

# la boîte à outils de suivi des milieux humides



# Ligéro

## Annexes



### SOMMAIRE

- Annexe 1 : fiches techniques de terrain
- Annexe 2 : autres outils techniques
- Annexe 3 : les sites tests
- Annexe 4 : liste des types SDAGE LigéRO

L'ensemble des données informatisées est disponible sur la base de données accessible en ligne sur : <http://www.ligero-zh.org/>

SITE

Id. \_\_\_\_\_ Nom \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Observateur \_\_\_\_\_

N° du sondage : \_\_\_\_\_

CONTEXTE DU SONDAGE

N° du relevé pédologique : \_\_\_\_\_  
 Conditions d'observation  
 - type de temps :  ensoleillé  variable  
 précipitations  
 - ambiance :  humide  sèche  
 froide  chaude

1 - Type d'observation  fosse pédologique  
 gouge  carotter  tarière  
 2 - Nappe  non visible  
 observable et profondeur : \_\_\_\_\_ cm  
 3 - Cause de l'arrêt \_\_\_\_\_  
 4 - Proposition GEPPA \_\_\_\_\_

DESCRIPTION PÉDOLOGIQUE

N°	Profondeurs	Caractéristiques de l'horizon										Hydromorphie				Propriétés				
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q		
		Limites	Teinte hue	Clarté value	Pureté chroma	Texture	Structure	Éléments grossiers	Racines	Tâches	Abondance	Taille	Forme	Humidité	Compacité	Plasticité	Adhésivité	Friabilité	Altération de la M.O.	Von-Post
1	-		B1	B2	B3															
2	-																			
3	-																			
4	-																			
5	-																			
6	-																			
7	-																			

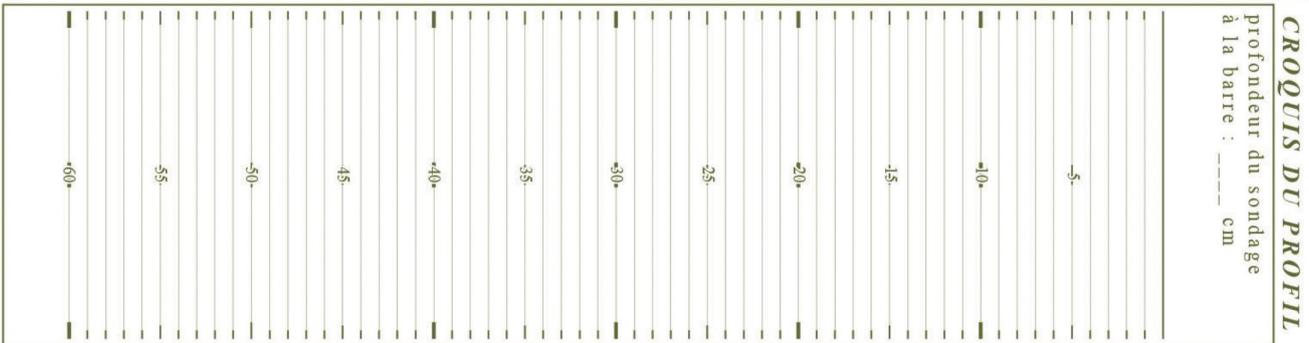
**Q Von-Post**  
 1 eau limpide  
 2 eau peu colorée  
 3 eau trouble pâle  
 4 eau trouble foncée  
 5 eau trouble et particules  
 6 1/3 du matériel passe entre les doigts  
 7 1/2 du matériel passe entre les doigts  
 8 2/3 du matériel passe entre les doigts  
 9 presque tout le matériel  
 10 tout le matériel

**P Altération de la M.O.**  
 1 végétaux identifiables  
 2 identifiables avec traces de décomposition  
 3 peu d'organes végétaux identifiables  
 4 non identifiable

**O Friabilité (pouce/index)**  
 1 ne s'effrite pas  
 2 sous forte pression  
 3 s'effrite facilement  
 4 très légère pression

**N Adhésivité (pouce/index)**  
 1 non collant  
 2 colle sans adhérer  
 3 adhère aux doigts  
 4 s'écrite nettement

**M Plasticité (boudin diam. 8 mm)**  
 1 impossible de le former  
 2 se brise sous son poids  
 3 sous faible déformation  
 4 ne rompt pas



**E Éléments grossiers**  
 1 sans  
 2 graviers < 2cm  
 3 cailloux 2 à 6cm  
 4 pierres et blocs > 6cm

**F Racines**  
 1 sans  
 2 < 8 / dm<sup>2</sup>  
 3 8 à 32 / dm<sup>2</sup>  
 4 > 32 / dm<sup>2</sup>

**G Tâches**  
 1 sans  
 2 oxydation  
 3 réduction

**H Abondance**  
 1 < 5%  
 2 5 à 15%  
 3 15 à 40%  
 4 > 40%

**I Taille**  
 1 < 2 mm  
 2 2 à 6 mm  
 3 6 à 20 mm  
 4 > 20 mm

**J Forme**  
 1 irrégulières  
 2 arrondis  
 3 traînées horizontales  
 4 traînées verticales

**K Humidité**  
 1 sec  
 2 frais  
 3 humide  
 4 saturé

**L Compacité (couteau pénétre)**  
 1 sans effort  
 2 avec effort  
 3 incomplètement  
 4 pas ou de quelques mm

**G Tâches**  
 Critères liés à la caractérisation des tâches

Ne renseigner qu'un descripteur (chiffre), le dominant, par critère (A-Q).  
 Critères facultatifs  Critères liés à la caractérisation de la M.O.

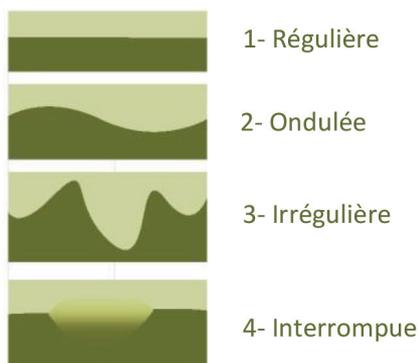


Pédologie

# notice pour l'utilisation fiche de terrain pédologique

## A Limites

Correspond à la régularité des limites des horizons **seulement visible dans une fosse**. Si le prélèvement a été fait à la tarière le critère A ne peut donc être renseigné.



## B Couleur

C'est la couleur du fond de la matrice à l'état humide qu'il faut noter, généralement gris ou brun, en dehors des tâches (critère G). En climat tempéré les couleurs de fond se trouvent pages 7.5YR, 10YR, 2.5YR et Gley. De façon très localisée, les terres rouges en 5YR.

## C Texture

Renseigner la texture dominante. Un seul choix.

## D Structure

Ci-dessous une liste simplifiée des types de structure permettant une approche plus aisée du critère D. Cette facilitation a été opérée de manière à ne pas impacter le calcul de la valeur indicatrice.

La **tarière Edelman**, qui remanie le sol, **ne permet pas de noter le critère D**, or ce critère est **obligatoire** !

### • Matériel peu ou pas cohérent



- 1-Particulaire
- 2-Grumeleuse
- 3-Grenue

### • Matériel cohérent

- 4- Massive et autres structures



- 11- Résidus organiques
- 12- Résidus de feuilles

## E Éléments grossiers

À la tarière, les plus gros éléments sont peu extraits. Si lors du prélèvement, des éléments grossiers sont entendus (appréciation à l'écoute) ou ressentis, il faut les noter.

La **tarière Edelman**, qui remanie le sol, **ne permet pas de noter le critère E**.

## F Racines

Critère concernant les premiers horizons. En présence de racines, leur densité est notée en  $\text{dm}^2$ .

## G Tâches

Généralement, il est renseigné le champ 1- sans tâche ou 2- tâches d'oxydation (tâche rouille). Le 3- réduction et déferritation n'est pas à noter, ce champ transparait dans le critère B « Couleur » de fond.

Les critères H, I et J sont à remplir **uniquement en cas de présence de tâches d'oxydation**.

## H Abondance



## I Taille



## J Forme

La **tarière Edelman**, qui remanie le sol, **ne permet pas de noter le critère J**.

## L Compacité

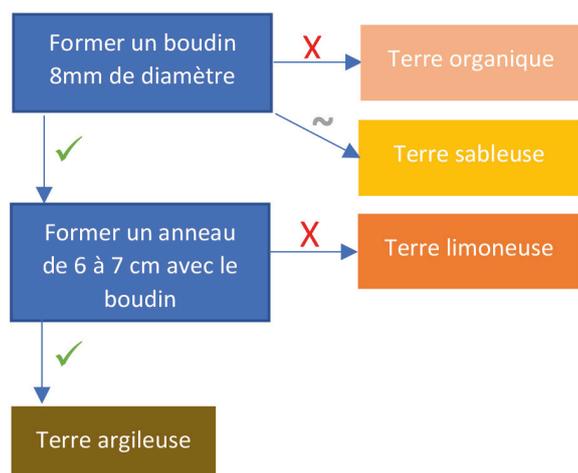
La **tarière Edelman**, qui remanie le sol, **ne permet pas de noter le critère L**.

## notice pour l'utilisation fiche de terrain pédologique

### M Plasticité

Mettre en œuvre le **test du boudin**.

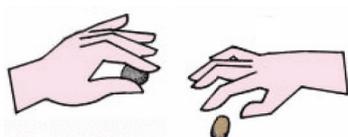
Prenez un peu de terre dans votre main et mouillez-la légèrement et voyez si vous pouvez :



### N Adhésivité

Pressez une petite quantité de sol mouillé entre pouce et index :

- le sol ne reste pas, ou pratiquement pas, collé à vos doigts -> **1- Non collant**.



- le sol commence à coller à vos doigts mais se détache proprement de l'un ou de l'autre doigt -> **2- Colle sans adhérer**.



- le sol colle au pouce et à l'index, et tend à s'étirer un peu et à se déchirer plutôt que de se détacher de vos doigts -> **3- adhère aux doigts**.



- le sol colle fortement au pouce et à l'index et s'étire quand vous écartez les doigts. -> **4-s'étire nettement**.



### O Friabilité

Dépend de l'état d'humidité du sol. Ce test est à faire sur sol sec. Le réaliser quelques minutes après avoir fait le carottage. Voir la définition de "sec" et la faisabilité sur le terrain.

### P Altération de la M.O.

C'est un gradient de décomposition qui est noté. De la matière organique la moins dégradée (1-) à celle très dégradée (4-).

### Q Von-Post - Couleur de l'eau

Ce critère concerne uniquement les sols organiques profonds, sols tourbeux (horizons histiques). L'échelle de Von Post (1922 dans Stanek et Silc 1977) propose notamment de distinguer la tourbe selon son **degré de décomposition** en 10 niveaux, distingués selon la **couleur de l'eau** qui provient du matériau quand il est pressé entre les mains et aussi selon la **quantité de matériau** qui reste entre les mains une fois le matériau pressé. Il est possible de mettre en relation les indices de Von Post avec les horizons sapriques, mésiques et fibriques. Pour en savoir plus, voir p. 187 et 188 de la [Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides – version 1.0. Fondements théoriques, scientifiques et techniques](#). Gayet, G. et al., 2016. Onema, MNHN, p. 310. Rapport SPN 2016 – 91.

Pour la mise en œuvre, voir p. 162 et 163 du « [Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides](#) », 190 p. GAYET G. et al, 2016.

**Dans les sols tourbeux les descripteurs D, G, H, I, J, M, N O ne peuvent être renseignés.**

■ Critères obligatoires

■ Critères facultatifs

Sources des illustrations :

- Denis Baize, Bernard Jabiol. Guide pour la description des sols. Editions Quae, 429 p., 2011, Collection Savoir-Faire, 978-2-7592-1034-3.

- Site Internet de la FAO : [https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO\\_Training/FAO\\_Training/General/x6706f/x6706f08.htm](https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706f/x6706f08.htm)

## SITE

Id. \_\_\_\_\_ Nom \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Observateur \_\_\_\_\_

Remarques diverses

## POINT D'OBSERVATION

Altitude ----- m

Coordonnées X= \_\_\_\_\_  
Y= \_\_\_\_\_

## RELEVÉ FLORISTIQUE

N° de relevé \_\_\_\_\_

Surface du relevé (m<sup>2</sup>) \_\_\_\_\_

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

S

SE

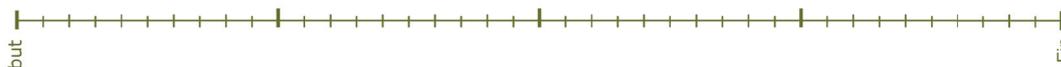
NE

E

N° de transect :

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

Début X=  
Y=



Fin X=  
Y=

échelle : \_\_\_\_\_

Espèce et sous-espèce	Strate (A, a, sa) (de + à 5)		Espèce et sous-espèce	Strate (A, a, sa) (de + à 5)	
	Cocher si récolte	Abond.		Cocher si récolte	Abond.
01	<input type="checkbox"/>		26	<input type="checkbox"/>	
02	<input type="checkbox"/>		27	<input type="checkbox"/>	
03	<input type="checkbox"/>		28	<input type="checkbox"/>	
04	<input type="checkbox"/>		29	<input type="checkbox"/>	
05	<input type="checkbox"/>		30	<input type="checkbox"/>	
06	<input type="checkbox"/>		31	<input type="checkbox"/>	
07	<input type="checkbox"/>		32	<input type="checkbox"/>	
08	<input type="checkbox"/>		33	<input type="checkbox"/>	
09	<input type="checkbox"/>		34	<input type="checkbox"/>	
10	<input type="checkbox"/>		35	<input type="checkbox"/>	
11	<input type="checkbox"/>		36	<input type="checkbox"/>	
12	<input type="checkbox"/>		37	<input type="checkbox"/>	
13	<input type="checkbox"/>		38	<input type="checkbox"/>	
14	<input type="checkbox"/>		39	<input type="checkbox"/>	
15	<input type="checkbox"/>		40	<input type="checkbox"/>	
16	<input type="checkbox"/>		41	<input type="checkbox"/>	
17	<input type="checkbox"/>		42	<input type="checkbox"/>	
18	<input type="checkbox"/>		43	<input type="checkbox"/>	
19	<input type="checkbox"/>		44	<input type="checkbox"/>	
20	<input type="checkbox"/>		45	<input type="checkbox"/>	
21	<input type="checkbox"/>		46	<input type="checkbox"/>	
22	<input type="checkbox"/>		47	<input type="checkbox"/>	
23	<input type="checkbox"/>		48	<input type="checkbox"/>	
24	<input type="checkbox"/>		49	<input type="checkbox"/>	
25	<input type="checkbox"/>		50	<input type="checkbox"/>	

<b>Structure de la végétation</b>	
Strate arborée (A)	Recouvrement (%)   Hauteur (m)
arborescente (a)	
sous-arborescente (sa)	
herbacée (h)	
muscinale (m)	
<b>Physionomie (cocher)</b>	
<input type="checkbox"/> AQ	<input type="checkbox"/> BM
<input type="checkbox"/> EC	<input type="checkbox"/> HM
<input type="checkbox"/> EX	<input type="checkbox"/> GH
<input type="checkbox"/> FO	<input type="checkbox"/> MC
<input type="checkbox"/> RB	<input type="checkbox"/> PH
	<input type="checkbox"/> MG
	<input type="checkbox"/> PM
	<input type="checkbox"/> OF
placette surface (2 x 2) 4	(4 x 4) 16
	(7 x 7) 49
	(15 x 15) 225
<b>Description du milieu (en français)</b>	



Flore





## Tableau des correspondances des valeurs indicatrices pour l'humidité édaphique (CBNBP)

Valeur transformée pour LigéO	Valeur brute BASEFLOR	Signification BASEFLOR 2014	Valeur brute FLORA INDICATIVA	Signification FLORA INDICATIVA 2010
1	1	hyperxérophiles (sclérophylles, ligneuses microphylles, réviscentes)	1	des milieux très secs
2	2	perxérophiles (caulocrassulescentes subaphylles, coussinets)	1,5	des milieux secs
3	3	xérophiles (velues, aiguillonnées, cuticule épaisse)	2	des milieux assez secs
4	4	mésoxérophiles	2,5	des milieux frais
5	5	mésohydriques	3	des milieux assez humides
6	6	mésohygrophiles	3,5	des milieux humides
7	7	hygrophiles (courtement inondables, en semaines)	4	des milieux très humides
8	8	hydrophiles (longuement inondables, en mois)	4,5	des milieux inondés une partie de l'année
9	9	amphibies saisonnières (hélrophytes exondés une partie minoritaire de l'année)	5	milieux inondés (dont submergés)
10	10	amphibies permanentes (hélrophytes semi-émergés à base toujours noyée)	5u	pour les plantes à organes submergés hors fleurs et fruits
10	11	aquatiques superficielles (0-50cm)	5v	pour les plantes à feuilles flottant à la surface de l'eau
10	12	aquatiques profondes (1-3m)		

MONTICOLO J., BESLIN O. (CBNBP), LACROIX P. (CBNB), ANTONNETTI P. (CBNMC), 2017. LigéO \_ Référentiel taxonomique de la flore et valeurs indicatrices pour l'étude des zones humides du bassin de la Loire \_ Table et notice V2. CBNBP/MNHN, CBNB, CBNMC, CEN Centre-Val de Loire. Tableau et notice flore 13 p.

## Tableau des correspondances des valeurs indicatrices du niveau trophique pour le programme LigéO, échelle 1 à 9

Valeur LigéO, échelle 1 à 9 transformée pour LigéO	Valeur transformée BASEFLOR Valeur brute BASEFLOR	Valeur brute BASEFLOR	Signification BASEFLOR 2014	Valeur brute FLORA INDICATIVA	Signification FLORA INDICATIVA 2010
1	1	hyper-oligotrophiles	1	1	très infertile / oligotrophe
2	2	oligotrophiles			
3	3	intermédiaires (oligotrophiles à méso-oligotrophiles)	3	2	infertile / oligotrocline
4	4	méso-oligotrophiles			
5	5	mésotrophiles	5	3	milieu stérile à moyen fertile / oligo-mésotrophe à mésotrophe
6	6	méso-eutrophiles			
7	7	intermédiaires (méso-eutrophiles à eutrophiles)	7	4	fertile / mésotrophe à eutrocline
8	8	eutrophiles			
9	9	polytrophiles	9	5	très fertile et plus riche / eutrophe et hypertrophe

MONTICOLO J., BESLIN O. (CBNBP), LACROIX P. (CBNB), ANTONNETTI P. (CBNMC), 2017. LigéO \_ Référentiel taxonomique de la flore et valeurs indicatrices pour l'étude des zones humides du bassin de la Loire \_ Table et notice V2. CBNBP/MNHN, CBNB, CBNMC, CEN Centre-Val de Loire. Tableau et notice flore 13 p.

## Méthode de relevé à la tarière Edelman



**A.** Après avoir dégagé la surface du sol litière, si nécessaire, prélever l'intégralité de la première carotte dans la tête de la tarière.



**B.** Lorsque la tête de la tarière est remplie, cela correspond à un avancement de 20 cm.



**C.** Nettoyer la surface pour éliminer les éventuelles saillissures.



**D.** Déposer ces 20 premiers centimètres dans la gouttière aux graduations correspondantes.



**E.** Les 20 premiers centimètres de sol sont prélevés !



**F.** Recommencer les étapes A à C. À partir de là, on ne conserve que les 10 cm situés dans la partie inférieure de la tête de la tarière. En effet, le reste correspond à du matériau qui a été remanié lors de la réalisation du sondage.



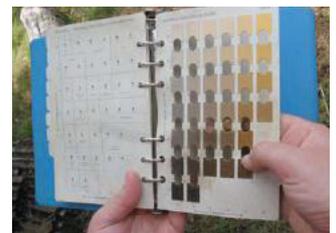
**G.** Déposer de nouveau la carotte dans la gouttière. Le dépôt est effectué suite à la mesure dans le trou de la profondeur du sondage. Il est préconisé de mesurer directement dans le trou à l'aide d'un mètre ruban afin de positionner correctement le prélèvement dans la gouttière.



**H.** Répéter les opérations A à C puis F à G jusqu'à ce qu'on ne puisse plus creuser (roche atteinte, cailloux empêchant d'avancer, 60 cm atteints). Une fois le sondage réalisé, nous disposons, dans la gouttière, d'une vision d'ensemble du profil reconstitué. Dans le protocole, il est recommandé de creuser jusqu'à 60 cm de fond. Lorsque vous effectuez les premiers sondages sur un site non connu du point de vue pédologique, il est recommandé de le faire plus profond (120 cm).



**I.** On enregistre la position géographique du point à l'aide d'un GPS (le cas échéant, le repérer sur une carte IGN au 1/25 000).



**J.** Prendre la couleur des différents horizons et taches du profil reconstitué. La couleur est estimée sur un sol humide au soleil et si celui-ci est sec, ne pas hésiter à l'humidifier.

**K.** Décrire l'environnement du sondage (pente à l'aide du clinomètre, orientation à l'aide de la boussole...) et les différents horizons du profil reconstitué sur la fiche terrain.

Un test colorimétrique peut nous indiquer l'état du fer dans le sol au moment de l'observation. Dans des milieux où l'excès d'eau est quasi-permanente (zone de fonds de vallée par exemple), on peut parfois observer des soles gris bleuâtres ou gris verdâtres. Cette couleur peut être héritée de la roche mère qui a donné naissance au sol ou peut être liée à la présence de la forme réduite du fer (fer ferreux  $Fe^{2+}$ ). Un test rapide et simple nous permet de déterminer si la couleur claire de l'horizon que l'on observe est liée à la réduction du fer ou à une faible quantité de fer.

Le réactif utilisé est une solution d'ortho-phénantroline à 2 % dans de l'éthanol pur.

Une coloration rouge, plus ou moins vive, apparaît en présence de fer ferreux.



copyright Annie-Laure Le Bris (Agrocampus Rennes)

## Physionomie des formations végétales

(source : BAO RhoMéo)

Quatre types de physionomie dite simplifiée (ou formation végétale = physionomie au sens strict) sont définies comme étant, chacune, une formation végétale dominée par une seule strate de végétation. Nous avons retenu ici les quatre strates de végétation d'usage courant dans les travaux phytosociologiques : herbacée, sous-arbustive, arbustive et arborescente, sans pour autant avoir rassemblé des éléments de définition clairs. A défaut de documentation sur les critères utilisés, on peut considérer que chaque strate correspond à un ou plusieurs types biologiques dominants :

- Herbacée : thérophytes, geophytes, hémicryptophytes, nano-chaméphytes
- Sous-arbustive : autres chaméphytes, nano-phanérophytes
- Arbustive : mésophanérophytes
- arborescente : méga-phanérophytes

Ces physionomies simplifiées sont déclinées en physionomies détaillées dans le tableau ci-dessous.

