

Les indicateurs Flore de LigéRO :

l'indice floristique d'engorgement et l'indice floristique de fertilité du sol

*Par Serge Gressette
& Brigitte Ruaux, Matthieu Trouvé, Anaïs Giraud et Anne
Villemey*

Séminaire flore ligérienne, 6 décembre 2018



Établissement public du ministère
chargé du développement durable

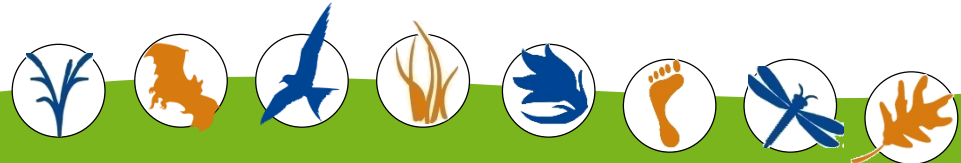


Cette opération est cofinancée
par l'Union européenne.
L'Europe s'engage en région
Centre-Val de Loire avec le
Fonds Européen de
Développement Régional.

LigéRO

LigérO (<http://www.ligero-zh.org/>)

- La démarche de mise en œuvre de LigérO, dispositif d'observation engagé sur le bassin de la Loire, vise à mettre à disposition des acteurs et gestionnaires des milieux humides, un outil d'évaluation composé d'indicateurs communs et de protocoles harmonisés, avec pour double objectif :
 - D'évaluer l'état de conservation des fonctionnalités des milieux humides ;
 - De suivre et d'évaluer l'efficacité des travaux de restauration des milieux humides.

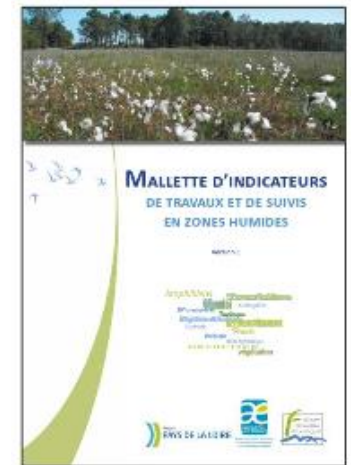


- **Souhait de s'appuyer, d'utiliser les outils existants**

- La Boite à Outils issue du programme RhoMéo (2009-2014)
- La Mallette d'indicateurs de travaux et de suivis en zones humides (2014)



<http://rhomeo-bao.fr/>



<http://www.forum-zones-humides.org/telechargement-mallette-indicateurs.aspx>

➔ **Des indicateurs**



LigérO



Formations

Boite à outils



Séminaire

Réunion
opérateurs

Préfiguration

Adaptation

Restitution

Déploiement

2014 2015 2016 2017 2018

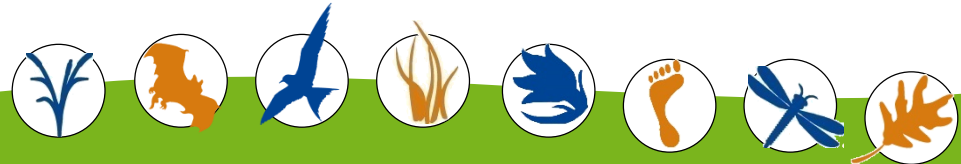
Groupes de travail
Choix des indicateurs
Référents

Protocoles
Listes de références
Typologie des zh

29 sites + 55 sites
Faisabilité technique
Test des fiches terrain

Formation

Analyse des données
Transposition de la Calculette



- **Des référents techniques et scientifiques :**

Gretia	CPIE Pays Creusois	CBNBP, CBNB, CBNMC
Université Paris 1 - CNRS	Agrocampus Ouest	

- **Des partenaires opérationnels :**

Cen Auvergne	Cen Centre-Val de Loire	Cen Poitou-Charentes
Cen Allier	Cen Limousin	Cen Rhône-Alpes
Cen Basse-Normandie	Cen Loir-et-Cher	SCE Environnement
Cen Bourgogne	Cen Pays-de la Loire	

LigérO, des choix opérationnels

- **Mise en œuvre des indicateurs à un coût « raisonnable »**
 - ➔ 4 jours max annuel/indicateurs/ site
- **Compétences diverses lors de la mise en œuvre**
 - ➔ « généraliste » pour piézométrie et pédologie (formation possible)
 - ➔ « qualifiée » pour amphibiens et odonates
 - ➔ « spécialiste » pour flore
 - ➔ Calculs des notes réalisé à l'aide de la « Calculette »
 - ➔ Interprétation et analyse aidées



Typologie des zones humides

N°	Typologie retenue pour la Loire
1	Grands estuaires (1)
2	Baies et estuaires moyens et plats
3	Marais et lagunes côtiers
4	Marais saumâtres aménagés (2)
5	Petites vallées
6	Grandes vallées
7a	Zones humides de bas-fonds en tête de bassin (>450m)
7b	Zones humides de bas-fonds en tête de bassin (<450m)
8	Régions d'étang (3)
9	Bordures de plans d'eau
10	Marais et landes humides de plaines et plateaux
11	Zones humides ponctuelles
12	Marais aménagés dans un but agricole (3)
13	Zones humides artificielles (3)



• Classement des zones humides

- Base : typologie SDAGE (13 types principaux)
- Choix d'échantillonner 9 types (**gras**)

LigérO, Indicateurs et protocoles

Fonction	Indicateur	Protocole
Hydrologique	I01 Niveau d'humidité du sol - pédologie	P01 pédologie
	I02 Indice floristique d'engorgement	P02 flore
	I03 Dynamique hydrologique de la nappe	P03 piézométrie
Biogéochimique	I06 Indice floristique de fertilité du sol	P02 flore
	<i>Indicateur trophique</i>	
Biologique	I10 Intégrité du peuplement d'odonates	P06 odonates
	I11 Intégrité du peuplement d'amphibiens	P07 amphibiens



