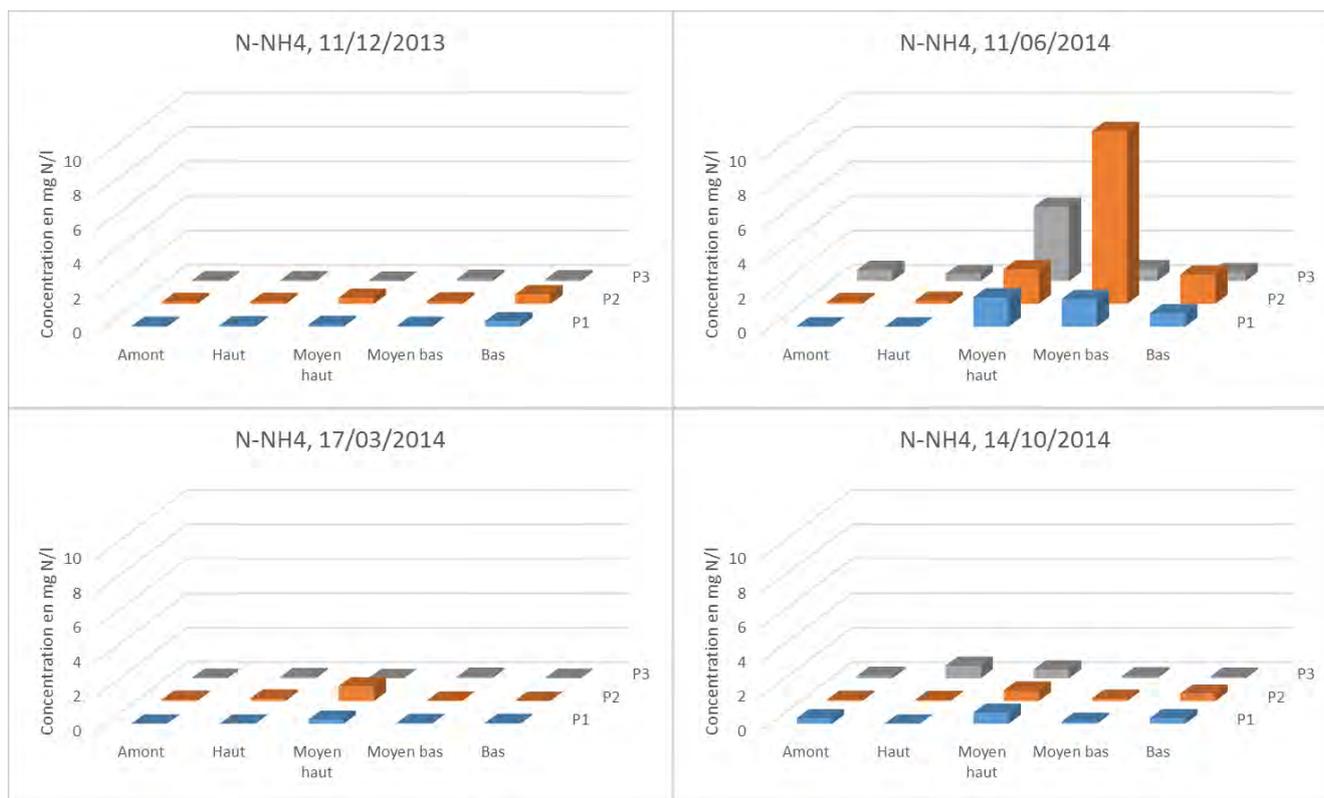


Figure 26 Concentrations en ammonium de l'eau des piézomètres placés entre l'amont et l'aval de la zone humide à réhabiliter

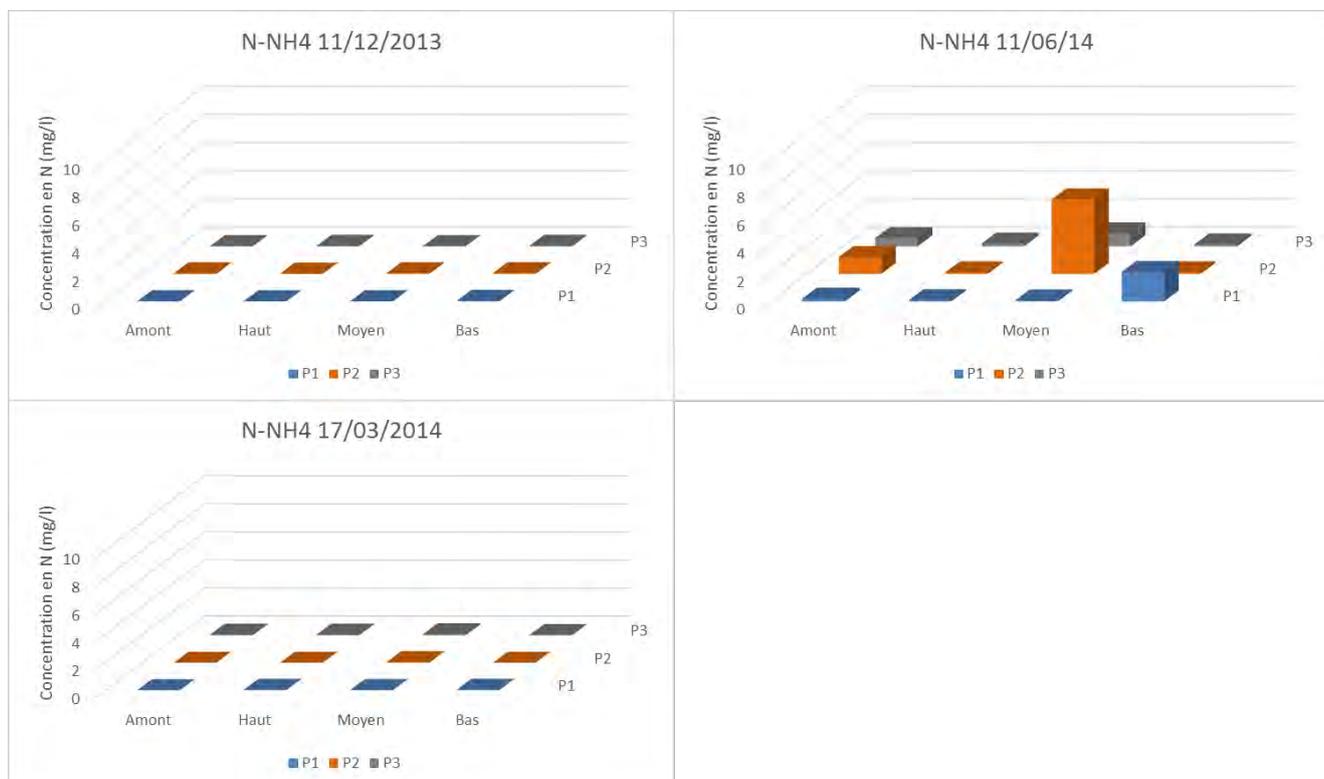


Figure 27 Concentrations en ammonium de l'eau des piézomètres placés entre l'amont et l'aval de la zone témoin

Les deux zones humides ont un fonctionnement similaire en termes de flux d'ammonium à travers la zone humide. On observe des concentrations globalement faibles sur l'ensemble des piézomètres à l'exception du mois de juin, où on observe des concentrations montant jusque 5,3 mg/l sur le site témoins et 13 mg/l sur le site à réhabiliter. Cependant, les concentrations sur les piézomètres les plus proches du cours d'eau n'excèdent pas 2,1 mg/l dans le site témoin et 1,7 mg/l dans le site à réhabiliter.

Aux autres dates, ces concentrations n'excèdent pas 0,56 mg/l sur le site à réhabiliter et 0,06 mg/l sur le site témoin.

Quelle que soit la date, les concentrations d'ammonium dans le cours d'eau restaient inférieures à 0,05 mg/l sur les deux sites.

7.3.2 Les flux de nitrate

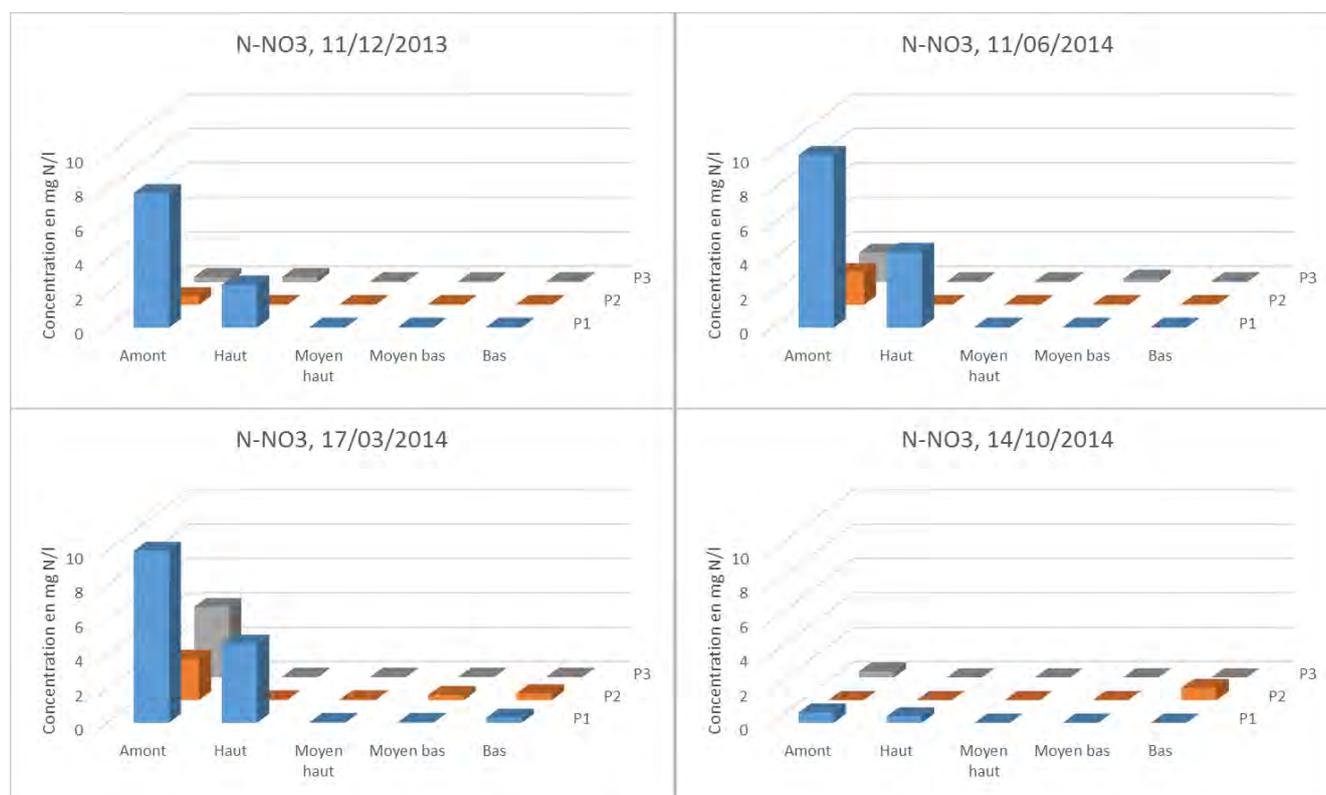


Figure 28 Concentrations en nitrate de l'eau des piézomètres placés entre l'amont et l'aval de la zone humide à réhabiliter

Comme pour l'ammonium, le fonctionnement du site à réhabiliter et du site témoin sont similaires vis-à-vis du nitrate. On observe à chaque date d'échantillonnage des piézomètres en amont dont l'eau présente des concentrations plus ou moins importantes de nitrate. Celles-ci diminuent de façon importante dans la rangée de piézomètre suivante attestant d'un abattement de l'azote dans la zone humide. Les concentrations en nitrate passent sous le seuil de détection au bout de 10 à 20 m.

En mars et octobre, sur la zone à réhabiliter, on observe une concentration faible de nitrate (un maximum de 0,4 et 0,71 mgN/l à ces périodes respectives) dans les piézomètres du bas de la zone humide. Elles peuvent être liées, soit à une légère production dans la zone humide, mais plus probablement à une diffusion depuis le cours d'eau, qui présente à ces périodes, des concentrations de 7,7 mgN/l et 8 mgN/l respectivement.

La concentration de nitrate mesurée dans le cours d'eau dans la zone témoin ne dépassait pas 4,2 mgN/l, valeur mesurée en mars.

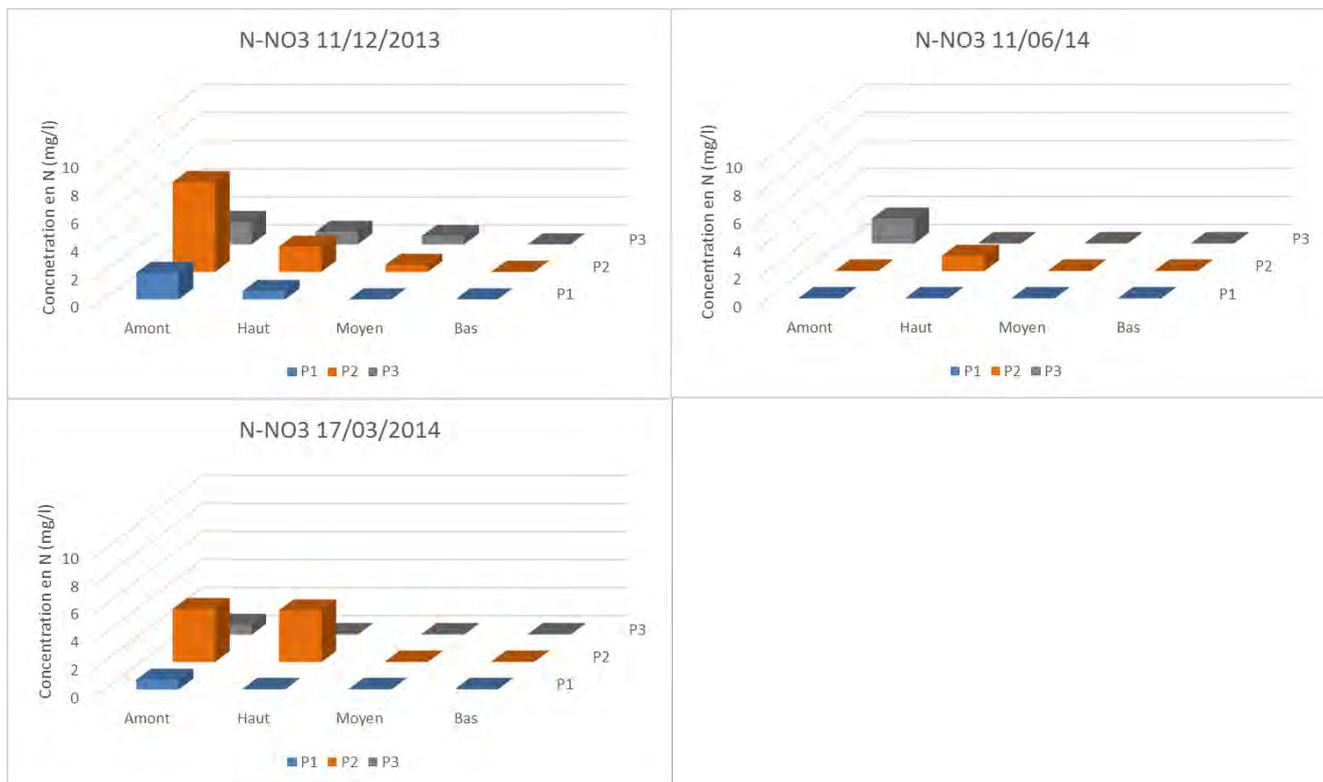


Figure 29 Concentrations en nitrate de l'eau des piézomètres placés entre l'amont et l'aval de la zone humide témoin

Les travaux de réhabilitation

1 Validation des enjeux et objectifs de la réhabilitation

1.1 Enjeux et objectifs liés au contexte local

Les enjeux et objectifs de la réhabilitation ont été établis avant l'état initial afin de déterminer quels paramètres devaient être suivis avant travaux. Les suivis réalisés ont permis de valider un certain nombre de ces enjeux et d'en écarter d'autres.

L'objectif de la réhabilitation est de revenir à un état fonctionnel équivalent à celui présent avant dégradation. Le souhait est de restaurer le fonctionnement hydraulique de la parcelle afin d'optimiser la fonction d'épuration de l'eau, mais aussi de réguler la progression du jonc diffus par une optimisation du mode de gestion. Les travaux doivent également permettre de réhabiliter la zone de source, actuellement partiellement remblayée et drainée par des drains enterrés.

Le retour des conditions hydrologiques d'avant perturbation devrait permettre d'optimiser les conditions d'accueil de la faune et la flore des milieux humides, notamment par la mise en place d'une gestion adaptée après travaux.

Un des objectifs majeurs du projet, dans le contexte du réseau expérimental, est également d'obtenir des résultats fondamentaux sur la faisabilité de la réhabilitation fonctionnelle des zones humides suites aux dégradations liées au drainage.