### Légende des couleurs

	aquatique
	humide
	humide pour partie
	non humide

### Caractérisation des physionomies détaillées

Code	Libellé	Descriptif	ZH
<b>Physionomie simplifiée ARBORESCENTE (FT)</b>			
<b>BFM</b>	Boisement feuillu (médophile à sec)	Formation dominée par des espèces feuillues (> 75 % de recouvrement) caducifoliées des autres situations, sèches ou mésophiles	<b>NH</b>
<b>BFH</b>	Boisement feuillu humide	Formation dominée par les conifères (>75 % recouvrement) des situations sèches ou mésophiles. Les pré-bois de Mélèze, Arolle, Pin à crochet et de Thurifère sont considérés comme des formations arborescentes dès 15% de recouvrement (au lieu de 30 % pour les autres essences).	<b>H</b>
<b>BCM</b>	Boisement de conifères (mésophile à sec)	Formation dominée par les conifères (>75 % recouvrement) des sols humides ou engorgés. Les pré-bois de Pin à crochet sur tourbe sont considérés comme des formations arborescentes dès 15% de recouvrement (au lieu de 30% pour les autres essences).	<b>NH</b>
<b>BCH</b>	Boisement de conifères humide	Formation dominée par les conifères (>75 % recouvrement) des sols humides ou engorgés. Les pré-bois de Pin à crochet sur tourbe sont considérés comme des formations arborescentes dès 15 % de recouvrement (au lieu de 30 % pour les autres essences)	<b>H</b>
<b>BMI</b>	Boisement mixte	Formation mixte conifères/feuillus ou feuillus sempervirents/feuillus caducifoliés dans laquelle aucune des essences atteint individuellement 75 % de la surface. Les combinaisons mixtes d'essences sont retenues dans la liste du peuplements.	<b>NH</b>
<b>BFS</b>	Boisement feuillu sempervirent	Formation dominée par des espèces feuillues (>75 % de recouvrement) sempervirentes	<b>NH</b>
<b>BA</b>	Boisement artificiel		<b>P</b>
<b>Physionomie simplifiée ARBUSTIVE (FA)</b>			
<b>FM</b>	Fourré mésophile à sec	Formation dominée des espèces caducifoliées des autres situations (Coryllaie, coudraie, accru à..., fourré à Amelanchier...).	<b>NH</b>
<b>FR</b>	Fourré artificiel	ex. : haie bocagère	<b>NH</b>
<b>FS</b>	Fourré sempervirent	Formation dominée par des espèces à feuillage persistant, épineuses ou non (Buxaie, Juniperaie, ...)	<b>NH</b>
<b>FU</b>	Fourré humide	Formation dominée des espèces caducifoliées des sols engorgés, des bordures d'eaux calmes et courantes (caulaie arbustive, fourré à bourdaine, ...). Les aulnaies vertes sont traitées sous FM.	<b>H</b>
<b>Physionomie simplifiée SOUS-ARBUSTIVE (FSA)</b>			
<b>LA</b>	Lande et landine	Formation végétale dominée par des petits chaméphytes (landines) ou des grands chaméphytes (landes). Les seuils de recouvrement de la strate sous-arbustive sont donnés dans «Physionomies complexes».	<b>P</b>

## Physionomie des formations végétales (suite)

Physionomie simplifiée HERBACÉE (FH)			
<b>AQ</b>	Végétation aquatique	Ensemble vaste de formations végétales strictement aquatiques (non héliophytiques), des eaux stagnantes et courantes, enracinées ou libres, immergées ou submergées. Comprend les herbiers des eaux saumâtres.	<b>H</b>
<b>BM</b>	Bas-marais et marais de transition	Formation basse dominée par des cypéracées de petites et moyennes taille à nappe d'eau proche ou juste au dessus de la surface	<b>H</b>
<b>DA</b>	Dalles rocheuses (Végétation pionnière des)	Formation herbacée ouverte pionnière des affleurements rocheux (souvent tabulaires avec pente peu marqué), riche en plantes grasses et à composition mixte vivaces et annuelles. Elle comprend la végétation pionnière des lapiaz vifs.	<b>NH</b>
<b>EB</b>	Éboulis (Végétation des)	Formation très ouverte pionnière des éboulis et chaos rocheux, actifs ou stabilisés, comprenant la végétation colonisant les moraines. Formation caractérisée par la (quasi) absence de sol. Ne comprend pas les formations pionnières à sautes nains des chaos rocheux longuement enneigés qui sont à coder sous CN (combes à neige)	<b>NH</b>
<b>EC</b>	Bordure d'eaux courantes (Végétation pionnière des)	Formation amphibie vivace dense (petits héliophytes souvent) et entremêlée occupant les petits cours d'eau et leurs berges ainsi que les lones et bras-mort à courant faible (comprend les herbiers à <i>Glyceria</i> )	<b>H</b>
<b>EX</b>	Grèves exondées (Végétation pionnière des)	Formation pionnière annuelle et vivace de petite taille ( <i>Eleocharis acicularis</i> , <i>Littorella</i> , <i>uniflora</i> , <i>Ludwigia palustris</i> , <i>Juncus bulbosus</i> ...) ou plus haute ( <i>Polygonum lapathifolium</i> , <i>Bidens pl.sp.</i> etc.) des zones périodiquement exondées des eaux stagnantes et courantes, végétation à caractère amphibie souvent marqué.	<b>H</b>
<b>FO</b>	Végétation fontinale	Formation en majorité dominée par les bryophytes, avec végétation vasculaire peu diversifiée mais parfois assez recouvrante ( <i>Epilobium alsinifolium</i> , <i>saxifraga aizoides</i> , <i>Carex frigida</i> ); colonisant les sources, les bords de ruisselets et les rochers suintants, milieux imbibé en permanence	<b>H</b>
<b>GH</b>	Grands héliophytes (communauté de)	Formation souvent dense de grands héliophytesgraminoïdes (roselières au sens large à Phramites, <i>Phalaris</i> , <i>Typha</i> , <i>Schoenoplectus</i> , <i>Cladium</i> ...) comprenant à la fois les communautés franchement aquatiques et les communautés terrestres (atterries).	<b>H</b>
<b>HM</b>	Haut-marais	Formation mixte bryophytique (sphaignes), herbacée (cypéracée) et sous-arbustive (éricacées) formant un paysage lâchement moutonné de buttes de sphaignes et de creux plus ou moins inondés	<b>H</b>
<b>MC</b>	Magnocariçaie	Formation haute dominée par des héliophytes de la famille des cypéracées comprenant à la fois les communautés franchement aquatiques et des communautés terrestres à sol mouillé une partie de l'année.	<b>H</b>
<b>MG</b>	Mégaphorbiaie	Formation dense et haute dominée par des dicotylédones à feuillage très recouvrant des milieux frais à humides, riches en éléments minéraux. Comprend aussi les formations montagnardes à subalpines mésophiles composition mixte entre graminées et dicotylédones ( <i>Calamagrostis</i> sp. souvent), d'origine naturelle (prairies de couloirs d'avalanche). Plaine, montagnard et subalpin. <i>Urtica</i> , <i>Anthriscus</i> , <i>Convolvulus</i> .	<b>H</b>
<b>OF</b>	Coupes et ourlets forestiers	Formation intraforestière, constituée de grandes dicotylédones vivaces colonisant les coupes forestières récentes et les clairières à sol riches, ou de dicotylédones moins grande en situation de lisière et de clairière ( <i>Aegopodium</i> , ...). Comprend également les formations de lisière intraforestières dominées par des graminées ( <i>Festuca gigantea</i> , <i>Bromus ramosus / benekenii</i> , <i>Calamagrostis varia</i> , <i>Elytrigia / Roegneria</i> ou encore à <i>Hordelymus europaeus</i> ). Comprend les ronciers forestiers. Les formations riveraines à <i>Petasites albus</i> (souvent intraforestières à sont codées sous MG - Mégaphorbiaie. Les formations de lisère humides à <i>Petasites albus</i> sont quant à elles traités ici.	<b>P</b>
<b>OU</b>	Ourlet herbacé maigre	Formation mésophile à méso-xérophile, peu élevée, développées sur des terrains maigres en bordure externe de végétations arbustives et forestières (conditions héliophiles) ou colonisant d'ancien espaces agro-pastoraux, dominée par des espèces à développement tardif, parmi lesquels les graminées sont (co-)dominantes. Les formations à <i>Rubus</i> sont codés OU ou OF en fonction de leur situation. Les manteaux arbustifs sont traités dans les fourré quand le recouvrement arbustif > 25 %, < 25 %, ils sont traités ici.	<b>NH</b>
<b>PH</b>	Prairie humide (et pelouse humide)	Formation herbacée d'origine anthropique diversifiée, dense à dominante graminéenne, fauchée et /ou pâturée, humide à mouillée (nappe affleurante) une partie de l'année, périodiquement inondée. Les prairies alluviales à <i>Arrhenatherum elatius</i> à tendance mésohygrophile des niveaux topo supérieurs sont traitées sous PM. Les pelouses humides intègrent cette physionomies (dont celles de la zone aérohaline).	<b>H</b>

## Physionomie des formations végétales (suite)

PM	Prairie (mésophile et mésoxérophile)	Formation diversifiée d'origine anthropique, dense et haute à dominante graminéenne de hauteur supérieure à 50 cm, fauchée et/ou pâturée, temporairement humide, exceptionnellement inondée et mouillée. Les formations semi hautes pâturées d'altitude ne sont pas comprises. La hauteur de certaines formations (ex. formation dense à Brome érigé) doit être examinées attentivement pour distinguer la pelouse de la prairie. Les formations naturelles montagnardes à hautes herbes mixtes (graminées et dicotylédones) sont à coder sous MG Mégaphorbiaie.	P
PS	Pelouse (de basse et moyenne altitude)	Formation basse diversifiée, de hauteur moyenne inférieure à 50 cm à dominante graminéenne, des sols maigres des étages planitiaire, collinéen et montagnard. Recouvrement minéral variable, comprend aussi les pelouses rocailleuses de colonisation d'éboulis et des roches altérées. La hauteur de certaines formations (ex. formation dense à Brome érigé) doit être examinées attentivement pour distinguer la pelouse de la prairie.	
RB	Petits héliophytes (Communauté de)	Formation souvent clairsemée de petits héliophytes non graminoides des eaux stagnantes peu profondes à niveau variable ( <i>Sparganium spp.</i> , <i>Alisma spp.</i> , <i>Equisetum fluviatile</i> , <i>Oenanthe aquatica</i> , <i>Rorippa amphibia</i> , <i>Butomus umbellatus</i> , <i>Sagittaria sagitifolia</i> ), également appelé roselière basse.	H
RO	Parois et façades rocheuses (Végétation des)	Formation clairsemée des anfractuosités rocheuses, végétation saxicole au sens strict, incluant la végétation des rochers frais méridionaux mais pas les suintements quasi permanents	
TH	Pelouse pionnière annuelle	Formation très ouverte primaire dominée par espèces annuelles de petite taille à cycle court, fréquemment sur substrats fins et mobiles secs. Elle exclut ainsi les pelouses hygrophiles et gazons amphibies à annuelles associées aux végétations exondées EX. Les végétations annuelles des eaux saumâtres et salées sont incluses.	
Zones anthropisées			
CU	Cultures (végétation des)	Formation basse et très ouverte dominée par des plantes annuelles (à bisannuelles) des terrains agricoles exploités et les cultures arboricoles à terre retournée.	
HY	Végétation rase hyperpiétinée	Formation dominée par des plantes annuelles prostrées supportant le piétinement régulier de toute nature	
MU	Murs (Végétation anthropique des)	Formation colonisant les murs	
RU	Friche herbacée et végétation rudérale	Formation dominée par des espèces annuelles et/ou bisannuelles des terrains agricoles, urbains, industriels irrégulièrement perturbé, souvent nitrophile. Comprend aussi la végétation rudérale vivace des reposoirs à bestiaux et des friches à graminées (chiendent) sur anciens terrains agricoles. Comprend également les formations vivaces de substitution de xénopytes ( <i>Reynoutria japonica / bohémica</i> ou <i>Impatiens glandufera</i> ).	
AR	Autre formation herbacée artificielle		
rmq	Certaines physionomies de LIGERO sont présentes mais non associées à une alliance dans le référentiel. En effet, comme la végétation du référentiel ne liste que les végétations des zones humides, il arrive que certaines physionomies ne soient pas représentées dans ce référentiel (ex: végétation des murs)		
Physionomies de Rhoméo non représentées dans le référentiel			
AL	Alluvions		
GA	Garrigue (incluant les ourlets herbacés méditerranéens)	Formation végétale dominée par des chaméphytes des secteurs supra-et oroméditerranéens	
CN	Combe à neige (Végétation des)	Formation à degré d'ouverture variable des zones longuement enneigées de l'étage alpin (rare au subalpin) souvent dominée par des nanonphanérophytes du genre <i>Salix</i> . Substrat variable, formes minérales caractérisées par le tassement des éléments du substrat (fins à moyens)	
PA	Pelouse alpine et pâturage d'altitude	Pelouse des étages supérieurs (subalpin et alpin). Recouvrement minéral souvent important, comprend aussi les pelouses rocailleuses de colonisation d'éboulis et des roches altérées. L'altitude est le critère déterminant.	

## Physionomie des formations végétales (suite)

Une mise en correspondance entre cette typologie et d'autres largement utilisées a été faite. En ce qui concerne la phytosociologie au niveau de l'alliance, chaque unité de la typologie physionomique correspond à plusieurs alliances. Ceci n'a rien d'étonnant. Dans l'autre sens, c'est l'inverse qui est la règle, c'est-à-dire qu'une alliance n'est comprise que dans une seule unité physionomique. Il existe quelques exceptions cependant où une alliance peut être traitées suivant les cas dans deux physionomies distinctes. Ces alliances « problématiques » sont listées dans le tableau suivant :

### Liste des alliances rattachables à deux physionomies

	PhysioDet1	PhysioDet2
<i>Acerion pseudoplatani</i>	BFM - Boisement feuillu (médophile à sec)	BFH - Boisement feuillu humide
<i>Agrostion curtisii</i>	PH - Prairie humide (et pelouse humide)	PS - Pelouse (de basse et moyenne altitude )
<i>Arrhenatherion elatioris</i>	PM - Prairie (mésophile et mésoxérophile)	PH - Prairie humide (et pelouse humide)
<i>Atropion belladonnae</i>	FU - Fourré humide	FM - Fourré mésophile à sec
<i>Berberidion vulgaris</i>	FM - Fourré mésophile à sec	FS - Fourré sempervirent
<i>Betulion pubescentis</i>	BFH - Boisement feuillu humide	BCH - Boisement de conifères humide
<i>Brachypodio rupestris - Centaureion nemoralis</i>	PM - Prairie (mésophile et mésoxérophile)	PH - Prairie humide (et pelouse humide)
<i>Carici arenariae - Festucion filiformis</i>	PH - Prairie humide (et pelouse humide)	PS - Pelouse (de basse et moyenne altitude )
<i>Carici piluliferae - Epilobion angustifolii</i>	FU - Fourré humide	FM - Fourré mésophile à sec
<i>Crithmo maritimi - Armerion maritimae</i>	PH - Prairie humide (et pelouse humide)	PS - Pelouse (de basse et moyenne altitude )
<i>Danthonio decumbentis - Serapiadion linguae</i>	PH - Prairie humide (et pelouse humide)	PS - Pelouse (de basse et moyenne altitude )
<i>Deschampsion mediae</i>	PH - Prairie humide (et pelouse humide)	PM - Prairie (mésophile et mésoxérophile)
<i>Eleocharition parvulae</i>	EX - Grèves exondées (Végétation pionnière des )	AQ - Végétation aquatique
<i>Frangulo alni - Pyrion cordatae</i>	FU - Fourré humide	FM - Fourré mésophile à sec
<i>Fraxino excelsioris - Quercion roboris</i>	BFH - Boisement feuillu humide	BFM - Boisement feuillu (médophile à sec)
<i>Galio saxatilis - Festucion filiformis</i>	PH - Prairie humide (et pelouse humide)	PS - Pelouse (de basse et moyenne altitude )
<i>Lolio perennis - Plantaginion majoris</i>	PM - Prairie (mésophile et mésoxérophile)	PH - Prairie humide (et pelouse humide)
<i>Lonicero - Rubion sylvatici</i>	FU - Fourré humide	FM - Fourré mésophile à sec
<i>Mesobromion erecti</i>	PH - Prairie humide (et pelouse humide)	PS - Pelouse (de basse et moyenne altitude )
<i>Piceion excelsae</i>	BCH - Boisement de conifères humide	BCM - Boisement de conifère (mésophile à sec)
<i>Potamion polygonifolii</i>	AQ - Végétation aquatique	EX - Grèves exondées (Végétation pionnière des )
<i>Pruno spinosae - Rubion radulae</i>	FU - Fourré humide	FM - Fourré mésophile à sec
<i>Quercion robori - pyrenaicae</i>	BFM - Boisement feuillu (médophile à sec)	BFH - Boisement feuillu humide
<i>Ranunculion aquatilis</i>	AQ - Végétation aquatique	EX - Grèves exondées (Végétation pionnière des )
<i>Ruppion maritimae</i>	AQ - Végétation aquatique	EX - Grèves exondées (Végétation pionnière des )
<i>Saginion maritimae</i>	EX - Grèves exondées (Végétation pionnière des )	TH - Pelouse pionnière annuelle
<i>Sambuco racemosae - Salicion capreae</i>	FU - Fourré humide	FM - Fourré mésophile à sec
<i>Sileno maritimae - Festucion pruinosa</i>	PH - Prairie humide (et pelouse humide)	PS - Pelouse (de basse et moyenne altitude )
<i>Tilio platyphylli - Acerion pseudoplatani</i>	BFM - Boisement feuillu (médophile à sec)	BFH - Boisement feuillu humide
<i>Trisetio flavescens - Polygonion bistortae</i>	PM - Prairie (mésophile et mésoxérophile)	PH - Prairie humide (et pelouse humide)
<i>Violion caninae</i>	PH - Prairie humide (et pelouse humide)	PS - Pelouse (de basse et moyenne altitude )
<i>Zannichellion pedicellatae</i>	AQ - Végétation aquatique	EX - Grèves exondées (Végétation pionnière des )

### Légende des couleurs

	aquatique
	humide
	humide pour partie
	non humide

## Physionomie des formations végétales (suite)

Correspondances entre physionomies et alliances phytosociologiques  
(la nomenclature est celle du Prodrôme des végétations de France)

Code	Alliance	Indice présence
<b>AQ</b> <b>Végétation aquatique</b>	<i>Batrachion fluitantis</i>	Pres
	<i>Charion canescentis</i>	Pres
	<i>Charion fragilis</i>	Pres
	<i>Charion vulgaris</i>	Pres
	<i>Eleocharition parvulae</i>	Poss
	<i>Hydrocharition morsus-ranae</i>	Pres
	<i>Lemnion minoris</i>	Pres
	<i>Lemno trisulcae - Salvinion natantis</i>	Pres
	<i>Nitellion flexilis</i>	Pres
	<i>Nitellion syncarpo - tenuissimae</i>	Pres
	<i>Nymphaeion albae</i>	Pres
	<i>Potamion pectinati</i>	Pres
	<i>Potamion polygonifolii</i>	Pres
	<i>Ranunculion aquatilis</i>	Pres
	<i>Ruppion maritimae</i>	Pres
	<i>Scorpidio scorpioidis - Utricularion minoris</i>	Pres
	<i>Sphagno cuspidati - Utricularion minoris</i>	Pres
<i>Zannichellion pedicellatae</i>	Pres	
<i>Zosterion marinae</i>	Poss	
<b>BCH</b> <b>Boisement de conifères humide</b>	<i>Betulion pubescentis</i>	Pres
	<i>Piceion excelsae</i>	Pres
<b>BCM</b> <b>Boisement de conifère"</b>	<i>Piceion excelsae</i>	Pres
<b>BFH</b> <b>Boisement feuillu humide</b>	<i>Acerion pseudoplatani</i>	Pres
	<i>Alnion glutinosae</i>	Pres
	<i>Alnion incanae</i>	Pres
	<i>Betulion pubescentis</i>	Pres
	<i>Fraxino excelsioris - Quercion roboris</i>	Pres
	<i>Molinia caeruleae - Quercion roboris</i>	Pres
	<i>Quercion robori - pyrenaicae</i>	Pres
	<i>Rubio caesii - Populion nigrae</i>	Pres
	<i>Salicion albae</i>	Pres
	<i>Sphagno - Alnion glutinosae</i>	Pres
	<i>Tilio platyphylli - Acerion pseudoplatani</i>	Pres
<b>BFM</b> <b>Boisement feuillu (médophile à sec)</b>	<i>Acerion pseudoplatani</i>	Pres
	<i>Carpinion betuli</i>	Pres
	<i>Fagion sylvaticae</i>	Pres
	<i>Fraxino excelsioris - Quercion roboris</i>	Pres
	<i>Luzulo luzuloidis - Fagion sylvaticae</i>	Pres
	<i>Polysticho setiferi - Fraxinon excelsioris</i>	Pres
	<i>Quercion robori - pyrenaicae</i>	Pres
	<i>Quercion roboris</i>	Pres
	<i>Tilio platyphylli - Acerion pseudoplatani</i>	Pres
<b>BM</b> <b>Bas-marais et marais de transition</b>	<i>Caricion davallianae</i>	Pres
	<i>Caricion fuscae</i>	Pres
	<i>Caricion lasiocarpae</i>	Pres
	<i>Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis</i>	Pres
	<i>Rhynchosporion albae</i>	Pres
<b>EC</b> <b>Bordure d'eaux courantes (Végétation amphibie des )</b>	<i>Apion nodiflori</i>	Pres
	<i>Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti</i>	Pres

## Physionomie des formations végétales (suite)

Code	Alliance	Indice présence
<b>EX</b> Grèves exondées (Végétation pionnière des)	<i>Atriplicion littoralis</i>	Pres
	<i>Bidention tripartitae</i>	Pres
	<i>Centaurio - Blackstonion perfoliatae</i>	Pres
	<i>Chenopodium rubri</i>	Pres
	<i>Cicendion filiformis</i>	Pres
	<i>Crassulo vaillantii - Lythron borysthenici</i>	Pres
	<i>Elatino triandrae - Damasonion alismatis</i>	Pres
	<i>Eleocharition acicularis</i>	Pres
	<i>Eleocharition parvulae</i>	Poss
	<i>Eleocharition soloniensis</i>	Pres
	<i>Elodo palustris - Sparganion</i>	Pres
	<i>Frankenion pulverulentae</i>	Pres
	<i>Heleochoion schoenoidis</i>	Pres
	<i>Littorellion uniflorae</i>	Pres
	<i>Nanocyperion flavescens</i>	Pres
	<i>Ophioglosso lusitanici - Isoëtion histricis</i>	Poss
	<i>Potamion polygonifolii</i>	Pres
	<i>Radiolion linoidis</i>	Pres
	<i>Ranunculon aquatilis</i>	Pres
	<i>Ruppion maritimae</i>	Pres
	<i>Saginion maritimae</i>	Pres
<i>Salicornion dolichostachyo - fragilis</i>	Pres	
<i>Salicornion europaeo - ramosissimae</i>	Pres	
<i>Samolo valerandi - Baldellion ranunculoidis</i>	Pres	
<i>Spartinion anglicae</i>	Pres	
<i>Zannichellion pedicellatae</i>	Pres	
<b>FM</b> Fourré mésophile à sec	<i>Amelanchiero ovalis - Buxion sempervirentis</i>	Pres
	<i>Berberidion vulgaris</i>	Pres
	<i>Clematido vitalbae - Acerion campestris</i>	Pres
	<i>Corylo avellanae - Populion tremulae</i>	Pres
	<i>Frangulo alni - Pyrion cordatae</i>	Pres
	<i>Lonicerion periclymeni</i>	Pres
	<i>Mespilo germanicae - Illicion aquifolii</i>	Pres
	<i>Pruno spinosae - Rubion radulae</i>	Pres
	<i>Rubion grabowski - vestiti</i>	Pres
	<i>Rubo ulmifolii - Viburnion lantanae</i>	Pres
	<i>Sambuco racemosae - Salicion capreae</i>	Pres
	<i>Cardamino amarae - Montion fontanae</i>	Pres
<b>FO</b> Végétation fontinale	<i>Caricion remotae</i>	Pres
	<i>Cratoneurion commutati</i>	Pres
	<i>Epilobio nutantis - Montion fontanae</i>	Pres
	<i>Pellion endiviifoliae</i>	Pres
	<i>Riccardio pinguis - Eucladion verticillati</i>	Pres
<b>"FS</b> Fourré sempervirent"	<i>Berberidion vulgaris</i>	Pres
<b>FU</b> Fourré humide	<i>Dioscoreo communis - Salicion atrocinereae</i>	Pres
	<i>Frangulo alni - Pyrion cordatae</i>	Pres
	<i>Halimionion portulacoidis</i>	Pres
	<i>Humulo lupuli - Sambucion nigrae</i>	Pres
	<i>Lonicero - Rubion sylvatici</i>	Pres
	<i>Osmundo regalis - Myricion gale</i>	Pres
	<i>Pruno spinosae - Rubion radulae</i>	Pres
	<i>Rubo idaei - Viburnion opuli</i>	Pres
	<i>Salici cinereae - Rhamnion catharticae</i>	Pres
	<i>Salicion cinereae</i>	Pres
	<i>Salicion pentandrae</i>	Pres
	<i>Salicion triandrae</i>	Pres
	<i>Sambuco racemosae - Salicion capreae</i>	Pres
	<i>Sorbo mougeotii - Lonicerion alpigenae</i>	Pres
	<i>Tamaricion africanae</i>	Pres
<b>GH</b> Grands héliophytes (Communauté de)	<i>Phalaridion arundinaceae</i>	Pres
	<i>Phragmition communis</i>	Pres
	<i>Scirpion compacti</i>	Pres
<b>HM</b> Haut-marais	<i>Ericion tetralicis</i>	Pres
	<i>Oxycocco palustris - Ericion tetralicis</i>	Pres
	<i>Sphagnion magellanici</i>	Pres