• Les objectifs

- Évaluer l'**état de conservation** des fonctionnalités des zones humides
- Fournir aux gestionnaires des **outils de suivis d'opération de restauration** des zones humides (restauration de fonction, amélioration des milieux)

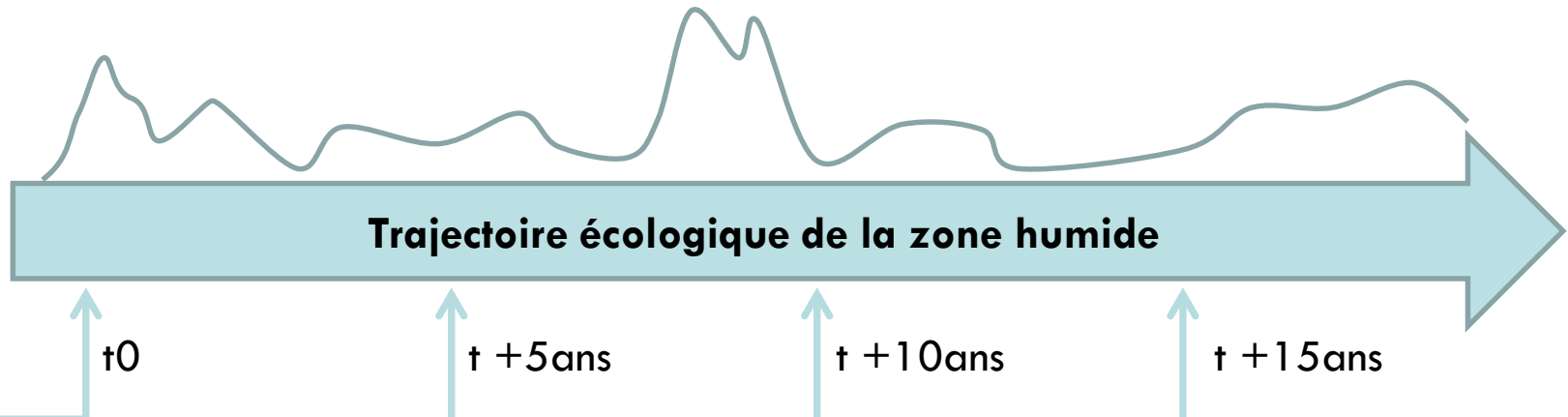


= Evolution spontanée sur un temps long inclus :

- des transformations lentes
- des évènements brutaux naturels ou anthropiques

• Les objectifs

- Évaluer **l'état de conservation** des fonctionnalités des zones humides
- Fournir aux gestionnaires des **outils de suivis d'opérations de restauration** des zones humides (restauration de fonction, amélioration des milieux)



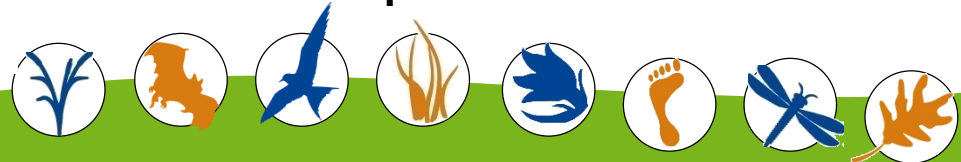
Questionnement/objectifs

Hypothèses de fonctionnement et d'évolution

Choix des fonctions suivies

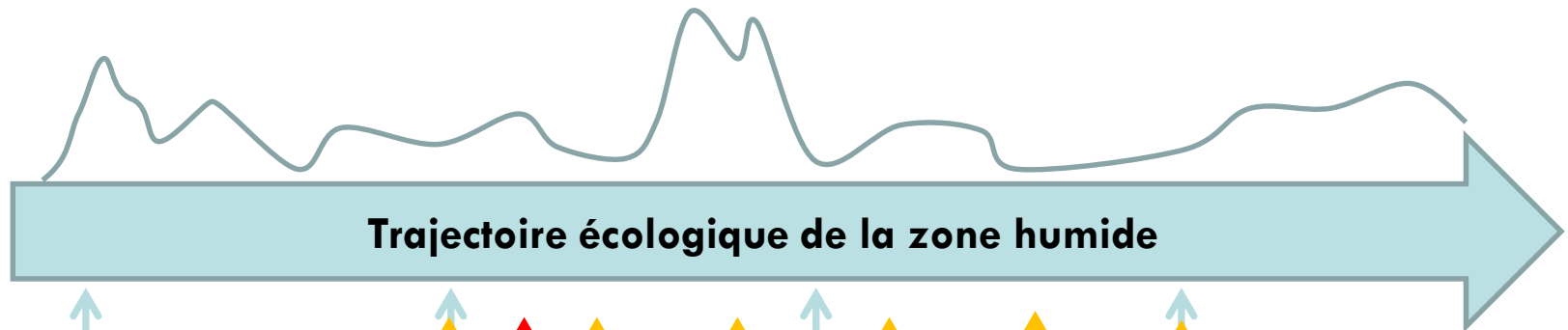
Choix des indic., protocoles et méthodes
d'interprétations

**La comparaison et l'évolution des
notes permettent de répondre aux
questionnements**



Les objectifs

- Évaluer l'état de conservation des fonctionnalités des zones humides
- Fournir aux gestionnaires des outils de suivis d'opérations de restauration des zones humides (restauration de fonction, amélioration des milieux)



t -1 an

t0

t+1

t+3 ans

Questionnement/**objectifs de restauration**

- Restauration hydrologique
- Restauration physico-chimique et
- Restauration de la biodiversité