1.2 Enjeux spécifiques

La qualité de l'eau

Les premières études de l'évolution des concentrations d'azote dans la nappe d'eau montre qu'avant travaux la zone humide joue déjà son rôle tampon en abattant l'azote qui arrive de l'amont et en ne restituant que des concentrations très faibles et majoritairement sous le seuil de détection des méthodes analytiques utilisées.

Il apparaît donc que la qualité de l'eau n'est pas réellement un enjeu sur le site. Dans le contexte du réseau expérimental, il paraît toutefois intéressant, dans un objectif d'acquisition de connaissances fondamentales de déterminer si le fonctionnement biogéochimique de la zone humide va changer suite aux travaux.

La qualité fourragère

Les relevés botaniques ont confirmé la présence systématique et importante de jonc diffus sur l'ensemble du site à l'exception des zones les plus sèches en amont de la zone humide. Il existe donc bien un enjeu lié à cette espèce qu'il faudra maîtriser par une gestion appropriée indépendante des travaux de réhabilitation eux-mêmes.

La biodiversité

Les inventaires faunistiques ont montré que le site présente un fort enjeu en termes de biodiversité. Plusieurs espèces protégées qui présentent un enjeu particulièrement fort ont été observées sur le site:

- Trois batraciens :
 - la Grenouille rousse,

- le Crapaud commun,
- le Triton palmé.
- Deux mammifères semi-aquatiques :
 - le Campagnol amphibie,
 - la Crossope aquatique.

Par ailleurs, bien que non protégée, 4 espèces d'insectes présentent un intérêt au niveau départemental :

- le Cordulégastre annelé *Cordulegaster boltonii*.
- Le Conocéphale des roseaux, *Conocephalus dorsalis*,
- Le Criquet ensanglanté, *Stethophyma grossum*,
- la Courtilière commune, *Gryllotalpa gryllotalpa*,

La présence du Ragondin sur le site devra être surveillée afin de s'assurer de l'absence de prolifération au détriment des autres mammifères semi-aquatiques.

1.3 Incidence possible des travaux sur la faune protégée et patrimoniale

Du fait qu'ils visent à remonter le niveau de la nappe, les travaux devraient avoir un effet positif sur les batraciens et en particulier la Grenouille rousse et le Crapaud commun en augmentant les zones inondées en période de reproduction.

Le Cordulégastre annelé est inféodé au cours d'eau et ne sera donc pas impacté par les travaux. Le Conocéphale des roseaux et le Criquet ensanglanté sont inféodés aux zones humides et ne devraient pas non plus être impactés suite aux travaux. Lors des travaux ces espèces pourront se déplacer hors de portée des engins de chantier.

La présence de Courtilière commune a été observée durant les travaux du fait du déterrement de plusieurs individus lors des décapages de sol. Elle n'avait pas été détectée avant les travaux et aucune précaution particulière n'avait été prise par rapport à l'espèce.

Pour les espèces de micromammifères semi-aquatiques, les travaux peuvent présenter un faible risque de destruction lors de leur mise en œuvre. Des précautions particulières, décrites ci-dessous ont ainsi été prises pour éviter au maximum ces impacts. Les conditions après travaux devraient au contraire être favorables à ces espèces.

2 Le protocole de travaux

2.1 Protocole proposé

Il a été proposé de combler les fossés afin de restaurer le fonctionnement hydrologique du site (Figure 31).

Le comblement est réalisé avec la terre de curage déposée sur les berges et formant de petits talus. Une bande de deux à trois mètres de part et d'autre des fossés de drainage, où sont localisés les résidus de curage, a dû être prélevée pour remplir les fossés. On retrouver de cette façon le niveau du terrain naturel avant création des fossés. La surface décapée représente environ 630 m².

Des rondins sont mis en place à l'extrémité des fossés afin de retenir la terre en place et éviter l'érosion de la terre nouvellement déposée.

Les drains présents au niveau de la source ont été supprimés afin d'éviter la formation de poches d'eau risquant de déstabiliser le sol.

Un petit remblai, constitué de pierres et terre, présent également au niveau de la source a été supprimé et la terre utilisée dans le fond pour le comblement des fossés. Les pierres ont été exportées hors du site.

Le fossé du nord, longeant le talus, a été partiellement comblé. La partie amont est maintenue en l'état afin de permettre l'écoulement de l'eau des parcelles amont sur le site. Des légers décaissements de la berge à trois emplacements dans la partie non comblée favorisent le débordement. Le fossé a été comblé jusqu'au niveau de la dépression où la présence du Triton palmé a été observée (Figure 31).

Les buses présentes sur les fossés de drainage ont été laissées sur place (mais bouchées) afin de faciliter la circulation des engins agricoles suite aux travaux de réhabilitation.

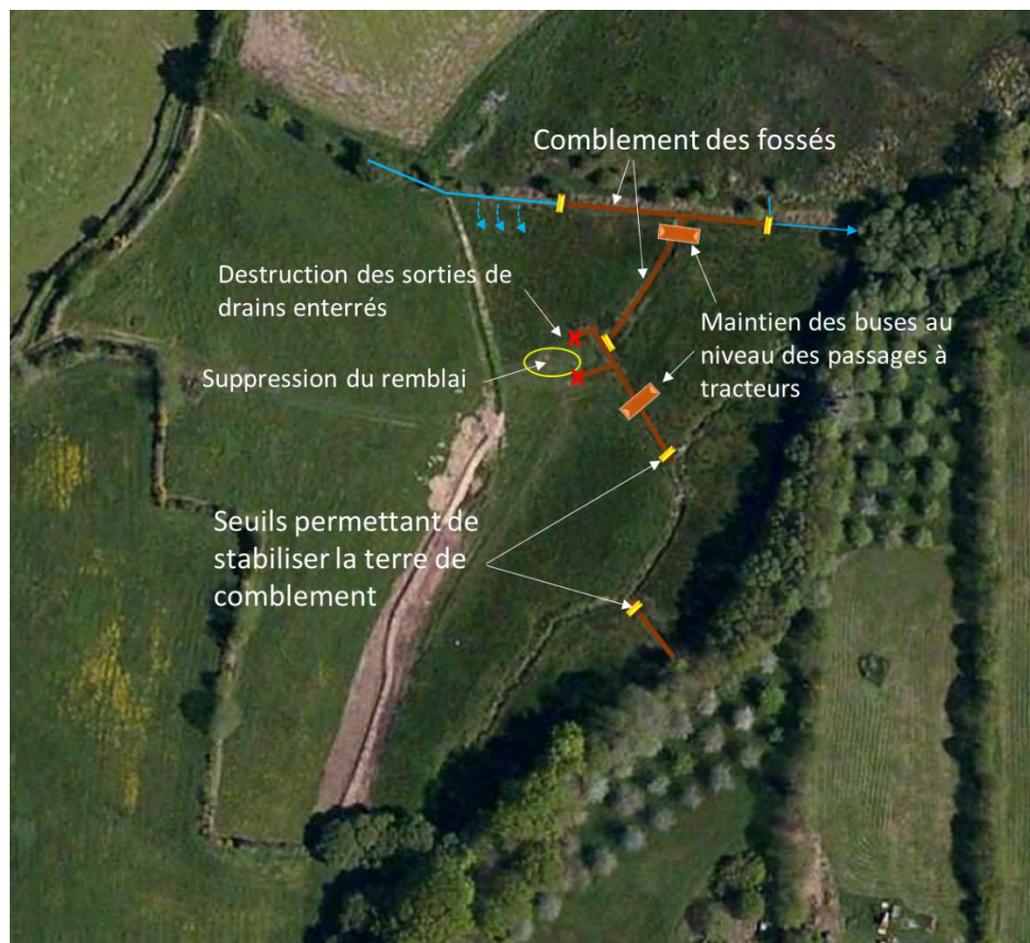


Figure 30 Schéma de principe des travaux de réhabilitation

2.2 Contrainte particulières

- Portance limitée

Le terrain étant paratourbeux, le sol est peu portante. Les travaux ont donc été réalisés en période d'étiage afin d'augmenter la portance et il a été décidé d'utiliser une pelle à chenilles larges. L'engin retenu est une pelle 8 tonnes, munie de chenilles caoutchouc 2210 x 450 mm, représentant une pression au sol de 0.402 kg/cm² (= 0.402 bar).

- Fossés classés en cours d'eau

Les fossés de drainage ayant été classés en cours d'eau lors de l'inventaire départemental des cours d'eau, une expertise ONEMA a été réalisée afin de les requalifier en fossé.

- DIG (protocole simplifié)

Les travaux étant réalisés avec des fonds publics sur un terrain privé, une procédure de déclaration d'intérêt général a été nécessaire. Le projet rentrait dans un contexte de procédure simplifiée, selon la loi Warzmann du 22 mars 2012, du fait de l'absence d'expropriation ou d'investissement financier des propriétaires.

- Présence d'espèces protégées

La présence de Campagnol amphibie, de Crossope aquatique et de Triton palmé sur le site a nécessité la rédaction d'un dossier d'incidence à destination des services de la DDTM, justifiant de la mise en place de mesures d'évitement et de l'absence d'impact significatif sur les populations locales.

2.3 Modalité de réalisation

Les travaux ont été réalisés en régie par la Communauté de Commune du Pays Fouesnantais.

Une pelle 8 tonnes a été louée et un conducteur de pelle de la CCPF a été mobilisé pendant deux jours.

Les travaux se sont déroulés sur deux jours, les 22 et 23 septembre 2014..

3 Mise en œuvre des travaux

La présence de Campagnol amphibie dans les fossés de drainage et des galeries dans leurs berges, a nécessité une prise de précautions particulières afin d'éviter au maximum les impacts sur les individus présentes. Les mesures à prendre ont été discutées avec le GMB au préalable et le chantier a été suivi un de leur chargé de missions.

Une fauche rase des berges a été réalisée 10 jours avant les travaux afin de rendre le milieu moins attractif pour le Campagnol. Durant les travaux, l'ensemble des opérations a été réalisée lentement de façon à permettre la fuite des individus. Une personne suit les mouvements de la pelle et repère les animaux découverts ou mis en fuite par le décapage afin de les chasser hors de la zone de travaux, vers le cours d'eau.



Fauche 10 jours avant travaux



Surveillance attentive des mouvements de la pelle



Décapage du haut des berges



Curage du fond du fossé

Le haut et le bord des berges sont décapés en surface et les matériaux mis de côté. Le fond du fossé dans lequel s'est accumulé une vingtaine de centimètres de vase est ensuite curé afin de gagner en stabilité lors du comblement. La vase est également mise de côté séparément.

Ces premiers décapages de surface, réalisés très lentement et par fines couches successives, ont permis de mettre en fuite ou de repérer la petite faune présente. Grâce à ces précautions, cinq Campagnols amphibie et un Campagnol agreste ont pu s'échapper, quatre Crapauds communs en hibernation dans des terriers de Campagnols ont été déplacés, ainsi qu'un orvet, deux Lézard vivipares et trois Courtilières (criquets taupe).



Dépôt des anciens matériaux de curage dans le fossé et léger tassement mécanique



Comblement total du fossé

Les anciens matériaux de curage ayant été déposés sur le côté des fossés lors de leur création, ils sont utilisés pour les combler. Le fossé a été comblé d'amont en aval afin de laisser la possibilité à la faune présente de fuir vers le cours d'eau. Les premières épaisseurs sont tassées à la pelle.



Régalage en surface des boues de curage



Régalage en surface de l'horizon supérieur

Une fois le fossé entièrement comblé, les boues de curage sont reprises et étalées régulièrement en surface. De la même façon, le premier horizon décapé, contenant la végétation et ses racines a été étalé de façon régulière et légèrement lissée afin d'avoir une surface la plus régulière possible pour faciliter l'entretien à venir.

Le fait d'avoir remise en surface le premier horizon décapé a permis une reprise extrêmement rapide de la végétation. La plupart des touffes d'herbe ont repris tel quel et la banque de graine présente a permis une implantation rapide de végétation (principalement de la houlque laineuse) dans les trouées (voir les photos à suivre).



Avant travaux



En fin de chantier

4 Synthèse

- Durée du chantier

2 jours – 23
et 24
septembre
2014

- **Contraintes particulières**
 - Portance limitée
 - Expertise ONEMA sur la nature des fossés
 - Présence d'espèces protégées
 - DIG (protocole simplifié)

- **Mise en œuvre**

Réalisation en régie avec location d'une pelle 8 tonnes sur chenilles larges.

- **Bilan financier**

560€ + temps conducteur pèle

Présence d'un technicien du maître d'ouvrage en permanence.

Annexes

1 Annexe 1. Protocoles de suivi des indicateurs ou descripteurs

1.1 Caractéristiques générales du site

1.1.1 Profil pédologique

1.1.1.1 Méthode

Réalisation de profils pédologiques sur un transect suivant le gradient d'humidité du site, à l'aide d'une tarière. Les profils seront réalisés avant travaux et trois ans après travaux.

1.1.1.2 Matériel et équipement nécessaires

Une tarière manuelle avec allonges.

1.1.2 Granulométrie

Une analyse de la granulométrie a été réalisée sur un échantillon de sol composite par station (3 sous-échantillons regroupés) homogénéisé, par méthode au laser en laboratoire d'analyse.

1.1.3 pH du sol

Dilution dans de l'eau distillée à un ratio 1 : 5 poids/volume d'eau (5 g de sol pour 25 ml d'eau) et agitation de l'échantillon pendant 1h.

Mesure du pH du surnageant après décantation, à l'aide d'une sonde pH.

1.2 Fonctionnement hydrologique

Les protocoles ont été développés en collaboration avec l'INRA de Rennes, qui apportera également son expertise technique au moment de la mise en place des dispositifs de suivis ainsi que sur la pédologie et la réalisation des levés topographiques.

1.2.1 Diagnostic du fonctionnement hydrologique général de la zone humide

1.2.1.1 Réseau hydrographique, sens de circulation et connectivité hydraulique

Une cartographie du réseau hydrographique existant avant et après travaux sera réalisée, matérialisant les connexions avec l'aval et l'amont de la zone humide.

Un relevé de la topographie sur l'ensemble du site nous permettra par ailleurs de déterminer le sens de circulation de l'eau en surface.

1.2.1.2 Variation du niveau de la nappe

Mise en place de piézomètres à une profondeur de 0,8 à 1 m, constitués de tubes PVC de diamètre 5 cm, percés de trous sur l'ensemble de la partie enterrée.

Les relevés sont réalisés à l'aide d'une sonde manuelle tous les 15 jours pour suivre l'évolution annuelle de la nappe.

1.2.2 Teneur en eau du sol et paramètres déterminants

1.2.2.1 Stratégie d'échantillonnage du sol avant analyses physico-chimiques

Dans chaque station d'échantillonnage (réplicas d'un même traitement), trois échantillons sont prélevés, chacun constitués d'une carotte de sol de 6 cm de diamètre et de 20 cm de profondeur prélevées à proximité l'une de l'autre.

Afin de réduire les coûts d'analyses, les trois échantillons sont combinés. Les traitements étant répliqués trois fois, on obtiendra donc par site, 3 mesures par traitement représentant une valeur moyenne pour chaque station.

1.2.2.2 Densité apparente

La densité apparente est déterminée en pesant une carotte de sol d'un volume connu après dessiccation, à 105°C pendant 72 h.

1.2.2.3 La porosité

La porosité d'un sol peut être évaluée à partir de la densité apparente et de la densité particulaire d'un sol, selon la formule :

$$Ps (\%) = 100 * \left(1 - \frac{Ds}{Dp}\right)$$

où Ds est la densité apparente du sol ;

Dp est la densité particulaire du sol ($Dp = 2,65 \text{ g.cm}^3$ pour un sol minéral).

Une autre méthode consiste à saturer une carotte de sol en eau (ajouter de l'eau dans un tube contenant une carotte de sol non remaniée, jusqu'à ce qu'on voie l'eau en surface) et de faire la différence de masse entre la carotte saturée et la carotte après dessiccations. Le volume de pores correspond au volume d'eau que peut contenir la carotte de sol.

1.2.2.4 Humidité du sol

L'humidité du sol est déterminée par la perte de poids d'un échantillon frais de sol après passage à l'étuve à 105°C pendant 72h, après tamisage sur une maille de 2 mm.

1.3 Fonctionnement biogéochimique

Les protocoles ont été élaborés en collaboration avec l'INRA de Rennes, qui apportera également son expertise lors de la mise en place des dispositifs de suivis. L'encadrement d'un stagiaire de niveau M2 est prévu sur le développement de la modélisation des potentiels de dénitrification. Les analyses physicochimiques seront réalisées en grande partie au sein du laboratoire IDHESA.

1.3.1 Recyclage de la matière organique du sol

1.3.1.1 Matière organique du sol

La teneur en matière organique du sol est mesurée par différence entre le poids sec et le poids après combustion pendant 16h à 375°C.

1.3.1.2 Qualité de la matière organique : teneur en C, N et P

La teneur en C organique, P assimilable et N total du sol est mesurée par le laboratoire Labocea.