## Physionomie des formations végétales (Suite)

<b>LA</b> <b>Lande et landine</b>	<i>Calluno vulgaris</i> - <i>Arctostaphyion uvae-ursi</i>	Pres
	<i>Cisto salviifolii</i> - <i>Ericion cinereae</i>	Pres
	<i>Dactylido oceanicae</i> - <i>Ulicion maritimi</i>	Pres
	<i>Genistio tinctorio</i> - <i>germanicae</i>	Pres
	<i>Genisto pilosae</i> - <i>Vaccinion uliginosi</i>	Pres
	<i>Juniperion nanae</i>	Pres
	<i>Ulicion minoris</i>	Pres
<b>MC</b> <b>Magnocariçaie</b>	<i>Carici pseudocyperii</i> - <i>Rumicion hydrolopathi</i>	Pres
	<i>Caricion gracilis</i>	Pres
	<i>Magnocaricion elatae</i>	Pres
<b>MG</b> <b>Mégaphorbiaie</b>	<i>Achilleo ptarmicae</i> - <i>Cirsion palustris</i>	Pres
	<i>Adenostyion alliariae</i>	Pres
	<i>Arunco dioici</i> - <i>Petasition albi</i>	Pres
	<i>Calamagrostion arundinaceae</i>	Pres
	<i>Calystegio sepium</i> - <i>Althaeion officinalis</i>	Pres
	<i>Convolvulion sepium</i>	Pres
	<i>Filipendulo ulmariae</i> - <i>Chaerophyllion hirsuti</i>	Pres
	<i>Petasition officinalis</i>	Pres
	<i>Thalictro flavi</i> - <i>Filipendulion ulmariae</i>	Pres
	<b>OF</b> <b>Coupes et ourlets forestiers</b>	<i>Aegopodion podagrariae</i>
<i>Atropion belladonnae</i>		Pres
<i>Carici piluliferae</i> - <i>Epilobion angustifolii</i>		Pres
<i>Geo urbani</i> - <i>Alliarion petiolatae</i>		Pres
<i>Impatienti noli-tangere</i> - <i>Stachyion sylvaticae</i>		Pres
<b>OU</b> <b>Ourlet herbacé maigre</b>	<i>Conopodio majoris</i> - <i>Teucrion scorodoniae</i>	Pres
	<i>Holco mollis</i> - <i>Pteridion aquilini</i>	Pres
	<i>Melampyron pratensis</i>	Pres
	<i>Melampyro sylvatici</i> - <i>Poion chaixii</i>	Pres
	<i>Potentillo erectae</i> - <i>Holcion mollis</i>	Pres
<b>PH</b> <b>Prairie humide (et pelouse humide)</b>	<i>Agrostion curtisii</i>	Pres
	<i>Alopecurion pratensis</i>	Pres
	<i>Alopecurion utriculati</i>	Pres
	<i>Arrhenatherion elatioris</i>	Pres
	<i>Brachypodio rupestris</i> - <i>Centaureion nemoralis</i>	Pres
	<i>Bromion racemosi</i>	Pres
	<i>Calthion palustris</i>	Pres
	<i>Danthonio decumbentis</i> - <i>Serapiadion linguae</i>	Pres
	<i>Deschampsio mediae</i> - <i>Molinion arundinaceae</i>	Pres
	<i>Galio saxatilis</i> - <i>Festucion filiformis</i>	Pres
	<i>Galio saxatilis</i> - <i>Potentillion aureae</i>	Pres
	<i>Juncion acutiflori</i>	Pres
	<i>Junco gerardi</i> - <i>Bromion racemosi</i>	Pres
	<i>Lolio perennis</i> - <i>Plantaginion majoris</i>	Pres
	<i>Loto tenuis</i> - <i>Trifolion fragiferi</i>	Pres
	<i>Mentho arvensis</i> - <i>Eleocharition palustris</i>	Pres
	<i>Mentho longifoliae</i> - <i>Juncion inflexi</i>	Pres
	<i>Mesobromion erecti</i>	Pres
	<i>Molinion caeruleae</i>	Pres
	<i>Nardo strictae</i> - <i>Juncion squarrosi</i>	Pres
	<i>Oenanthion fistulosae</i>	Pres
	<i>Potentillion anserinae</i>	Pres
	<i>Ranunculo ophioglossifolii</i> - <i>Oenanthion fistulosae</i>	Pres
	<i>Ranunculo repentis</i> - <i>Cynosurion cristati</i>	Pres
	<i>Scirpoido holoschoeni</i> - <i>Juncion inflexi</i>	Pres
	<i>Trifolio fragiferi</i> - <i>Cynodontion dactyli</i>	Pres
	<i>Violion caninae</i>	Pres
<b>PM</b> <b>Prairie (mésophile et mésoxérophile)</b>	<i>Armerion maritimae</i>	Pres
	<i>Arrhenatherion elatioris</i>	Pres
	<i>Brachypodio rupestris</i> - <i>Centaureion nemoralis</i>	Pres
	<i>Crithmo maritimi</i> - <i>Armerion maritimae</i>	Pres
	<i>Cynosurion cristati</i>	Pres
	<i>Glauco maritimae</i> - <i>Juncion maritimi</i>	Pres
	<i>Lolio perennis</i> - <i>Plantaginion majoris</i>	Pres
	<i>Puccinellion maritimae</i>	Pres
	<i>Sileno maritimae</i> - <i>Festucion pruinosa</i>	Pres
	<i>Trisetto flavescens</i> - <i>Polygonion bistortae</i>	Pres

## Physionomie des formations végétales (suite)

Code	Alliance	Indice présence
<b>PS</b> <b>Pelouse (de basse et moyenne altitude )</b>	<i>Agrostion curtisii</i>	Pres
	<i>Crithmo maritimi - Armerion maritimae</i>	Pres
	<i>Danthonio decumbentis - Serapiadion linguae</i>	Pres
	<i>Diantho gratianopolitani - Melicion ciliatae</i>	Pres
	<i>Galio saxatilis - Festucion filiformis</i>	Pres
	<i>Koelerio macranthae - Phleion phleoidis</i>	Pres
	<i>Mesobromion erecti</i>	Pres
	<i>Sileno maritimae - Festucion pruinosa</i>	Pres
	<i>Xerobromion erecti</i>	Pres
<b>RB</b> <b>Petits héliophytes</b>	<i>Oenanthion aquaticae</i>	Pres
<b>RO</b> <b>Parois et façades rocheuses (Végétation des)</b>	<i>Adiantion capilli-veneris</i>	Pres
	<i>Polypodium serrati</i>	Pres
<b>RU</b> <b>Friche herbacée et végétation rudérale</b>	<i>Agropyron pungentis</i>	Pres
	<i>Arction lappae</i>	Pres
	<i>Brachypodio pinnati - Agropyron pungentis</i>	Pres
	<i>Convolvulo arvensis - Agropyron repentis</i>	Pres
	<i>Falcaria vulgaris - Poion angustifoliae</i>	Pres
	<i>Rumicion pseudalpini</i>	Poss
<b>TH</b> <b>Pelouse pionnière annuelle</b>	<i>Atriplici laciniatae - Salsolion kali</i>	Pres
	<i>Euphorbion peplis</i>	Pres
	<i>Saginion maritimae</i>	Pres

## Structure de la végétation et taille des placettes

(source : BAO RhoMéo, modifié pour le bassin de la Loire)

Type de structure	Code	Libellé	Description	Placette	Remarques
<b>Végétation herbacée aquatique et terrestre rase</b>	AQ	Végétation aquatique	Ensemble vaste de formations végétales strictement aquatiques (non héliophytes), des eaux stagnantes et courantes, enracinées ou libres, immergées ou submergées. Comprend les herbiers des eaux saumâtres.	4 m <sup>2</sup> (2x2)	Comprend aussi les gouilles à Utriculaires des tourbières des hauts-marais. Observation visuelle et par grapinage
	EC	Bordures d'eaux courantes (Végétation amphibie des)	Formation amphibie vivace dense (petits héliophytes souvent) et entremêlée occupant les petits cours d'eau et leurs berges ainsi que les annexes hydrauliques et bras-mort à courant faible (comprend les herbiers à <i>Glyceria</i> , <i>Berula</i> , <i>Apium</i> , <i>Nasturtium</i> et <i>Leersia</i> ).	4 m <sup>2</sup> (2x2)	
	EX	Grèves exondées (végétation pionnière des)	Formation pionnière annuelle et vivace de petite taille ( <i>Eleocharis acicularis</i> , <i>Littorella uniflora</i> , <i>Ludwigia palustris</i> , <i>Juncus bulbosus</i> ...) ou plus haute ( <i>Polygonum lapathifolium</i> , <i>Bidens</i> pl.sp etc.) des zones périodiquement exondées des eaux stagnantes et courantes, végétation à caractère amphibie souvent marqué.	4 m <sup>2</sup> (2x2)	Taille maximale. Le plus souvent des placettes rectangulaires avec le moins de déclivité possible, sont préférables
	FO	Végétation fontinale	Formation en majorité dominée par les bryophytes, avec végétation vasculaire peu diversifiée mais parfois assez recouvrante ( <i>Epilobium alsinifolium</i> , <i>Saxifraga aizoides</i> , <i>Carex frigida</i> ), colonisant les sources, les bords de ruisselets et les rochers suintants, milieux imbibés en permanence.	4 m <sup>2</sup> (2x2)	Sources, suintements, tuffières
	RB	Petits héliophytes (communauté de)	Formation souvent clairsemée de petits héliophytes non graminoides des eaux stagnantes peu profondes à niveau variable ( <i>Sparganium</i> spp., <i>Alisma</i> spp., <i>Equisetum fluviatile</i> , <i>Oenanthe aquatica</i> , <i>Rorripa amphibia</i> , <i>Butomus umbellatus</i> , <i>Sagittaria sagitifolia</i> ), également appelé roselière basse.	4 m <sup>2</sup> (2x2)	Des placettes rectangulaires avec le moins de déclivité possible, sont préférables
<b>Végétation herbacée moyenne et haute Végétation</b>	BM	Bas-marais et marais de transition	Formation basse dominée par des cypéracées de petites et moyennes taille à nappe d'eau proche ou juste au-dessus de la surface.	16 m <sup>2</sup> (4x4)	Comprend les bas-marais alcalins et ceux à tendance acide (à <i>Carex nigra</i> , <i>Eriophorum</i> sp) et ceux de transition ( <i>Carex lasiocarpa</i> , <i>C. limosa</i> )
	GH	Grands héliophytes (communautés des)	Formation souvent dense de grands héliophytes graminoides (roselières au sens large à <i>Phragmites</i> , <i>Phalaris</i> , <i>Typha</i> , <i>Schoenoplectus</i> , <i>Cladium</i> ...) comprenant à la fois les communautés franchement aquatiques et terrestres (atterries).	16 m <sup>2</sup> (4x4)	Comprend les roselières aquatiques ou sèches et les scirpales maritimes
	HM	Haut-marais	Formation mixte bryophytique (sphaignes), herbacée (cypéracées) et sous-arbustive (éricacées) formant un paysage lâchement moutonné de buttes de sphaignes et de creux plus ou moins inondés.	16 m <sup>2</sup> (4x4)	
	MC	Magnocariçaie	Formation haute dominée par des héliophytes de la famille des cypéracées comprenant à la fois les communautés franchement aquatiques et des communautés terrestres à sol mouillé une partie de l'année.	16 m <sup>2</sup> (4x4)	Caricaies à <i>C.acuta</i> , <i>C.riparia</i> , <i>C.acutiformis</i> , <i>C.elata</i> , <i>C.vesicaria</i> , <i>C.pseudocyperus</i> et Cladiaies

## Structure de la végétation et taille des placettes

Type de structure	Code	Libellé	Description	Placette	Remarques
Végétation herbacée moyenne et haute	MG	Mégaphorbiaie	Formation dense et haute dominée par des dicotylédones à feuillages très recouvrants des milieux frais à humides, riches en éléments minéraux. Comprend aussi les formations montagnardes à subalpines mésophiles à composition mixte entre graminées et dicotylédones ( <i>Calamagrostis</i> sp. souvent), d'origine naturelle (prairies de couloirs d'avalanche). Plaine, montagnard et subalpin. <i>Urtica</i> , <i>Anthriscus</i> , <i>Convolvulus</i> .	16 m <sup>2</sup> (4x4)	
	OF	Coupes et ourlets forestiers	Formation intraforestière, constituée de grandes dicotylédones vivaces colonisant les coupes forestières récentes et les clairières à sols riches, ou de dicotylédones moins grandes en situation de lisière et de clairière ( <i>Aegopodium</i> ...). Comprend également les formations de lisières intraforestières dominées par des graminées ( <i>Festuca gigantea</i> , <i>Bromus ramosus / benekenii</i> , <i>Calamagrostis varia</i> , <i>Elytrigia / Roegneria</i> ou encore à <i>Hordelymus europaeus</i> ). Comprend les ronciers forestiers.	16 m <sup>2</sup> (4x4)	
	PH	Prairie humide à dominante de graminées	Formation herbacée d'origine anthropique diversifiée, dense et haute à dominante graminéenne, fauchée et/ou pâturée, humide à mouillée (nappe affleurante) une partie de l'année, périodiquement inondée. Les prairies alluviales à <i>Arrhenatherum eliatum</i> à tendance mésohygrophile des niveaux topo supérieurs sont traitées sous PM. Les pelouses humides intègrent cette physionomie (dont celle de la zone aérohaline).	16 m <sup>2</sup> (4x4)	Moliniaies et prairies inondables des grandes vallées alluviales à <i>Hordeum secalinum</i> ou <i>Oenanthe fistulosa</i>
	PM	Prairie (mésophile et mésoxérophile)	Formation diversifiée d'origine anthropique, dense et haute à dominante graminéenne de hauteur supérieure à 50 cm, fauchée et/ou pâturée, temporairement humide, exceptionnellement inondée et mouillée. Les formations semi-hautes pâturées d'altitude ne sont pas comprises. La hauteur de certaines formations (ex. formation dense à <i>Brome érigé</i> ) doit être examinée attentivement pour distinguer la pelouse de la prairie. Les formations naturelles montagnardes à hautes herbes mixtes (graminées et dicotylédones) sont à coder sous MG - Mégaphorbiaie.	16 m <sup>2</sup> (4x4)	
Végétation de landes ou de fourrés	FU	Fourré humide	Formation dominée par des espèces caducifoliées des sols engorgés, des bordures d'eaux calmes et courantes (saulaie arbustive, fourré à bourdaine...). Les aulnaies vertes sont traitées sous FM.	49 m <sup>2</sup> (7x7)	Aulnaies vertes les plus humides, fourrés de Saules ( <i>S. cinerea</i> , <i>S. purpurea</i> , <i>S. daphnoides</i> , <i>S. breviserrata</i> , <i>S. myrsinifolia</i> ...)
	LA	Landes et landines	Formation végétale dominée par des petits chaméphytes (landines) ou des grands chaméphytes (landes). Les seuils de recouvrement de la strate sous-arbustive sont donnés dans "Physionomies complexes"	49 m <sup>2</sup> (7x7)	
Boisements	BCH	Boisement de conifères humide	Formation dominée par les conifères (>75% de recouvrement) des sols humides ou engorgés. Les pré-bois de Pin à crochet sur tourbe sont considérés comme des formations arborescentes dès 15% de recouvrement (au lieu de 30% pour les autres essences).	225 m <sup>2</sup> (15x15)	Pessière à sphaigne, Pinède à Molinie les plus humides
	BFH	Boisement feuillu humide	Formation dominée par des espèces feuillues (>75% de recouvrement) caducifoliées des sols engorgés (nappe affleurante ou peu profonde) et des situations alluviales et riveraines (nappe circulante à niveau variable et crues). Les boisements à sous-bois de mégaphorbiaie non riverain ou alluviaux sont traités sous BFM.	225 m <sup>2</sup> (15x15)	Aulnaie glutineuse ou blanche, Saulaie blanche, Peupleraie blanche, Boulaie à sphaigne, Chênaie à Molinie

## Méthode de fabrication et d'installation des piézomètres

## Fabrication des piézomètres

Les piézomètres sont des puits d'observation du niveau de la nappe dans le sol.

Ils peuvent être réalisés à partir de tube en PVC que l'on perce suffisamment pour que le niveau d'eau dans le tube soit en équilibre avec celui de la nappe. Nous proposons d'utiliser des tubes en PVC de 50 mm de diamètre, d'une longueur de 2,5 à 3 mètres, l'objectif étant de mesurer les variations du niveau de la nappe dans la partie supérieure du sol qui permet le développement d'espèces hygrophiles.

Les tubes doivent suffisamment dépasser du sol pour être repérable, mais surtout pour abriter l'enregistreur de la sonde de mesure automatique. Ce dernier qui possède une capacité de submersion de quelques jours doit être positionné au-dessus des niveaux de submersion les plus fréquents.

En pratique :

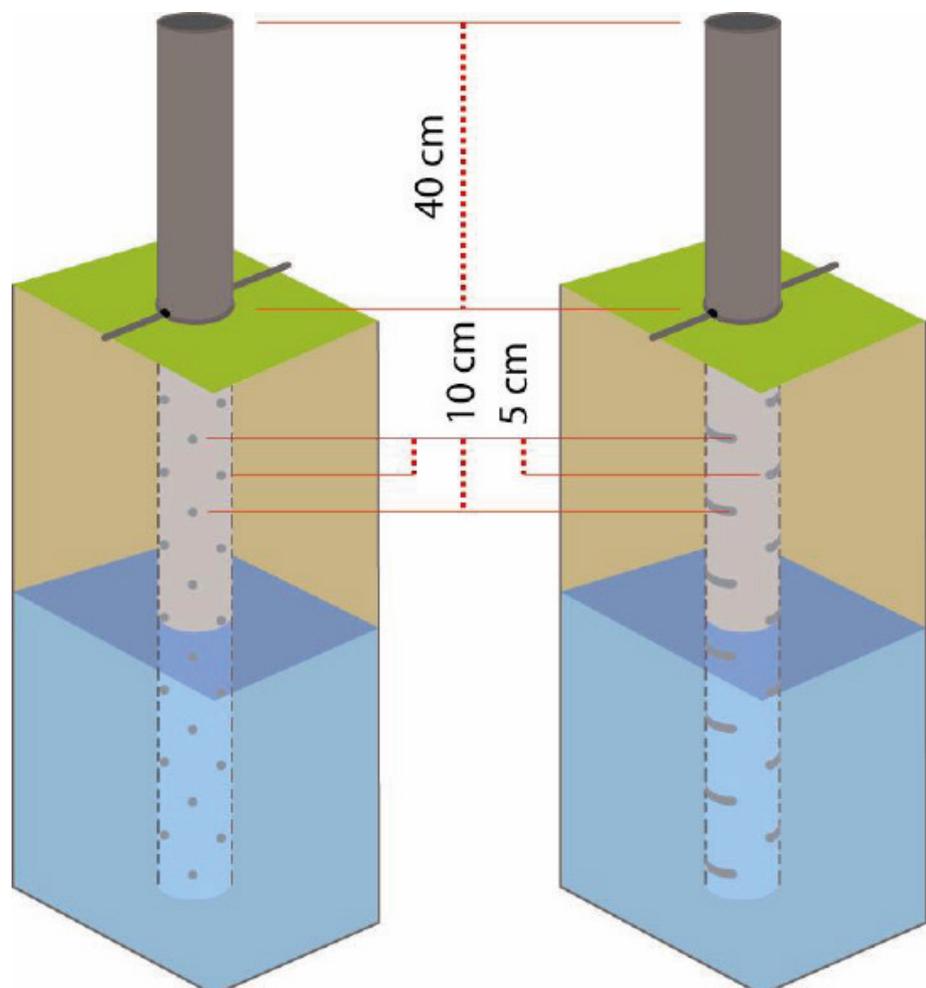
- pour les sites sans submersion notable, le tube dépasse du sol d'au moins 50 cm.
- pour les sites à submersion (plan d'eau, crue, etc.), le sommet du tube doit se situer à plus de 50 centimètres (voire 1 mètre) au-dessus du niveau d'eau le plus haut connu (ou probable).

Les mesures de profondeur de la nappe étant relatives à la surface du sol, une marque ou un repère autour du tube permet de vérifier que le tube n'a pas bougé entre deux relevés. En conséquence, toute submersion se traduit par une valeur négative de profondeur de la nappe.

Deux méthodes de perforations peuvent être utilisées :

trous circulaires ( $\varnothing \approx 5 \text{ mm}$ )  
réalisés à la perceuse

encoches (1 à 2 mm)  
réalisés à la meuleuse

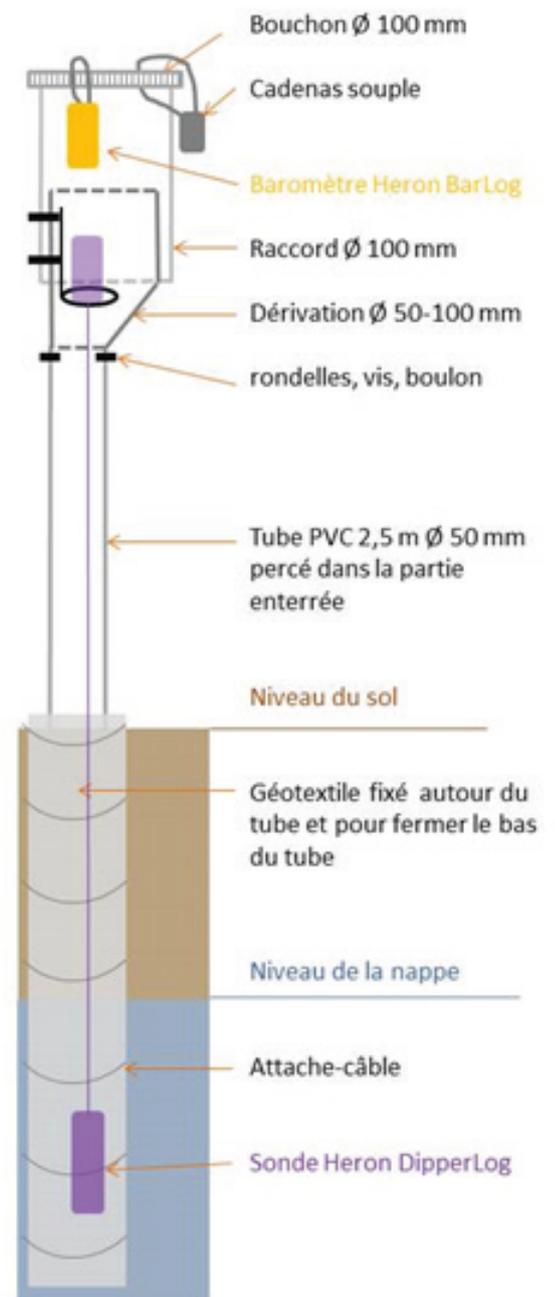


## Méthode de fabrication et d'installation (suite)

## Installation

L'installation est réalisée après un sondage à la barre pour vérifier que l'on pourra bien enfoncer le tube à la profondeur souhaitée dans le sol. Un trou à la tarière est ensuite réalisé pour mettre en place le tube jusqu'au niveau du sol matérialisant le niveau 0.

Nos essais ont montré que mettre du géotextile tout autour de la partie du tube dans le sol (et replié à la base du tube) était indispensable pour éviter le colmatage de la sonde.

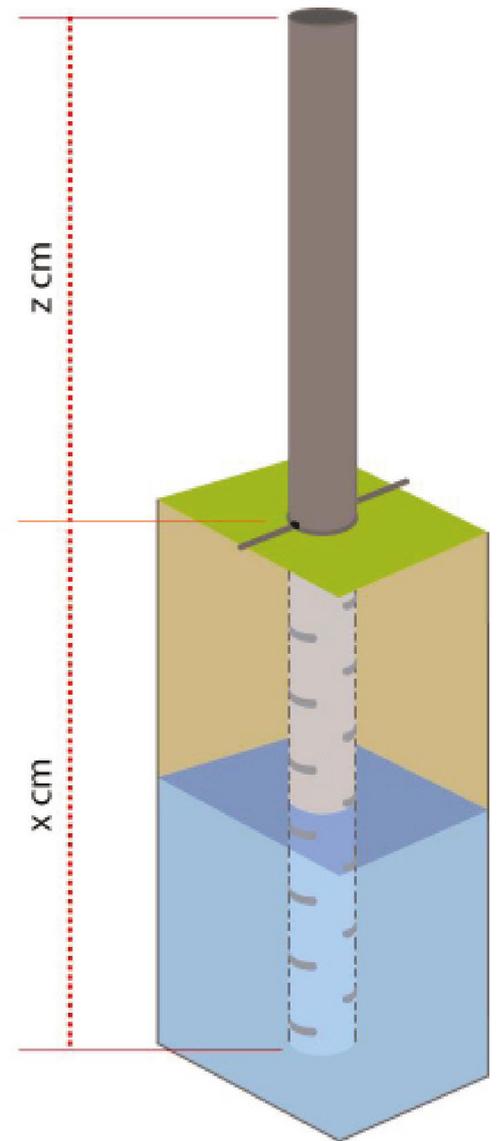
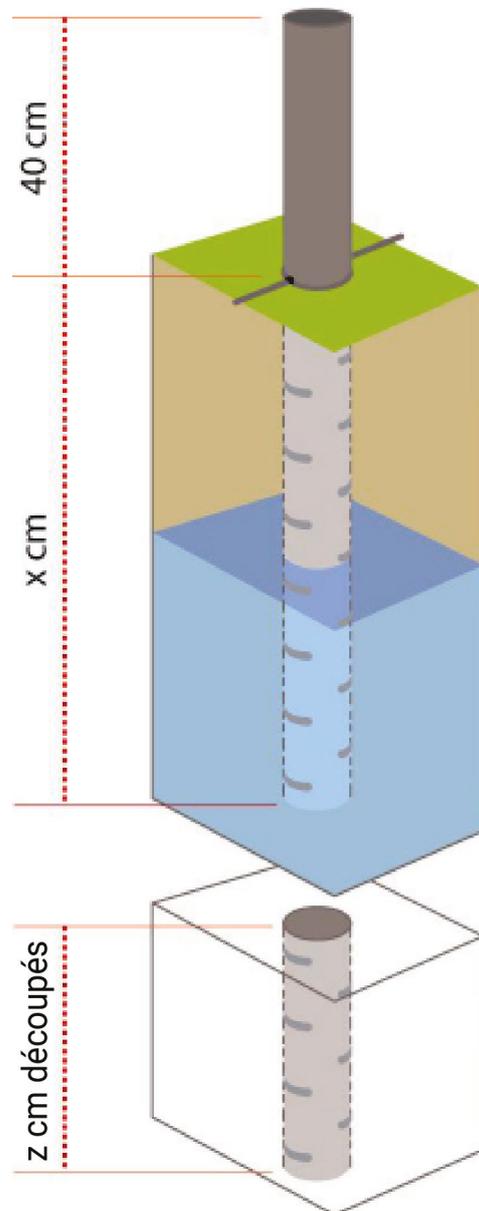


Si l'on ne peut pas enfoncer le tube entièrement dans le sol, deux cas de figure (illustré ci-dessous) se présentent suivant qu'il s'agisse d'un tube pour la mise en place d'une sonde automatique ou d'un tube pour le contrôle manuel de la représentativité spatiale des données de la sonde. La sonde est ensuite mise en place à l'aide de son support et de l'obturateur fourni.