Hypothèses d'impact de la restauration sur l'évolution des milieux

Choix des fonctions suivies

Choix des indic., protocoles adapté et méthodes d'interprétations

**Imbrication des plans
d'échantillonnage dans le temps**



Les indicateurs Flore proposés



I02 INDICE FLORISTIQUE D'ENGORGEMENT

Dom. application	Toutes les zh hors milieux où l'engorgement est très fugace (mare temporaire) ou très profond (milieux alluviaux avec de très fortes variations de nappe)
Description	La présence d'une nappe d'eau constitue une contrainte pour les végétaux. L'optimum de chaque espèce peut être évalué sur une échelle ordinale : valeur indicatrice (ELLENBERG et al., LANDOLT et al., JULVE). Les végétaux sont ici utilisés pour évaluer le niveau de la nappe.
Protocole	Placettes (5 à 20) réparties à intervalles réguliers (20-50m) sur des transects (1-3 par site) Transects positionnés pour être les plus représentatifs de la diversité des milieux Par placette est noté, sa taille, la physionomie de la végétation, la hauteur des strates, les espèces présentes avec estimation de leur recouvrement (en option)
Temps de collecte	En moyenne 1,5 jour par site
Compétence	Solides compétences botaniques pour la flore des zones humides.
Matériel	GPS : 200-300 € Piquets, borne de géomètre (40€ pièce), bombe de peinture



I02 INDICE FLORISTIQUE D'ENGORGEMENT – Fiche terrain

SITE

Id: _____ Nom: _____

Date: ____/____/____ Observateur: _____

Remarques diverses

POINT D'OBSERVATION

Altitude: _____ m
 Coordonnées X: _____
 Y: _____

RELEVÉ FLORISTIQUE

N° de relevé: _____

Surface du relevé (m²): _____

Relevé emboîté
 N° du relevé de taille supérieure: _____

Durée d'observation: _____

1 - Situation: terrain plat en pente faible moyenne forte
 2 - Exposition: N NW W SW S SE NE E

Structure de la végétation

	Recouvrement (%)	Hauteur (m)
Strate arborée (A)		
arborescente (a)		
sous-arborescente (sa)		
herbacée (h)		
muscinale (m)		

Physionomie (cocher)

<input type="checkbox"/> AL	<input type="checkbox"/> BM	<input type="checkbox"/> LA	<input type="checkbox"/> BFH
<input type="checkbox"/> AQ	<input type="checkbox"/> HM	<input type="checkbox"/> FU	<input type="checkbox"/> BCH
<input type="checkbox"/> EC	<input type="checkbox"/> GH		
<input type="checkbox"/> EX	<input type="checkbox"/> MC		
<input type="checkbox"/> FO	<input type="checkbox"/> PH		
<input type="checkbox"/> RB	<input type="checkbox"/> MG		
	<input type="checkbox"/> CN		

placette	(2 x 2)	(4 x 4)	(7 x 7)	(15 x 15)
surface	4	16	49	225

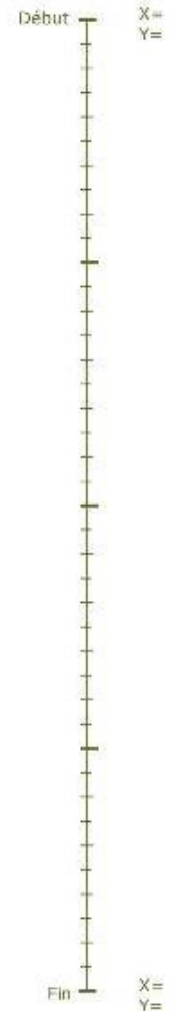
Description du milieu (en français)

Espèce et sous-espèce	Cocher si reculé	Strate (A, a, sa, h, m)	Abond. (0-1-2-3-4)
01	<input type="checkbox"/>		
02	<input type="checkbox"/>		
03	<input type="checkbox"/>		
04	<input type="checkbox"/>		
05	<input type="checkbox"/>		
06	<input type="checkbox"/>		
07	<input type="checkbox"/>		
08	<input type="checkbox"/>		
09	<input type="checkbox"/>		
10	<input type="checkbox"/>		
11	<input type="checkbox"/>		
12	<input type="checkbox"/>		
13	<input type="checkbox"/>		
14	<input type="checkbox"/>		
15	<input type="checkbox"/>		
16	<input type="checkbox"/>		
17	<input type="checkbox"/>		
18	<input type="checkbox"/>		
19	<input type="checkbox"/>		
20	<input type="checkbox"/>		
21	<input type="checkbox"/>		
22	<input type="checkbox"/>		
23	<input type="checkbox"/>		
24	<input type="checkbox"/>		
25	<input type="checkbox"/>		

Espèce et sous-espèce	Cocher si reculé	Strate (A, a, sa, h, m)	Abond. (0-1-2-3-4)
26	<input type="checkbox"/>		
27	<input type="checkbox"/>		
28	<input type="checkbox"/>		
29	<input type="checkbox"/>		
30	<input type="checkbox"/>		
31	<input type="checkbox"/>		
32	<input type="checkbox"/>		
33	<input type="checkbox"/>		
34	<input type="checkbox"/>		
35	<input type="checkbox"/>		
36	<input type="checkbox"/>		
37	<input type="checkbox"/>		
38	<input type="checkbox"/>		
39	<input type="checkbox"/>		
40	<input type="checkbox"/>		
41	<input type="checkbox"/>		
42	<input type="checkbox"/>		
43	<input type="checkbox"/>		
44	<input type="checkbox"/>		
45	<input type="checkbox"/>		
46	<input type="checkbox"/>		
47	<input type="checkbox"/>		
48	<input type="checkbox"/>		
49	<input type="checkbox"/>		
50	<input type="checkbox"/>		