1.3.1.3 Teneur du sol en éléments minéraux dissous

Les éléments sont extraits du sol à l'aide d'une solution KCl 1M, permettant de libérer les ions adsorbés sur les particules de sol. L'extraction se fait à une dilution de 1 : 5 masse/volume, soit par exemple 10 g de sol frais pour 50 ml de KCl. Le taux d'humidité du sol est mesuré afin d'exprimer la concentration d'éléments par unité de poids sec, ou de pouvoir le rapporter à un volume de sol. Pour cela un échantillon de sol frais est pesé puis étuvé à 105°C pendant 48h afin d'obtenir le poids sec. Le taux d'humidité correspond à la différence de poids entre les deux pesées, ramenée au poids sec.

Les analyses porteront sur NO₃⁻ et NH₄⁺.

1.3.2 Abatement de l'N et le P par la zone humide

1.3.2.1 Variation des teneurs en éléments dissous mesuré dans la nappe

Trois transects de 5 piézomètres sont placés dans la zone humide. Une série en amont de la zone humide, deux séries espacées de 10 m en entrée de zone humide et deux séries espacées de 10 m en sortie de zone humide.

Les piézomètres sont vidangés la veille de l'échantillonnage car une floculation apparaît dans l'eau des piézomètres après un certain temps. Les piézomètres de l'ensemble du site à réhabiliter et du site témoin sont échantillonnés le même jour.

Les échantillons d'eau sont filtrés puis les teneurs en ions nitrate et ammonium, l'N total et orthophosphates, sont mesurées par méthodes colorimétriques. L'azote organique dissous est déduit de la teneur en azote total dissous à laquelle est soustraite la teneur en azote minéral dissous.

1.3.2.2 Estimation de la dilution par la nappe profonde

En parallèle des concentrations en éléments minéraux dissous, les concentrations en Cl⁻ sont mesurées dans les piézomètres. Cet élément d'origine majoritairement anthropique se trouve principalement dans la nappe superficielle et provient des exploitations agricoles. Lorsque la nappe superficielle ou de subsurface est diluée par une nappe profonde, pauvre en Cl⁻, sa concentration diminue dans la zone humide.

Une corrélation entre les concentrations en Cl⁻ et NO₃⁻ met en évidence des phénomènes de dilution.

1.3.2.3 Estimation de l'abattement d'éléments dissous lors du passage dans la zone humide

On peut quantifier quelle part de l'abattement d'un élément dissous (par exemple ici le nitrate) est lié aux phénomènes de dilution et en déduire la part liée à la rétention ou transformation dans le site (absorption par les végétaux, immobilisation bactérienne, dénitrification...).

$$NO_3^- (P2) \text{ non dilué} = NO_3^- (P1) * \frac{Cl (P2)}{Cl (P1)}$$

Où $NO_3^- (P2)$ non dilué est la concentration théorique de NO_3^- dans le second piézomètre d'un transect, s'il n'y avait pas de dilution par l'eau de nappe sur le parcours de l'eau entre les deux ;

$NO_3^- (P1)$ est la concentration de NO_3^- dans le premier piézomètre ;

Cl(P1) et Cl(P2) sont les concentrations en chlore dans les piézomètres 1 et 2.

1.4 Flore et habitats

Les protocoles ci-dessous sont développés par le Conservatoire Botanique National de Brest (CBNB). Les suivis sont réalisés par le CBNB ou dans le cadre de stages de niveau master 2 co-encadrés par l'UBO et le CBNB.

1.4.1 Inventaire de la flore

Sur chaque site étudié, une liste la plus exhaustive possible des espèces floristiques présentes est établie. Cet inventaire permettra de disposer d'un inventaire le plus complet possible des espèces floristiques et de signaler d'éventuelles espèces à forte valeur patrimoniale.

1.4.2 Inventaire et cartographie des végétations

La méthode classiquement utilisée pour échantillonner, décrire, caractériser finement les végétations sur le terrain est la méthode phytosociologique sigmatiste. Elle permet d'évaluer l'état des végétations et leur contexte écologique ; la même méthode de récolte des données répétée sur des placettes permanentes peut également permettre de suivre finement les changements dans la végétation. Cette méthode permet aussi de disposer de nombreuses données à l'échelle régionale, nationale voire européenne et de bénéficier de référentiels pour lesquels des évaluations patrimoniales existent. La **méthode de recueil de l'information sur le terrain retenue ici est donc celle des relevés phytosociologiques.**

1.4.2.1 Réalisation des relevés phytosociologiques

Sur le terrain, l'échantillonnage de la végétation à l'intérieur de la parcelle est réalisé avec une approche phytosociologique : dans une zone homogène au niveau phytosociologique, écologique et floristique et sur une aire minimale (= individu d'association). Les différentes communautés végétales présentes font l'objet de relevés.

La méthode consiste en l'établissement d'une liste exhaustive et précise de taxons floristiques présents sur une zone d'échantillonnage (zone homogène au niveau phytosociologique, écologique et floristique avec une aire minimale) ; chaque taxon de la liste se voit attribuer deux coefficients :

- coefficient d'abondance-dominance (BRAUN-BLANQUET 1921 adaptée par BARKMAN et al. 1964) : l'abondance correspond au nombre d'individus par unité de surface et la dominance au recouvrement total des individus de l'espèce considérée :

- + : individus peu abondants, recouvrement faible (< 5%) ;
 - 1 : individus nombreux mais recouvrement < 1 % ou nombre d'individus quelconque mais recouvrement de 1 à 5 % ;
 - 2m : individus très nombreux mais recouvrement < 5 % ;
 - 2a : recouvrement de 5 à 15 %, abondance quelconque ;
 - 2b : recouvrement de 15 à 25 %, abondance quelconque ;
 - 3 : recouvrement de 25 % à 50 % de la surface, abondance quelconque ;
 - 4 : recouvrement de 50 % à 75 % de la surface, abondance quelconque ;
 - 5 : recouvrement supérieur à 75 % de la surface, abondance quelconque.
- coefficient de sociabilité (GILLET 2000) facultatif et de moins en moins utilisé mais néanmoins intéressant dans le cadre d'un suivi : exprime le comportement social de l'espèce (**figure 1**). C'est une estimation globale du mode de répartition spatiale et du degré de dispersion des individus de l'espèce considérée dans l'aire-échantillon :
- 1 : éléments repartis de façon ponctuelle ou très diluée (individus isolés) ;
 - 2 : éléments formant des peuplements ouverts, fragmentés en petites taches à contours souvent diffus (groupes restreints, touffes, bouquets) ;
 - 3 : éléments formant des peuplements fermes mais fragmentés en petits îlots (groupes étendus, nappes, bosquets) ;
 - 4 : éléments formant plusieurs peuplements fermes, souvent anastomoses, à contours nets (réseaux, petites colonies) ;
 - 5 : éléments formant un seul peuplement très dense (serre et continu).

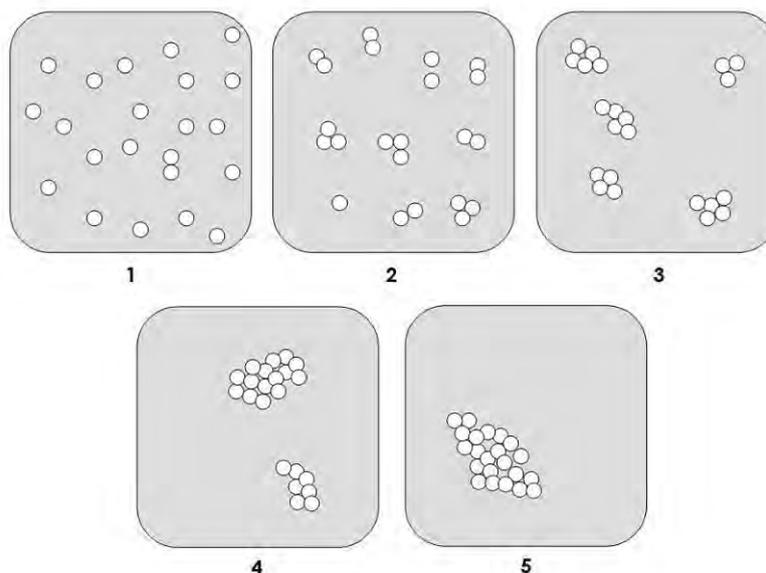


Figure 1 - Représentation schématique des indices de sociabilité

Des éléments contextuels (lieu, date, observateur, recouvrement et hauteur de la végétation, type de sol...), nécessaires à la description d'un individu d'association et à l'interprétation des résultats du suivi, sont également indiqués.

Les relevés phytosociologiques sont réalisés à l'aide d'un bordereau phytosociologique (**Annexe 1**). Les relevés sont localisés sur le terrain grâce à un GPS.

1.4.2.2 Saisie et interprétation des données

Les données phytosociologiques relevées sur le terrain ont été saisies sous format informatique dans le logiciel *Turboveg for windows*.

Le nombre de relevés ne permettait pas de réaliser des analyses numériques. Les compositions floristiques des relevés réalisés ont donc été comparées « manuellement » entre elles et avec celles issues de la bibliographie. Sur le seul fait des balances floristiques, les relevés de terrain et ceux issus de la bibliographie ont été rapprochés ou au contraire séparés. Plusieurs syntaxons ont ainsi été mis en évidence sur les sites d'étude.

La mise en correspondance des végétations avec les référentiels d'habitats nationaux et européens (CORINE Biotopes, EUNIS...) a été effectuée *a posteriori* à partir du rattachement phytosociologique (synsystématique) des végétations, selon les correspondances citées dans le référentiel typologique des habitats naturels et semi-naturels de Basse-Normandie, Bretagne et Pays-de-la-Loire⁴ :

- la nomenclature phytosociologique lorsque cela était possible (rattachement à l'association ou l'ordre, l'alliance, la sous-alliance) ; référentiel utilisé : classification physionomique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire (DELASSUS, MAGNANON *et al.* 2014) ;
- la nomenclature "CORINE Biotopes" (BISSARDON *et al.* 1997) ;
- la nomenclature "EUNIS" (European topic centre on biological diversity, 2008) ;
- la nomenclature "EUR 28" du manuel d'interprétation des habitats de l'Europe des 28 (habitat générique) (Commission européenne, DG Environnement 2013) ;
- la nomenclature des cahiers d'habitats français (habitat décliné).
-

1.4.2.3 Cartographie des végétations

Le contour des différentes végétations est reporté sur un fond orthophotographique à l'échelle 1/1500. Chaque polygone est ensuite renseigné avec les informations suivantes : nom du site, observateur(s), organisme, date de l'observation, surface, nom latin du syntaxon. Lorsque cela s'est avéré nécessaire, des unités composites ont été cartographiées en précisant la part relative des différentes végétations (estimation en %). Les données relevées ont ensuite été informatisées pour aboutir à une couche d'information géographique (projection : Lambert 93). Les cartes produites dans ce rapport sont à l'échelle 1/2500.

La cartographie des végétations devra être de nouveau être réalisées 3 ans après travaux.

1.4.3 Mise en place de transects de suivi de la végétation

Afin de suivre les changements de végétation après travaux, des transects ont été mis en place cette année sur trois sites : **Coat Carriou**, **Boullac'h** et la tourbière de **Roc'h Plat**.

L'**objectif** des suivis est de **suivre l'impact de la modification du fonctionnement hydraulique** (effacement de drainage). Les **paramètres étudiés** sont l'occupation de l'espace dynamique spatiale des végétations par comparaison diachronique des transects et la composition floristique des végétations.

⁴ Disponible sous www.cbnbrest.fr/site/Refer_typo/habit0.php

Le principe d'un transect consiste en une succession de relevés quantifiés de taxons dans des quadrats de taille déterminé et contigus le long d'une ligne permanente. Le transect se présente ainsi sous la forme d'une bande de quadrats successifs de 2 x 2 m (**figure 2**). Dans chaque carré, les taxons sont recensés et se voient attribuer un recouvrement (en %).

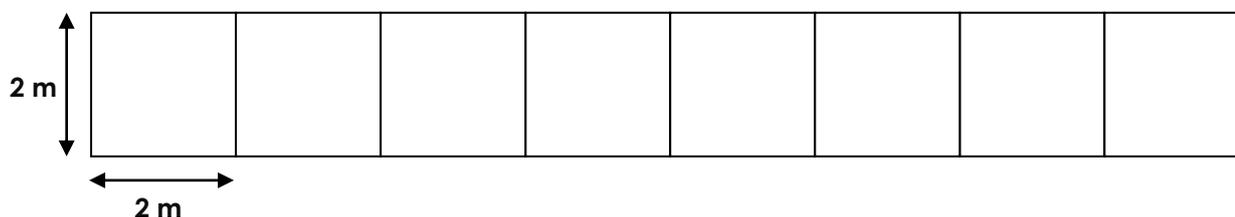


Figure 2 - Représentation schématique d'un transect par quadrats successifs

Les transects sont positionnés perpendiculairement aux fossés sur des longueurs variables en fonction des sites. Ils sont localisés par GPS et plusieurs points de repères physiques sont notés sur le terrain afin de faciliter leur repositionnement dans les années à venir. Les transects seront reproduits annuellement durant au minimum 3 ans.

1.5 Inventaires faunistiques

Les protocoles ont été élaborés en collaboration avec Bretagne Vivante et le Groupe Mammalogique Breton (GMB).

Les suivis sont réalisés par le FMA après formation par le GMB pour les micromammifères, qui apporte son expertise ponctuellement pour l'identification de traces et directement par Bretagne Vivante pour les autres des groupes.

1.5.1 Batraciens

Un inventaire des batraciens présents sur les différents sites sera réalisé par prospection de terrain en février. Cette période coïncide avec la période de reproduction de la grenouille rousse et de la salamandre, deux espèces qui sont susceptible de se reproduire dans les dépressions présentes dans les prairies humides.

Une prospection de jour permettra de repérer les pontes et juvéniles. Elle sera complétée par une prospection de nuit qui permettra de repérer et identifier les individus adultes qui se rassemblent à cette période de l'année dans les zones favorables à leur reproduction.

1.5.2 Lépidoptères

Trois passages seront réalisés par site, en mai, juin et août afin d'intégrer les périodes d'émergences d'un maximum d'espèces. Les prospections se feront par temps ensoleillé en absence de vents forts.

Les lépidoptères seront identifiés à vue et en utilisant un filet à papillon.

1.5.3 Orthoptères

Les orthoptères seront inventoriés à l'automne, lors du pic d'émergence des adultes de ce groupe. Ils seront identifiés au chant et à la vue. Un seul passage par site est prévu.

1.5.4 Micromammifères

La présence de micromammifères sera recensée à travers l'observation de traces (coulées, fèces...) au niveau des fossés et cours d'eau. Une cartographie des indices de présence sera réalisée sous SIG afin de pouvoir suivre l'évolution de l'occupation spatiale des espèces dans le temps.

1.6 Valeur fourragère

Protocoles développés avec la collaboration de la Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne et la Chambre d'Agriculture du Finistère.

Une analyse fourragère sur le fourrage en vert (« frais ») est réalisée sur des échantillons composites de 10 poignées d'herbe par niveau dans la zone humide. Les analyses seront réalisées par le laboratoire interdépartemental Laboceca.

Les paramètres principaux mesurés:

- Taux de matière sèche (%)
- MAT : Matière azoté total
- Cellulose, NDF, ADF : Ce sont les fibres de la ration, elles conditionnent en partie la digestibilité et l'encombrement du fourrage, donc ses valeurs pour les ruminants.
- DMO : Digestibilité
- UFL (lait) ou UFV (viande) : « Energie » de la plante
- PDI : Azote disponible pour l'animal

**Réalisation d'un programme de suivis
du marais de Moustierlin**

Le propriétaire foncier : Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (CELRL)

L'opérateur NATURA 2000 : La mairie de Fouesnant

Les gestionnaires : La mairie de Fouesnant et le lycée de Bréhoulou

Le porteur de projet des suivis : La Communauté de Communes du Pays Fouesnantais

Contexte

D'importants travaux sur la gestion hydraulique du marais ont eu lieu courant de l'année sur le site NATURA 2000 de Moustierlin.

Les travaux résultaient d'un constat de disfonctionnement hydraulique de la lagune, avec l'absence d'échange eau douce/eau de mer, ce qui conduisaient un appauvrissement des caractéristiques fonctionnelles de ce type d'habitat ; notamment la sursalure estivale.

Dans le même temps, un engorgement de la lagune perturbait son fonctionnement hydraulique.

Ainsi, cette gestion ne répondait plus aux objectifs fixés dans le DOCOB, d'où la nécessité de mettre en place une nouvelle gestion hydraulique.

Ces aménagements aujourd'hui réalisés, les premiers signes significatifs viennent corroborer cette évolution du paysage du fait de l'augmentation de salinité de la lagune.

Afin de caractériser et quantifier, ces évolutions, il est primordial de mettre en œuvre un programme de suivi d'indicateurs le plus rapidement possible.

Ces aménagements hydrauliques réalisés par l'opérateur NATURA 2000 sont la résultante d'un engagement technique et financier et représentent un outil de communication technique très intéressant qu'il est nécessaire de valoriser.

Les travaux :

Afin de parvenir aux objectifs escomptés, les travaux ont été réalisés en trois points : Les digues de Kérangaërel, de Cleut Rouz et de l'exutoire.