## Méthode de fabrication et d'installation (suite)

Piézomètre pour l'installation de sonde orpheus le tube doit, quoi qu'il arrive avoir une longueur minimale de 2 m. Par conséquent, on augmente la hauteur du tube qui dépasse du sol.

Piézomètre pour relevés manuels le tube est découpé pour obtenir la profondeur souhaitée. Il dépasse du sol de 40 cm.





## Méthode de relevé piézométrique



### ***Suivi automatique par sonde de pression. Notice pour la sonde Heron dipperLog.***

Pour un exemple avec une sonde OTT- Orpheus mini, voir l'annexe P03 de la BAO RhoMéO.



### ***Méthode***

Le relevé des données nécessite un ordinateur portable. Il s'effectue en utilisant un câble de communication USB et le logiciel dipperLog Program. Lors de ces relevés, il faut vérifier la bonne correspondance du niveau d'eau (mesure manuelle) et de l'heure indiqué par la sonde. Les sondes Heron dipperLog nécessite un baromètre Heron barLog qui corrige les mesures de pression d'eau par les variations de la pression atmosphérique. Un baromètre peut corriger plusieurs sondes dipperLog installées dans un rayon de 20 kilomètres maximum. Il doit être installé à l'abri de la pluie. Il peut être installé sous un bouchon fermant le tube du piézomètre par exemple.

### ***Fréquence***

Il est conseillé de vérifier le fonctionnement de la sonde après l'installation par un relevé dans les jours ou semaines suivant l'installation. Des relevés réguliers (2 à 4 fois par an) sont recommandés malgré la grande autonomie des sondes. A cette occasion, il est bon de vérifier qu'il n'y a pas de colmatage de la sonde (par des sédiments) en la retirant complètement du tube.

Autonomie de la mémoire : 32 000 données, soit une mesure de niveau par heure pendant plus de 3 ans.

Autonomie des piles : estimée à 10 ans

## Relevé ponctuel par opérateur



### Protocole de vérification de la représentativité spatiale des valeurs de la sonde automatique.



Identifier le piézomètre. Son numéro, indiqué sur la photo aérienne du site, est inscrit sur tube et/ou à l'intérieur du bouchon. Mesurer et noter : Profondeur de la nappe = H2 - H1



H1- Hauteur du tube dépassant du sol

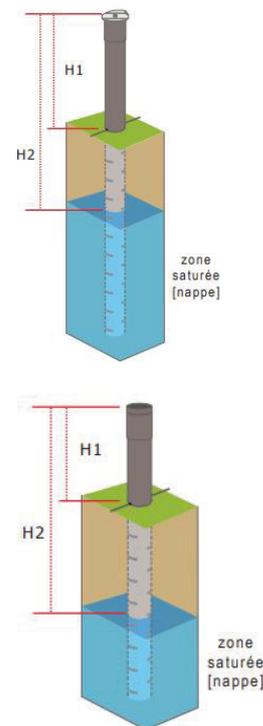
Cette hauteur est fixe. Le niveau du sol étant matérialisé par une marque ou un repère au niveau du sol, le piézomètre peut avoir bougé, il faut noter sa hauteur.

H2 - Profondeur de la nappe par rapport au sommet du tube.

- Elle peut être mesurée à l'aide d'une sonde piézométrique fixée à un mètre ruban qui indique par un signal sonore ou lumineux le contact avec l'eau.

- Lorsque l'on ne dispose pas de ce matériel et pour des profondeurs inférieures à 2 m, on peut mesurer le niveau de la nappe en observant le mouvement de l'eau au contact d'un mètre ruban. Pour faciliter l'observation, on peut utiliser une lampe de poche. D'autres dispositifs peuvent être utilisés (tige graduée).

Comme il s'agit ici de vérifier la relation entre les niveaux de nappe en différents points de la zone humide, la régularité des relevés n'est pas nécessaire. Il faut essayer de constituer un échantillon de données représentatif de la diversité des situations météorologiques possibles.



## Méthode de paramétrage des sondes Heron dipperLog et barLog



### Caractéristiques des sondes Heron dipperLog

L'enregistreur de niveau Heron dipperLog est basé sur une sonde de pression. Il est équipé d'une sonde de pression, ainsi que d'une sonde de température. L'enregistreur, configurable individuellement, mémorise et contrôle les valeurs mesurées dans une mémoire importante, d'une capacité d'environ 32 000 données (3 ans de mesure si 1 mesure par heure). Les données peuvent être exportées et la mémoire remise à jour lors du relevé des données.

Les sondes Heron dipperLog fonctionnent en tandem avec un baromètre Heron barLog qui corrige les mesures de pression d'eau par les variations de la pression atmosphérique, on parle de données « compensées ».

### Paramétrage des sondes

Le baromètre barLog doit être paramétré avant la sonde dipperLog.

1-Démarrer le logiciel Heron (qui doit avoir été préalablement installé sur l'ordinateur).

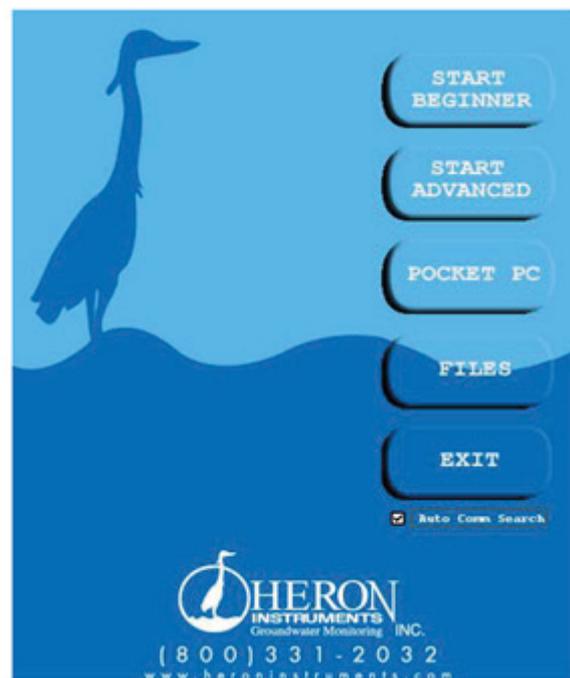
2-Brancher le câble de connexion entre l'ordinateur et le baromètre barLog

3-Cliquer sur le bouton START BEGINNER

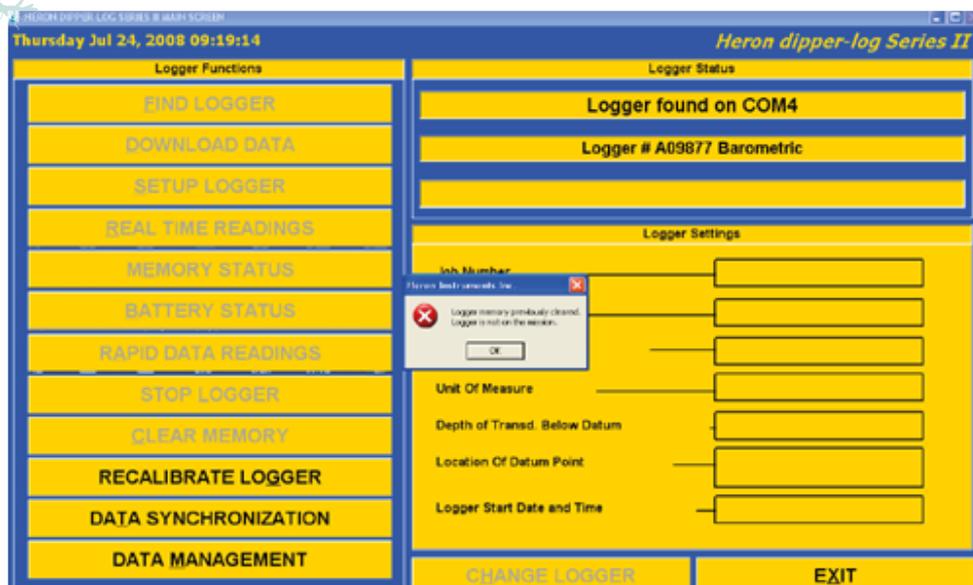
4-Le logiciel cherche automatiquement la sonde ou le baromètre

5-Cliquer OK sur le message qui s'affiche indiquant que la mémoire est vide et que la sonde n'est pas en marche

Note : cet écran affiche le numéro de la sonde (ici A09877) qu'il faut archiver pour la gestion des données exportées par site.



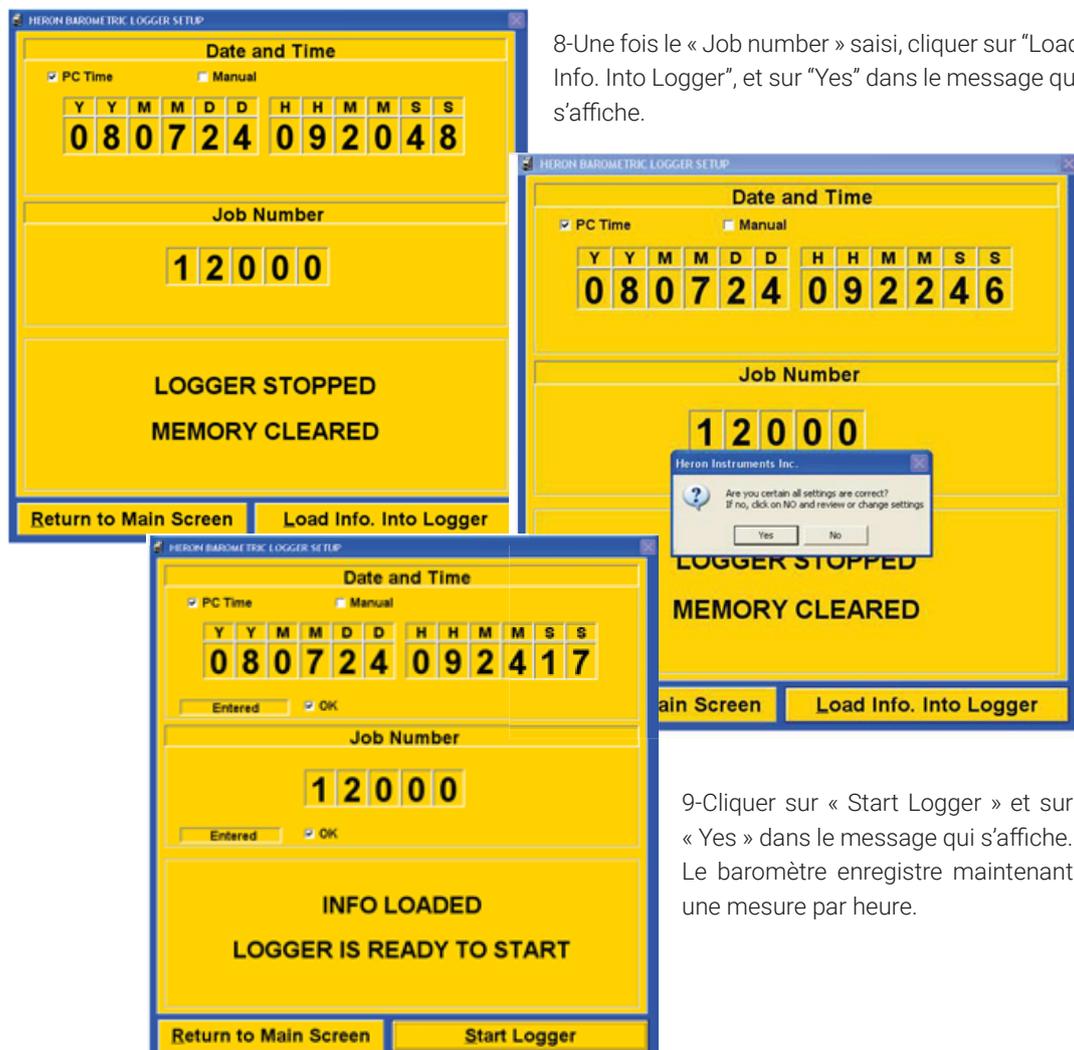
## Méthode de paramétrage des sondes Heron dipperLog et barLog



6-Cliquer sur "SETUP LOGGER" pour paramétrer le baromètre

7-Par défaut la sonde se synchronise avec l'heure de l'ordinateur.

Le « Job number » est la seule information à remplir. Cette information sert à relier un baromètre à une (ou plusieurs) sonde(s) qui possède(nt) le même « Job number », ce qui permet de compenser automatiquement les données exportées. Elle est donc très importante et ne doit comporter que des chiffres ou des lettres.

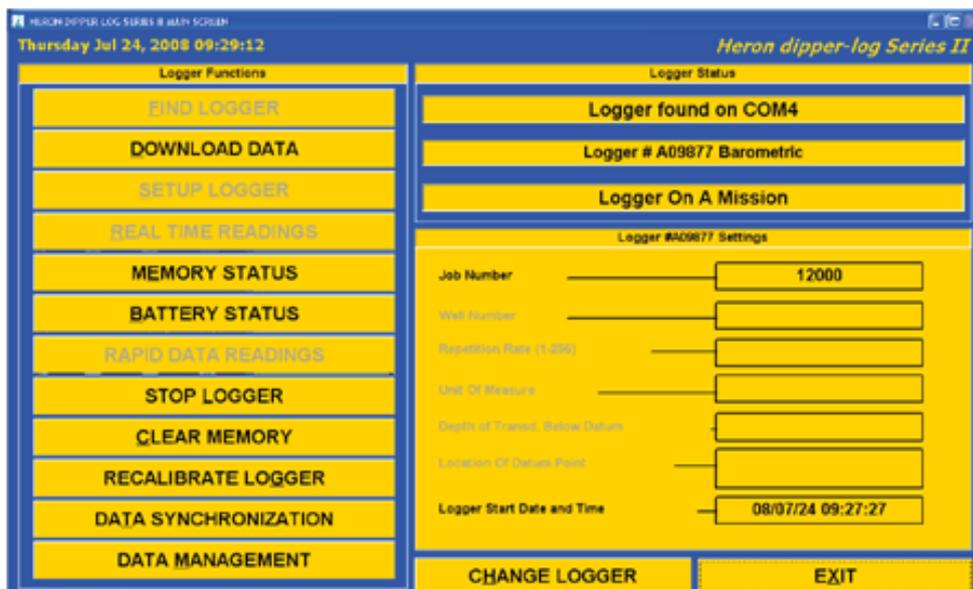


8-Une fois le « Job number » saisi, cliquer sur "Load Info. Into Logger", et sur "Yes" dans le message qui s'affiche.

9-Cliquer sur « Start Logger » et sur « Yes » dans le message qui s'affiche. Le baromètre enregistre maintenant une mesure par heure.

## Méthode de paramétrage des sondes Heron dipperLog et barLog

10-Cliquer sur « Return to Main Screen » pour retourner à l'écran d'accueil qui est maintenant mis à jour avec les paramètres du baromètre.



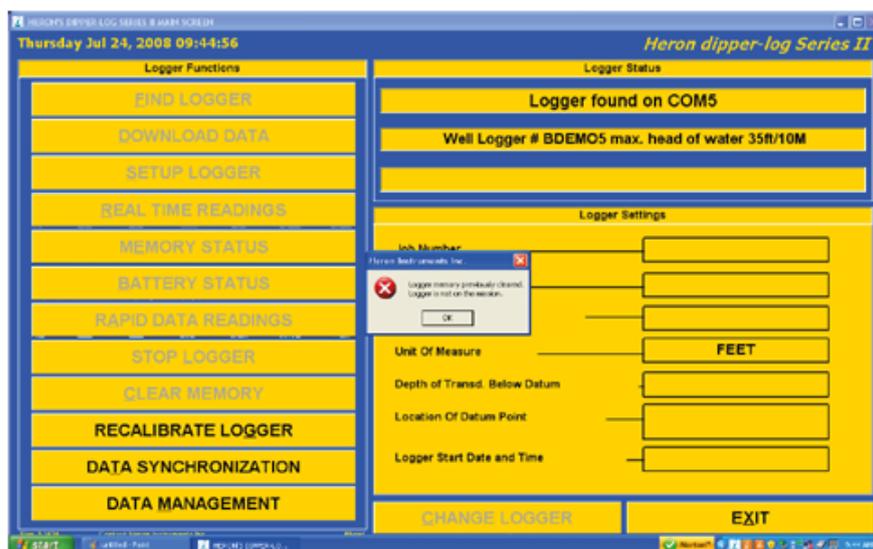
11-Cliquer sur « CHANGE LOGGER » et débrancher le câble du baromètre

12-Connecter le câble à la sonde dipperLog et cliquer sur « FIND LOGGER ».

Attention ! La sonde ne doit pas être dans l'eau avant que cela soit spécifiquement demandé.

13-Cliquer OK sur le message qui s'affiche qui indique que la mémoire est vide et que la sonde n'est pas en marche

Note : cet écran affiche le numéro de la sonde (ici BDEMO5) qu'il faut archiver pour la gestion des données exportées par site.



14-Cliquer sur "SETUP LOGGER" pour paramétrer la sonde

15-Saisir le « Job number ». Attention il doit être identique à celui du baromètre.

16-Saisir le « well number » qui peut servir à identifier le piézomètre

## Méthode de paramétrage des sondes Heron dipperLog et barLog

17-Saisir l'intervalle de mesure (sampling interval) et le taux de répétition (repetition rate). Par exemple si l'intervalle est en heure et le taux de répétition est 2 alors la sonde prendra une mesure toutes les 2 heures.

The screenshot displays the configuration screen for the Heron dipperLog software. The interface is yellow and blue. Key fields include:

- Date and Time:** 08/07/24 09:48:22 (PC Time selected)
- Transducer Depth Below Datum Point:** 0030.00F
- Job Number:** 12000
- Well Number:** W3400
- Sampling Interval:** 15 (Minutes selected)
- Repetition Rate (1-256):** 15
- Location of Datum Point:** TOC
- LOGGED Start Date and Time (optional):** (Empty)

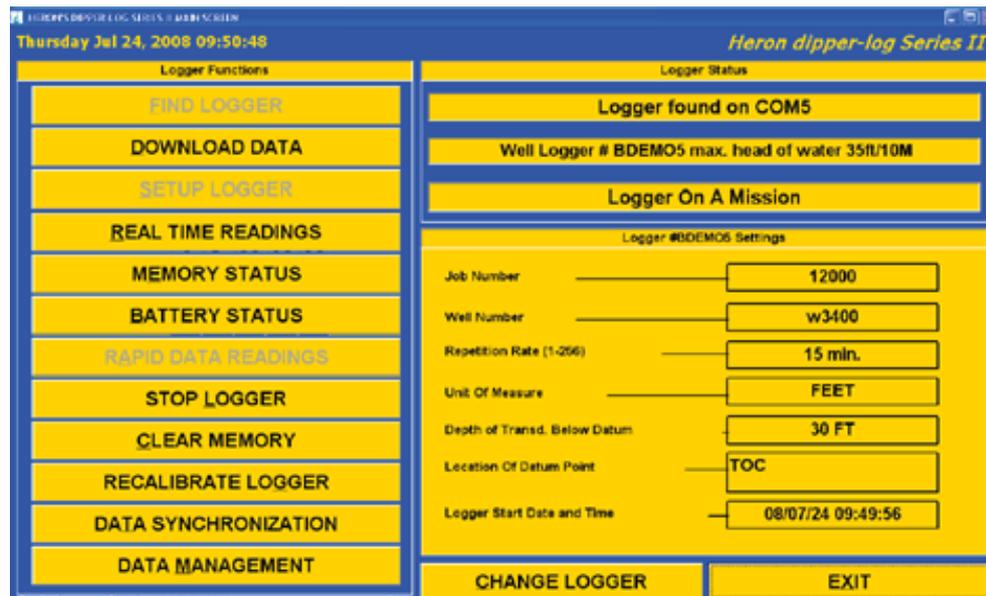
A dialog box from Heron Instruments Inc. is overlaid, asking: "Are you certain all settings are correct? (YES, OK, NO) (CANCEL) (Review or change settings)". The bottom of the screen shows "LOGGED STOPPED MEMORY CLEARED" and buttons for "RETURN TO MAIN SCREEN" and "LOAD INFORMATION INTO LOGGER".

18-Saisir la profondeur de la sonde sous le point de référence (Transducer Depth below Datum) dans l'unité indiquée (F=feet, M= mètre).

Le point de référence est celui à partir duquel les mesures sont faites. Le point de référence peut être le niveau du sol.

## Méthode de paramétrage des sondes Heron dipperLog et barLog

- 19-Indiquer la localisation du point de référence (Location of Datum point). C'est une simple description, par exemple SOL.
- 20-Le départ différé (delayed start date and time) est optionnel.
- 21-Cliquer sur "Load Info. Into Logger", et sur "Yes" dans le message qui s'affiche.
- 22-Cliquer sur « Return to Main Screen » pour retourner à l'écran d'accueil qui est maintenant mis à jour avec les paramètres de la sonde.



- 23-Vous pouvez maintenant mettre la sonde dans l'eau
- Note : vous pouvez vérifier si la sonde fonctionne en cliquant sur « REAL TIME READINGS »
- 24-Cliquer sur « EXIT »
- 25-Cliquer sur "OK", déconnecter le câble de la sonde.

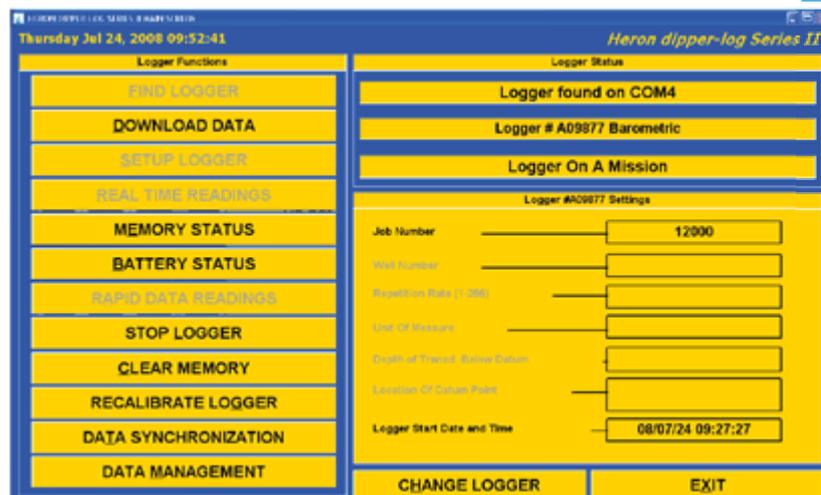
## Relevé et exportation des données



Les données du baromètre barLog doivent être exportées avant celles de la (les) sonde(s) dipperLog qui lui correspondent.