N° de transect

localiser les relevés et sondages pédologiques
 noter la distance entre les différents habitats et les codes CB



échelle: _____

I02 INDICE FLORISTIQUE D'ENGORGEMENT

Note

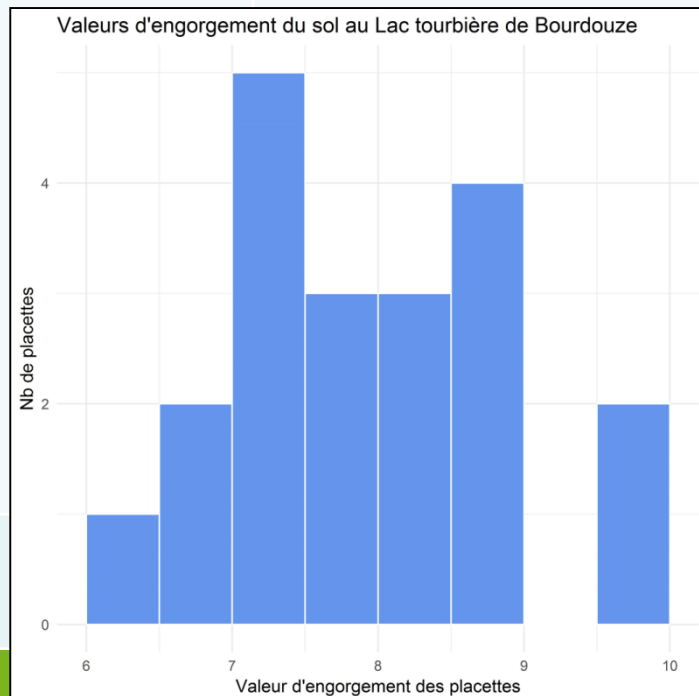
Valeur indicatrice de chaque espèce varie de 1 à 10 (1: milieu les plus secs)
Par placette, calcul de l'indice He : moyenne des valeurs indicatrices pondérées par le recouvrement des espèces.

Pour le site : médiane des valeurs He de l'ensemble des placettes

Interprétation

A l'échelle de la zone d'étude :

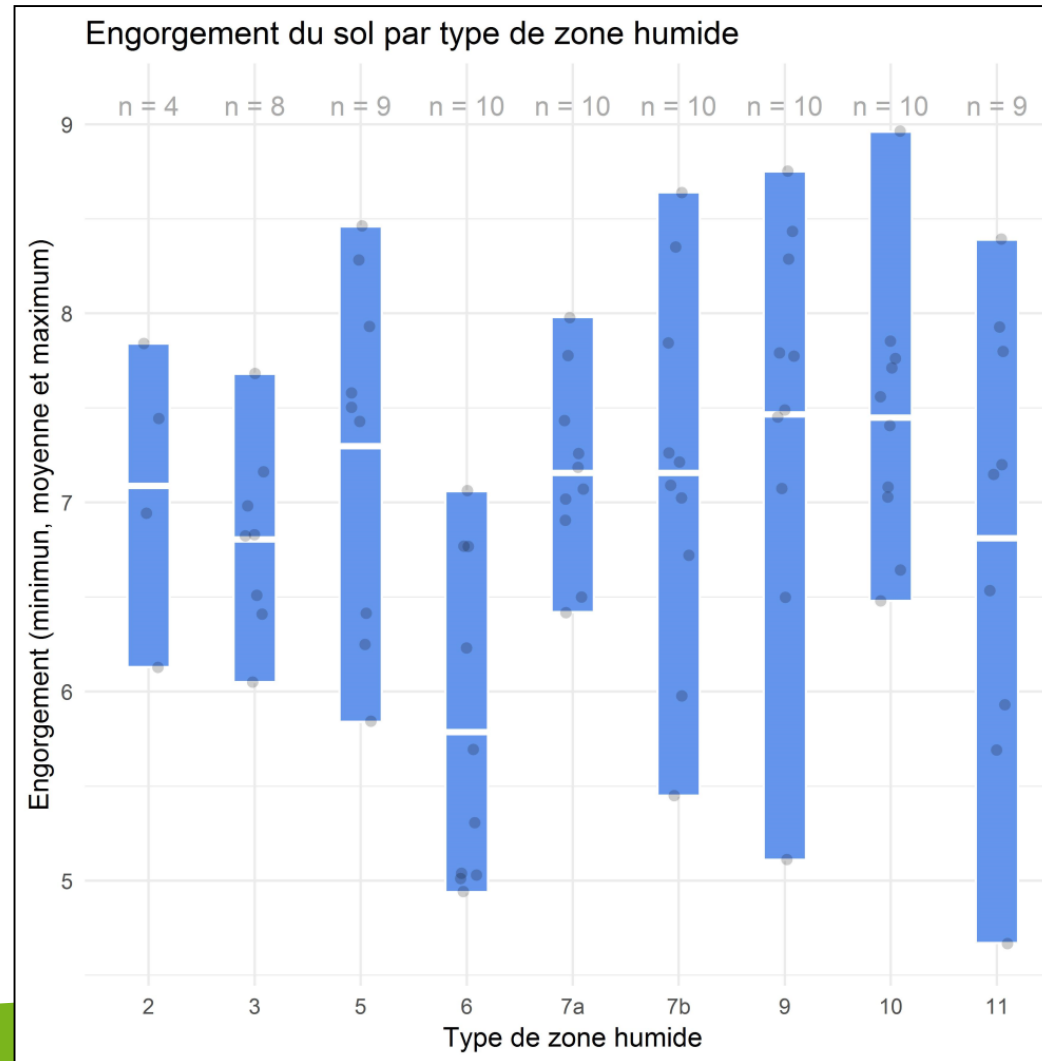
- La note moyenne de l'indice par placette à partir desquelles on établit la valeur médiane du site
- La valeur diagnostique de niveau d'engorgement des placettes
- La carte des niveaux d'engorgement des placettes