Les travaux sur les digues de Kerangaërel et de Cleut Rouz consiste essentiellement en la pose de vannes murales qui permettent une obturation totale des sections d'évacuation des eaux traversant chaque digue, ceci dans l'objectif d'effectuer des « chasses 'd'eau » hivernales favorables à la mobilisation et l'évacuation des sédiments.

Un ouvrage automatisé et motorisé a remplacé d'anciens vannages à l'exutoire. Il a pour objectif d'améliorer l'évacuation des eaux douces et favoriser l'apport d'eau de mer au sein du marais par des actions journalières. L'automatisation et la programmation optimiseront ce fonctionnement.

Des travaux de curage ont également été réalisés au sein des canaux du marais.

Outils et coûts de suivis envisagés.

Indicateurs	Description	Opérateur
Suivi photographique	Evolution du paysage du site	Régie
Etude botanique	Définition de quadras fixes et évolutions habitats communautaires et autres	Prestataire
	Cartographie des unités de végétation du site entier	Prestataire
Etude Faune Benthique	Evolutions de la faune benthique	Prestataire
Etude du plancton		
Etudes faunistiques		
- Ornithologique	→ Limicole → Passereaux → Oiseaux sur ilots Suivi sur marais - Suivi végétation alentour	Prestataire
- Piscicole	Suivi anguille = émissaires ; Suivi pop = plan d'eau	Régie

MODIFICATION DE LA STATION D'EPURATION DE PENFALUD

ETUDE DE LA FAUNE BENTHIQUE
**Evaluation de l'impact sur le milieu naturel de
plusieurs scénarii de rejets**

TBM

Le 27/10/2014

TBM - Environnement

6 rue Ty Mad

56 400 Auray

T : 02 97 56 27 76



SOMMAIRE

1.	Introduction	3
2.	Méthodologie	3
1.1	Stations de prélèvements	3
1.2	Station « Exutoire »	6
1.2.1	Généralités sur l'IBGN.....	6
1.2.2	Echantillonnage.....	7
1.2.3	Traitement des échantillons en laboratoire.....	7
1.2.4	Analyse.....	8
1.3	Stations «Cleut Rouz et Bief»	9
1.3.1	Généralités sur l'I2EC	9
1.3.2	Echantillonnage.....	9
1.3.3	Traitement des échantillons en laboratoire.....	10
1.3.4	Analyse.....	10
2	Analyse des résultats	14
2.1	Station « Exutoire »	14
2.2	Stations « Cleut Rouz » et « Bief »	17
2.2.1	Abondance et richesse spécifique	17
2.2.2	Indices de diversité.....	17
2.2.3	Indice d'Evaluation de l'Endofaune Côtière I2EC	18
3	Conclusion.....	18
4	Bibliographie.....	19
5	Annexe	20

1. Introduction

Effectif depuis le 1^{er} avril 2014, un vannage situé au niveau de l'exutoire permet la gestion des flux d'eau de mer dans le marais de Moustierlin. Dans une optique de ressalinisation de ce site d'intérêt communautaire, le réseau hydraulique est actuellement géré de manière saisonnière, en fonction du rythme des marées.

Un état des lieux de la faune benthique est réalisé préalablement à la réhabilitation de la station d'épuration (STEP).

2. Méthodologie

Le gradient de salinité de l'exutoire de la STEP vers le Bief impose le choix de deux méthodologies d'analyse de la macrofaune benthique : l'IBGN et l'I2EC. Ces deux méthodes sont utilisées pour évaluer l'état écologique du macrobenthos respectivement des cours d'eau et en milieu marin et estuarien.

Les échantillonnages ont été réalisés le 29 septembre 2014, lors d'une étale de basse mer de vives eaux (coefficient de 84).

1.1 Stations de prélèvements

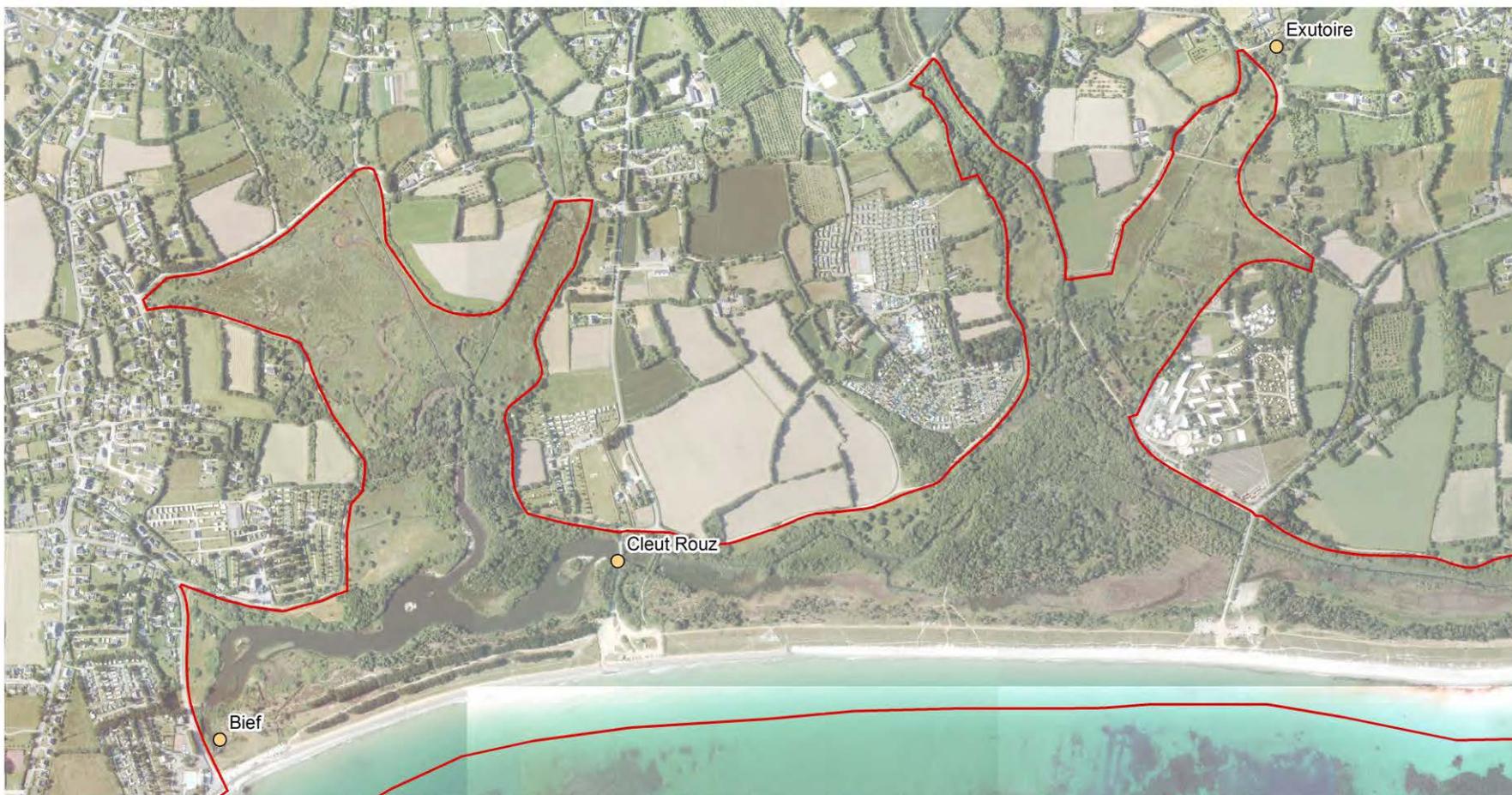
Trois stations ont été échantillonnées. Le tableau 1 indique leurs coordonnées.

Tableau 1 : Coordonnées des points de prélèvement

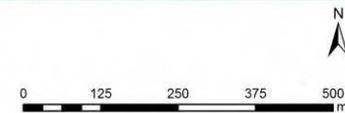
	Latitude WGS84	Longitude WGS84
Exutoire (eau douce)	47°51'41,8'' N	04°00'40,3'' W
Cleut Rouz (eau saumâtre)	47°51'07,5'' N	04°01'36,0'' W
Bief (eau marine)	47°50'54,8'' N	04°02'10,5'' W

La carte 1 représente le plan d'échantillonnage appliqué aux prélèvements bio-sédimentaires et la figure 1 illustre les différentes stations de prélèvement.

PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE - Marais de Moustierlin -



- ▭ Limites du site Natura 2000 Marais de Moustierlin
- Prélèvements sédimentaires



Réalisation TBM, 2014
Source : IGN BD Ortho, 2009

Carte 1 : Plan d'échantillonnage



Figure 1 : De haut en bas, photographies des stations Exutoire, Cleut Rouz et Bief

1.2 Station « Exutoire »

1.2.1 Généralités sur l'IBGN

L'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) fournit une estimation qualitative du milieu dans son ensemble en utilisant la faune macroinvertébrée en tant que compartiment intégrateur du milieu. Cette méthode est normalisée, ce qui signifie qu'elle est appliquée de manière uniforme sur l'ensemble du territoire national (norme AFNOR, mars 2004). L'information fournie est synthétique : elle intègre l'influence de la qualité physico-chimique de l'eau et des caractéristiques morphologiques et hydrauliques du cours d'eau. Cette méthode s'applique à des sites d'eau courante de petite ou moyenne dimension (dont la profondeur n'excède pas 1 mètre sur la majorité des stations d'étude). L'objectif de cette méthode est donc de situer la qualité biologique d'un cours d'eau dans une gamme typologique générale. L'IBGN peut permettre de suivre l'évolution de la qualité biologique d'un site au cours du temps, dans l'espace (amont / aval) et d'évaluer l'effet d'une perturbation (exemple : un rejet) sur le milieu.

Une station est définie comme un tronçon de cours d'eau dont la longueur est sensiblement égale à 10 fois la largeur du lit mouillé au moment du prélèvement. Une description aussi complète que possible de la station a été réalisée, comportant les principales caractéristiques environnementales, et a été utilisée comme une aide à l'interprétation des résultats.

La norme NF (AFNOR T-90 350) n'impose pas de période de prélèvement si ce n'est que celle-ci doit correspondre à un débit stabilisé depuis au moins 10 jours. Cependant, l'IBGN peut être influencé par la période à laquelle il est effectué. La norme précise par ailleurs que la mise en évidence des perturbations est facilitée dans les situations extrêmes, au moment des basses eaux (débit minimal, température maximale, etc.) ou en période critique (rejets, etc.).

1.2.2 Echantillonnage

L'échantillonneur de type « **Surber** », équipé d'un filet d'ouverture de maille Ø **500 µm** a été utilisé. Il possède un cadre rectangulaire, avec une base de surface 1/20 m². Le surber est placé sur le fond du lit, l'ouverture du filet face au courant (Figure 2). Le substrat est alors gratté sur quelques centimètres à la main, le courant entraînant les organismes dans le filet.



Figure 2 : Echantillonneur de typer « Surber »

Huit prélèvements par station, ont été effectués, en recherchant une représentativité maximale, par échantillonnage de tous les microhabitats présents. Ceux-ci sont caractérisés par un couple substrat-vitesse.

Le choix des habitats est réalisé selon un tableau d'échantillonnage défini par la norme et permettant de prélever les substrats par ordre d'hospitalité décroissante pour la faune. Si une station ne présente pas huit microhabitats différents, le substrat dominant, si possible dans une classe de vitesse différente, est échantillonné pour compléter les prélèvements.

Tout ce qui est récupéré dans le filet est placé dans des bacs pour le tri préliminaire. Les échantillons conditionnés dans les pots sont alcoolisés.

1.2.3 Traitement des échantillons en laboratoire

Au laboratoire, les échantillons sont rincés sur un tamis de maille Ø 500 µm, afin d'éliminer au maximum le substrat fin restant et les éléments grossiers (graviers, plantes, feuilles...).

L'identification de la faune se fait sous la loupe binoculaire. Les organismes sont manipulés à l'aide de pinces fines et d'aiguilles montées.

Les organismes pris en compte se trouvent sous forme larvaire ou adulte. **Les fourreaux ou coquilles vides ne sont pas comptabilisés**. L'unité taxonomique retenue est la famille pour la plupart des groupes faunistiques (Insectes, Crustacés, Mollusques, etc.). Un répertoire de 138 taxons a été retenu par la norme IBGN pour l'analyse biocénétique, dont 38 sont des groupes

faunistiques indicateurs (**GI**). Des clés de détermination permettent de reconnaître les individus (Tachet *et al.* 2002, « Introduction à l'étude des macroinvertébrés d'eau douce »).

1.2.4 Analyse

Après identification des macroinvertébrés présents dans une station, une liste faunistique est établie, répertoriant l'ensemble des taxons trouvés par groupes faunistiques, et indiquant le nombre total de taxons.

Le calcul de l'indice est établi à partir du tableau « Valeurs de l'IBGN selon la nature et la variété taxonomique de la macrofaune ». On détermine tout d'abord la variété taxonomique (Σt), c'est-à-dire le nombre total de taxons identifiés (le nombre d'individus par taxon n'est pas pris en compte).

Il faut ensuite rechercher le groupe faunistique indicateur (**GI**) dans la liste fournie et sélectionner le taxon qui présente le degré de polluo-sensibilité le plus élevé de l'échantillon intégral de la station étudiée. Ce taxon doit être représenté par au moins 3 ou 10 individus, selon les indications données dans la liste des 38 taxons indicateurs. L'indice peut alors être lu dans le tableau des valeurs de l'IBGN : il est au croisement de la colonne de la variété taxonomique et de la ligne du groupe faunistique indicateur.

La variété taxonomique (Σt) donne essentiellement des renseignements sur la variété des habitats présents dans le cours d'eau. Le groupe faunistique indicateur (**GI**) donne, lui, plus d'information sur la qualité physico-chimique de l'eau.

Il faut donc tenir compte de ces différents renseignements pour interpréter l'indice.

Un indice 16 peut être obtenu avec :

. un **GI** de 9 et un Σt de 25 taxons, ce qui indique une excellente qualité d'eau mais avec un milieu de vie (des microhabitats) peu diversifié.

. un **GI** de 3 et un Σt de 50 taxons, ce qui indique une eau de qualité médiocre mais un milieu très diversifié (nombreux microhabitats à forte capacité d'accueil).

Aussi l'exploitation de la note indicelle n'est possible que si elle s'accompagne d'une interprétation intégrant les caractéristiques du milieu (physiques, morphologiques, substrat, végétation...) et la composition du peuplement. Tous ces facteurs sont pris en compte pour juger de la qualité hydrobiologique du cours d'eau.

1.3 Stations «Cleut Rouz et Bief»

1.3.1 Généralités sur l'I2EC

L'objectif de l'indice biotique est d'estimer l'état de santé du milieu et ses modifications éventuelles grâce à des groupes d'espèces dont la présence ou l'absence, l'abondance relative témoignent de déséquilibres au sein des peuplements (Alzieu, 2003). Cette méthode est donc uniquement basée sur des données biologiques et permet de mesurer l'état de santé des peuplements, et par là même du milieu, sur une échelle d'indices.

Les deux avantages principaux de l'utilisation des indices biotiques sont, d'une part de révéler des anomalies environnementales non détectables par les autres méthodes, physico-chimiques notamment, d'autre part de visualiser d'une façon claire et rapide les progrès réalisés dans l'amélioration du milieu (politique de bassin versant, assainissement, etc.). L'emploi d'un indice permet donc de résumer en une valeur unique une somme importante d'informations écologiques.

Les espèces benthiques sont révélatrices d'un ensemble de conditions physico-chimiques de leurs habitats. Ainsi, il est possible de les classer selon leur réaction face à l'enrichissement du milieu en matière organique.

1.3.2 Echantillonnage

Les prélèvements ont été à l'aide d'un carottier à main (figure 3). Sur chaque station, trois répliquats de 0,01 m² chacun ont été prélevés.

Les échantillons ont été tamisés à 1 mm puis mis en sacs plastiques et formolés (solution d'eau de mer à 6-8 % de formol).

Chaque échantillon destiné à l'analyse physico-chimique du sédiment a été conditionné en flacon de verre fourni par le laboratoire d'analyse.



Figure 3 : Carottier à main

1.3.3 Traitement des échantillons en laboratoire

Au laboratoire, les échantillons conditionnés au cours de la campagne en mer, ont été triés et analysés selon un protocole standardisé.

Préalablement à l'étape du tri, chaque échantillon a été placé sur un tamis de maille 1 mm et rincé à l'eau pendant au moins une heure pour en extraire le formol. L'échantillon rincé est alors mis dans une cuvette, puis minutieusement trié à la pince fine afin de prélever tous les organismes de la macrofaune (>1 mm) qu'il contient. Ces organismes sont placés en pilulier avec de l'alcool à 70° en attendant l'étape de détermination.

La détermination taxonomique de chaque individu est réalisée à l'aide d'une loupe binoculaire et/ou d'un microscope jusqu'au niveau de l'espèce dans la majorité des cas et tant que l'état des individus le permet. Seuls les némertes, les plathelminthes et les oligochètes ne sont mentionnés qu'au niveau de l'embranchement. Le référentiel taxonomique utilisé est l'European Register of Marine Species (ERMS) (Costello et al., 2001).