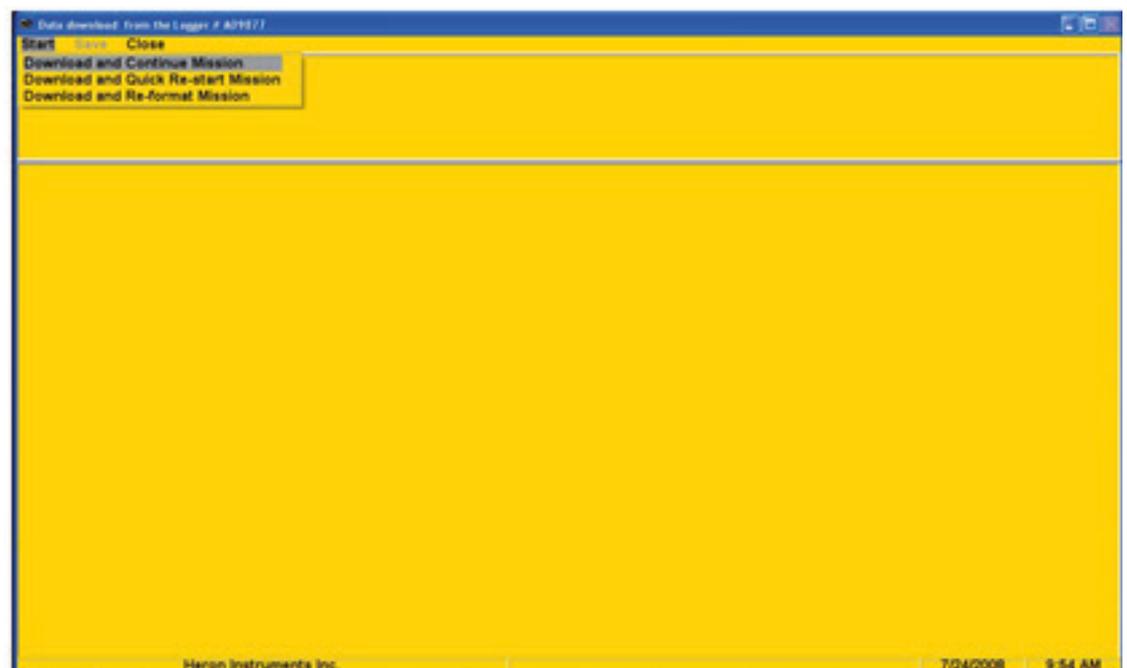
1-Brancher le câble de connexion entre l'ordinateur et le baromètre barLog et démarrer le logiciel Heron

2-Cliquer sur le bouton START BEGINNER



3-Le logiciel cherche automatiquement la sonde ou le baromètre

4-Une fois qu'il l'a détecté, cliquer sur « DOWNLOAD DATA »

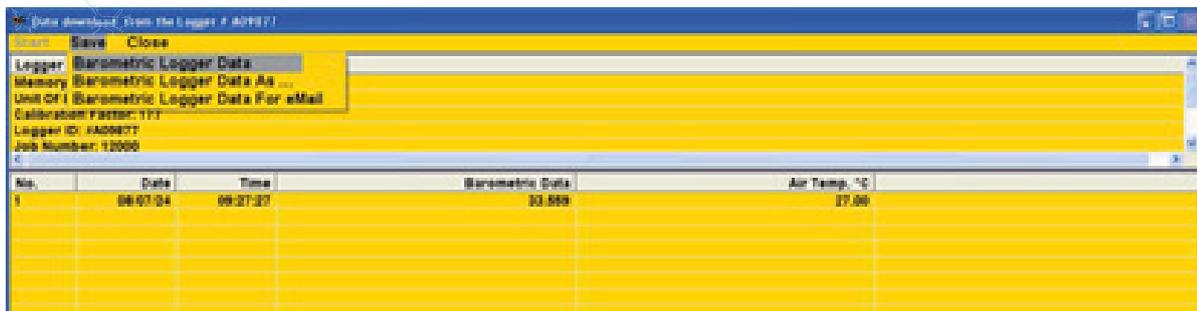


5-Cliquer en haut à gauche sur « Start » et « Download and Continue Mission »

6-Une fois que les données ont été téléchargées, cliquer sur « Save » et « Barometric Logger Data »

## Relevé et exportation des données

(source : BAO RhoMéo)



7-Lorsque les données sont enregistrées cliquer sur « Close »



8-Retourner sur l'accueil et cliquer sur "CHANGE LOGGER", déconnecter le baromètre.

9-Connecter la sonde et cliquer sur « FIND LOGGER », répéter ensuite les mêmes étapes qu'avec le baromètre

Note : par défaut, les données sont enregistrées sur l'ordinateur dans le dossier C:\Program Files (x86)\Dipper-Log Series II sur des fichiers .txt.

C'est la colonne « Comp. DEPTH WTR To Datum » qui contient les données utiles dans le cadre du programme LigerO (la profondeur de la nappe en mètre, à convertir en cm).



## Liste des habitats odonatologiques

INVOD modifié Code	Types	Précisions et commentaires	LigéO	
			Types	Code
1	Zones des sources et suintements	Écoulements permanents des sources et suintements (petit bassin éventuel en amont) ; parfois présence de sphaignes. Rq: la zone de source/suintement s'arrête à partir du moment où les eaux empruntent un écoulement formé (ruisselet, ruisseau...).	Sources de plaine bien exposées	1a
			Sources de plaine ombragées à semi-ombragées	1b
		Étages montagnards et subalpins. Rq: la zone de source/suintement s'arrête à partir du moment où les eaux empruntent un écoulement formé (ruisselet, ruisseau...).	Sources d'altitude bien exposées	1c
			Sources d'altitude ombragées à semi-ombragées	1d
2	Ruisselets / ruisseaux	Cours d'eaux vives et fraîches de quelques décimètres à 2-3 m de large. Assèchement estival possible (mais présence de vasques, flaques et micro-mares) ou écoulement permanent.	Secteur ouvert	2a
			Secteur fermé (sous-bois, taillis)	2b
3	Rivières à eaux vives	Milieux de 2-3 à 25 m de large. Secteurs à courant vif (rapides : vitesse d'écoulement > 0,5 m/s).	Secteur ouvert	3a
			Secteur ombragé (présence ripisylve)	3b
24	Rivières à eaux calmes	Milieux de 2-3 à 25 m de large. Secteurs calmes du cours d'eau (moulins, barrages naturels, etc.).	Secteur ouvert	24a
			Secteur ombragé (présence ripisylve)	24b
21	Rivières et torrents d'altitude	Eaux courantes vives en général, des étages montagnard et sub-alpin.		21
4	Grands cours d'eau vifs ou annexes vives de grands cours d'eau	Parties vives à berges non arborées des fleuves et des grandes rivières (chenal principal ou principaux bras), de plus de 25 m de large. (Radier - vitesse d'écoulement > 0,5 m/s)	Cours principal non arboré des grands cours d'eau vifs	4a
		Parties vives à berges arborées des fleuves et des grandes rivières (chenal principal ou principaux bras), de plus de 25 m de large. (Radier - vitesse d'écoulement > 0,5 m/s)	Cours principal arboré des grands cours d'eau vifs	4b
		Parties vives à berges non arborées des annexes hydrauliques courantes connectées de manière permanente au chenal par l'amont et par l'aval.	Annexes fluviales vives, non arborées, avec flux entrant par l'amont	4c
		Parties vives à berges arborées des annexes hydrauliques courantes connectées de manière permanente au chenal par l'amont et par l'aval.	Annexes fluviales vives, arborées, avec flux entrant par l'amont	4d
		Parties vives à berges non arborées des annexes hydrauliques avec alimentation par la nappe phréatique, en conséquence courantes, connectées de manière permanente au chenal uniquement par l'aval avec un régime de perturbation modéré lié aux crues annuelles.	Annexes fluviales vives non arborées, modérément perturbées avec flux rétrograde par l'aval	4e
		Parties vives à berges arborées des annexes hydrauliques avec alimentation par la nappe phréatique, en conséquence courantes, connectées de manière permanente au chenal uniquement par l'aval avec un régime de perturbation modéré lié aux crues annuelles.	Annexes fluviales vives arborées, modérément perturbées avec flux rétrograde par l'aval	4f
		Parties vives à berges non arborées des annexes hydrauliques courantes connectées de manière permanente au chenal uniquement par l'aval avec un régime de perturbation faible lié aux crues élevées (> crue annuelle), avec alimentation par la nappe phréatique. Situation généralement liée à des aménagements.	Annexes fluviales vives non arborées, peu perturbées avec flux rétrograde par l'aval	4g
		Parties vives à berges arborées des annexes hydrauliques courantes connectées de manière permanente au chenal uniquement par l'aval avec un régime de perturbation faible lié aux crues élevées (> crue annuelle), avec alimentation par la nappe phréatique. Situation généralement liée à des aménagements.	Annexes fluviales vives arborées, peu perturbées avec flux rétrograde par l'aval	4h
5	Grands cours d'eau calmes ou annexes calmes de grands cours d'eau	Parties calmes non arborées des fleuves et des grandes rivières (de plus de 25 m de large). Les bras morts ou boires (en communication périodique avec le cours d'eau) sont précisées ci-dessous.	Cours principal des grands cours d'eau calmes, portion non arborée	5a
		Parties calmes arborées des fleuves et des grandes rivières (de plus de 25 m de large). Les bras morts ou boires (en communication périodique avec le cours d'eau) sont précisées ci-dessous.	Cours principal des grands cours d'eau calmes, portion arborée	5b
		Annexes lentes ou stagnantes avec un régime de perturbation moyen à fort dès les crues annuelles : berges non arborées (ou grande portion à berges non arborées)	Annexes lentes ou stagnantes non arborées, relativement perturbées par les crues	5c
		Annexes lentes ou stagnantes, avec un régime de perturbation moyen à fort dès les crues annuelles : berges arborées (ou grande portion à berges arborées)	Annexes lentes ou stagnantes arborées, relativement perturbées par les crues	5d
		Annexes stagnantes avec un régime de perturbation faible à très faible aux crues annuelles : berges non arborées (ou grande portion à berges non arborées)	Annexes stagnantes non arborées, peu perturbées par les crues	5e
		Annexes stagnantes, avec un régime de perturbation faible à très faible aux crues annuelles : berges arborées (ou grande portion à berges arborées)	Annexes stagnantes arborées, peu perturbées par les crues	5f

## Liste des habitats odonatologiques (suite)

INVOD modifié	Types	Précisions et commentaires	LigéO		
			Types	Code	
6	<b>Canaux navigables</b>	Milieux artificiels entretenus pour la navigation fluviale.		6	
7	<b>Canaux, douves, fossés alimentés</b>	Fossés et canaux d'irrigation, d'alimentation (étang), puits artésien, etc.		7	
8	<b>Canaux, douves, fossés non alimentés</b>	Canaux et fossés de drainage, réseau hydraulique des marais de plaine, etc. Eau douce		8	
9	<b>Plans d'eau douce temporaires</b>	Stagnants en général, assèchement estival : petits étangs, mares, bassins d'orage, etc. Rq: ces habitats peuvent être de dimension assez importante dans quelques cas.			
		Etages planitiaires à collinéens	Milieux temporaires de plaine	9	
10	<b>Mares permanentes ouvertes</b>	Petits milieux (<0,5ha) bien ensoleillés et permanents : mares, abreuvoirs, lavoirs, lavognes anciennes (non entretenues), etc. bien végétalisés	Mares avec présence de végétation aquatique	10a	
		Petits milieux (<0,5ha) bien ensoleillés et permanents mais peu végétalisés. On y retrouve des lavognes entretenues	Mares dénuées de végétation aquatique	10b	
11	<b>Mares permanentes fermées</b>	Petits milieux (<0,5 ha) forestiers permanents ombragés		11	
19	<b>Petits plans d'eau permanents d'altitude</b>	Petits lacs et mares (ou dépressions permanentes) des étages montagnard (alt.>500m) et sub-alpin, non assimilables à une tourbière		19	
27	<b>Bassins d'eau douce (eaux chargées)</b>	Bassins de lagunage ou de décantation (stations d'épuration, routier, carrière...), souvent riches en métaux ou autres polluants.	Station d'épuration	27a	
			Bassin de lagunage ou de décantation route/ autoroute	27b	
			Bassin de décantation de carrière s. l.	27c	
13	<b>Autres milieux artificiels (eaux claires)</b>	Récents, en général peu colonisés par la végétation aquatique : gravières, sablières, ballastières, réserves collinaires, etc.		13	
25	<b>Milieux aquatiques "cultivés"</b>	Rizières, cressonnières en exploitation, etc.		25	
14	<b>Plans d'eau ou portions de plan d'eau "naturels" ou artificiels anciens ("renaturés") &gt;0,5ha, planitiaires et collinéens</b>	Milieux fortement boisés (forestiers), rives ombragées. Secteurs d'alimentation, d'évacuation et annexes (mares et fossés) à distinguer comme des habitats particuliers (cf. plus haut)	Ombragés/arborés	14a	
			Milieux ouverts avec phragmitaies, magnocariçaies, etc.	Hélophytes hauts	14b
			Milieux ouverts à végétation plus basse (et/ou les eaux acides permettent le développement de queues ou anses tourbeuses à sphaignes).	Hélophytes bas ou seulement hydrophytes	14c
20	<b>Lacs et grands réservoirs</b>	Grande surface d'eau libre de basse ou moyenne altitude (jusqu'à 1000 m en général). Généralement plus de 20 m de profondeur		20	
12	<b>Milieux saumâtres</b>	Marais littoraux et continentaux saumâtres (salinité moyenne de plus de 0,5 mg/l de NaCl), bien ensoleillés, eaux permanentes ou assèchement estival : lagunes, marais salants ou salés, bassins aquacoles, marais à salicornes, pannes dunaires, etc.	Lagunes/salines en activité	12a	
			Lagunes/salines abandonnées	12b	
			Pannes dunaires saumâtres	12c	
			Fossés et canaux en eau salée	12d	
16	<b>Milieux palustres dulcicoles</b>	Dépressions en eau bien végétalisée, marécages en contexte de marais ou de bas-marais. Végétation hélophytique généralement bien développée, envasement et niveau trophique souvent élevés		16	
17	<b>Tourbières acides de plaine</b>	Tourbières à sphaignes (bombées) avec gouilles, fosses d'exploitation, etc. de l'étage collinéen (500 m maxi) et en dessous.		17	
18	<b>Tourbières acides d'altitude</b>	Tourbières à sphaignes (bombées) avec gouilles, fosses d'exploitation, effluents, fossés, etc. des étages montagnards et sub-alpin.			
		Ces surfaces peuvent être localisées par rapport à l'ensemble, mais sont propices à modifier la liste des espèces présentes.	Tourbières acides avec présence de surfaces significatives d'eau libre	18a	
		Dans quelques cas, les gouilles peuvent être temporaires et suffire au développement des Odonates.	Tourbières acides avec gouilles seulement	18b	

## Calcul de l'estimateur de richesse vrai Jackknife

Exemple de tableau de résultats en présence / absence, tiré d'un jeu de données

Taxon / point de suivi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<i>Calopteryx splendens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Ischnura elegans</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Chalcolestes viridis</i>	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cercion lindenii</i>	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Platycnemis pennipes</i>	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
<i>Coenagrion puella</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
<i>Erythromma viridulum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Orthetrum cancellatum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Sympetrum striolatum</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Anax imperator</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1
<i>Crocothemis erythraea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Libellula depressa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Libellula fulva</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Orthetrum albistylum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Aeshna mixta</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Orthetrum coerulescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Sympetrum sanguineum</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Libellula quadrimaculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Coenagrion pulchellum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aeshna cyanea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aeshna isoceles</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Boyeria irene</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Oxygastra curtisii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Pour estimer la richesse du peuplement d'odonates de la zone humide, via l'estimateur Jackknife, il est possible d'utiliser la macro Excel produite dans le cadre du Programme IBEM (<http://campus.hesge.ch/ibem/calcul.asp>).

Pour juger de l'efficacité de l'échantillonnage réalisé, il est proposé de comparer la richesse estimée (Jackknife) avec la richesse observée.

La copie du tableau ci-dessus dans la macro, indique que la richesse estimée du peuplement d'odonates sur cette zone humide est de 33,7 pour une richesse observée de 27. L'écart entre ces deux richesses est dans ce cas de 6,7 taxons et 80 % (=27/33,7) de la richesse estimée à été détectée.

Par ailleurs, ce site bien connu présente une richesse réelle de 32 espèces reproductrices. Le protocole P06, mis en œuvre a donc permis de détecter 84 % de la richesse réelle.

## Liste des habitats amphibiens

On se réfère ici à une typologie simplifiée issue de la liste des habitats odonatologiques établie par la S.F.O.

Programma INVOD		Précisions et commentaires	LigéO Amphibiens	
Code	Types		Types	Code
1	Zones des sources	Petits bassins et écoulements (permanents) des sources; parfois présence de sphaignes; souvent ombragés.		1
			Sources de plaine	01a
		Étages montagnards et subalpins.	Sources d'altitude	01b
2	Ruisselets / ruisseaux fermés	Eaux vives et fraîches de 0,5 à 4 à 5 m de large situées en milieux fermés (sous-bois, forêts, taillis, etc.). Parfois coulant sur des pentes abruptes. Assèchement estival possible (mais présence de vasques, flaques et micro-mares).		2
23	Ruisselets / ruisseaux ouverts	Eaux vives et fraîches de 0,5 à 4 à 5 m de large situées en milieux ouverts (champs, prairies, etc.) Présence d'hélophytes et parfois d'hydrophytes.		2
3	Rivières à eaux vives	Milieux de 5 à 25 m de large. Secteurs à courant vif (rapides). Bien ensoleillées avec les rives plus ou moins ombragées.		4
24	Rivières à eaux calmes	Milieux de 5 à 25 m de large. Secteurs calmes du cours d'eau (moulins, barrages naturels, etc.). Bien ensoleillées avec les rives plus ou moins ombragées.		5
21	Rivières d'altitude	Eaux courantes vives en général, des étages montagnard et sub-alpin.		4
4	Grands cours d'eau vifs	Parties vives des fleuves et des grandes rivières, de plus de 25 m de large. (Radier)	Cours principal des grands cours d'eau vifs	04a
		Parties vives des annexes hydrauliques courantes connectées de manière permanente au chenal par l'amont et par l'aval avec un régime de perturbation régulier.	Annexes perturbées avec flux entrant par l'amont	04b
		Parties vives des annexes hydrauliques avec alimentation propre au fil de la nappe, en conséquence courantes connectées de manière permanente au chenal uniquement par l'aval avec un régime de perturbation lié aux crues simplement faibles.	Annexes perturbées avec flux rétrograde par l'aval	04c
		Parties vives des annexes hydrauliques courantes connectées de manière permanente au chenal par l'aval avec un régime de perturbation lié aux crues élevées, avec l'alimentation propre au fil de la nappe.	Annexes peu perturbées avec flux rétrograde par l'aval	04d
5	Grands cours d'eau calmes	Parties calmes des fleuves et des grandes rivières (de plus de 25 m de large). Les bras morts, lônes ou boires (en communication périodique avec le cours d'eau) sont précisées ci-dessous (05b-05c).	Cours principal des grands cours d'eau calmes	05a
		Parties calmes des annexes hydrauliques peu courantes avec alimentation propre au fil de la nappe ou annexes hydrauliques stagnantes connectées de manière temporaire au chenal avec un régime de perturbation par les crues moyennes.	Annexes lentes ou stagnantes perturbées	05b
		Parties calmes des annexes hydrauliques courantes avec alimentation propre au fil de la nappe ou annexes hydrauliques stagnantes connectées de manière temporaire au chenal avec un régime de perturbation par les crues élevées. De telles annexes peuvent exister sur des cours d'eau vif si elles sont particulièrement déconnectées du lit principal ou isolées par des digues.	Annexes lentes ou stagnantes peu perturbées	05c
6	Canaux navigables	Milieux artificiels entretenus pour la navigation fluviale.		7
7	Fossés alimentés	Canaux d'irrigation (débit moyen), puits artésiens, etc.		7
8	Suintements	Résurgences de débit insignifiant mais permanent; Suintements de digues d'étangs, etc. Généralement bien ensoleillés.		8
9	Milieux temporaires	Stagnants en général, assèchement estival : petits étangs, mares, fossés, annexes hydrauliques stagnantes connectées de manière exceptionnelle au chenal avec un régime de perturbation faible, etc.	Préciser 09a et 09b	
		Ces habitats peuvent être de dimension assez importante dans quelques cas.	Milieux temporaires de plaine	09a
		Étages montagnards et subalpins. En général de faible dimension (mares).	Milieux temporaires d'altitude	09b

## Liste des habitats amphibiens (suite)

Programma INVOD		Précisions et commentaires	LigéO Amphibiens	
Code	Types		Types	Code
29	Prairies humides	Milieux humides, mouillères, etc. (à proximité ou non de milieux aquatiques).		3
10	Mares ouvertes	Bien ensoleillées et permanentes : mares, abreuvoirs, lavoirs, lavognes anciennes (non entretenues), etc.	Préciser 10a et 10b	
		On y retrouve des lavognes entretenues	Mares pauvres en végétation aquatique	10a
			Mares avec présence de végétation aquatique	10b
11	Mares fermées	Milieux forestiers très ombragés (et généralement permanents).		11
12	Milieux saumâtres	Marais littoraux et continentaux saumâtres de plus de 0,5 mg/l de NaCl, bien ensoleillés, eaux permanentes ou assèchement estival : lagunes, marais salants, prés salés, bassins piscicoles, marais à salicornes, pannes dunaires, etc.		12
13	Milieux artificiels	Récents en général peu colonisés par la végétation aquatiques : gravières, sablières, ballastières, étangs collinaires, etc.		13
27	Bassins lagunaires	Bassins d'effluents routiers, de décantation (stations d'épuration, etc.), souvent riches en métaux ou autres polluants.		13
25	Milieux aquatiques cultivés	Rizières, cressonnières en exploitation, etc.		13
14	Etangs "naturels" ouverts (annexes comprises)	Milieux bien ensoleillés (peu de végétation arbustive littorale). Végétation aquatique et sub-aquatique typique. Situés à l'étage collinéen et parfois plus haut dans le sud. Secteurs d'alimentation, d'évacuation et annexes (mares et fossés) compris si nécessaire, mais à distinguer comme des habitats particuliers quand ils sont nombreux et significatifs		14
15	Etangs "naturels" fermés (annexes comprises)	Milieux fortement boisés (forestiers), rives ombragées. Situés à l'étage collinéen et parfois plus haut dans le sud. Secteurs d'alimentation, d'évacuation et annexes (mares et fossés) compris si nécessaire, mais à distinguer comme des habitats particuliers quand ils sont nombreux et significatifs	Absence de queues tourbeuses et ceinture d'hélophyte haute	15a
		La ceinture d'hélophyte est inférieure généralement à la magnocariçaie : Carex ou Juncus, voire gazons des rives temporairement inondés.	Absence de queues tourbeuses et ceinture d'hélophyte basse	15b
		La ceinture d'hélophyte est généralement basse, les eaux acides permettent le développement de queues ou anses tourbeuses à sphaignes.	Présence de queues tourbeuses	15c
16	Marais de plaine	Étangs marécageux (- de 50 % d'eau libre), marais (biotopes diversifiés), canaux stagnants, effluents, fossés, tourbières plates alcalines de l'étage collinéen, étendues importantes de roselières ou de Carex.		16
17	Tourbières acides de plaine	Tourbières à sphaignes (bombées) avec gouilles, fosses d'exploitation, effluents, fossés, etc. de l'étage collinéen, exceptionnellement en dessous.		17
18	Tourbières acides d'altitude	Tourbières à sphaignes (bombées) avec gouilles, fosses d'exploitation, effluents, fossés, etc. des étages montagnards et sub-alpin	Préciser 18a et 18b	
		Ces surfaces peuvent être localisées par rapport à l'ensemble, mais sont propices à modifier la liste des espèces présentes.	Tourbières acides avec présence de surfaces significatives d'eau libre	18a
		Dans quelques cas, les gouilles peuvent être temporaires et suffire au développement des odonates.	Tourbières acides avec gouilles seulement	18b
19	Milieux stagnants d'altitude	Étangs, marais, petits lacs des étages montagnard et sub-alpin. Parfois avec des secteurs (queues) présentant des formations particulières (radeaux tourbeux...).		19
20	Lacs et grands réservoirs	Grande surface d'eau libre de basse ou moyenne altitude (jusqu'à 1000 m en général).		20



## Calcul du coefficient V de Cramer

(source : BAO RhoMéO)



**La question posée :** les occurrences des valeurs d'indice suivent-elles une distribution identique entre l'année 1 et l'année n du suivi ? Autrement dit, y a-t-il un lien (ou dépendance) entre les valeurs des indices et les années ?

Pour cela, on doit comparer nos données à un jeu de données simple à calculer et qui représente le nombre d'occurrences d'espèces ayant une valeur indicatrice en cas de distribution identique entre les deux années : c'est le jeu de données attendu s'il n'y avait aucune différence de distribution. Dans le cas attendu, les occurrences ne dépendent que de la fréquence relative de la valeur indicatrice et du nombre d'observations de l'année concernée (pour la méthode précise de calcul, voir les exemples ci-dessous).