I02 – Indice floristique d'engorgement

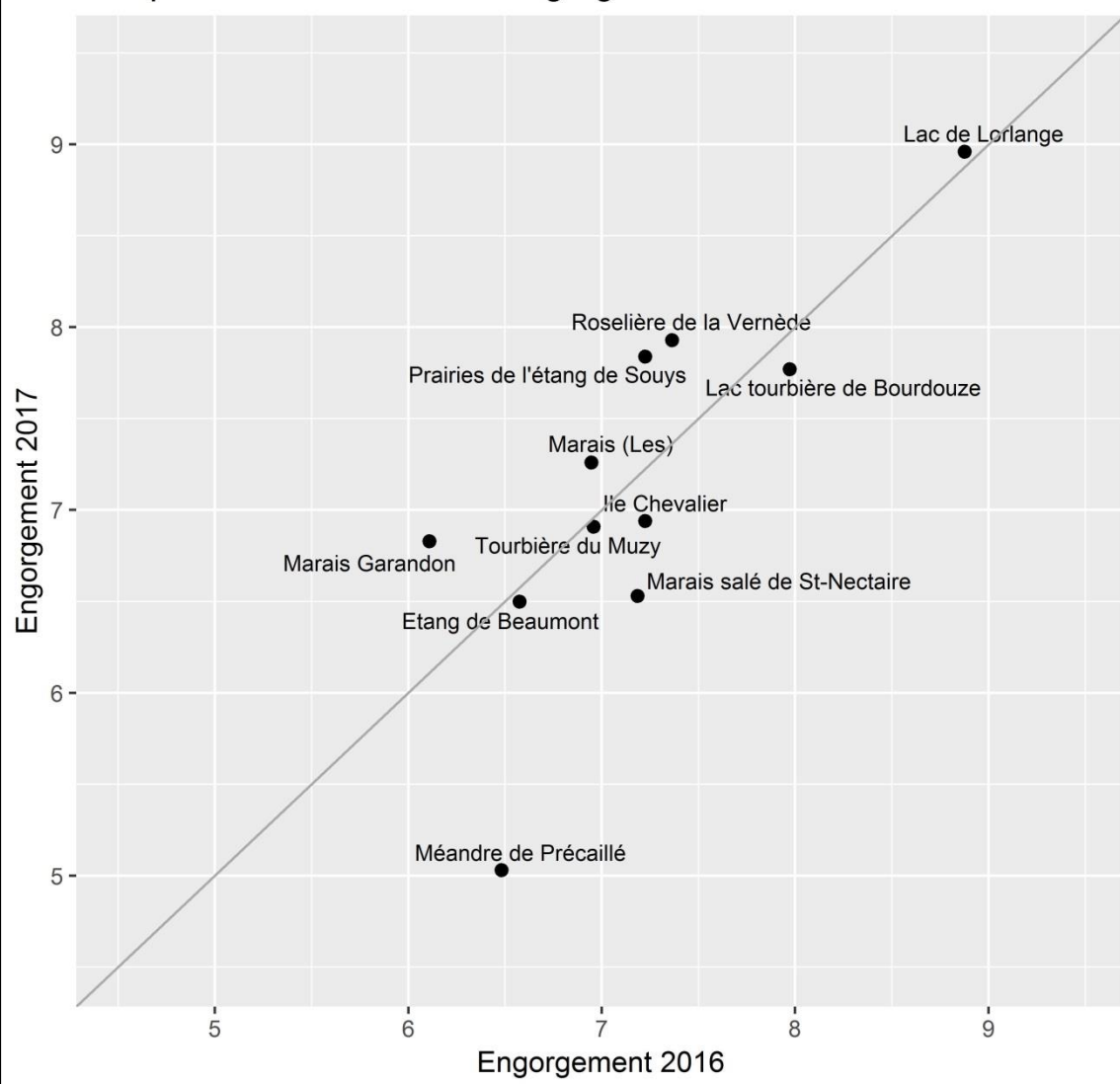
Variation de la note sur les sites test 2017

- Théorie de 1 à 10
- En pratique la gamme des valeurs varie entre 4,67 (ZH Grandes Vallées) et 8,96 (tourbières)



I02 – Indice floristique d'engorgement

Comparaison des valeurs d'engorgement 2016 et 2017



I06 INDICE FLORISTIQUE DE FERTILITE DU SOL

**Dom.
application**

Toutes les zh

Description

La quantité de nutriments (principalement N et P) disponible dans le sol est un facteur important auquel les espèces sont plus ou moins tolérantes. L'optimum de chaque espèce peut être évaluée sur une échelle ordinale : valeur indicatrice (ELLENBERG et al., LANDOLT et al., JULVE). Les végétaux sont ici utilisés pour évaluer la richesse en nutriment d'un site.

Protocole

Idem Indice floristique d'engorgement

**Temps de
collecte**

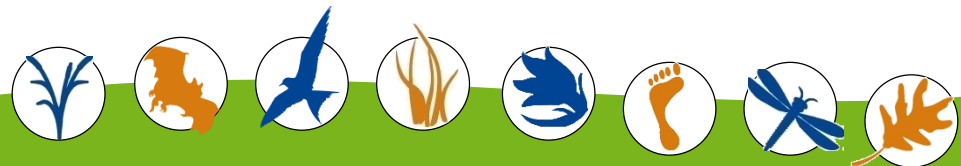
En moyenne 1,5 jour par site

Compétence

Solides compétences botaniques pour la flore des zones humides.