1.3.4 Analyse

1.3.4.1 Abondance et richesse spécifique

Les données biologiques acquises permettent l'estimation des deux paramètres synthétiques que sont l'abondance et la richesse spécifique, paramètres nécessaires à l'établissement de l'Indice d'Evaluation de l'Endofaune Côtière.

L'abondance (A) est exprimée en nombre d'individus par mètre carré.

La richesse spécifique (S) correspond au nombre total d'espèces différentes récoltées dans l'ensemble des échantillons prélevés pour une station.

Il est indispensable de connaître les valeurs de référence de ces deux paramètres A et S en conditions normales, celles qui définissent l'état de santé « Normal », correspondant à l'état de référence (Alzieu, 2003). ». Dans ces conditions, ce sont bien évidemment les groupes écologiques qui restent le meilleur élément pour caractériser l'I2EC (Alzieu, 2003).

Le tableau suivant recense les estimations d'abondance et de richesse spécifique pour des états de référence définis pour divers habitats (Grall et Glémarec, 2003) :

Tableau 2 Abondance et richesses spécifiques d'états de référence de différents habitats (Grall et Glémarec, 2003)

<i>Habitat</i>	<i>Abondance</i> <i>(individus : m²)</i>	<i>Richesse spécifique</i> <i>(nombre d'espèces)</i>
Vasières côtières et milieux portuaires	> 1000	30
Sables fins et moyens côtiers	500	30
(en cas d'instabilité)	(<500)	(15)
Sables grossiers et graviers côtiers	1000	30
Sables intertidaux	500-1000	10-15
Estuaires (milieux très complexes)	variable	variable

Les données biologiques acquises (détermination des espèces) permettent d'estimer les deux paramètres synthétiques, l'abondance (A) et la richesse spécifique (S) nécessaires à l'établissement de l'indice I2EC. Ils permettent, en effet, d'établir si le milieu est perturbé ou non.

1.3.4.2 Indices de diversité

Deux indices sont régulièrement utilisés afin d'évaluer la diversité des peuplements.

- Le premier indice de diversité considéré ici est celui qui est le plus couramment utilisé dans la littérature: l'indice de Shannon-Weaver

Il se calcule selon la formule suivante :

$$H' = -\sum_S P_i \times \log_2(P_i)$$

Avec $P_i = N_i / N$ et : S le nombre d'espèces contenues dans l'échantillon, P_i la dominance de l'espèce i dans l'échantillon, N_i l'effectif de l'espèce i dans l'échantillon, N l'effectif total de l'échantillon.

H' est minimal (= 0) si tous les individus du peuplement appartiennent à une seule et même espèce ; H' est également minimal si, dans un peuplement, chaque espèce est représentée par un seul individu, excepté une espèce qui est représentée par tous les autres individus du peuplement. L'indice est maximal quand tous les individus sont répartis de façon égale sur toutes les espèces (Alzieu, 2003). La diversité de Shannon est considérée comme faible lorsque $H' < 1,5$.

- L'indice d'équitabilité (E) de Pielou accompagne souvent l'indice de Shannon. Il mesure le rapport de H' à l'indice maximal théorique dans le peuplement (H_{max}) :

$$E = H' / H_{max}$$

avec $H_{max} = \log_2(S)$, et S le nombre d'espèces contenues dans l'échantillon.

Cet indice peut varier de 0 à 1. Il est maximal quand les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement, et minimal lorsqu'une seule espèce domine tout le peuplement. Une valeur élevée traduit donc un peuplement bien équilibré. Insensible à la richesse spécifique, cet indice est très utile pour comparer les dominances potentielles entre stations ou entre dates d'échantillonnage (Alzieu, 2003).

1.3.4.3 Indice d'Evaluation de l'Endofaune Côtière I2EC

L'Indice d'Evaluation de l'Endofaune Côtière (I2EC) se fonde sur la distinction au sein de la macrofaune benthique de cinq groupes d'espèces ayant en commun une sensibilité similaire vis-à-vis de la matière organique en excès et face au déficit éventuel d'oxygène résultant de sa dégradation. Chaque espèce est ainsi affectée à un groupe écologique en fonction de sa sensibilité au gradient croissant de stress environnemental.

Groupe écologique I : espèces sensibles à une hypertrophisation. Elles disparaissent les premières lorsqu'il y a hypertrophisation du milieu.

Groupe écologique II : espèces indifférentes à une hypertrophisation. Ce sont des espèces peu influencées par une augmentation de la quantité de la matière organique.

Groupe écologique III : espèces tolérantes à une hypertrophisation. Elles sont naturellement présentes dans les vases, mais comme leur prolifération est stimulée par un enrichissement du milieu, elles sont alors signe du déséquilibre du système.

Groupe écologique IV : espèces opportunistes de second ordre. Ce sont des petites espèces à cycle court (<1an) abondantes dans les sédiments réduits des zones polluées.

Groupe écologique V : espèces opportunistes de premier ordre. Ce sont des dépositives, proliférant dans les sédiments réduits.

L'indice I2EC reflète donc la réaction des peuplements benthiques face aux déficits d'oxygène résultant de la dégradation de la matière organique.

Le modèle d'évaluation de l'I2EC reconnaît quatre grandes étapes d'enrichissement du milieu (indice I2EC pair de 0 à 6) et quatre étapes de transitions ou écotones (indice I2EC impair de 1 à 7).

Tableau 3 : Pourcentage des différents groupes écologiques définissant les indices de valeur paire et l'état de santé du milieu (Grall, 2003).

Groupes écologiques	I2EC			
	0	2	4	6
I	>40	20-40	<20	-
III	20-40	>40	20-40	<20
IV	<20	<20	>40	20-40
V	-	-	+	>40
Etat de santé du milieu	Normal	Enrichi	Dégradé	Fortement dégradé

Les phases de transition (1, 3, 5 et 7) sont définies par une abondance et une richesse spécifique inférieures aux valeurs caractérisant un peuplement en équilibre.

I2EC = 1 : Peuplement normal, groupes I et II dominants, appauvri en abondance mais pas nécessairement en richesse spécifique.

I2EC = 3 : Stade de transition avec le milieu pollué. Il est peut être caractérisé par la dominance d'une espèce indifférente (Groupe II). Le groupe I est encore présent et le groupe IV fait son apparition.

I2EC = 5 : Stade de transition avec le milieu fortement dégradé. Il peut être caractérisé par une espèce indifférente. Les groupes III et IV sont présents mais le groupe I a disparu.

I2EC= 7 : Milieu à pollution maximale, quasi azoïque ou présence de deux ou trois espèces du groupe V.

L'Indice d'Evaluation de l'Endofaune Côtière (I2EC) est utilisé normalement pour l'analyse de l'état du milieu et des peuplements en zone subtidale. Les valeurs sont donc à prendre avec réserve.

2 Analyse des résultats

2.1 Station « Exutoire »

Seuls deux habitats ont été identifiés sur la station.

Au total, six taxons ont été déterminés. De nombreux oligochètes et chironomidae ont été identifiés. Ces taxons sont des indicateurs du groupe 1.

Quelques individus ($n > 10$) d' *Helobdella stagnatilis* (Glossiphoniidae) et d' *Asellus aquaticus* (Asellidae), tous deux indicateurs du groupe 1 ont été prélevés. Plus de dix individus de *Gammarus* sp. (Gammaridae), indicateur du groupe 2, sont également présents sur la station. Trois *Potamopyrgus antipodarum* (Hydrobiidae), indicateur de ce même groupe, ont été récoltés. La figure 4 présente des photographies de quelques taxons identifiés.

Les habitats aquatiques localisés à la sortie de l'exutoire sont très peu biogènes. La diversité taxonomique est relativement faible. Les Gammaridae constituent le taxon indicateur. Six taxons indiquant une classe de variété de 2 ont été identifiés. Le calcul de l'IBGN conduit à un résultat de 03/20. L'interprétation de cette valeur conduit, d'après le tableau 4, à classifier la station comme un milieu de mauvaise qualité. Ce résultat n'est pas surprenant, étant donné la localisation de la station au niveau de l'exutoire.

Tableau 4 : Critères pour l'évaluation de la qualité du milieu

Classe	Couleur de classe	IBGN	GFI
Très bonne	Bleu	≥ 17	= 9
Bonne	Vert	De 13 à 16	7 et 8
Moyenne	Jaune	De 9 à 12	5 et 6
Médiocre	Orange	De 5 à 8	3 et 4
Mauvaise	Rouge	≤ 4	≤ 2



Figure 4: Photos de quelques taxons observés *Gammarus* sp., *Asellus aquaticus*, *Helobdella stagnatilis*, Chironomidae et Oligochètes

2.2 Stations « Cleut Rouz » et « Bief »

2.2.1 Abondance et richesse spécifique

Au total, trois espèces ont été identifiées dans les échantillons du Bief, et deux taxons ont été prélevés à Cleut Rouz.

Les espèces *Capitella capitata*, *Hediste diversicolor* et *Mysta picta* ont été identifiées au niveau du Bief. Des chironomidae et *Hediste diversicolor* ont été identifiées dans les prélèvements de la station Cleut Rouz.

La richesse spécifique moyenne est très faible sur les deux stations échantillonnées. En effet, seules trois espèces et 1,7 taxons ont respectivement été identifiés sur les stations Bief et Cleut Rouz. L'abondance moyenne est estimée à 6467 ± 1270 ind/m² (Bief) et 3467 ± 2676 ind/m² (Cleut Rouz).

La figure 5 représente les abondances et les richesses spécifiques moyennes calculées sur chaque station.

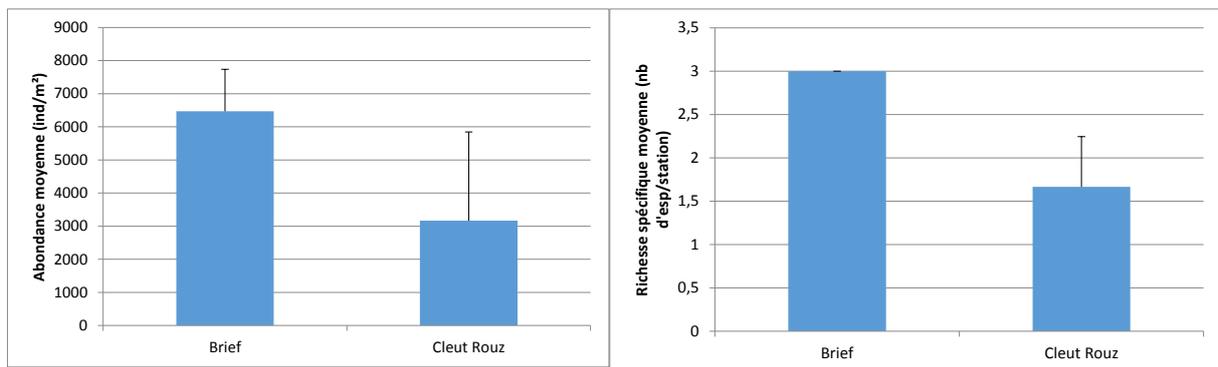


Figure 5 : Abondances moyennes (à gauche) et richesses spécifiques moyennes (à droite) au niveau du Bief et de Cleut Rouz

2.2.2 Indices de diversité

Les indices de Shannon-Weaver (H') moyens sont de $1,19 \pm 0,06$ (Bief) et de $0,17 \pm 0,15$ (Cleut Rouz). L'indice d'équitabilité est de 0,75 et de 0,18 sur les stations respectives du Bief et de Cleut Rouz. L'équitabilité est faible sur la station de Cleut Rouz. La composition de cette dernière est, en effet, dominée par les Chironomidae.

2.2.3 Indice d'Evaluation de l'Endofaune Côtière I2EC

Le tableau 5 détaille les pourcentages des différents groupes écologiques ainsi que l'I2EC affecté à chaque station, à partir de la liste des espèces, de l'abondance et de la richesse spécifique.

Tableau 5 : Pourcentages des groupes écologiques et I2EC

	Bief	Cleut Rouz
GE I	0	0
GE II	0	0
GE III	50	100
GE IV	0	0
GE V	50	0
I2EC	5	3

Rappel : L'Indice d'Evaluation de l'Endofaune Côtière (I2EC) est utilisé normalement pour l'analyse de l'état du milieu et des peuplements en zone subtidale. Il est donné à titre indicatif pour les valeurs sont donc à prendre avec réserve.

Au niveau du Bief, l'espèce *Capitella capitata*, indicatrice du groupe V, témoigne d'un enrichissement en matière organique sur cette station. La présence d'*Hediste diversicolor*, espèce euryhaline du groupe III est conditionnée par les variations de salinité. La dominance d'un taxon aquatique, les chironomidae, est relevée au niveau de Cleut Rouz,

Les faibles richesses spécifiques conduisent à l'association d'un I2EC impair au deux stations. Les I2EC indiquent que la station Bief est enrichie, en transition vers un milieu dégradé. La station Cleut Rouz est dégradée, en transition vers un milieu fortement dégradé.

3 Conclusion

Les fortes variations de salinité observées à Cleut Rouz conditionnent la composition spécifique de cette station, dominée par des larves aquatiques. Cette station partiellement saline est donc fortement influencée par les apports d'eau douce. L'analyse du macrobenthos confirme la qualification du marais comme une « eau de transition ».

Les résultats de l'IBGN et de l'I2EC indiquent un mauvais état écologique des eaux du marais de Moustierlin. Globalement, le peu d'espèces identifiées sont tolérantes à un enrichissement en matière organique. Les rejets des effluents urbains, agricoles et industriels dans le milieu marin constitue une des sources importantes de dégradation des biocénoses marines côtières du fait des apports de matière organique, d'éléments nutritifs et de contaminants chimiques et microbiens (Dauvin, 1997). De ce fait, il est souhaitable de mettre en place ou de développer des mesures de gestion des eaux rejetées au niveau de l'exutoire, afin de limiter les apports en matière organique, azotée et phosphorée.

4 Bibliographie

Alzieu C., 2003. Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion, IFREMER, 247p.

Costello, M. J., Emblow, C., White, R., 2001. European Register of Marine Species. A checklist of the marine species in Europe and a bibliography of guides of their identification, 463 pp.

Dauvin J. C., 1997. Les Biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord, synthèse, menaces et perspectives. Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie. Service du Patrimoine naturel/IEBG/MNHN, Paris, 376pp.

Glémarec, M., 2003. Les indices biotiques en milieu sédimentaire. *In Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion*. Alzieu C. (coord.) Editions Ifremer : pp. 31-50

Grall, J., Glémarec, M., 2003. L'indice d'évaluation de l'endofaune côtière I2EC. *In Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion* Alzieu C. (coord.). Editions Ifremer : pp. 51-86.

Tachet H., Bournaud M. et Richoux P., 2002. Introduction à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces (Systématique élémentaire et aperçu écologique), 155 pp.

5 Annexe

Tableau d'échantillonnage de la station n°1

Nom du cours d'eau : Cours d'eau du Renouveau

Nom de la station : Exutoire **Date** : 29/09/2014

Hydrologie : Basse eau

Vitesse superficielle V (cm/s)	V	V>150	150>V>75	75>V>25	25>V>5	V<5
Supports	S					
Bryophytes	9					
Spermaphytes immergés	8					
Eléments organiques grossiers (litière, branchages, racines)	7			1(3)10cm 2(3)10cm 3(3)10cm 4(3)10cm 5(3)10cm		
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) taille>25mm	6					
Granulats grossiers 25mm >taille>2,5mm	5			6(2)10cm 7(2)10cm 8(2)10cm		
Spermaphytes émergents de strate basse	4					
Sédiments fins organiques, "vases"<0,1mm	3					
Sables et limons grains <2,5mm	2					
Surfaces naturelles et artificielles (roches, dalles,sols) Blocs >250mm	1					
Algues ou à défaut, marne et argile	0					

Exemple de cellule du tableau complétée

4	(3)
25 cm	

4 = numéro de l'échantillon (de 1 à 8)

(3) = Importance du recouvrement du substrat échantillonné :

(1) accessoire (2) peu abondant (<10 %) (3) abondant (10 - 50 %) (4) très abondant

25 cm = hauteur de l'eau au niveau du prélèvement

5.1.1.1 Caractéristiques du lite de la station

- Largeur du lit : 3 mètre au niveau de la buse, rétrécissement à 1 mètre, puis élargissement à 3m



- Profondeur moyenne : 10 cm
- Végétation des rives Dense, arborée et herbacée
- Ensoleillement du lit : Moyen
- Environnement : Forestier
- Nature des berges : Naturelle et verticale ; artificielle (buse)



**Plan de gestion hydraulique du marais de Moustierlin
(Fouesnant, Finistère) : analyse et suivi du peuplement de
macro invertébrés aquatiques des rives en liaison avec la
resalinisation de la lagune.**

Fouillet Philippe – décembre 2014



FOUILLET PHILIPPE - Études Faunistiques et Écologiques

3, Impasse Kerjean - 29600 MORLAIX - ☎ & Fax : 02.98.88.74.36 06.70.63.73.16

philippe.fouillet@orange.fr <http://www.fouillet-ecologie.com/>



Plan de gestion hydraulique du marais de Moustierlin (Fouesnant, Finistère) : analyse et suivi du peuplement de macro invertébrés aquatiques des rives en liaison avec la resalinisation de la lagune.