On calcule ensuite l'écart global (appelé Khi deux) entre les occurrences observées et les occurrences attendues comme :

$$\text{Khi deux} = \left( \sum (\text{occurrences observées})^2 / \text{occurrences attendues} \right) - \text{effectif total}$$

Plus la valeur est élevée, plus l'écart entre valeurs attendues et observées est fort, et donc, plus les occurrences des valeurs indicatrices sont différentes entre les années. En théorie, cette valeur suit une loi du Khi deux et on peut tester statistiquement si la valeur observée est compatible avec l'hypothèse d'indépendance entre les valeurs et les années. Mais, comme les placettes sont appariées et que les individus statistiques ne sont pas clairement définis, le test statistique n'est pas applicable. Un coefficient normalisé (qui ne dépend pas du nombre de catégories ni de l'effectif total) dérivé de la valeur du Khi deux, appelé **coefficient V de Cramer**, est donc calculé pour évaluer le niveau d'association entre les occurrences des valeurs indicatrices et les années. Il vaut 0 si les effectifs sont égaux (ou proportionnels) et tend d'autant vers 1 que les occurrences sont dissemblables entre les années. Empiriquement, on qualifie le niveau d'association entre années et occurrences de :

association forte	si $V > 0.5$
association modérée	si $V$ compris entre 0.3 et 0.5
association faible	si $V$ compris entre 0.1 et 0.3
pas d'association	si $V < 0.1$

**Attention, les valeurs fortes indiquent une association, c'est-à-dire une dépendance, entre années et valeurs indicatrices, et non pas entre années. Autrement dit, plus l'association est forte, moins la « corrélation » entre années est bonne, c'est-à-dire que la répartition relative des occurrences de valeurs indicatrices est très différente et l'évolution du site significative.**



## Calcul du coefficient V de Cramer

(source : BAO RhoMéo)

### Application au niveau d'engorgement

#### Exemple issu de la BAOZH RhoMéo : site des Mièges (74).

Les données disponibles pour 2010 sont les données réelles, celles pour 2015 ont été obtenues en simulant une diminution globale de 10%. Pour calculer le nombre d'occurrences attendues en 2010 pour la valeur indicatrice 5, on procède ainsi :

- ✓ on a 41 occurrences de la valeur 5 toutes années confondues et 293 observations en 2010, pour un effectif total cumulé sur les deux années de 564 observations ;
- ✓ le nombre d'occurrences attendu en cas d'indépendance est donc de  $41 \times 293 / 564 = 21.3$

Lorsque les effectifs attendus d'une valeur indicatrice sont inférieurs à 5, il est préférable de regrouper des valeurs indicatrices en sommant les effectifs.

Valeur indicatrice	Occurrences 2010 observées	Occurrences 2015 observées	Totaux occurrences observées	Occurrences 2010 attendues	Occurrences 2015 attendues
3 et 4	14	20	34	17.66	16.34
5	16	25	41	21.30	19.70
6	41	55	96	49.87	46.13
7	107	85	192	99.74	92.26
8	82	71	153	79.48	73.52
9	33	15	48	24.94	23.06
Totaux	293	271	564	293	271

$$\text{Khi deux} = ( ((14^2)/17.66) + ((16^2)/21.3) + \dots + ((33^2)/24.94) + ((20^2)/16.34) + \dots + ((15^2)/23.06) ) - 564 = 14.30$$

On calcule le V de Cramer comme :

$$V = \sqrt{ [ (\text{Khi deux}) / ( (\text{effectif total}) * (\text{minimum} (\text{ligne}-1 ; \text{colonnes}-1)) ) ] }$$

Soit avec 6 lignes et 2 colonnes (minimum = 2 donc, minimum-1 = 1)

$$V = \sqrt{ (14.3 / 564) } = 0.159$$

Il existe une liaison entre les occurrences des valeurs indicatrices et les années. Cette association est faible (V compris entre 0.1 et 0.3). Les occurrences des valeurs indicatrices ne sont donc pas réparties de la manière identique entre les deux années. Le niveau d'engorgement du site évalué par la flore a donc évolué de façon significative.

## Calcul du coefficient V de Cramer

(source : BAO RhoMéo)

### Application au niveau de fertilité

#### Exemple issu de la BAOZH RhoMéo : site des Mièges (74).

Les données disponibles pour 2010 sont les données réelles, celles pour 2015 ont été obtenues en simulant une augmentation globale de 1%. Pour calculer le nombre d'occurrences attendues en 2010 pour la valeur indicatrice 2, on procède ainsi :

✓ on a 194 occurrences de la valeur 2 toutes années confondues et 293 observations en 2010, pour un effectif total cumulé sur les deux années de 581 observations ;

✓ le nombre d'occurrences attendu en cas d'indépendance est donc de  $194 \times 293 / 581 = 97.8$

Lorsque les effectifs attendus d'une valeur indicatrice sont inférieurs à 5, il est préférable de regrouper des valeurs indicatrices en sommant les effectifs.

Fertilité	Occurrences 2010 observées	Occurrences 2015 observées	Totaux observés	Occurrences 2010 attendues	Occurrences 2015 attendues
2	104	90	194	97.8	96.2
3	124	115	239	120.5	118.5
4	65	83	148	74.6	73.4
Total	293	288	581	293	288

On calcule ensuite l'écart global (appelé Khi deux) entre les occurrences observées et les occurrences attendues comme :

$$\text{Khi deux} = ( (104/97.8) + ((124)/120.5) + \dots + ((90)/96.2) + \dots + ((83)/ 73.4) ) - 581 = 3.49$$

On calcule le V de Cramer comme :

$$V = \sqrt{ [ (\text{Khi deux}) / ((\text{effectif total}) * (\text{minimum}(\text{ligne}-1 ; \text{colonnes}-1))) ] }$$

Soit avec 3 lignes et 2 colonnes (minimum = 2 donc, minimum-1 = 1)

$$V = \sqrt{ (3.49 / 581) } = 0.006$$

Il existe une liaison entre les occurrences des valeurs indicatrices et les années, c'est-à-dire que les occurrences ne sont pas réparties de manière identique entre les deux années, mais cette liaison est faible.

## Mise en œuvre du test des rangs signés de Wilcoxon

(source : BAO RhoMéo)

**La question posée :** existe-t-il une différence de distribution des valeurs de fertilité entre les deux dates de suivi ? Autrement dit, observe-t-on des valeurs inférieures ou supérieures de fertilité (on parle de test bilatéral car il ne préjuge ni de l'un ni de l'autre) à une date donnée par rapport à l'autre ou, au contraire, ces valeurs sont-elles homogènes ? Il s'agit donc surtout d'un test de tendance centrale.

Pour cela, on utilise le test des rangs signés de WILCOXON. Il est fondé non sur les valeurs mais sur leurs rangs, ce qui permet de s'affranchir des problèmes de non normalité et de non symétrie et est surtout peu sensible aux données extrêmes, tout en étant suffisamment puissant (efficacité d'environ 95 % par rapport au test t de Student et supérieure à 100 % pour des distributions non normales, asymétriques ou assez fortement étalées). Ce test suppose que les placettes sont suffisamment bien re-localisées pour pouvoir considérer les couples de placettes comme appariées (non indépendantes).

Soit  $n$  le nombre de placettes pour lesquelles on a des relevés pour les deux années. On calcule l'écart observé entre la première date et la seconde, puis on classe ces écarts de la plus petite valeur vers la plus grande, sans tenir compte du signe, et on leur attribue le rang correspondant. Si deux placettes ont la même valeur, elles sont exclues du calcul et on réduit l'effectif de 1.

Pour les écarts, si on a des ex-aequo, on leur attribue le rang moyen.

On calcule ensuite la somme des rangs des écarts positifs d'une part, et celle de la somme des rangs des écarts négatifs d'autre part. Si les deux distributions sont identiques ou voisines, ces sommes sont proches de  $n(n+1)/4$ , soit 105 dans les exemples ci-dessous (où  $n = 20$ ), et plus l'une ou l'autre des sommes est différente de cette valeur attendue, plus l'écart observé sera significatif. Des valeurs critiques sont disponibles sur :

<http://www.cons-dev.org/elearning/stat/Tables/Tab5.html>.

Lorsque les effectifs sont suffisants (au moins 25 placettes par date), une approximation normale est applicable.

### Valeurs critiques du test des rangs pour échantillons appariés, de Wilcoxon

N	Niveau de signification, test unilatéral		
	0,025	0,01	0,005
	Niveau de signification, test bilatéral		
	0,05	0,02	0,01
6	0		
7	2	0	
8	4	2	0
9	6	3	2
10	8	5	3
11	11	7	5
12	14	10	7
13	17	13	10
14	21	16	13
15	25	20	16
16	30	24	20
17	35	28	23
18	40	33	28
19	46	38	32
20	52	43	38
21	59	49	43
22	66	56	49
23	73	62	55
24	81	69	61
25	89	77	68

## Mise en œuvre du test des rangs signés de Wilcoxon

(source : BAO RhoMéo)

### Application à l'indice de niveau d'engorgement

Exemple : site des Mièges (74) ; les données disponibles pour 2010 sont les données réelles, celles pour 2015 ont été obtenues en simulant une diminution globale de 10 %.

Placette	Valeur 2010	Valeur 2015	Ecart	Ecart absolu	Rang «+»	Rang «-»
1	7.038	6.622	0.416	0.416	7	
2	7.179	6.530	0.649	0.649	11	
3	7.038	7.131	-0.093	0.093		4
4	7.125	6.444	0.681	0.681	12	
5	7.154	6.541	0.613	0.613	9	
6	8.333	7.279	1.054	1.054	16	
7	5.821	5.331	0.490	0.490	8	
8	7.273	6.235	1.038	1.038	15	
9	7.750	7.456	0.295	0.295	5	
10	7.333	7.355	-0.022	0.022		1.5
11	7.348	7.350	-0.002	0.002		1.5
12	7.550	7.521	0.029	0.029	3	
13	7.154	6.540	0.614	0.614	10	
14	7.125	6.333	0.792	0.792	14	
15	7.750	7.022	0.728	0.728	13	
16	7.778	6.555	1.223	1.223	19	
17	7.800	6.702	1.098	1.098	17	
18	7.857	6.666	1.191	1.191	18	
19	7.867	6.542	1.325	1.325	20	
20	6.258	5.855	0.403	0.403	6	

Dans notre cas, les sommes des rangs positifs et négatifs sont égales à 203.0 et 7.0 respectivement. Pour un test bilatéral et avec un effectif de 20, les valeurs limites sont de 52 et 38 pour un risque de 5 % et 1 % respectivement. Comme la plus petite des sommes (7 pour les rangs négatifs) est inférieure aux valeurs critiques, on rejette l'hypothèse d'égalité des distributions tant au niveau de 5 % qu'à celui de 1 %.

La distribution des données entre les deux années ne sont pas égale. Il y a une évolution significative des valeurs d'engorgement entre les deux dates.

## Mise en œuvre du test des rangs signés de Wilcoxon

### Application au niveau de fertilité

Exemple : site des Mièges (74) ; les données disponibles pour 2010 sont les données réelles, celles pour 2015 ont été obtenues en simulant une augmentation globale de 1 %.

Placette	Valeur 2010	Valeur 2015	Ecart	Ecart absolu	Rang «+»	Rang «-»
1	3.625	3.658	-0.033	0.033		5.5
2	3.143	3.356	-0.213	0.213		17.0
3	2.577	2.601	-0.024	0.024		3.0
4	3.000	2.981	0.019	0.019	1.0	
5	2.643	2.401	0.242	0.242	19.0	
6	2.750	2.980	-0.230	0.23		18.0
7	2.500	2.780	-0.280	0.28		20.0
8	2.727	2.760	-0.033	0.033		5.5
9	2.923	3.020	-0.097	0.097		12.0
10	3.129	3.150	-0.021	0.021		2.0
11	3.750	3.780	-0.030	0.03		4.0
12	3.001	3.050	-0.051	0.051		8.0
13	3.333	3.500	-0.167	0.167		16.0
14	3.455	3.561	-0.106	0.106		14.0
15	2.913	2.801	0.112	0.112	15.0	
16	2.429	2.351	0.078	0.078	11.0	
17	3.000	2.950	0.050	0.05	7.0	
18	3.143	3.080	0.063	0.063	10.0	
19	2.800	2.700	0.100	0.1	13.0	
20	2.667	2.605	0.062	0.062	9.0	

Dans notre cas, les sommes des rangs positifs et négatifs sont égales à 85.0 et 86.0 respectivement. Pour un test bilatéral et avec un effectif de 20, les valeurs limites sont de 52 et 37 pour un risque de 5 % et 1 % respectivement. Comme la plus petite des sommes (85 pour les rangs négatifs) est supérieure aux valeurs critiques, on accepte l'hypothèse d'égalité des distributions tant au niveau de 5 % qu'à celui de 1 %.

## Abaque de changement significatif

(source : BAO RhoMéo)

Nb espèces attendues	S obs/S true=75%	S obs/S true=80%	S obs/S true=85%	S obs/S true=90%
1	200%	200%	200%	200%
2	100%	100%	100%	100%
3	67%	67%	67%	67%
4	50%	50%	50%	50%
5	60%	40%	40%	40%
6	50%	50%	33%	33%
7	43%	43%	43%	29%
8	38%	38%	38%	25%
9	44%	33%	33%	22%
10	40%	30%	30%	20%
11	36%	36%	27%	27%
12	33%	33%	25%	25%
13	38%	31%	23%	23%
14	36%	29%	29%	21%
15	33%	27%	27%	20%
16	31%	31%	25%	19%
17	35%	29%	24%	18%
18	33%	28%	22%	17%
19	32%	26%	21%	16%
20	30%	25%	20%	15%
21	33%	29%	24%	19%
22	32%	27%	23%	18%
23	30%	26%	22%	17%
24	29%	25%	21%	17%
25	32%	24%	20%	16%
26	31%	27%	19%	15%
27	30%	26%	22%	15%
28	29%	25%	21%	14%
29	31%	24%	21%	14%
30	30%	23%	20%	13%
31	29%	26%	19%	16%
32	28%	25%	19%	16%
33	30%	24%	18%	15%
34	29%	24%	21%	15%
35	29%	23%	20%	14%
36	28%	25%	19%	14%
37	30%	24%	19%	14%
38	29%	24%	18%	13%
39	28%	23%	18%	13%
40	28%	23%	18%	13%
41	29%	24%	20%	15%
42	29%	24%	19%	14%
43	28%	23%	19%	14%
44	27%	23%	18%	14%
45	29%	22%	18%	13%
46	28%	24%	17%	13%
47	28%	23%	19%	13%
48	27%	23%	19%	13%
49	29%	22%	18%	12%
50	28%	22%	18%	12%

## Affinités des espèces pour les habitats - odonates



Code - intitulé (d'après DELIRY, 2010)

- 1 - Habitats principaux
- 2 - Affinité forte
- 3 - Affinité moyenne
- 4 - Habitats significativement visités sans qu'aucune certitude de reproduction ne soit acquise

Habitat odonotologique	Code Habitat															
	1a	1b	1c	1d	2a	2b	3a	3b	24a	24b	21	4a	4b	4c	4d	4e
<i>Aeshna affinis</i>										4		3				
<i>Aeshna cyanea</i>										3		3				
<i>Aeshna grandis</i>																
<i>Aeshna isocles</i>																
<i>Aeshna juncea</i>																
<i>Aeshna mixta</i>																
<i>Anax ephippiger</i>																
<i>Anax imperator</i>					4				3	3						
<i>Anax parthenope</i>										4						
<i>Boyeria irene</i>					3	2	4	1	3	1	3		3		4	
<i>Brachytron pratense</i>									3	4						
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>					2	3	3	3	2	2						
<i>Calopteryx splendens</i>			4	4	2	3	3	4	2	1	4	3	3	3	2	3
<i>Calopteryx virgo</i>	4	4	2	2	1	1	2	1	3	2	3	4	3	2	3	3
<i>Calopteryx xanthostoma</i>					3	4	2	3	2	3						
<i>Ceriagrion tenellum</i>	2				4				4							
<i>Chalcolestes viridis</i>		4		4	4	3			4	3			4		4	
<i>Coenagrion caerulescens</i>	2	4	3		2	4	4		3	4						
<i>Coenagrion hastulatum</i>																
<i>Coenagrion lunulatum</i>																
<i>Coenagrion mercuriale</i>	2	4	3		1	4	2	4	3	4				3		4
<i>Coenagrion ornatum</i>	2		4		1	3										
<i>Coenagrion puella</i>					4	4			3	4						
<i>Coenagrion pulchellum</i>									3							
<i>Coenagrion scitulum</i>					4											
<i>Cordulegaster bidentata</i>	3	3	2	1	3	2					4					
<i>Cordulegaster boltonii</i>	3	2	3	2	2	1	3	1	4	3	3	4	4			4
<i>Cordulia aenea</i>										3						
<i>Crocothemis erythraea</i>									4							
<i>Enallagma cyathigerum</i>			4						3	4		4		4		4
<i>Epitheca bimaculata</i>																
<i>Erythromma lindenii</i>					4		4		2	3		3		3		3
<i>Erythromma najas</i>									3	3						
<i>Erythromma viridulum</i>									2	3		4		4		3
<i>Gomphus flavipes</i>							3	3	3	3		2	2	2	2	2
<i>Gomphus graslinii</i>									2	1						
<i>Gomphus pulchellus</i>					3	3			2	2						
<i>Gomphus simillimus</i>					3		1	2	1	2		3	3	3	3	3
<i>Gomphus vulgatissimus</i>					3	2	3	2	2	1		3	2	3	3	4
<i>Ischnura elegans</i>	2	4	4		2	4	3	4	2	3		3	4	3	4	3

## Affinités des espèces pour les habitats - odonates (suite)

## Code - intitulé (d'après DELIRY, 2010)

- 1 - Habitats principaux  
2 - Affinité forte  
3 - Affinité moyenne  
4 - Habitats significativement visités sans qu'aucune certitude de reproduction ne soit acquise

Habitat odonatologique	Code Habitat															
	1a	1b	1c	1d	2a	2b	3a	3b	24a	24b	21	4a	4b	4c	4d	4e
<i>Ischnura pumilio</i>	3	1		4		3	4									
<i>Lestes barbarus</i>																
<i>Lestes dryas</i>	4					4										
<i>Lestes macrostigma</i>																
<i>Lestes sponsa</i>	4															
<i>Lestes virens</i>																
<i>Leucorrhinia albifrons</i>																
<i>Leucorrhinia caudalis</i>																
<i>Leucorrhinia dubia</i>																
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>																
<i>Libellula depressa</i>	3			4		3						4		4		4
<i>Libellula fulva</i>	3			4		1	4	3		1	4			4		4
<i>Libellula quadrimaculata</i>						4				4						
<i>Macromia splendens</i>								4	3	4	2					
<i>Onychogomphus forcipatus</i>						2	3	1	1	2	3	1	2	2	2	2
<i>Onychogomphus uncatius</i>						1	3	1	2	4	4					
<i>Ophiogomphus cecilia</i>								2	2	4	4	1	1	1	2	3
<i>Orthetrum albistylum</i>										3	4					
<i>Orthetrum brunneum</i>	1	4				2	4			3	4					
<i>Orthetrum cancellatum</i>						3	4			3	4			4		4
<i>Orthetrum coerulescens</i>	1	3	2			2	4			3	4	4		4		4
<i>Oxygastra curtisii</i>						4	4	4	2	3	1					
<i>Platycnemis acutipennis</i>						3	4	3		1	3	3		2		2
<i>Platycnemis latipes</i>						4				1	4					
<i>Platycnemis pennipes</i>	3	4				2	3	2	3	1	3	3		3		2
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	2	3	2	3		3	4			2	4			4		4
<i>Somatochlora arctica</i>																
<i>Somatochlora flavomaculata</i>						3										
<i>Somatochlora metallica</i>							2		3	3	2					
<i>Sympetma fusca</i>		4				4	4				4					
<i>Sympetrum danae</i>																
<i>Sympetrum depressiusculum</i>																
<i>Sympetrum flaveolum</i>																
<i>Sympetrum fonscolombii</i>										4						
<i>Sympetrum meridionale</i>						4				4						
<i>Sympetrum pedemontanum</i>																
<i>Sympetrum sanguineum</i>								4	4	3	4	4		4		3
<i>Sympetrum striolatum</i>	3	4				3				3		4		4		3
<i>Sympetrum vulgatum</i>	3	4														

## Affinités des espèces pour les habitats - odonates (suite)

Habitat odonatologique	Annexes fluviales vives arborées, modérément perturbées avec flux rétrograde par l'aval	Annexes fluviales vives non arborées, peu perturbées avec flux rétrograde par l'aval	Annexes fluviales vives arborées, peu perturbées avec flux rétrograde par l'aval	Cours principal des grands cours d'eau calmes, portion non arborée	Cours principal des grands cours d'eau calmes, portion arborée	Annexes lentes ou stagnantes non arborées, relativement perturbées par les crues	Annexes lentes ou stagnantes arborées, relativement perturbées	Annexes stagnantes non arborées, peu perturbées par les crues	Annexes stagnantes arborées, peu perturbées par les crues	Canaux navigables	Canaux, douves, fossés alimentés	Canaux, douves, fossés non alimentés	Milieux temporaires de plaine	Mares permanentes avec présence de végétation aquatique	Mares permanentes dénuées de végétation aquatique	Petits milieux (<0,5 ha) forestiers permanents ombragés	Petits plans d'eau permanents d'altitude
Code Habitat	4f	4g	4h	5a	5b	5c	5d	5e	5f	6	7	8	9	10a	10b	11	19
<i>Aeshna affinis</i>		4		4		3	3	2			3	1	1	1		3	
<i>Aeshna cyanea</i>					3	4	3	3	2	4	3	3	3	2	3	1	3
<i>Aeshna grandis</i>	4				4		4		3	4				3	3	3	2
<i>Aeshna isoceles</i>								4	4	4	4	4	3	2		3	
<i>Aeshna juncea</i>																	2
<i>Aeshna mixta</i>				4		4		3	3		4	3	3	1		1	
<i>Anax ephippiger</i>														4			
<i>Anax imperator</i>	3	3	3	3		2	4	2	3	3	3	2	3	1	3	4	4
<i>Anax parthenope</i>		3		3				2		4		4	4	2	4	3	
<i>Boyeria irene</i>	4		3		3		4										
<i>Brachytron pratense</i>								3		4	4	3	3	2		3	
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>				4	4						3						
<i>Calopteryx splendens</i>	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3		4		4	
<i>Calopteryx virgo</i>	4	3	3	4	4	4	4				3					4	
<i>Calopteryx xanthostoma</i>																	
<i>Ceriagrion tenellum</i>		3		4		4		4			3	4		2	4	3	
<i>Chalcolestes viridis</i>	4		3		3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	3	2	4
<i>Coenagrion caerulescens</i>																	
<i>Coenagrion hastulatum</i>														4			1
<i>Coenagrion lunulatum</i>																	2
<i>Coenagrion mercuriale</i>											2	4		4			
<i>Coenagrion ornatum</i>											2						
<i>Coenagrion puella</i>		4		3	4	2	3	2	3	2	2	2	3	1	4	3	4
<i>Coenagrion pulchellum</i>		4				4		4			3	3		2		3	4
<i>Coenagrion scitulum</i>				4		3		3		4	3	2	3	1			
<i>Cordulegaster bidentata</i>																	
<i>Cordulegaster boltonii</i>	4	4								4	3					4	
<i>Cordulia aenea</i>		4						4	3					2	4	1	2
<i>Crocothemis erythraea</i>		4				4		2		4	3	3	3	3	2		
<i>Enallagma cyathigerum</i>		3		3		3	4	2	4	3	3	2	4	1	3	3	
<i>Epitheca bimaculata</i>															4	3	
<i>Erythromma lindenii</i>		3		2	3	1	2	1	2	2	3	2	4	2	4		
<i>Erythromma najas</i>				3	4	3	4	2	3	3	3	3		2		3	
<i>Erythromma viridulum</i>	4	3	3	3	4	2	3	2	3	3	2	1		2		3	
<i>Gomphus flavipes</i>	2	2	2	1	1	3	3	4	4								
<i>Gomphus graslinii</i>				3	2	4	4			4							
<i>Gomphus pulchellus</i>				3	2	3	3	2	2	2	3	2	4	2	2	3	
<i>Gomphus simillimus</i>	3	3	3	2	3	3	4										
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	3	4	3	3	2												
<i>Ischnura elegans</i>	4	2	4	3	3	2	3	2	3	2	2	1	2	1	3	3	3

## Affinités des espèces pour les habitats - odonates (suite)



Code - intitulé (d'après DELIRY, 2010)

- 1 - Habitats principaux
- 2 - Affinité forte
- 3 - Affinité moyenne
- 4 - Habitats significativement visités sans qu'aucune certitude de reproduction ne soit acquise