Matériel

GPS : 200-300 €
Piquets, borne de géomètre (40€ pièce), bombe de peinture



I06 INDICE FLORISTIQUE DE FERTILITE DU SOL

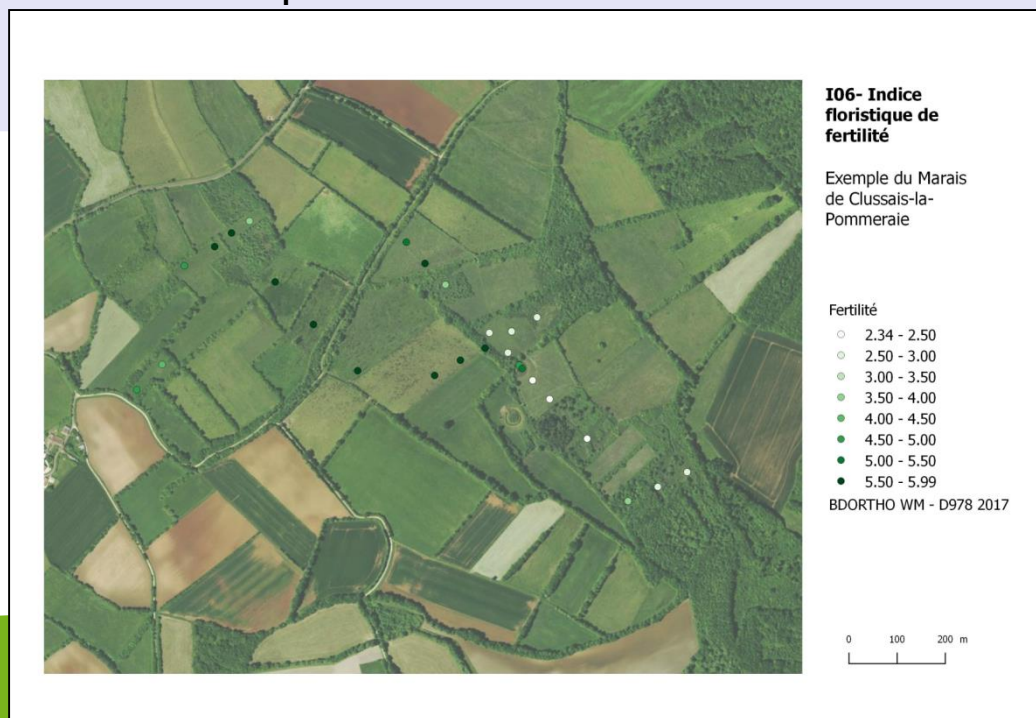
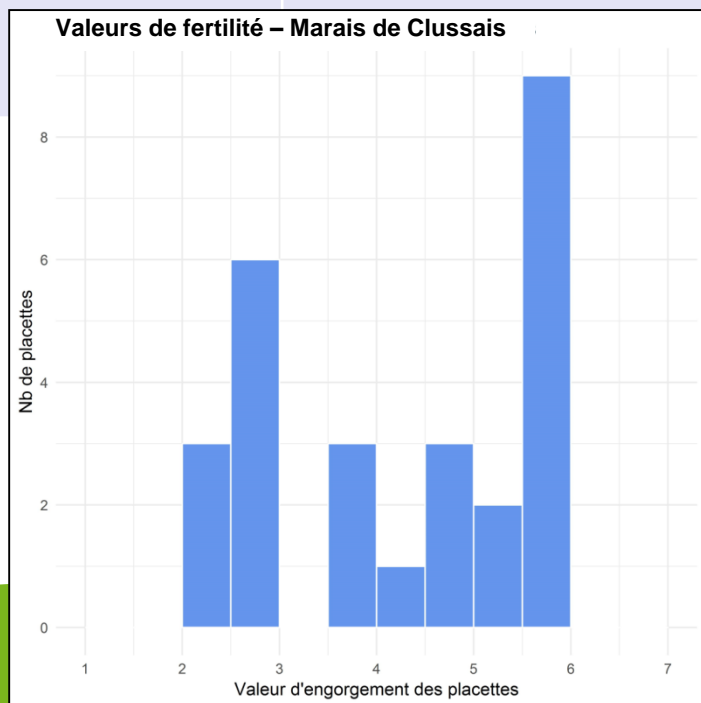
Note

Valeur indicatrice de chaque espèce varie de 1 à 9
Par placette, calcul de l'indice Ht : moyenne des valeurs indicatrices pondérées par le recouvrement des espèces.
Pour le site : médiane des valeurs Ht de l'ensemble des placettes

Interprétation

A l'échelle de la zone d'étude :