Fouillet Philippe – Décembre 2014

Sommaire :

1. Introduction : contexte de l'étude.....	1
2. Méthode d'étude des peuplements.....	1
3. Présentation des sites.....	4
3.1. Station 1 : île à l'extrémité ouest de la lagune.	4
3.2. Station 2 : rive ouest de la lagune.	5
3.3. Station 3 : rive du bras nord.	6
3.4. Station 4 : rive nord-est de la lagune.	7
3.5. Station 5 : marais est.....	8
4. Présentation des résultats.....	10
4.1. Présentation générale des résultats.	10
4.2. Station 1 : île à l'extrémité ouest de la lagune.	11
4.3. Station 2 : rive ouest de la lagune.	12
4.4. Station 3 : rive du bras nord.	13
4.5. Station 4 : rive nord-est de la lagune.	13
4.6. Station 5 : marais est.....	15
5. Comparaisons avec l'état antérieur et conclusions.	15

Plan de gestion hydraulique du marais de Moustierlin (Fouesnant, Finistère) : analyse et suivi du peuplement de macro invertébrés aquatiques des rives en liaison avec la resalinisation de la lagune

Fouillet Philippe – Décembre 2014

1. Introduction : contexte de l'étude.

La lagune de Moustierlin, fortement dessalée pendant de nombreuses années, est maintenant gérée afin de recevoir l'eau salée à chaque marée. Ces transformations impliquent des modifications importantes des peuplements aquatiques du plan d'eau. Il est ici étudié l'état actuel (printemps et début d'été 2014) du peuplement de macro invertébrés aquatiques benthiques vivant le long des rives.

2. Méthode d'étude des peuplements.

Contrairement aux eaux courantes il n'existe pas de protocole standardisé (type IBGN) pour l'étude de la faune des eaux stagnantes douces ou saumâtres.

Un protocole permettant d'évaluer comparativement les peuplements de différentes zones rivulaires de la lagune peut cependant être mis au point.

Il est ici centré sur l'étude des invertébrés aquatiques vagiles vivant dans les eaux peu profondes des rives aquatiques car c'est sur ces zones que se concentrent les espèces dulçaquicoles ou liées aux eaux plus ou moins saumâtres dans les plans d'eau bordés par une importante végétation semi-aquatique ou aquatique (en particulier insectes, crustacés, mollusques gastéropodes). La faune benthique immobile ou peu mobile, vivant en profondeur et dans le substrat (vaseux) des zones centrales de la lagune, n'est donc pas analysée ici (faune étudiable avec un système de dragues de volume connu, enfoncées verticalement dans les sédiments).

L'étude de la faune vagile et peu mobile des rives a été réalisée à partir de prélèvements effectués grâce à un filet troubleau de forme carré (30 cm de côté).

Il a été choisi cinq stations rivulaires réparties le long de la lagune, à distance croissante de la zone d'arrivée de l'eau salée à l'ouest (voir **Figure 1**). Ces stations ont été étudiées à deux périodes (pendant lesquelles les espèces sont actives le long des rives) : au printemps (23 mai) et en début d'été (10 juillet).

Sur chaque station et à chaque date de prélèvement, il a été effectué dix prélèvements depuis la rive. Chaque prélèvement unitaire correspond au déplacement du filet troubleau sur une longueur d'un mètre au-dessus du fond (en le raclant).

Il n'y a pas de massifs de plantes aquatiques fixées ou flottantes dans la lagune et donc il n'est pas possible d'effectuer des prélèvements au sein de telles zones sur le site (les herbiers étant souvent des zones de concentration de la faune). Ici il a cependant été différencié deux types de microhabitats sur chaque zone. D'une part une zone de pleine eau (zone de rive d'au moins 50 centimètres de profondeur et située à environ un mètre de la rive terrestre et ne contenant pas d'accumulation de débris végétaux).



Figure 1 : Localisations des stations (photographie aérienne de fond Géoportail).

D'autre part une zone rivulaire, contenant des accumulations de débris végétaux semi-aquatiques et d'algues et située directement le long de la rive (profondeur d'eau de 10 à 30 centimètres, en bordure immédiate des massifs de plantes semi-aquatiques des rives).

Il a été effectué, pour chaque station et période, 5 prélèvements au niveau de zones de pleine eau (sans débris végétaux ou d'algues) et cinq sur des zones très proches de la rive (et le plus souvent contenant des débris végétaux divers).

Les prélèvements sont triés sur place et les grosses espèces facilement déterminables sans erreur peuvent être relâchées vivantes (les autres conservées dans l'alcool). Les micro-invertébrés ne sont pas pris en compte, n'y a-t-il pas les très petites larves d'insectes (diptères) vivant dans les débris végétaux. L'étude prend par contre en compte les petits poissons capturés avec les invertébrés.

Sur chacune des stations, il a aussi été analysé les présences d'espèces d'insectes à larves aquatiques en phase aérienne, en particulier libellules (surtout les petites espèces se déplaçant peu, type Zygoptères) mais aussi les autres espèces semi-aquatiques éventuellement présentes (phryganes, éphémères, gros diptères ou autres). Des exuvies (téguments larvaires abandonnés à la métamorphose) de grosses libellules ont aussi été recherchées sur la rive (sur les plantes et les substrats).

Les individus capturés, comprenant des représentants de groupes très différents (mollusques, crustacés, insectes, poissons), ont été déterminés avec diverses faunes régionales, nationales ou européennes ^{1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14} (certains groupes ne faisant pas l'objet actuellement de synthèses Françaises récentes).

-
- ¹ **Welter-SCHULTES F.W., 2012.** European Non-marine Molluscs, a Guide for Species Identification. Göttingen (Planet Poster Editions), 679 pages.
- ² **AUDIBERT C., DELEMARRE J-L., 2009.** Guide des coquillages de France. Atlantique et Manche. Éditions Belin, 223 pages.
- ³ **NOEL P.Y., 1992.** Clé préliminaire d'identification des *Crustacea Decapoda* de France et des principales autres espèces d'Europe. Coll. Patrimoines Naturels, Vol. 9, Secrétariat de la faune et de la flore-M.N.H.N., Paris, 146 p.
- ⁴ **LIVORY A., 2007.** Les crustacés isopodes de la Manche. Catalogue commenté des *Isopoda* et *Tanaidacea* du département de la Manche. Les dossiers de Manche-Nature N° 6, 94 pages.
- ⁵ **TATTERSAL W.M. & TATTERSAL O.S., 1951.** The British *Mysidacea*. Ray Society, London.
- ⁶ **CHEVREUX E., FAGE L., 1925.** Faune de France n° 9, Amphipodes. Éditions P. Lechevalier, 488p.
- ⁷ **DOUCET G., 2011.** Clé de détermination des exuvies des odonates de France. 2ème édition. Société Française d'Odontologie, 68 pages.
- ⁸ **POISSON R., 1957.** Faune de France N° 61. Héteroptères aquatiques. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles éditeur, Paris.
- ⁹ **SAVAGE A.A., 1989.** Adults of the British aquatic *Hemiptera Heteroptera*, a key with ecological notes. Freshwater Biological Association, scientific publication N° 50.
- ¹⁰ **DUFF A. G., 2012.** Beetles of Britain and Ireland. Volume 1 : *Sphaeriidae* to *Silphidae*. A. G. Duff (Publishing). 496 p.
- ¹¹ **FRIDAY L.E., 1988.** A key to the adults of British Water Beetles. Field Studies 7, 1-151.
- ¹² **GUIGNOT F., 1947.** Faune de France n° 48. Coléoptères Hydrocanthares. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles éditeur, Paris.
- ¹³ **TACHET H., RICHOUX P., BOURNAUD M. & USSEGLIO-POLATERA P., 2000.** Invertébrés des eaux douces, systématique, biologie, écologie. CNRS Éditions, Paris, 588 pages.
- ¹⁴ **KEITH P., PERSAT H., FEUNTEUN É. & ALLARDI J. (coord.), 2011.** Les poissons d'eau douce de France. Biotope, Méze ; Muséum national d'histoire Naturelle, Paris (collection Inventaire et biodiversité), 552 p.

3. Présentation des sites.

3.1. Station 1 : île à l'extrémité ouest de la lagune.

La zone étudiée se situe au niveau d'une île au centre de la lagune et située à 50 mètres du barrage aval (voir **Figure 1**).

Les rives sont constituées par des massifs de Scirpe maritime (*Bolboschoenus maritimus*), Jonc maritime (*Juncus maritimus*) et Chiendent du littoral (*Elytrigia acuta*) (voir **Photo 1**, **Photo 2** et **Photo 4**). La bordure aquatique comprend des zones d'amoncellements d'algues mortes dérivantes au niveau d'une petite anse peu profonde où il n'y a aucune espèce végétale aquatique (voir **Photo 3**). La zone change peu d'aspect entre mai et juillet. Diverses plantes palustres sont présentes sur la partie terrestre de l'îlot (Saule roux, Bouleux pubescent, Eupatoire chanvrine, Angélique des bois, Morelle noire, Ronces, Lycope, Dactyle).



Photo 1 : Station 1 (île à l'extrémité ouest de la lagune), vue vers l'ouest en mai.



Photo 2 : Station 1 (île à l'extrémité ouest de la lagune), vue vers l'est en mai.



Photo 3 : Station 1 (île à l'extrémité ouest de la lagune), vue de la zone d'accumulation d'algues.



Photo 4 : Station 1 (île à l'extrémité ouest de la lagune), vue vers l'est en juillet.

3.2. Station 2 : rive ouest de la lagune.

La zone d'étude (rive sud-ouest de la lagune, en face d'un îlot, voir **Figure 1**) est une rive bordée par un peuplement dense et étendu de Scirpe maritime, Jonc maritime et Chiendent du littoral (voir **Photo 5** à **Photo 8**).

Le long de la rive sont présentes de petites accumulations de débris flottants (algues et tiges de scirpes) localisées dans de petites anses. Quelques jeunes saules morts bordent la lagune. Des parties basses de la scirpaie rivulaire sont inondées (10 centimètres d'eau maximum). La zone change peu d'aspect entre mai et juillet et il n'y a que très peu d'autres plantes palustres sur la zone (la scirpaie est remplacée par une roselière à une douzaine de mètres de la rive).



**Photo 5 : Station 2 (rive ouest de la lagune),
vue vers l'ouest en mai.**



**Photo 6 : Station 2 (rive ouest de la lagune),
vue vers l'est en mai.**



**Photo 7 : Station 2 (rive ouest de la lagune),
vue vers l'ouest en juillet.**



**Photo 8 : Station 2 (rive ouest de la lagune),
vue vers l'est en juillet.**

3.3. Station 3 : rive du bras nord.

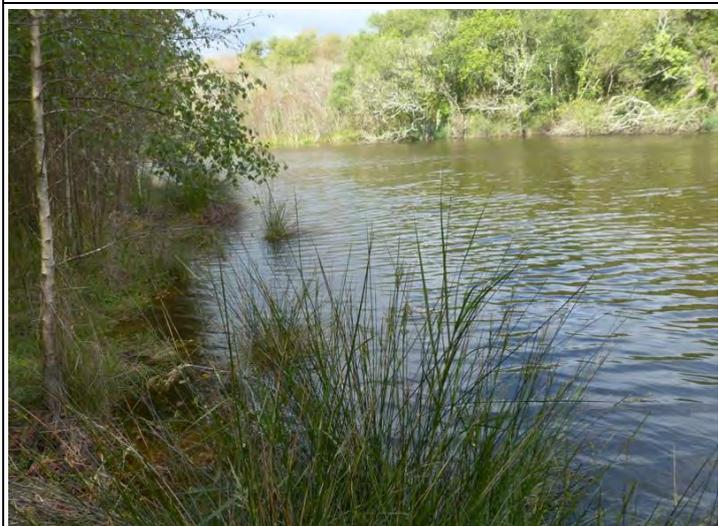
Sur cette zone la rive herbacée pauvre en espèces (graminées, Jonc diffus *Juncus effusus*, Arroche couchée *Atriplex prostrata*) est très réduite (moins d'un mètre de large) et laisse la place à un boisement de bouleaux pubescents jeunes (6 à 8 mètres de hauteur) à sous-bois peu denses de plantes palustres diverses et ronciers (voir **Photo 9** à **Photo 12**). La rive aquatique ne comprend que de petits massifs semi-inondés de Scirpe maritime, Jonc maritime et Joncs diffus,



**Photo 9 : Station 3 (rive du bras nord),
vue vers le nord en mai.**



**Photo 10 : Station 3 (rive du bras nord),
vue vers le sud en mai.**



**Photo 11 : Station 3 (rive du bras nord),
vue vers le nord en juillet.**



**Photo 12 : Station 3 (rive du bras nord),
vue vers le sud en juillet.**

3.4. Station 4 : rive nord-est de la lagune.

La rive terrestre est une zone boisée de grands chênes pédonculés et pins maritimes avec sous-bois peu denses d'Ajoncs d'Europe, Genêts, Prunelliers, Ronces, Bouleaux pubescens Chèvrefeuilles des bois, Joncs diffus et massifs de Lierre au sol. La rive aquatique est colonisée par de grands roseaux (*Phragmites australis*) (ceinture d'environ deux mètres de large dans l'eau) et, sur la rive, par quelques massifs de Chiendents du littoral et de Scirpes maritimes. La roselière contient de nombreux débris flottants de tiges (aucune espèce végétale aquatique sur la zone) (voir **Photo 13** à **Photo 16**).



**Photo 13 : Station 4 (rive nord-est de la lagune),
vue vers l'est en mai.**



**Photo 14 : Station 4 (rive nord-est de la lagune),
vue vers l'ouest en mai.**



**Photo 15 : Station 4 (rive nord-est de la lagune),
vue vers l'est en juillet.**



**Photo 16 : Station 4 (rive nord-est de la lagune),
vue vers l'ouest en juillet.**

3.5. Station 5 : marais est.

Sur ce secteur il a été étudié deux zones différentes en mai et en juillet (voir **Figure 1**).

En mai, il s'agit d'une zone au niveau de la digue ouest et en bordure d'une roselière (petite anse accessible entre la digue et la roselière en rive nord) comprenant une zone d'accumulation de débris végétaux flottants (voir **Photo 17** et **Photo 18**).

En juillet il s'agit d'une portion de la rive sud (à 80 mètres de la zone précédente) avec une scirpaie maritime assez étalée (sur une rive aquatique peu profonde en pente faible) (voir **Photo 19** et **Photo 20**). La végétation rivulaire comprend des Joncs maritimes, des Iris, de jeunes saules (certains morts), des Eupatoires chanvrines, des Arroches couchées, des Morelles noires, des Douce-amère *Solanum dulcamara*, des Prunelliers et des ronciers (les plus proches de l'eau morts).



Photo 17 : Station 5 (marais est), vue vers l'est en mai depuis la digue (roselière et saulaie).



Photo 18 : Station 5 (marais est), vue vers le sud en mai depuis la digue.



Photo 19 : Station 5 (marais est), vue vers l'ouest en juillet depuis la rive sud.



Photo 20 : Station 5 (marais est), vue vers l'est en juillet depuis la rive sud.

Tableau 1 : Totaux des prélèvements de mai et de juillet sur les cinq stations.

		Stations		1		2		3		4		5	
Familles	Espèces	Dates :		05	07	05	07	05	07	05	07	05	07
Mollusques Gastéropodes (escargots)													
<i>Hydrobiidae</i>	<i>Peringia ulvae</i> (Pennant) (<i>Hydrobia ulvae</i> , Hydrobie saumâtre)	3											
<i>Physidae</i>	<i>Physella acuta</i> (Draparnaud)											1	
Crustacés Décapodes (crevettes, crabes)													
<i>Palaemonidae</i>	<i>Palaemonetes varians</i> (Leach) (adultes et ind. > 3 cm)	78	91	52	117	33	77	43	165	22	16		
	<i>Palaemonetes</i> sp. (juvéniles < 1 cm)		22		445		418		345		77		
<i>Portunidae</i>	<i>Carcinus maenas</i> (Linnaeus) (crabe enragé ou vert, juvénile)		2		1								
Crustacés Mysidacés													
<i>Mysidae</i>	<i>Neomysis integer</i> (Leach) (espèce à confirmer)	1	16		3	1	101	5	115	2	1		
Crustacés Amphipodes													
<i>Gammaridae</i>	Espèce indéterminée	185	7	65		6	1	2					
Crustacés Isopodes													
<i>Sphaeromatidae</i>	Espèce indéterminée (Sphérome)	2		1			1		1				
<i>Idoteidae</i>	<i>Idotea emarginata</i> (Fabricius)	9		10									
Insectes Odonates (libellules)													
<i>Coenagrionidae</i>	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden) (Agrion élégant, larve)	3		7		5	1					3	1
Insectes Hémiptères (punaises)													
<i>Hydrometridae</i>	<i>Hydrometra stagnorum</i> (Linnaeus) (Hydromètre)					2						1	
<i>Gerridae</i>	<i>Gerris</i> sp. (larve)							1					
<i>Nepidae</i>	<i>Nepa cinerea</i> Linnaeus (Nèpe, larve)							1				1	
<i>Corixiidae</i>	Jeune larve indéterminée	1											
Insectes Diptères (larves)													
Indéterminés	Plusieurs espèces indéterminées	3										2	
Insectes coléoptères													
<i>Dytiscidae</i>	<i>Hydrovatus cuspidatus</i> (Kunze)		1										
	<i>Agabus nebulosus</i> (Forster)			1									
<i>Hydrophilidae</i>	<i>Limnoxenus niger</i> (Gmelin)	1											
Poissons													
<i>Anguillidae</i>	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus)	1	1										
<i>Gasterosteidae</i>	<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Linnaeus) (épineche)		1	1	5	7			2	3	1		
	<i>Spinachia spinachia</i> (Linnaeus) (Épineche de mer)			1									
<i>Gobidae</i>	<i>Pomatoschistus minutus</i> (Pallas) (Gobie buhotte) (?)		3										
<i>Poeciliidae</i>	<i>Gambusia holbrooki</i> Girard (Gambusie)												7
Indéterminés	Alevins indéterminés		1	2		1							
Totaux		287	145	140	571	55	599	52	628	35	103		

4. Présentation des résultats.

4.1. Présentation générale des résultats.

Le **Tableau 1** présente la totalité des prélèvements en fonction des stations et des périodes (mai et juillet). Les captures totales par sites et périodes comprennent 35 à 600 individus.