Habitat odonatologique	Annexes fluviales vives arborées, modérément perturbées avec flux rétrograde par l'aval	Annexes fluviales vives non arborées, peu perturbées avec flux rétrograde par l'aval	Annexes fluviales vives arborées, peu perturbées avec flux rétrograde par l'aval	Cours principal des grands cours d'eau calmes, portion non arborée	Cours principal des grands cours d'eau calmes, portion arborée	Annexes lentes ou stagnantes non arborées, relativement perturbées par les crues	Annexes lentes ou stagnantes arborées, relativement perturbées	Annexes stagnantes non arborées, peu perturbées par les crues	Annexes stagnantes arborées, peu perturbées par les crues	Canaux navigables	Canaux, douves, fossés alimentés	Canaux, douves, fossés non alimentés	Milieux temporaires de plaine	Mares permanentes avec présence de végétation aquatique	Mares permanentes dénuées de végétation aquatique	Petits milieux (<0,5 ha) forestiers permanents ombragés	Petits plans d'eau permanents d'altitude
Code Habitat	4f	4g	4h	5a	5b	5c	5d	5e	5f	6	7	8	9	10a	10b	11	19
<i>Ischnura pumilio</i>		4						3			3	3	1	4	2	4	
<i>Lestes barbarus</i>						3		4			4	3	1	3			4
<i>Lestes dryas</i>												3	2	3		4	3
<i>Lestes macrostigma</i>																	
<i>Lestes sponsa</i>												3	1	2		3	2
<i>Lestes virens</i>						4		4				3	2	2		3	
<i>Leucorrhinia albifrons</i>														2			
<i>Leucorrhinia caudalis</i>														2			
<i>Leucorrhinia dubia</i>																	
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>														2		3	
<i>Libellula depressa</i>		4		3		3		2		3	3	1	3	2	1	3	3
<i>Libellula fulva</i>		3		3	4	3		3	4	4	1	2		2		3	
<i>Libellula quadrimaculata</i>				4		3	4	3	4	4	3	2	2	2	3	3	2
<i>Macromia splendens</i>																	
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	2	3	3	1	1	2	3	3	3	3	3						
<i>Onychogomphus uncatus</i>																	
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	3	3	4	1	2	3	4										
<i>Orthetrum albistylum</i>				4	4	3	4	3	3	4	2	2		2	2	3	
<i>Orthetrum brunneum</i>						3		3			2	4	3	3	2		4
<i>Orthetrum cancellatum</i>		4		3	4	2	3	2	3	2	3	1	4	2	2	3	
<i>Orthetrum coerulescens</i>		3		3	4	2	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	
<i>Oxygastra curtisii</i>				4	3						4	4					
<i>Platycnemis acutipennis</i>		2		2	3	2	4	2	3	3	1	2		3			
<i>Platycnemis latipes</i>				3	4			3			2	3		3			
<i>Platycnemis pennipes</i>		2		2	3	1	3	1	3	2	1	2	3	2	3	2	
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>		3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	1	4	1	3	2	4
<i>Somatochlora arctica</i>																	4
<i>Somatochlora flavomaculata</i>														4		3	2
<i>Somatochlora metallica</i>				4	3									4		3	1
<i>Sympecma fusca</i>							3	3	3		4	2		1		2	
<i>Sympetrum danae</i>													4	3		3	2
<i>Sympetrum depressiusculum</i>										4	4		2				
<i>Sympetrum flaveolum</i>											4		4	4	4	4	3
<i>Sympetrum fonscolombii</i>						4		3				3	2	2	3		
<i>Sympetrum meridionale</i>						3	4	3	4		3	2	1	2	3		
<i>Sympetrum pedemontanum</i>																	
<i>Sympetrum sanguineum</i>		3		3		2	4	2	3	3	3	2	2	1	2	3	
<i>Sympetrum striolatum</i>		3		3	4	2	4	3	4	3	2	2	1	2	3	3	4
<i>Sympetrum vulgatum</i>								3					3	2	4	3	3

## Affinités des espèces pour les habitats - odonates (suite)

Habitat odonatologique																		
	Code Habitat	27a	27b	27c	13	25	14a	14b	14c	20	12a	12b	12c	12d	16	17	18a	18b
<i>Aeshna affinis</i>		3	4	2				2	2	2		3	3		2			
<i>Aeshna cyanea</i>		3	3	3			2	3	3	3					3	2	2	4
<i>Aeshna grandis</i>							1	2	2	3					3	3	2	4
<i>Aeshna isoceles</i>		3		3			4	1	2	3		3	3		3			
<i>Aeshna juncea</i>																	1	2
<i>Aeshna mixta</i>		2	3	2			3	1	2	2		4	4		3	3		
<i>Anax ephippiger</i>				4				3	4			4						
<i>Anax imperator</i>		2	3	2	4		3	1	1	2		4	4	4	3	2	2	
<i>Anax parthenope</i>		3		2			3	2	2	2		4		4	4			
<i>Boyeria irene</i>							4			4								
<i>Brachytron pratense</i>				3			3	1	2	3		3	4		3	4		
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>																		
<i>Calopteryx splendens</i>		4	4	4			4	4		4					4			
<i>Calopteryx virgo</i>							4											
<i>Calopteryx xanthostoma</i>																		
<i>Ceragrion tenellum</i>			3	3			3	3	2	3					2	1	3	3
<i>Chalcolestes viridis</i>	4	3	4	3			1	2	2	3		4	4		2	3	3	
<i>Coenagrion caerulescens</i>																		
<i>Coenagrion hastulatum</i>									4						4		2	3
<i>Coenagrion lunulatum</i>																	2	
<i>Coenagrion mercuriale</i>						2									4			
<i>Coenagrion ornatum</i>																		
<i>Coenagrion puella</i>		3	3	2			3	2	1			4			3	2	3	3
<i>Coenagrion pulchellum</i>				3			3	2	2						3	3	3	
<i>Coenagrion scitulum</i>		4		3	2			3	2			4			3	2		
<i>Cordulegaster bidentata</i>																		
<i>Cordulegaster boltonii</i>				4	3		4	4	4	4								
<i>Cordulia aenea</i>	4			3			2	2	3	3					2	3		
<i>Crocothemis erythraea</i>	3	2	2	1				3	2	3		3	3	3	4	4		
<i>Enallagma cyathigerum</i>	3	2	4	1	2		3	2	1	2		3			2	3		
<i>Epitheca bimaculata</i>				3			2	2	2	3					2			
<i>Erythromma lindenii</i>	3	2	2	2	2		3	3	1	2					2	3		
<i>Erythromma najas</i>		3		3			3	3	1	2					3	3	3	
<i>Erythromma viridulum</i>	3	2		1			4	4	1	3		4			3	3	3	
<i>Gomphus flavipes</i>				4														
<i>Gomphus graslinii</i>							4											
<i>Gomphus pulchellus</i>	3	2	3	2	3		2	1	1	3					3	4	4	
<i>Gomphus simillimus</i>																		
<i>Gomphus vulgatissimus</i>										4								
<i>Ischnura elegans</i>	3	2	3	2	2		3	2	1	2		3	2	3	2	2	3	3

## Affinités des espèces pour les habitats - odonates (suite)

Code - intitulé (d'après DELIRY, 2010)

- 1 - Habitats principaux
- 2 - Affinité forte
- 3 - Affinité moyenne
- 4 - Habitats significativement visités sans qu'aucune certitude de reproduction ne soit acquise

Habitat odonatologique																		
	Station d'épuration	Bassin de lagunage ou de décantation route/autoroute	Bassin de décantation de carrière sensu lato	Autres milieux artificiels (eaux claires) : gravières, sablières, etc.	Milieux aquatiques "cultivés"	Plans d'eau "naturels" >0,5 ha (ou portion) ombragés/arborés	Plans d'eau "naturels" >0,5 ha (ou portion) avec héliophytes hauts	Plans d'eau "naturels" >0,5 ha (ou portion) avec héliophytes bas ou seulement hydrophytes	Lacs et grands réservoirs	Lagunes/salines en activité	Lagunes/salines abandonnées	Pannes dunaires saumâtres	Fossés et canaux en eau salée	Milieux palustres dulcicoles	Tourbières acides de plaine	Tourbières acides d'altitude avec surfaces significatives d'eau libre	Tourbières acides d'altitude avec gouilles seulement	
Code Habitat	27a	27b	27c	13	25	14a	14b	14c	20	12a	12b	12c	12d	16	17	18a	18b	
<i>Ischnura pumilio</i>		2	3	1		3	3	3	3		2	2		2	3			
<i>Lestes barbarus</i>		3		3		4	4	3			1	2	3	2	3			
<i>Lestes dryas</i>		4		3		4	4	3	3		3			2	1	1	2	
<i>Lestes macrostigma</i>										4	1	2	3					
<i>Lestes sponsa</i>		4		2		4	3	2	2		3			2	1	2	3	
<i>Lestes virens</i>		4	4	2		4	3	2	2		3	3		2	2	2		
<i>Leucorrhinia albifrons</i>				4		4	2	1										
<i>Leucorrhinia caudalis</i>				3		3	2	1						4	2			
<i>Leucorrhinia dubia</i>								3								2	2	
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>				3		3	3	1						3	1	3	4	
<i>Libellula depressa</i>	3	1	2	1		3	2	2	3		4	3		2	3	3	3	
<i>Libellula fulva</i>		3	4	2		3	3	2						3	2			
<i>Libellula quadrimaculata</i>	3	2	4	2	2	3	2	2	3	4	3	3		2	2	2	3	
<i>Macromia splendens</i>																		
<i>Onychogomphus forcipatus</i>									4									
<i>Onychogomphus uncatus</i>									4									
<i>Ophiogomphus cecilia</i>																		
<i>Orthetrum albistylum</i>	3	3	3	1		4	2	1	2					2	3			
<i>Orthetrum brunneum</i>		3	3	2				3	4					4	4			
<i>Orthetrum cancellatum</i>		2	3	1	2	3	2	1	2		4		4	2	3			
<i>Orthetrum coerulescens</i>		3	3	1	3	3	3	3	4					3	3	3	4	
<i>Oxygastra curtisii</i>				2		3	4	4	3									
<i>Platycnemis acutipennis</i>		4		3			4	3	3					3				
<i>Platycnemis latipes</i>								4										
<i>Platycnemis pennipes</i>	3	2	3	2		3	2	2	3					2	3			
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	4	3	4	2	2	2	3	2	2		3	3	3	2	2	2	3	
<i>Somatochlora arctica</i>																2	1	
<i>Somatochlora flavomaculata</i>						3	2	2						2	2	2	3	
<i>Somatochlora metallica</i>				4		1	3	3	2					4		2		
<i>Sympetma fusca</i>	3	3		2		3	2	2						3	3			
<i>Sympetrum danae</i>				3		3	4	3	4					4	1	1	1	
<i>Sympetrum depressiusculum</i>		4		4		4	4	4	2					4				
<i>Sympetrum flaveolum</i>				4				3						4	4	3	3	
<i>Sympetrum fonscolombii</i>		2	3	1			3	2	3		3			4	4			
<i>Sympetrum meridionale</i>	3	2	4	2			3	2	2		1	3	3	1	3			
<i>Sympetrum pedemontanum</i>									2									
<i>Sympetrum sanguineum</i>	3	2	3	2		3	2	1	2		2	3		1	2			
<i>Sympetrum striolatum</i>	3	2	3	2		3	2	2	2		3	3	3	2	3	3		
<i>Sympetrum vulgatum</i>		4	4	3		4	3	2	4					3	2	2	3	

Pour la Bretagne : Picard L. & David J., 2020 - Intégrité du peuplement d'odonates à l'échelle du bassin Loire-Bretagne (programme LigéO) : ajustement du référentiel pour le secteur Bretagne (répartition / affinités écologiques). Note d'accompagnement réalisée à la demande du CEN Centre Val-de-Loire et s'inscrivant dans le cadre de la démarche d'observatoire des invertébrés continentaux de Bretagne (GRETIA, Bretagne-Vivante et Vivarmor-Nature), avec le soutien de l'Europe, de la région Bretagne et de la DREAL Bretagne, 12 p.

Pour le Cantal : Lecomte R. & Soissons A., 2020 - Intégrité du peuplement d'odonates à l'échelle du bassin Loire-Bretagne (programme LigéO) : ajustement du référentiel 'répartition' pour le département du Cantal. Conservatoire d'espaces naturels Auvergne, 7 p.



## Répartition départementale des espèces / odonates



## Code - intitulé

- 5 - espèce ou sous-espèce très rare ou exceptionnellement observée
- 4 - espèce ou sous-espèce rare ou assez rare
- 3 - espèce ou sous-espèce assez commune à commune
- 2 - espèce ou sous-espèce présente avant 1980 mais non-observée depuis
- 1 - citations douteuses ou à confirmer
- 0 - espèce ou sous-espèce absente

Espèce	Allier	Ardèche	Cantal	Cher	Côte d'Or	Creuse	Côtes d'Armor	Deux-sèvres	Eure-et-Loir	Finistère	Ille-et-Vilaine	Indre	Indre-et-Loire	Loir-et-Cher	Loire	Haute-Loire	Loire-Atlantique	Loiret	Maine-et-Loire	Mayenne	Morbihan	Nièvre	Orne	Puy-de-Dôme	Sarthe	Saône-et-Loire	Vendée	Vienne	Haute-Vienne	Yonne
<i>Aeshna affinis</i>	3	4	4	3	4	4	5	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	
<i>Aeshna cyanea</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Aeshna grandis</i>	5	0	3	5	4	3	0	0	3	0	0	5	0	5	5	4	0	4	0	5	0	4	4	3	5	4	0	2	4	3
<i>Aeshna isocetes</i>	5	5	5	4	4	5	5	2	5	4	0	3	4	4	4	5	4	4	5	0	5	4	0	5	5	3	4	4	2	5
<i>Aeshna juncea</i>	5	3	4	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
<i>Aeshna mixta</i>	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4
<i>Anax ephippiger</i>	0	5	5	0	5	0	5	0	0	4	5	5	5	0	5	0	5	0	5	5	4	5	0	0	5	5	5	0	5	5
<i>Anax imperator</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Anax parthenope</i>	4	3	4	3	4	5	5	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4
<i>Boyeria irene</i>	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4
<i>Brachytron pratense</i>	3	5	5	3	4	5	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	5	3	4	5	3	4	4	3	3	5	4
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	5	4	5	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
<i>Calopteryx splendens</i>	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Calopteryx virgo</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Calopteryx xanthostoma</i>	4	3	3	0	0	4	0	5	0	0	0	0	0	0	4	3	0	0	2	1	0	0	0	3	0	0	5	0	4	0
<i>Ceriagrion tenellum</i>	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4
<i>Chalcolestes viridis</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Coenagrion caerulescens</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coenagrion hastulatum</i>	0	5	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
<i>Coenagrion lunulatum</i>	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
<i>Coenagrion mercuriale</i>	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3
<i>Coenagrion ornatum</i>	5	0	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<i>Coenagrion puella</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Coenagrion pulchellum</i>	5	4	5	5	5	4	4	5	0	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5
<i>Coenagrion scitulum</i>	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4
<i>Cordulegaster bidentata</i>	5	4	4	4	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0	5	0	4	0	5	0	0	4	5
<i>Cordulegaster boltonii</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4
<i>Cordulia aenea</i>	3	4	3	3	3	3	3	4	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
<i>Crocothemis erythraea</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4

## Répartition départementale des espèces / odonates (suite)



## Code - intitulé

5 - espèce ou sous-espèce très rare ou exceptionnellement observée

4 - espèce ou sous-espèce rare ou assez rare

3 - espèce ou sous-espèce assez commune à commune

2 - espèce ou sous-espèce présente avant 1980 mais non-observée depuis

1 - citations douteuses ou à confirmer

0 - espèce ou sous-espèce absente

Espèce	Allier	Ardèche	Cantal	Cher	Côte d'Or	Creuse	Côtes d'Armor	Deux-sèvres	Eure-et-Loir	Finistère	Ille-et-Vilaine	Indre	Indre-et-Loire	Loir-et-Cher	Loire	Haute-Loire	Loire-Atlantique	Loiret	Maine-et-Loire	Mayenne	Morbihan	Nièvre	Orne	Puy-de-Dôme	Sarthe	Saône-et-Loire	Vendée	Vienne	Haute-Vienne	Yonne	
<i>Enallagma cyathigerum</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
<i>Epitheca bimaculata</i>	4	0	0	4	5	5	0	0	0	0	0	3	3	4	5	0	0	3	0	0	0	5	0	5	0	5	0	5	4	5	
<i>Erythromma lindenii</i>	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>Erythromma najas</i>	3	5	3	3	4	3	3	4	3	5	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	
<i>Erythromma viridulum</i>	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	
<i>Gomphus flavipes</i>	5	5	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	3	3	5	0	5	3	4	0	0	4	0	0	5	5	0	5	0	0	
<i>Gomphus graslinii</i>	0	5	5	5	0	0	0	5	0	0	0	3	3	5	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	5	0	0	4	2	0	
<i>Gomphus pulchellus</i>	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	
<i>Gomphus simillimus</i>	4	4	0	3	5	5	0	4	5	0	5	3	3	4	4	4	5	4	4	5	5	4	1	4	4	4	5	3	4	4	
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	
<i>Ischnura elegans</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Ischnura pumilio</i>	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	
<i>Lestes barbarus</i>	3	4	5	3	5	5	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	5	4	3	4	5	3	3	4	5		
<i>Lestes dryas</i>	4	3	3	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	5	3	5	4	3	5	5	4	4	4	5	
<i>Lestes macrostigma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	
<i>Lestes sponsa</i>	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	
<i>Lestes virens</i>	5	4	4	3	5	5	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	5	4	4	4	4	5	3	3	4	5	
<i>Leucorrhinia albifrons</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	
<i>Leucorrhinia caudalis</i>	0	0	0	4	5	0	0	0	0	0	5	4	4	4	0	0	0	4	5	5	5	0	0	0	5	5	2	5	2	5	
<i>Leucorrhinia dubia</i>	5	4	4	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0	0	5	0	0	4	0	0	0	0	0	0	
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	5	5	5	4	5	5	0	5	0	0	0	4	4	4	5	0	0	4	5	0	0	5	1	5	0	5	2	5	2	5	
<i>Libellula depressa</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>Libellula fulva</i>	4	3	5	3	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	5	4	
<i>Libellula quadrimaculata</i>	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>Macromia splendens</i>	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	
<i>Onychogomphus uncatus</i>	0	3	4	4	0	3	4	4	0	3	5	4	4	5	0	0	1	5	0	0	3	5	5	5	0	0	5	3	3	5	
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	4	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	3	3	5	5	5	3	4	0	0	4	0	0	5	5	0	0	0	0	



## Répartition départementale des espèces / odonates (suite)

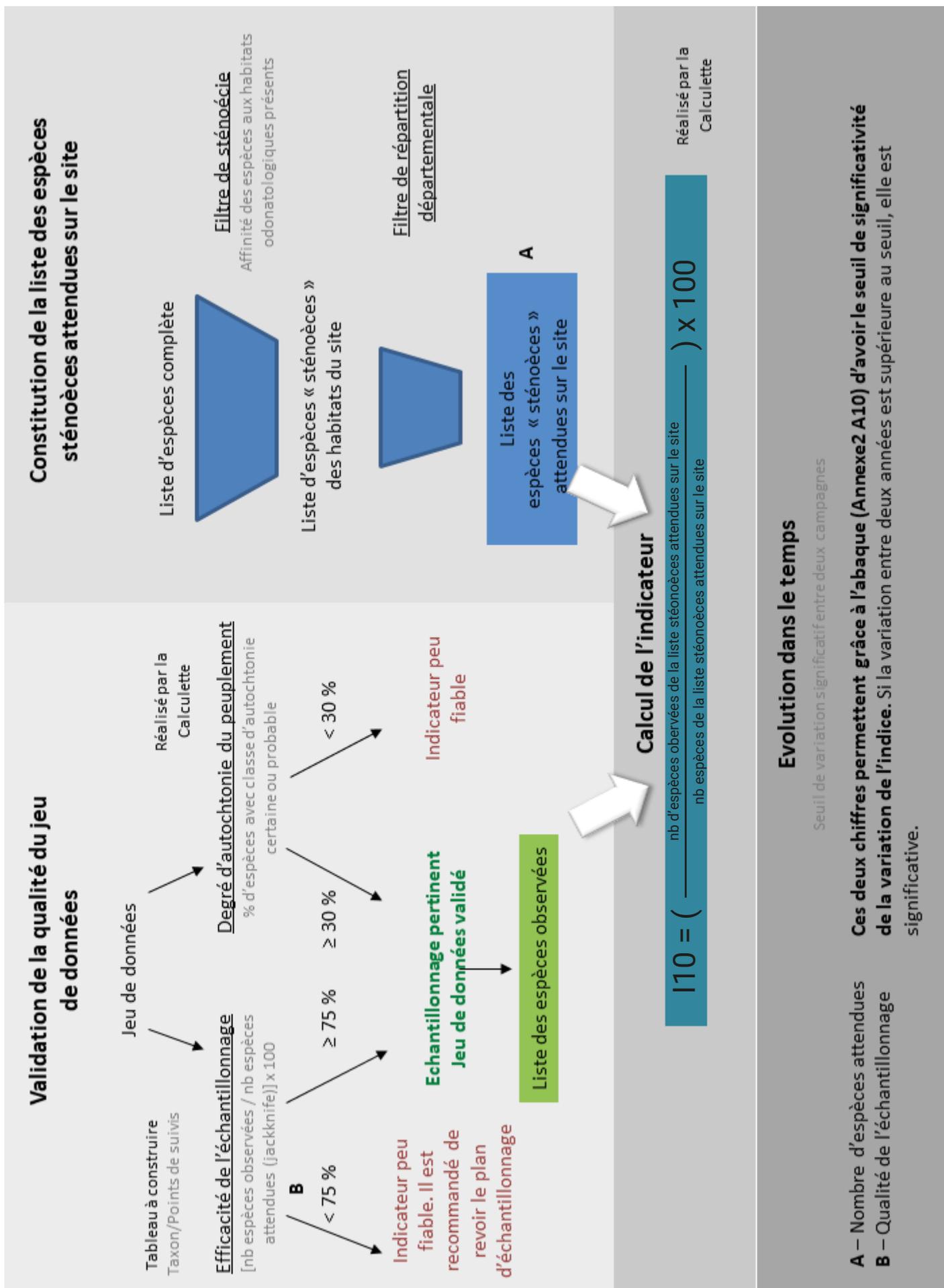


## Code - intitulé

- 5 - espèce ou sous-espèce très rare ou exceptionnellement observée
- 4 - espèce ou sous-espèce rare ou assez rare
- 3 - espèce ou sous-espèce assez commune à commune
- 2 - espèce ou sous-espèce présente avant 1980 mais non-observée depuis
- 1 - citations douteuses ou à confirmer
- 0 - espèce ou sous-espèce absente

Espèce	Allier	Ardèche	Cantal	Cher	Côte d'Or	Creuse	Côtes d'Armor	Deux-sèvres	Eure-et-Loir	Finistère	Ille-et-Vilaine	Indre	Indre-et-Loire	Loir-et-Cher	Loire	Haute-Loire	Loire-Atlantique	Loiret	Maine-et-Loire	Mayenne	Morbihan	Nièvre	Orne	Puy-de-Dôme	Sarthe	Saône-et-Loire	Vendée	Vienne	Haute-Vienne	Yonne
<i>Orthetrum albistylum</i>	3	4	3	3	4	3	0	3	5	0	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	0	3	5	3	4	3	3	3	3	3
<i>Orthetrum brunneum</i>	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4
<i>Orthetrum cancellatum</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Orthetrum coerulescens</i>	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4
<i>Oxygastra curtisii</i>	4	3	5	4	5	5	4	4	4	3	3	3	3	4	5	4	3	5	4	4	3	5	4	4	4	5	4	4	4	5
<i>Platycnemis acutipennis</i>	4	3	3	4	0	5	3	3	0	3	3	4	3	4	5	4	3	4	3	4	3	5	4	4	4	0	3	4	4	5
<i>Platycnemis latipes</i>	0	4	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0
<i>Platycnemis pennipes</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Somatochlora arctica</i>	5	4	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0	0	0	5	0	4	0	5	0	0	5	0
<i>Somatochlora flavomaculata</i>	0	0	4	4	5	5	0	5	0	0	0	3	4	4	0	0	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5
<i>Somatochlora metallica</i>	4	5	4	4	4	5	4	4	0	5	3	4	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	5	3	4	4	4
<i>Sympecma fusca</i>	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4
<i>Sympetrum danae</i>	5	4	4	0	5	4	5	5	0	4	5	5	5	5	5	4	2	5	5	5	5	5	5	4	5	0	0	5	5	0
<i>Sympetrum epressiusculum</i>	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	4	5	0	0	2	1	0	0	0	0	5	0	0	2	0	0
<i>Sympetrum flaveolum</i>	5	3	3	5	0	4	5	5	0	5	5	2	0	0	5	4	5	0	5	5	0	5	0	4	5	0	5	0	5	0
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	3	3	4	3	5	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	5	4	3	4	5	3	5	4	5
<i>Sympetrum meridionale</i>	3	4	5	3	5	5	3	3	5	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	5	5	3	4	5	3	4	4	5
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sympetrum sanguineum</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Sympetrum striolatum</i>	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4
<i>Sympetrum vulgatum</i>	5	4	4	4	5	4	0	0	0	0	5	4	4	4	4	4	2	5	2	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5

## Schema de constitution de la liste des espèces sténoèces



## Liste de référence amphibiens régionalisée

La liste des espèces présentes par département a été établie à partir des données fournies par la Société Herpétologique de France (SHF). Une convention a été établie entre L'Escurio - CPIE des Pays Creusois et la SHF. Ces données indiquent la présence des espèces par maille de 10km x 10km du système de coordonnées de référence RGF93 (Lambert-93).