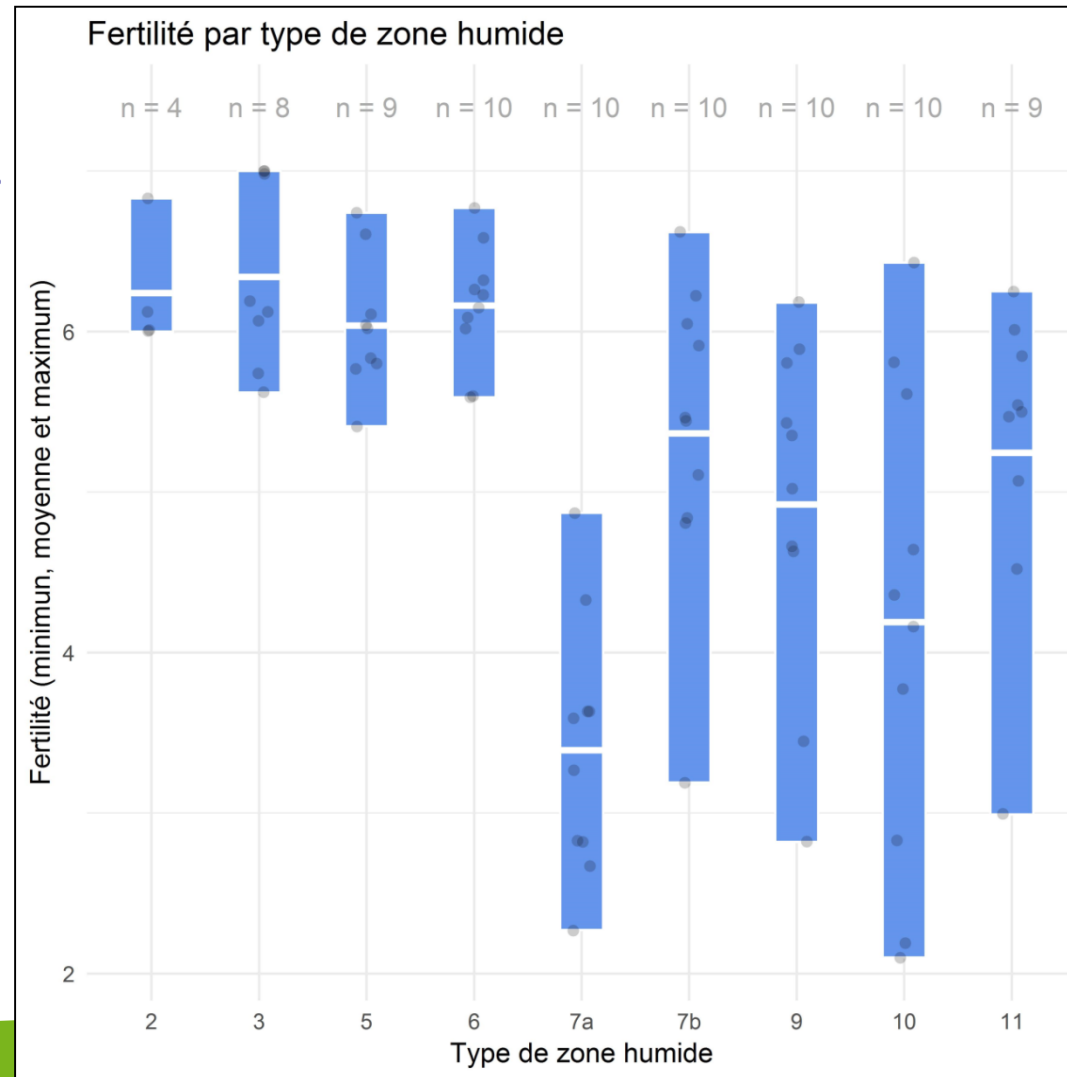
- La note moyenne de l'indice par placette à partir desquelles on établit la valeur médiane du site
- La valeur diagnostique de niveau de fertilité des placettes
- La carte des niveaux de fertilité des placettes



I06 – Indice floristique de fertilité

Variation de la note sur les sites test 2017

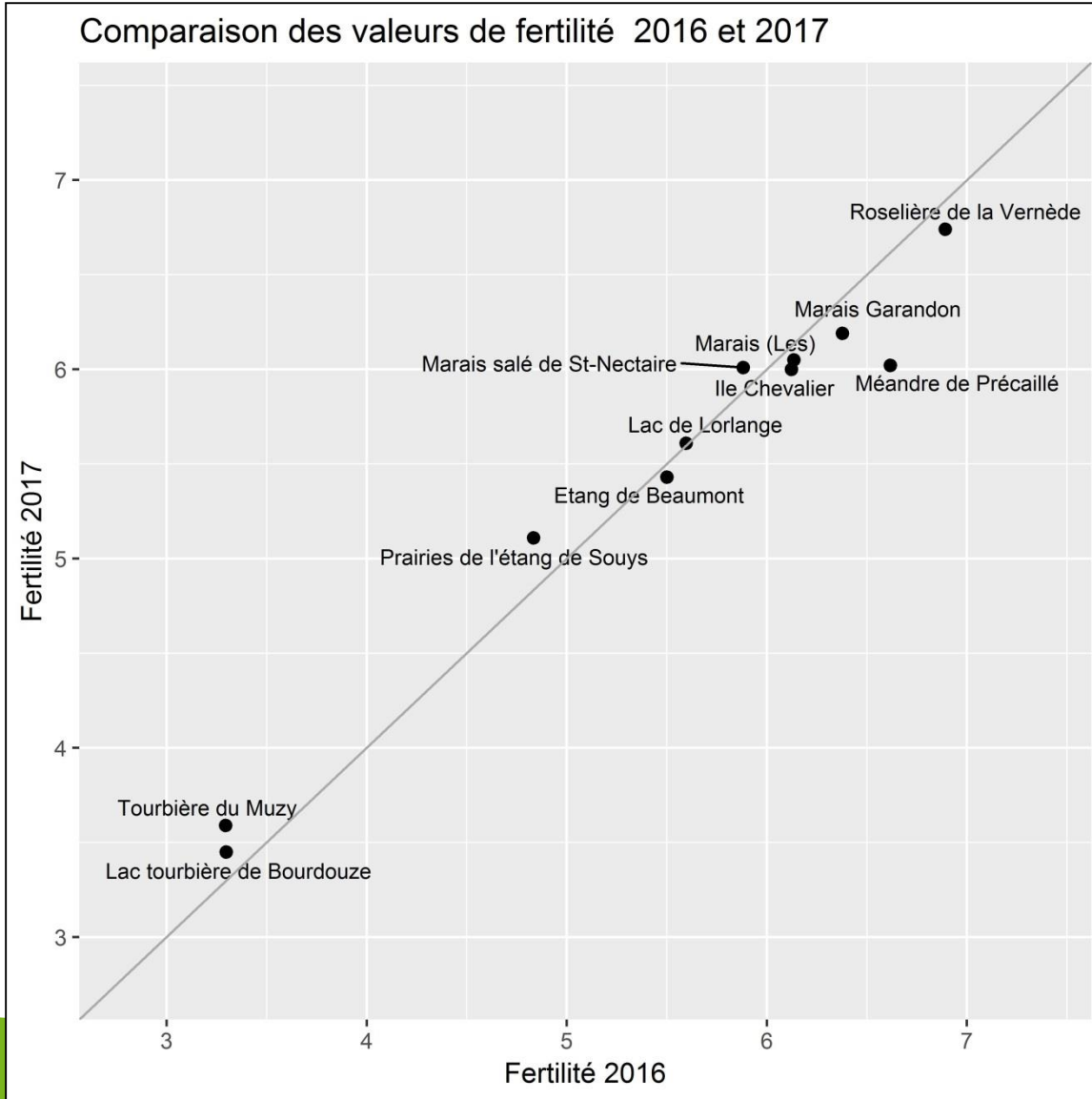
- Théorie de 1 à 9
- En pratique la gamme des valeurs varie entre 2,1 (tourbières acides) et 7 (marais et lagunes côtiers)