L'espèce dominante est toujours une Crevette (Crustacé Décapode) *Palaemonetes varians* (adultes en mai adultes et très nombreux juvéniles en juillet). Les autres espèces bien représentées sont des Crustacés Mysidacés (en juillet), des Crustacés Amphipodes (stations 1 et 2). Les mollusques gastéropodes sont très peu représentés.

Les insectes aquatiques (une dizaine d'espèces) sont de même peu nombreux, le plus abondant reste la larve de la libellule Agrion élégant (*Ischnura elegans*), seule espèce de libellule observée à l'état adulte au niveau des stations (et une espèce capable de coloniser les eaux saumâtres).

Les coléoptères sont uniquement présents au niveau des deux stations proches de l'embouchure (individus isolés d'espèces plus ou moins aptes à coloniser les eaux saumâtres).

Les rares hétéroptères capturés sont des espèces dulçaquicoles présentes en partie amont de la lagune (la Nèpe et deux espèces vivant en surface, Gerris et Hydromètre).

Les diptères sont peu représentés dans les prélèvements mais ce groupe n'est que très partiellement échantillonné car les larves, de très petites tailles et vivant aux seins des végétaux en décomposition, sont difficiles à récupérer (aucune larve de pleine eau, type moustiques ou autres ne sont présentes).

Les poissons capturés comprennent au moins 6 espèces (y compris quelques alevins non déterminés) et très peu d'individus. Il s'agit d'un mélange d'une espèce marine (Épinoche de mer), d'espèces amphibiotiques ou liées aux eaux saumâtres (Anguille, Gobie) et d'espèces d'eau douce pouvant s'adapter à une faible salinité (Épinoche commune, Gambusie). L'Épinoche commune est ici l'espèce dominante.

4.2. Station 1 : île à l'extrémité ouest de la lagune.

La station 1 (île à l'extrémité ouest de la lagune) correspond à la capture de 50 à 200 individus (voir **Tableau 2**).

La zone est colonisée par un mélange d'espèces marines ou d'eau saumâtre. La faune d'origine marine est surtout concentrée dans les accumulations d'algues en décomposition et comprend des espèces liées à cet habitat (*Gammaridae*, Isopodes *Idotea emarginata*, crabe enragé, *Palaemonetes varians*). L'escargot d'origine marine *Peringia ulvae* (= *Hydrobia ulvae*) est présent sur cette zone ainsi que de jeunes anguilles (moins de 10 cm).

La faune d'eau douce comprend des larves de l'odonate (Zygoptère) Agrion élégant (*Ischnura elegans*) et des coléoptères aquatiques (individus isolés de l'Hydrophile *Limnoxenus niger* et du Dytiscidé *Hydrovatus cuspidatus*). Ces trois espèces sont aptes à coloniser des eaux saumâtres. Des adultes d'Agrion élégant sont présents sur la zone en mai (émergences récentes).

Tableau 2 : Détails des captures au niveau de la station 1 (île à l'extrémité ouest de la lagune).

Périodes d'études		Mai		Juillet	
Familles	Espèces	Eau	Rive	Eau	Rive
Mollusques Gastéropodes (escargots)					
<i>Hydrobiidae</i>	<i>Peringia ulvae</i> (Pennant) (<i>Hydrobia ulvae</i> , Hydrobie saumâtre)		3		
Crustacés Décapodes (crevettes, crabes)					
<i>Palaemonidae</i>	<i>Palaemonetes varians</i> (Leach) (adultes et ind. > 3 cm)	29	49	25	66
	<i>Palaemonetes</i> sp. (juvéniles < 1 cm)			3	19
<i>Portunidae</i>	<i>Carcinus maenas</i> (Linnaeus) (crabe enragé ou vert, juvénile)				2
Crustacés Mysidacés					
<i>Mysidae</i>	<i>Neomysis integer</i> (Leach) (à confirmer)	1		15	1
Crustacés Amphipodes					
<i>Gammaridae</i>	Espèce indéterminée	22	163		7
Crustacés Isopodes					
<i>Sphaeromatidae</i>	Espèce indéterminée (Sphérome)	1	1		
<i>Idoteidae</i>	<i>Idotea emarginata</i> (Fabricius)	4	5		
Insectes Odonates (libellules)					
<i>Coenagrionidae</i>	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden) (Agrion élégant, larve)		3		
Insectes Hémiptères (punaises)					
<i>Corixiidae</i>	Jeune larve indéterminée	1			
Insectes Diptères (larves)					
Indéterminés	Plusieurs espèces indéterminées	1	2		
Insectes coléoptères					
<i>Dytiscidae</i>	<i>Hydrovatus cuspidatus</i> (Kunze)			1	
<i>Hydrophilidae</i>	<i>Limnoxenus niger</i> (Gmelin)		1		
Poissons					
<i>Anguillidae</i>	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus) (Anguille)		1		1
<i>Gasterosteidae</i>	<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Linnaeus) (épineche)			1	
<i>Gobidae</i>	<i>Pomatoschistus minutus</i> (Pallas) (Gobie buhotte) (?)			2	
Indéterminés	Alevins indéterminés			1	
Totaux		59	228	48	96

Les zones de pleine eau sans débris végétaux sont utilisées par les mêmes espèces, moins abondantes (avec surtout de nombreuses *Palaemonetes varians* et des Crustacés Mysidacés) ainsi que des poissons (gobies et épinoches).

4.3. Station 2 : rive ouest de la lagune.

Cette zone, assez proche et semblable à la première, contient cependant moins d'accumulations d'algues. La crevette *Palaemonetes varians* reste l'espèce dominante avec les Gammaridés et le crustacé marin *Idotea emarginata* (voir **Tableau 3**).

On y retrouve quelques insectes aptes à coloniser des eaux saumâtres, des larves d'Agrion élégant et un individu isolé du Dytiscidé *Agabus nebulosus*. Quelques Agrions élégants adultes volent sur cette zone.

Les poissons dominants sont ici des épinoches (avec une cohabitation d'une espèce marine, l'Épinoche de mer et d'une espèce d'eau douce l'Épinoche commune).

Tableau 3 : Détails des captures au niveau de la station 2 (rive ouest de la lagune).

Périodes d'études		Mai		Juillet	
Familles	Espèces	Eau	Rive	Eau	Rive
Crustacés Décapodes (crevettes, crabes)					
<i>Palaemonidae</i>	<i>Palaemonetes varians</i> (Leach) (adultes et ind. > 3 cm)	16	36	15	102
	<i>Palaemonetes</i> sp. (juvéniles < 1 cm)			45	400
<i>Portunidae</i>	<i>Carcinus maenas</i> (Linnaeus) (crabe enragé juvénile)			1	
Crustacés Mysidacés					
<i>Mysidae</i>	<i>Neomysis integer</i> (Leach) (à confirmer)			2	1
Crustacés Amphipodes					
<i>Gammaridae</i>	Espèce indéterminée	5	60		
Crustacés Isopodes					
<i>Sphaeromatidae</i>	Espèce indéterminée		1		
<i>Idoteidae</i>	<i>Idotea emarginata</i> (Fabricius)	7	3		
Insectes Odonates (libellules)					
<i>Coenagrionidae</i>	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden) (Agrion élégant, larve)	2	5		
Insectes coléoptères					
<i>Dytiscidae</i>	<i>Agabus nebulosus</i> (Forster)		1		
Poissons					
<i>Gasterosteidae</i>	<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Linnaeus) (Épinoche)		1		5
	<i>Spinachia spinachia</i> (Linnaeus) (Épinoche de mer)	1			
Indéterminés	Alevins indéterminés	2			
Totaux		33	107	63	508

4.4. Station 3 : rive du bras nord.

Cette zone est plutôt pauvre en individus et espèces (voir **Tableau 4**). Les espèces dominantes restent la crevette *Palaemonetes varians* et les Mysidacés (en juillet).

Les espèces d'origine dulçaquicole ne comprennent que des larves d'Agrion élégant, un Héteroïptère vivant en surface, l'Hydromètre *Hydrometra stagnorum* et des Épinoches communes.

Quelques d'Agrion élégant adultes sont présents en juillet sur les rives mais aucune autre espèce n'a été observé (aucune exuvies) pendant les périodes de prélèvement (passages de grandes espèces en chasse possibles sur ce site).

Tableau 4 : Détails des captures au niveau de la station 3 (rive du bras nord).

Familles	Espèces	Périodes d'études		Mai		Juillet	
		Eau	Rive	Eau	Rive	Eau	Rive
Crustacés Décapodes (crevettes)							
<i>Palaemonidae</i>	<i>Palaemonetes varians</i> (Leach) (adultes et ind. > 3 cm)	3	30	7	70		
	<i>Palaemonetes</i> sp. (juvéniles < 1 cm)			18	400		
Crustacés Mysidacés							
<i>Mysidae</i>	<i>Neomysis integer</i> (Leach) (à confirmer)	1		1	100		
Crustacés Amphipodes							
<i>Gammaridae</i>	Espèce indéterminée	1	5			1	
Crustacés Isopodes							
<i>Sphaeromatidae</i>	Espèce indéterminée					1	
Insectes Odonates (libellules)							
<i>Coenagrionidae</i>	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden) (Agrion élégant, larve)		5		1		
Insectes Hémiptères (punaises)							
<i>Hydrometridae</i>	<i>Hydrometra stagnorum</i> (Linnaeus) (Hydromètre)		2				
Poissons							
<i>Gasterosteidae</i>	<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Linnaeus) (Épinoche)	3	4				
Indéterminés	Alevins indéterminés		1				
Totaux		8	47	26	573		

4.5. Station 4 : rive nord-est de la lagune.

Cette rive boisée correspond à des prélèvements assez semblables à ceux de la station 3 avec une dominance de la crevette *Palaemonetes varians* et les Mysidacés (en juillet) (voir **Tableau 5**).

De même les espèces liées aux eaux douces ne comprennent que des larves d'Agrion élégant, un Héteroïptère vivant en surface du genre *Gerris* (individu à l'été larvaire, aucun individu adulte vue sur cette zone alors que ces espèces vivent fréquemment en groupes bien visibles) et une larve de Nèpe (espèce aquatique commune).

Il n'a pas été observé de libellules adultes ou d'exuvies sur cette zone (des passages ponctuels de grandes espèces restants possibles).

Tableau 5 : Détails des captures au niveau de la station 4 (rive nord-est de la lagune).

Périodes d'études		Mai		Juillet	
Familles	Espèces	Eau	Rive	Eau	Rive
Crustacés Décapodes (crevettes, crabes)					
<i>Palaemonidae</i>	<i>Palaemonetes varians</i> (Leach) (adultes et ind. > 3 cm)	8	35	45	120
	<i>Palaemonetes</i> sp. (juvéniles < 1 cm)			35	320
Crustacés Mysidacés					
<i>Mysidae</i>	<i>Neomysis integer</i> (Leach) (à confirmer)	5		10	105
Crustacés Amphipodes					
<i>Gammaridae</i>	Espèce indéterminée		2		
Crustacés Isopodes					
<i>Sphaeromatidae</i>	Espèce indéterminée				1
Insectes Odonates (libellules)					
<i>Coenagrionidae</i>	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden) (Agrion élégant, larve)		2		
Insectes Hémiptères (punaises)					
<i>Gerridae</i>	<i>Gerris</i> sp. (larve)		1		
<i>Nepidae</i>	<i>Nepa cinerea</i> Linnaeus (Nèpe, larve)		1		
Poissons					
<i>Gasterosteidae</i>	<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Linnaeus) (épineche)				2
Totaux		13	41	90	548

Tableau 6 : Détails des captures au niveau de la station 5 (marais est).

Périodes d'études		Mai		Juillet	
Familles	Espèces	Eau	Rive	Eau	Rive
Mollusques Gastéropodes (escargots)					
<i>Physidae</i>	<i>Physella acuta</i> (Draparnaud)		1		
Crustacés Décapodes (crevettes)					
<i>Palaemonidae</i>	<i>Palaemonetes varians</i> (Leach) (adultes et ind. > 3 cm)	16	6	11	5
	<i>Palaemonetes</i> sp. (juvéniles < 1 cm)			6	71
Crustacés Mysidacés					
<i>Mysidae</i>	<i>Neomysis integer</i> (Leach) (à confirmer)	2		1	
Insectes Odonates (libellules, larves)					
<i>Coenagrionidae</i>	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden) (Agrion élégant, larve)		3	1	
Insectes Hémiptères (punaises)					
<i>Hydrometridae</i>	<i>Hydrometra stagnorum</i> (Linnaeus) (Hydromètre)		1		
<i>Nepidae</i>	<i>Nepa cinerea</i> Linnaeus (Nèpe, larve)		1		
Insectes Diptères (larves)					
Indéterminés	Plusieurs espèces indéterminées		2		
Poissons					
<i>Gasterosteidae</i>	<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Linnaeus) (Épineche)		3		1
<i>Poeciliidae</i>	<i>Gambusia holbrooki</i> Girard (Gambusie)			2	5
Totaux		18	17	21	82

4.6. Station 5 : marais est.

Cette zone en amont du barrage de Cleut Rouz, reste cependant dominée par la crevette d'eau saumâtre *Palaemonetes varians* alors que les Mysidacés sont très peu présents (voir **Tableau 6**).

Les espèces d'eau douce restent cependant peu abondantes. Elles comprennent le Gastéropode *Physella acuta* (une espèce capable de coloniser des eaux saumâtres), toujours des larves d'Agrion élégant et deux Hétéroptères, l'Hydromètre *Hydrometra stagnorum* (vivant en surface) et une larve de Nèpe. Sur cette grande zone de marais il est très vraisemblable que d'autres espèces de libellules (Zygoptères et Anisoptères) soient présentes (pas d'observation au cours des prélèvements) ; cependant leur étude impliquerait des observations spécifiques suivies (de juin à septembre).

Les poissons des rives comprennent l'épinoche commune et une espèce exotique (américaine) introduite (dans les eaux douces Françaises de la façade atlantique) et non signalée du Finistère dans la faune de France récente¹⁴ : la Gambusie (*Gambusia holbrooki*).

5. Comparaisons avec l'état antérieur et conclusions.

Globalement la lagune est donc un grand plan d'eau saumâtre à salé (au niveau de l'embouchure ouest), colonisé par quelques espèces marines (espèces entrainées dans le site avec les apports d'eaux de mer et donc principalement présentes en partie ouest) et surtout par d'importantes populations d'espèces spécifiques aux eaux saumâtres (crevettes *Palaemonetes varians* et Mysidacés). Les espèces dulçaquicoles (une dizaine répertoriée au maximum) sont très peu abondantes (individus isolés ou très peu abondants) et comprennent essentiellement des espèces aptes à coloniser des eaux légèrement saumâtres (libellules Agrion mignon, Coléoptères aquatiques).

Cette biodiversité entomologique est très réduite par rapport à celle constaté dans les marais littoraux d'eau douce ou peu influencés par les eaux salées (de type mares arrières-dunaires ou lagunes déconnectées). Elle est de même très réduite par rapport à celle constatée en 2002¹⁵ dans la lagune à l'époque très peu salinisée (voir **Tableau 7** et **Tableau 8**).

On note, en particulier, l'absence des populations d'Hétéroptères aquatiques souvent abondantes dans ces milieux littoraux très peu salés : Corixiidés (genres *Sigara* et *Micronecta*), Notonectidés (genre *Notonecta*), Naucoridés (*Ilyocoris* ou *Naucoris*), Népidé *Ranatra linearis* et Pléidés (*Plea leachi*). Il en est de même des coléoptères aquatiques (présence, en 2002, de larves de 4 espèces de Dytiscidés et d'Hydrophilidés adultes) ainsi que des odonates (sept espèces à l'état adultes ou larvaires présentes dont déjà l'Agrion mignon, seul petit Zygoptère présent).