I06 – Indice floristique de fertilité



Comparaison des valeurs de fertilité 2016 et 2017



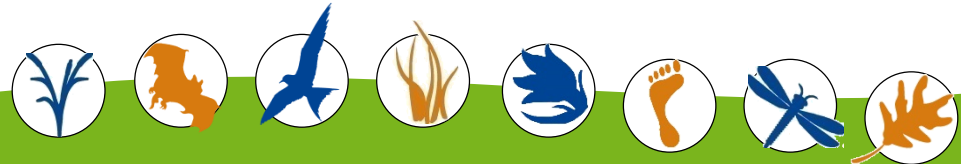
LigérO, perspectives



- **Outils :**

- La Boîte à Outils LigérO sera disponible en fin d'année 2018, en téléchargement sur :

<http://www.ligero-zh.org/>



Merci de votre attention



- **Les principaux contributeurs :**

Jordane CORDIER (CBNBP), Damien PUJOL (CBNBP), Ophélie BESLIN (CBNBP), Stéphane CORDONNIER (Cen Auvergne), Serge GRESSETTE (Cen Centre-Val de Loire), le CBN de Brest, le CBN Massif Central, Christophe DUCOMMUN (Agrocampus Ouest, Angers), Edouard GROSSAIN (Bureau d'Études Techniques Gérard LEGRAND), Maxime THOMAS (Bureau d'Études THEMA Environnement), Aurélien Noraz (Cen Haute Normandie), Emmanuèle GAUTIER-COSTARD (Université Paris I – Panthéon-Sorbonne), Etienne IORIO (GRETIA), Renault BAETA (ANEPE Caudalis), Guillaume DOUCET (Cen Bourgogne), Franck HERBRECHT (GRETIA), Dimitri MULTEAU (Cen Loir-et-Cher), André ULMER (FRAPNA Loire), Karim GUERBAA (Cen Limousin), Mathieu NESEN (CPIE Pays Creusois), Stéphane VASSEL (CPIE Pays Creusois), Dimitri MULTEAU (Cen Loir-et-Cher), Mickaël Barrioz (SHF), Delphine Danancher (Cen Rhône-Alpes), Olivier PHILIPPINE (UNIMA).

Ont participé à la collecte des données :

Du Cen Auvergne : Vincent LEGE, Céline ROUBINET, Romain LEGRAND, Emilie DUPUY, Aurélie SOISSONS, Stéphane CORDONNIER, Renaud BARIAU, Tadjani DIALLO, Sylvain POUVARET.

Du Cen Allier : Emeline CADE, Marion GIRARD, Julien MAINAUD, Bruno SCHIRMER.

Du Cen Bourgogne : Antoni ARDOUIN, Guillaume DOUCET, Aurélien POIREL, Samuel GOMEZ, Cécile DIAZ

Du Cen Basse Normandie : Alexandre FERRE, Samuel VIGOT, Roald HARIVEL.

Du Cen Centre Val de Loire : Marie HOUESSE, Adrien CHOREIN, Serge GRESSETTE, François HERGOTT, Brigitte RUAUX, Rolland PAILLAT, Anne VILLEMÉY.

Du Cen Limousin : Murielle LENCROZ, Anaïs LEBRUN

Du Cen Loir et Cher : Dimitri MULTEAU, Julie LEBRASSEUR

Du Cen Pays de la Loire : Denis LAFAGE, Eric LANTUEJOL, Johannic CHEVREAU, Nolwenn VIVERET, Solène SACRE, Adeline LEPOULTIER, Estelle NGOH.

Du Cen Poitou-Charentes : Raphael GRIMALDI, Sabrina MAIANO, Justine VIDAL, Marie DUCLOSSON, Olivier ALLENOU, Julian BRANCIFORTI, Julien VENTROUX, Jérôme LALLEMAND, Matthieu WAGNER

Du Cen Rhône Alpes : Anne WOLFF, Delphine DANANCHER, Fabien BILLAUD, Guillaume CHORGNON, Rémy CLEMENT.

Du bureau d'études SCE Environnement : Aymeric Mousseau, Johan Cherel, Mathieu Guicheteau, Clément Gachenot, Anthony Boureau, Alexandre Herbouiller

Puis Etienne IORIO (GRETIA), Stéphanie HENNIQUE (LPO 49), Agnès ROGER (CPIE Vallée de la Sarthe et du Loir), François-Xavier ROBIN (UNIMA)