Il est probable que ces diverses espèces d'eau douce sont maintenant seulement présentes dans les parties amonts et plus douces du marais (hors zones d'étude de 2014). Les rives boisées et du marais Est pourraient encore être favorables à de grandes libellules communes de passage (au moins comme zone de chasse), par exemple diverses Aeschnes et Libellulidés. Cependant elles peuvent coloniser le site à des périodes différentes de celles où ont été effectués les prélèvements en 2014 (comme par exemple, l'espèce *Aeshna mixta* qui peut fréquenter les eaux saumâtres mais surtout en fin d'été).

¹⁵ **BLOND C. et FOUILLET P. 2002.** Polder de Moustierlin : Définition et caractérisation de la lagune et du milieu lagunaire. Étude pour la Communauté de commune Pays Fouesnantais. 30 pages.

Par contre (voir **Tableau 8**) si les Mysidés étaient déjà très abondants sur le site, la crevette *Palaemonetes varians* était assez localisée à la partie ouest de la lagune (seule zone d'influence marine en 2002).

Les peuplements de macro-invertébrés de la grande lagune de Moustierlin ont donc assez rapidement (et logiquement) évolués sous l'influence de la salinisation rapide du plan d'eau (homogénéisation des populations du site sur toute sa longueur, forte dominance des espèces liées spécifiquement aux eaux saumâtres et disparition de la faune dulçaquicole).

Il serait intéressant de continuer à suivre cette évolution sur la lagune principale (mais, étant donné les faibles différences est-ouest, sur un nombre plus réduit de station). Par contre il serait utile de vérifier les caractéristiques des peuplements des plans d'eau et marais amonts afin d'évaluer plus précisément sur quelles zones les groupements d'espèces dulçaquicoles (ou ne supportant qu'une faible salinisation) se maintiennent.

Tableau 7 : Liste des invertébrés aquatiques répertoriés sur le site au cours de l'étude de 2002 (juillet à septembre 2002)¹⁵ (pour des zones étudiées plus larges qu'en 2014).

Secteurs :		Lagune de Moustierlin et mares périphériques	Lagune de Cleut-Rouz et mares périphériques	Renouveau : marais dunaire et fossés à lentilles
Taxons	Supérieurs			
Familles	Espèces			
Insectes	Éphéméroptères			
<i>Baetidae</i>	<i>Cloëon</i> sp. (larves)	X	X	
Insectes	Odonates			
<i>Lestidae</i>	<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden)	X		X
<i>Coenagrionidae</i>	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden)	X	X	X
<i>Aeshnidae</i>	<i>Aeshna mixta</i> Latreille	X	X	
	<i>Anax imperator</i> Leach	X	X	
<i>Libellulidae</i>	<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller)	X	X	
	<i>Sympetrum meridionale</i> (Sélys)	X		
	<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier)	X	X	X
Insectes	Hétéroptères			
<i>Saldidae</i>	<i>Saldula</i> sp. (larve)	X	X	
<i>Gerridae</i>	<i>Gerris argentatus</i> Schummel	X	X	X
	<i>Gerris lateralis</i> Schummel		X	
<i>Hydrometridae</i>	<i>Hydrometra stagnorum</i> (L.)	X	X	X
<i>Mesovelliidae</i>	<i>Mesovelia furcata</i> Mulsant & Rey	X	X	
<i>Veleidae</i>	<i>Microvelia pygmaea</i> (Dufour)	X	X	
<i>Pleidae</i>	<i>Plea leachi</i> McGregor & Kirkaldy	X		
<i>Nepidae</i>	<i>Ranatra linearis</i> (L.)	X		
<i>Naucoridae</i>	<i>Ilyocoris</i> ou <i>Naucoris</i> sp. (larves)	X		X
<i>Notonectidae</i>	<i>Notonecta viridis</i> Delcourt		X	
	<i>Notonecta glauca</i> L.		X	
	<i>Notonecta</i> sp. (larves)	X	X	
<i>Corixiidae</i>	<i>Micronecta scholtzi</i> (Fieber)	X	X	
	<i>Sigara selecta</i> (Fieber)	X		
	<i>Sigara stagnalis</i> (Leach)	X	X	
	<i>Sigara nigrolineata</i> (Fieber)			X
Insectes	Diptères			
<i>Chironomidae</i>	Larves indéterminées	X	X	X
<i>Limoniidae</i>	Larves indéterminées		X	
<i>Culicidae</i>	Larves indéterminées	X	X	

Tableau 7 : Liste des invertébrés aquatiques répertoriés sur le site au cours de l'étude de 2002 (juillet à septembre 2002)¹⁵ (pour des zones étudiées plus larges qu'en 2014).

Secteurs :		Lagune de Mouterlin et mares périphériques	Lagune de Cleut-Rouz et mares périphériques	Renouveau : marais dunaire et fossés à lentilles
Taxons	Supérieurs			
Familles	Espèces			
Insectes	Diptères (suite)			
<i>Chaoboridae</i>	<i>Chaoborus</i> sp.	X		
<i>Dixidae</i>	<i>Dixa</i> sp. (larves)	X		
<i>Stratiomyiidae</i>	Larves indéterminées		X	
Insectes	Coléoptères			
<i>Haliplidae</i>	<i>Halipus ruficollis</i> (Degeer)		X	
<i>Dytiscidae</i>	<i>Hygrotus inaequalis</i> (Fabricius)	X	X	X
	<i>Hydroporus palustris</i> (L.)		X	
	<i>Hydroporus erythrocephalus</i> (L.)			X
	<i>Hydaticus</i> sp. (larve)	X		
	<i>Ranthus</i> sp. (larve)	X		
	<i>Colymbetinae</i> (larves)			X
	<i>Acilus</i> sp. (larves)		X	X
	<i>Copelatus haemorrhoidalis</i> (Fabricius)		X	X
<i>Noteridae</i>	<i>Noterus clavicornis</i> (Degeer)	X	X	X
<i>Hydrophilidae</i>	<i>Hydrobius fuscipes</i> (L.)			X
	<i>Helochares lividus</i> (Forster)	X		X
	<i>Enochrus testaceus</i> (Fabricius)		X	
	<i>Enochrus quadripunctatus</i> (Herbst)			X
	<i>Enochrus</i> sp. (larve)	X	X	
	<i>Coelostoma orbiculare</i> (Fabricius)		X	
	<i>Cymbiodyta marginella</i> (F.)			X
	<i>Laccobius atrocephalus</i> Reitter			X
	<i>Anacaena lutescens</i> (Stephens)		X	X
	<i>Anacaena limbata</i> (Fabricius)	X	X	
<i>Hydraenidae</i>	<i>Helophorus obscurus</i> Mulsant			X
<i>Helodidae</i>	<i>Cyphon</i> sp.	X	X	
	<i>Helodes</i> sp. (larve)	X		
Crustacés	Mysidacés			
<i>Mysidae</i>	<i>Neomysis integer</i> (Leach)	X		
Crustacés	Décapodes			
<i>Portunidae</i>	<i>Carcinus maenas</i> (L.)	X		
<i>Palaemonidae</i>	<i>Palaemonetes varians</i> (Leach)	X		X
	<i>Palaemon adspersus</i> Rathke (?)	X		
Crustacés	Amphipodes			
<i>Talitridae</i>	<i>Orchestia gammarellus</i> (Pallas)	X	X	X
<i>Corophiidae</i>	<i>Corophium volutator</i> (Pallas)	X		
Crustacés	Isopodes			
<i>Sphaeromatidae</i>	<i>Sphaeroma</i> sp.	X		
<i>Asellidae</i>	<i>Proasellus meridianus</i> (Racovitza)			X

Tableau 8 : Liste des invertébrés aquatiques de la lagune principale (Mousterlin) échantillonnés au cours de l'étude de 2002 avec évaluations qualitatives des abondances.

Secteurs étudiés :			Partie ouest rive sud (rive)	Partie est rive sud (rive)	Partie ouest mare îlot (barque)	Partie ouest pleine eau (barque)	Partie centrale rive nord (barque)	Partie ouest rive sud (rive)	Partie est rive sud (rive)
Taxons	Supérieurs		02/07	02/07	02/08	02/08	02/08	11/09	11/09
Familles	Espèces	Dates :							
Insectes	Éphéméroptères								
<i>Baetidae</i>	<i>Cloëon</i> sp. (larves)		X		X			X	X
Insectes	Odonates								
<i>Coenagrionidae</i>	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden) (larve)					X		X	X
<i>Aeshnidae</i>	<i>Aeshna</i> sp. (larve)			X					
	<i>Anax imperator</i> Leach (larve)							X	
<i>Libellulidae</i>	<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier) (larves et exuvies)				X				
Insectes	Hétéroptères								
<i>Gerridae</i>	<i>Gerris argentatus</i> Schummel					X			X
	<i>Gerris</i> sp. (larves)							X	
<i>Hydrometridae</i>	<i>Hydrometra stagnorum</i> (L.)							X	
<i>Veleidae</i>	<i>Microvelia pygmaea</i> (Dufour)		X	X	X			X	
<i>Mesovelliidae</i>	<i>Mesovelia furcata</i> Mulsant & Rey		X	X				X	X
<i>Nepidae</i>	<i>Ranatra linearis</i> (L.)		X	X				X	
<i>Notonectidae</i>	<i>Notonecta</i> sp. (larves)		X					X	
<i>Corixiidae</i>	<i>Micronecta scholtzi</i> (Fieber)		Nb.	Nb.	X	Nb.	X	X	X
	<i>Sigara selecta</i> (Fieber) (mâle)				X				
	<i>Sigara stagnalis</i> (Leach) (mâle)				X				
	<i>Sigara</i> sp. (femelle)					X		X	
Insectes	Diptères								
<i>Chironomidae</i>	Larves indéterminées			Nb.	Nb.	X	Nb.	Nb.	Nb.
<i>Culicidae</i>	Larves indéterminées				X				
<i>Dixidae</i>	<i>Dixa</i> sp. (larves)				X				
Insectes	Coléoptères								
<i>Dytiscidae</i>	<i>Hygrotus inaequalis</i> (Fabricius)							X	
	<i>Ranthus</i> sp. (larve)		X						
<i>Noteridae</i>	<i>Noterus clavicornis</i> (Degeer)		X		X				
<i>Hydrophilidae</i>	<i>Helochares lividus</i> (Forster)							X	
	<i>Enochrus</i> sp. (larve)			X					
<i>Helodidae</i>	<i>Cyphon</i> sp. (larves)				X				
Crustacés	Mysidacés								
<i>Mysidae</i>	<i>Neomysis integer</i> (Leach)		Nb.	X		Nb.	X	Nb.	X
Crustacés	Décapodes								
<i>Palaemonidae</i>	<i>Palaemonetes varians</i> (Leach)		Nb.					X	
	<i>Palaemon adspersus</i> Rathke (?)					X			
Crustacés	Cladocères								
Cladocères	Daphnies (genres indéterminés)				Nb.				X
Annélides	Hirudinées								
<i>Glossiphoniidae</i>	<i>Theromyzon tessulatum</i> (O.F. Müller)						X		

Légende : X : espèce présente en faible nombre pour une pêche de 20 mn (de 1 à 10 individus). L. : Linnaeus

Nb. : espèce abondante pour une pêche de 20 mn (plus de 50 individus). (?) : espèce à confirmer.

MARAIS DE MOUSTERLIN SUIVI BOTANIQUE



Novembre 2014

Par
Cyrille BLOND, Consultant Faune-Flore
5 impasse des Lilas 56000 VANNES
Tel : 02 97 69 01 77
Cyrille.blond@wanadoo.fr

MARAIS DE MOUSTERLIN

SUIVI BOTANIQUE

I - CONTEXTE	3
II- METHODOLOGIE	4
<i>II- 1 Inventaire et cartographie des habitats</i>	<i>4</i>
<i>II- 1.1 Typologie des habitats.....</i>	<i>4</i>
<i>II- 1.2 Appréciation de l'état des habitats.....</i>	<i>4</i>
<i>II- 1.3 Cartographie des habitats</i>	<i>5</i>
<i>II- 1.4 Traitement informatique des données au sein du Système d'Information Géographique.....</i>	<i>5</i>
<i>II- 2 Inventaire et cartographie des espèces végétales à forte valeur patrimoniale et des espèces invasives.....</i>	<i>6</i>
<i>II- 3 Relevés de végétation le long de Transects.....</i>	<i>7</i>
III- RESULTATS	9
<i>III- 1 Résultats de la cartographie des habitats</i>	<i>9</i>
<i>Inventaire de la flore patrimoniale</i>	<i>18</i>
<i>Inventaire de la flore invasive.....</i>	<i>21</i>
<i>III- 3 Résultats des transects</i>	<i>22</i>
CONCLUSION.....	29
BIBLIOGRAPHIE.....	30

I - Contexte

D'importants travaux sur la gestion hydraulique du marais ont eu lieu en 2013 sur le site NATURA 2000 du marais de Moustierlin.

Les travaux résultaient d'un constat de dysfonctionnement hydraulique de la lagune, avec l'absence d'échange eau douce/eau de mer, ce qui conduisait à un appauvrissement des caractéristiques fonctionnelles des habitats ; notamment avec la sursalure estivale.

Parallèlement, un envasement de la lagune perturbait son fonctionnement hydraulique. Ainsi, cette gestion ne répondait plus aux objectifs fixés dans le DOCOB, d'où la nécessité de mettre en place une nouvelle gestion hydraulique.

Les travaux : Afin de parvenir aux objectifs escomptés, les travaux ont été réalisés en trois points : Les digues de Kérangaërel, de Cleut Rouz et de l'exutoire.

Les travaux sur les digues de Kerangaërel et de Cleut Rouz consistent essentiellement en la pose de vannes murales qui permettent une obturation totale des sections d'évacuation des eaux traversant chaque digue, afin d'effectuer des « chasses d'eau » hivernales favorables à la mobilisation et l'évacuation des sédiments.

Un ouvrage automatisé et motorisé a remplacé d'anciens vannages à l'exutoire. Il a pour objectif d'améliorer l'évacuation des eaux douces et favoriser l'apport d'eau de mer au sein du marais par des actions journalières. L'automatisation et la programmation optimiseront ce fonctionnement.

Afin de caractériser et quantifier, ces évolutions, un **programme de suivi d'indicateurs** a été mis en place. C'est dans ce cadre que la présente étude a été réalisée.

Le site ne possédait pas d'état des lieux récents sur la partie botanique, la cartographie de la végétation du site ayant été réalisée en 2006 (Bougault & al. 2006) Voir annexe 1.

Cette étude constitue une **mis à jour de l'état des lieux en début de gestion hydraulique** et s'intègre dans un ensemble d'études.

Deux techniques de suivi ont été utilisées :

- ☛ **La cartographie des unités de végétation selon la méthode phytosociologique.**
Objectifs : Caractérisation de l'évolution des communautés végétales à l'échelle du site du Marais de Moustierlin
- ☛ La méthode des transects.
Objectifs : préciser localement les évolutions de la flore et de la végétation suite à une augmentation de la salinité dans une représentation graduelle (de l'étang vers l'extérieur).

II- METHODOLOGIE

II- 1 Inventaire et cartographie des habitats

II- 1.1 Typologie des habitats

La typologie des habitats terrestres se base sur la typologie phytosociologique. Afin d'identifier et de caractériser les groupements végétaux, des relevés phytosociologiques ont été réalisés (voir annexe 2 : méthode du relevé phytosociologique). Les résultats des observations de terrain ont été complétés grâce à la consultation de la bibliographie.

La nomenclature phytosociologique suit celle adoptée dans le "Prodrome des végétations de France" (Bardat J. et al. 2004). Les habitats d'intérêt communautaire sont décrits au minimum au niveau de l'alliance. Chaque groupement végétal identifié se voit également attribué un code CORINE Biotopes complété d'un code EUNIS et pour les habitats figurant sur l'annexe I de la directive habitats, un code Natura 2000 (code UE).

La typologie utilisée pour l'étude de 2006 par le CBN de Brest a été entièrement reprise pour cette étude.

II- 1.2 Appréciation de l'état des habitats

Afin d'appréhender d'une façon juste et reproductible l'état d'un habitat dans un site, leur typologie phytosociologique a été complétée par un certain nombre de critères supplémentaires.

Pour le site des marais de Moustierlin, plusieurs types de dégradation des habitats ont été relevés et leur intensité appréciée (dégradation nulle, faible à moyenne ou forte) :

- Embroussaillage (Embrous)
- Boisement spontané (Boisement)
- Mise à nu du sol due à la surfréquentation (Freq)
- Disfonctionnement hydraulique (pour l'habitat « lagune »)
- Surpâturage par les lapins (Lapin)
- Dépérissement des saules (DepSaules)

L'état de dégradation de chaque habitat est calculé à partir de la cotation suivante :

Tableau 1 : cotation de l'état de dégradation des habitats

Nombre de critères de dégradation concernés	Etat de dégradation
Un ou plusieurs types de dégradation de niveau 3	mauvais
Au moins deux types de dégradation de niveau 2	mauvais
Un type de dégradation de niveau 2	moyen
Tous les types de dégradation sont de niveau 1	bon

NB : niveau de dégradation : 1 = néant ; 2 = faible à moyen ; 3 = fort.