Pour chaque département, afin d'élaborer un indice de rareté pour chacune des espèces, nous avons défini 6 classes de rareté : Très rare (TR), Rare (R), Assez rare (AR), Assez commun (AC), Commun (C) et Très commun (TC).

Une espèce se verra attribuer la classe de rareté « Très rare » si sa présence est avérée dans moins de 1/6 des mailles du département, « Rare » si sa présence est avérée dans un intervalle compris entre 1/6 et 2/6 des mailles du département, « Assez rare » si sa présence est avérée dans un intervalle compris entre 2/6 et 3/6 des mailles du département, et ainsi de suite.

Pour caractériser le degré de rareté de chaque espèce, la note la plus élevée, 3, correspondant aux espèces les plus rares a été attribuée à la classe TR ; la note 2 a été attribuée aux espèces des classes AR et R et la note de 1 aux espèces des classes AC, C et TC.

La note 0 a été attribuée aux espèces non signalées sur le département concerné.

! Les tableaux sont sur deux pages.

### Légende des couleurs

Classe de rareté	Nombre de mailles « présence »	Note d'indice
Très rare	« nombre de mailles » < 1/6	3
Rare	1/6 < « nombre de mailles » < 2/6	2
Assez rare	2/6 < « nombre de mailles » < 3/6	
Assez commun	3/6 < « nombre de mailles » < 4/6	1
Commun	4/6 < « nombre de mailles » < 5/6	
Très commun	5/6 < « nombre de mailles »	

LB_NOM	CD_NOM	Nouvelle-Aquitaine					Pays de la Loire					Centre-Val-de-Loire					
		16	23	79	86	87	44	49	53	72	85	18	28	36	37	41	45
<i>Alytes obstetricans</i>	197	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2
<i>Bombina variegata</i>	212	2	2	3	3	1	0	3	3	3	0	2	3	2	0	3	3
<i>Bufo spinosus</i>	774678	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2
<i>Epidalea calamita</i>	459628	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	1	2	2	2
<i>Hyla arborea</i>	281	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	2
<i>Hyla meridionalis</i>	292	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	444430	0	3	0	3	0	3	3	2	2	0	3	2	3	3	2	3
<i>Lissotriton helveticus</i>	444432	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2
<i>Lissotriton vulgaris</i>	444431	0	0	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3
<i>Lithobates catesbeianus</i>	459618	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
<i>Pelobates cultripes</i>	235	0	0	0	0	0	3	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Pelobates fuscus</i>	240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3
<i>Pelodytes punctatus</i>	252	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2
<i>Pelophylax sp.</i>	317	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
<i>Rana dalmatina</i>	310	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
<i>Rana temporaria</i>	351	2	1	2	2	1	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	2
<i>Salamandra salamandra</i>	92	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2
<i>Triturus cristatus x T. marmoratus</i>	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triturus cristatus</i>	139	3	3	2	2	3	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2
<i>Triturus marmoratus</i>	163	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2	3	2	2	2	2
<i>Xenopus laevis</i>	79265	0	0	3	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NB taxon par département :		14	14	15	16	14	15	17	15	15	15	15	15	16	15	17	17
NB d'espèces sténonèces par département (liste de référence)		11	11	10	11	10	11	12	11	11	11	11	11	12	11	12	12

Dans le calcul de l'Indice I2PA, l'observation d'une espèce ayant un indice de rareté de 2 (rare) ou 3 (très rare), entraîne l'attribution d'un bonus de 0,1 par espèce rare ou très rare en fin de calcul.

## Liste de référence amphibiens régionalisée

LB_NOM	CD_NOM	Auvergne-Rhône-Alpes							Bourgogne-Franche-Comté		Normandie	Occitanie	Bretagne			
		3	7	15	42	43	63	69	58	71	61	48	22	29	35	56
<i>Alytes obstetricans</i>	197	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	3
<i>Bombina variegata</i>	212	2	2	3	2	2	2	1	2	1	0	3	0	0	0	0
<i>Bufo spinosus</i>	774678	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Epidalea calamita</i>	459628	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	3	3	3	2
<i>Hyla arborea</i>	281	1	0	3	3	3	3	3	1	1	1	0	2	2	1	1
<i>Hyla meridionalis</i>	292	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	0	0
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	444430	3	3	3	2	2	2	1	2	1	1	3	2	3	1	3
<i>Lissotriton helveticus</i>	444432	1	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Lissotriton vulgaris</i>	444431	3	0	0	0	0	0	0	3	3	2	0	3	0	2	3
<i>Lithobates catesbeianus</i>	459618	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pelobates cultripes</i>	235	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pelobates fuscus</i>	240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pelodytes punctatus</i>	252	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
<i>Pelophylax sp.</i>	317	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1
<i>Rana dalmatina</i>	310	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	3	1	2	1	1
<i>Rana temporaria</i>	351	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Salamandra salamandra</i>	92	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1
<i>Triturus cristatus x T. marmoratus</i>	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
<i>Triturus cristatus</i>	139	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3
<i>Triturus marmoratus</i>	163	2	0	2	0	3	3	0	3	3	2	0	2	0	1	2
<i>Xenopus laevis</i>	79265	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NB taxon par département :		15	14	14	13	14	14	14	15	15	14	13	15	12	15	14
NB d'espèces sténoèces par département (liste de référence)		11	11	11	10	11	11	11	11	11	10	10	11	9	11	10

## Légende des couleurs

Classe de rareté	Nombre de mailles « présence »	Note d'indice
Très rare	« nombre de mailles » < 1/6	3
Rare	1/6 < « nombre de mailles » < 2/6	2
Assez rare	2/6 < « nombre de mailles » < 3/6	
Assez commun	3/6 < « nombre de mailles » < 4/6	1
Commun	4/6 < « nombre de mailles » < 5/6	
Très commun	5/6 < « nombre de mailles »	

NB : Seules les espèces surlignées en jaune (espèces sténoèces) serviront pour le calcul des sténoécies et font donc office de liste de référence. L'indice de rareté des autres espèces est mentionné à titre indicatif.

Sur le territoire Loire-Bretagne, seul *Bufo spinosus* est présent. Pour les départements en limite de répartition, des formes hybrides (*B. bufo* et *B. spinosus*) peuvent être observées. Dans le doute, il est conseillé de noter *Bufo spinosus*.

Du fait de la grande difficulté d'identification des espèces du genre *Pelophylax*, elles ont toutes été regroupées dans le taxon « *Pelophylax sp.* ».

Les individus déterminés au genre ne sont pas pris en compte dans les calculs via la Calcuette, à l'exception du genre *Pelophylax*. Les individus observés de ce genre rentrent dans le calcul de l'indice de Simpson. Néanmoins, pour ne pas perdre d'information, vous pouvez noter les genres des individus que vous ne parvenez pas à déterminer à l'espèce. Cela pourra vous servir lors de l'interprétation.

Les espèces surlignées en rouge ont comme statut « espèce introduite envahissante ». Elles ne comptent pas dans le calcul de l'indice mais il est important de les signaler si leur présence est détectée lors des campagnes d'inventaires.

# ANNEXES 3 : Les sites tests



## Caractéristiques de l'échantillon des sites tests



Afin de tester le caractère opérationnel des protocoles, des mesures et des calculs ont été réalisés sur des milieux humides tests. Les milieux humides ont été choisis :

- par type SDAGE. Tous les types SDAGE retenus (annexe 4) ont été échantillonnés.

- autant que possible, les sites sont localisés sur un Contrat Territorial (outils de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne)

- les sites où des travaux étaient prévus en fin 2016 ont aussi été privilégiés.

Type SDAGE	Nbre de sites
Type 2	5
Type 3	10
Type 5	9
Type 6	10
Type 7a	10
Type 7b	10
Type 9	10
Type 10	10
Type 11	10

La surface des milieux humides support des tests varie de 1 ha à plus de 650 ha. Sur les 84 sites font entre 10 et 50 ha.

« Région »	Nbre de site
Rhône-Alpes	4
Auvergne	14
Bourgogne	8
Limousin	3
Centre-Val de Loire	18
Poitou-Charentes	7
Normandie	4
Pays de la Loire	26
<b>TOTAL</b>	<b>84</b>

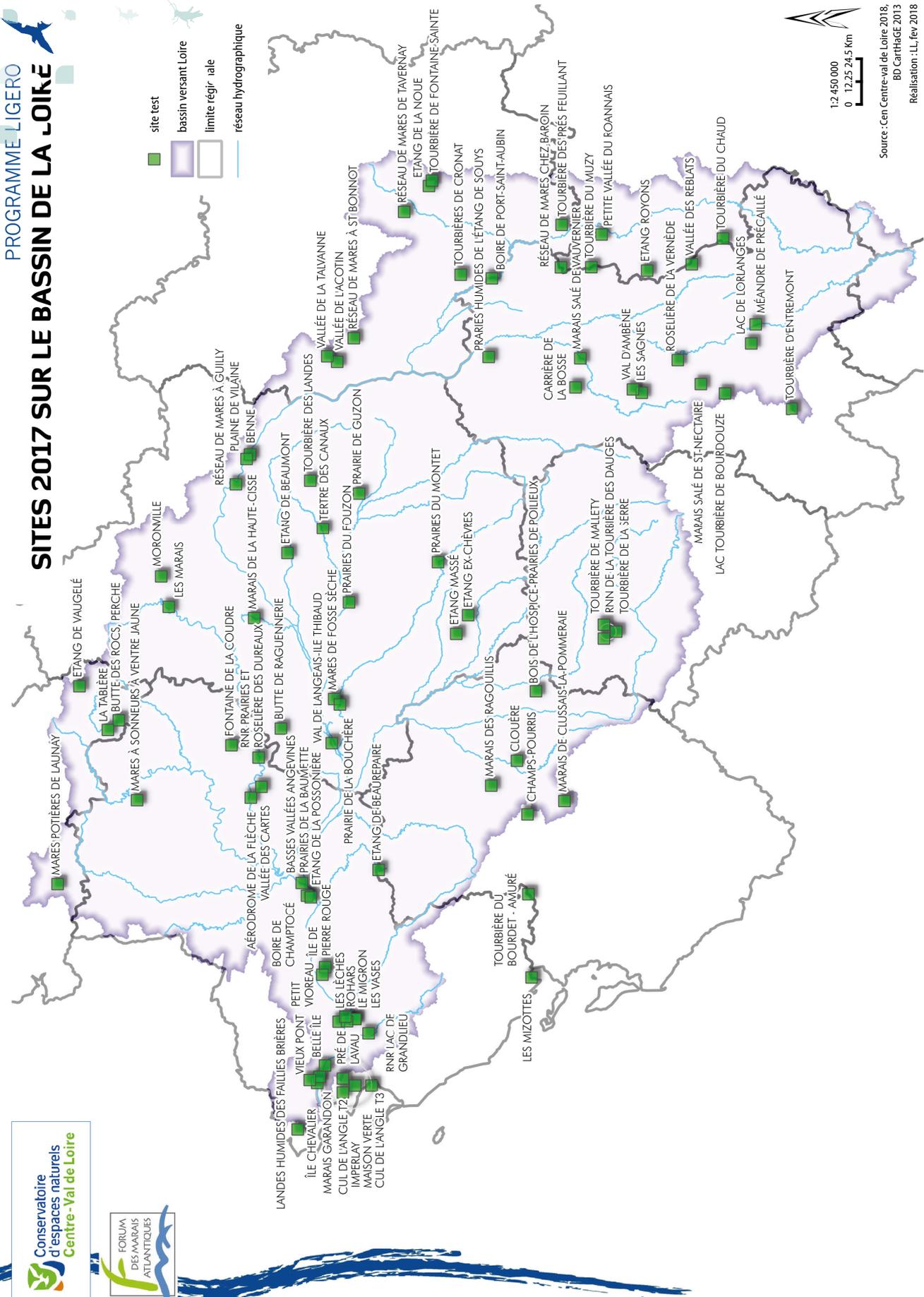
Comme il peut être observé sur la carte des sites test 2017, la répartition des sites est assez homogène sur le bassin de la Loire. Certains type de par leur nature (type 2 et 3 notamment), ne se retrouve qu'à l'aval du bassin. La répartition régionale est ainsi influencée par la répartition non homogène des types de zones humides sur le bassin ainsi que par la surface de la région présente sur le bassin de la Loire. Les « régions » Pays de la Loire, Centre-Val de Loire et Auvergne présentent le plus de sites.

## Caractéristiques de l'échantillon des sites tests



**PROGRAMME LIGERO**  
**SITES 2017 SUR LE BASSIN DE LA LOIRE**





# ANNEXES 3 : Les sites tests



## Détail des types de SDAGE

Région	Dépt.	Type de Zone Humide	Type ZH	Code FMA	Code site	Nom du site	Code postal	Commune	X	Y	Superficie du site (ha)
Pays de la Loire	85	Baies et estuaires moyens et plats	2	012	2-1	Les Mizottes	85 580	Triaize	-1,194133	46.313843	1,4
Pays de la Loire	44	Baies et estuaires moyens et plats	2	007	2-2	Île de Pierre Rouge	44 260	Lavau-sur-Loire	-1,197360	47.301553	1,5
Pays de la Loire	44	Baies et estuaires moyens et plats	2	006	2-3	Île Chevalier	44 480	Donges	-2,028357	47.305988	3,5
Pays de la Loire	44	Baies et estuaires moyens et plats	2	083	2-4	Imperlay	44 560	Corsept	-2,032800	47,1642	
Pays de la Loire	44	Baies et estuaires moyens et plats	2	037	2-5	Cul de l'angle (type2)	44 560	Corsept	-2,0	47,1642	
Pays de la Loire	44	Marais et lagunes côtiers	3	014	3-1	Marais Garandon	44 260	Lavau-sur-Loire	-1,982507	47.297187	3,7
Pays de la Loire	44	Marais et lagunes côtiers	3	028	3-2	Vieux Pont	44 260	Prinquiau	-2,010168	47.342572	1,43
Pays de la Loire	44	Marais et lagunes côtiers	3	001	3-3	Belle Île	44 640	Le Pellerin	-1,899576	47.274367	6,275
Pays de la Loire	44	Marais et lagunes côtiers	3	064	3-4	Pré de Lavau	44 260	Lavau-sur-Loire	-1,5755	47,1828	
Pays de la Loire	44	Marais et lagunes côtiers	3	049	3-5	Les Lèches	44 260	La Chapelle-Lau-nay	-1,5814	47,2224	
Pays de la Loire	44	Marais et lagunes côtiers	3	069	3-6	Rohars	44 260	Bouée	-1,5431	47,1918	
Pays de la Loire	44	Marais et lagunes côtiers	3	052	3-7	Maison Verte	44 560	Corsept	-2,032800	47,1642	
Pays de la Loire	44	Marais et lagunes côtiers	3	038	3-8	Cul de l'angle (type 3)	44 560	Corsept	-2,032800	47,1642	
Pays de la Loire	44	Marais et lagunes côtiers	3	051	3-9	Les vases	44 320	Frossay	-1,5559	47,1442	
Pays de la Loire	44	Marais et lagunes côtiers	3	048	3-10	Le Migron	44 320	Frossay	-1,5559	47,1442	
Auvergne	63	Petites vallées	5	022	5-01	Roselière de la Vernède	63 450	Le Crest	3,157182	45,694093	1,5
Centre-Val de Loire	36	Petites vallées	5	019	5-02	Prairies du Montet	36 130	Déols	1,717860	46,829621	19
Pays de la Loire	72	Petites vallées	5	021	5-03	RNR Prairies et roselière des Dureaux	72 500	Vaas	0,289539	47,662712	13
Auvergne	63	Petites vallées	5	079	5-04	Val d'Ambène	63 410	Charbonnière les Varennes	2,953861	45,907820	14,3
Rhône-Alpes	42	Petites vallées	5	060	5-05	Petite vallée du Roannais	42 153	Riorges	4.0364	46.0529	10
Bourgogne	58	Petites vallées	5	081	5-06	Vallée de la Tal-vanne	58 350	Colmery / Donzy	3,189463	47,366873	7
Bourgogne	58	Petites vallées	5	082	5-07	Vallée de l'Acotin	58 220	Sainte Colombe des Bois	3,149670	47,319890	7
Centre-Val de Loire	37	Petites vallées	5	062	5-08	Prairie de la Bou-chère	37 250	Veigné	0,688670	47,284070	20,5

# ANNEXES 3 : Les sites tests



## Détail des types de SDAGE

Région	Dépt.	Type de Zone Humide	Type ZH	Code FMA	Code site	Nom du site	Code postal	Commune	X	Y	Superficie du site (ha)
Centre-Val de Loire	37	Petites vallées	5	062	5-08	Prairie de la Bouchère	37 250	Veigné	0,688670	47,284070	20,5
Poitou-Charentes	86	Petites vallées	5	036	5-09	Clouère	"86340 86370"	Aslonnes Château Larcher	0,328660	46,429320	2,7
Auvergne	43	Grande vallée	6	016	6-1	Méandre de Précaillé	43 100	Lamothe	3,402714	45,322378	30
Centre-Val de Loire	45	Grande vallée	6	017	6-2	Plaine de Vilaine	45 570	Ouzouer-sur-Loire	2,452185	47,764989	71,4
Centre-Val de Loire	45	Grande vallée	6	002	6-3	Benne	45 570	Dampierre-en-Burly	2,489170	47,743101	60,6
Pays de la Loire	44	Grande vallée	6	003	6-4	Boire de Champtocé	49 123	Champto-cé-sur-Loire	-0,872294	47,408833	45
Auvergne	03	Grande vallée	6	031	6-5	Boire de Port-Saint-Aubin	03290	Beaulon/Dompierre-sur-Besbre	3,737146	46,577887	21,4
Poitou-Charentes	86	Grande vallée	6	055	6-6	Marais des Ragouillis	86 470	Montreuil-Bonin	0,147297	46,547550	17,3
Poitou-Charentes	79	Grande vallée	6	076	6-7	Tourbière du Bourdet - Amuré	79 210	Amuré	-0,606485	46,234000	7,3
Centre-Val de Loire	41	Grande vallée	6	063	6-8	Prairies du Fouzon	41 110	Couffy	1,420219	47,252932	71
Centre-Val de Loire	37	Grande vallée	6	080	6-09	Val de Langeais-Ile Thibaud	37 130	Langeais/ Villandry	0,410590	47,316780	
Pays de la Loire	44	Grande vallée	6	030	6-10	Basses vallées angevines : Prairies de la Baumette	49 130	Sainte-Gemmes-sur-Loire	-0,598755	47,433197	188,7
Auvergne	63	Tête de bassin > 450 m	7a	026	7a-1	Vallée des Reblats	"63600 "	Valcivière	3,821734	45,624610	27
Auvergne	03	Tête de bassin > 450 m	7a	025	7a-2	Tourbière du Muzy	42 310	Saint-Bonnet-des-Quarts	3,808782	46,103430	2
Bourgogne	71	Tête de bassin > 450 m	7a	024	7a-3	Tourbière de fontaine sainte	71 479	Saint-Sernin-du-Bois	4,434880	46,856540	6
Rhône-Alpes	42	Tête de bassin > 450 m	7a	077	7a-4	Tourbière du Chaud	42 380	La Chapelle-en-Lafaye	3,9982	45,4745	10
Auvergne	15	Tête de bassin > 450 m	7a	073	7a-5	Tourbière d'Entremont	15 300	Chastel sur Murat	2,819278	45,145097	3,2
Auvergne	63	Tête de bassin > 450 m	7a	050	7a-6	Les Sagnes	63 230	Pulvérières	2,929823	45,866111	16,7
Auvergne	03	Tête de bassin > 450 m	7a	070	7a-7	Carrière de la Bosse	03330	Echassières	2,967412	46,181560	35
Limousin	87	Tête de bassin > 450 m	7a	068	7a-8	Réserve naturelle nationale de la Tourbière des Dauges	87 340	Saint léger la Montagne	1,417680	46,012355	200
Limousin	87	Tête de bassin > 450 m	7a	072	7a-9	tourbière de mallety	87 340	Saint Pierre la Montagne	1,450140	46,041700	65
Limousin	87	Tête de bassin > 450 m	7a	071	7a-10	tourbière de la Serre	87 340	Saint léger la Montagne	1,444541	46,018159	22
Auvergne	03	Tête de bassin < 450 m	7b	018	7b-1	Praries humides de l'étang de Souys	03210	Saint Menoux	3,181945	46,595274	11
Centre-Val de Loire	28	Tête de bassin < 450 m	7b	013	7b-2	Les Marais	28 200	Donnemain-Saint-Mamès	1,362100	48,110200	14

# ANNEXES 3 : Les sites tests



## Détail des types de SDAGE

Région	Dépt.	Type de Zone Humide	Type ZH	Code FMA	Code site	Nom du site	Code postal	Commune	X	Y	Superficie du site (ha)
Basse-Normandie	61	Tête de bassin < 450 m	7b	008	7b-3	La Tablière	61 700	Lonlay-l'Abbaye	-0,762672	48,644027	2
Auvergne	03	Tête de bassin < 450 m	7b	056	7b-4	Marais salé de Vauvernier	03800	Jenzat	3,171126	46,158512	24,2
Bourgogne	71	Tête de bassin < 450 m	7b	075	7b-5	Tourbière des prés feuillant	71 340	Mailly	4,107767	46,242400	1,7
Centre-Val de Loire	18	Tête de bassin < 450 m	7b	061	7b-6	Prairie de Guzon	18 330	Saint-Laurent	2,208164215	47,212874662	4,6
Centre-Val de Loire	41	Tête de bassin < 450 m	7b	054	7b-7	Marais de la haute-Cisse	41 330	Averdon, Champigny-en-Beauce	1,294091	47,702513	25
Centre-Val de Loire	28	Tête de bassin < 450 m	7b	059	7b-8	Moronville	28 140	Courbehaye, Cormainville	1,582332	48,149095	41,1
Poitou-Charentes	86	Tête de bassin < 450 m	7b	032	7b-9	Bois de l'Hospice-Prairies de Poilleux	86 500	Saulgé	0,821627	46,349236	37,3
Pays de la Loire	72	Tête de bassin < 450 m	7b	045	7b-10	Fontaine de la Coudre	72 500	Jupilles	0,371904	47,793741	21,3
Auvergne	63	Bordure d'étang	9	011	9-1	Lac tourbière de Bourdouze	63 610	Besse	2,926215	45,469039	77
Centre-Val de Loire	41	Bordure d'étang	9	004	9-2	Étang de Beaumont	41 210	Neung-sur-Beuvron / Montrieux-en-Sologne	1,766667	47,550000	36
Centre-Val de Loire	36	Bordure d'étang	9	005	9-3	Étang Ex-Chèvres	36 800	Migné	1,346208	46,681290	14
Pays de la Loire	44	Bordure d'étang	9	009	9-4	RNR Lac de Grandlieu	44 310	Saint-Philbert-de-Grand-Lieu	-1,652125	47,076886	656
Pays de la Loire	44	Bordure d'étang	9	046	9-5	Petit Vioreau	44 440	Joué-sur-Erdre	-1,252600	47,312500	
Pays de la Loire	49	Bordure d'étang	9	040	9-6	Étang de la Possonnière	49 170	La possonnière	-0,698403	47,386766	0,9
Rhône-Alpes	42	Bordure d'étang	9	043	9-7	Étang Royons	42 440	Les salles	3,781300	45,837500	12,5
Bourgogne	18	Bordure d'étang	9	041	9-8	Étang de la Noue	21 500	Marmagne	4,396520	46,871470	32
Poitou-Charentes	79	Bordure d'étang	9	039	9-9	Étang de Beau-repaire	"49560 79150"	"Cléré/Layon St Maurice-Etusson"	-0,481403	47,070128	71
Basse-Normandie	61	Bordure d'étang	9	042	9-10	Étang de Vaugelé	61 290	Longny-au-Perche	0,767643	48,525547	15
Auvergne	43	Marais et landes humides de plaine et plateaux	10	010	10-001	Lac de Lorlanges	43 360	Lorlange	3,271180	45,343840	5
Centre-Val de Loire	41	Marais et landes humides de plaine et plateaux	10	023	10-002	Tertre des canaux	41 300	La Ferté Imbault	1,950000	47,383333	21
Pays de la Loire	72	Marais et landes humides de plaine et plateaux	10	027	10-003	Vallée des Cartes	72 800	Savigné-sous-le-Lude, Thorée-les-Pins	0,080208	47,644082	16
Bourgogne	71	Marais et landes humides de plaine et plateaux	10	078	10-004	Tourbières de Cronat	71 140	Cronat	3,764610	46,726200	7,6
Centre-Val de Loire	18	Marais et landes humides de plaine et plateaux	10	074	10-005	Tourbière des Landes	18 147	Ménétréol/Sauldre	2,29732265	47,44590009	10,3

# ANNEXES 3 : Les sites tests



## Détail des types de SDAGE



Région	Dépt.	Type de Zone Humide	Type ZH	Code FMA	Code site	Nom du site	Code postal	Commune	X	Y	Superficie du site (ha)
Poitou-Charentes	79	Marais et landes humides de plaine et plateaux	10	053	10-006	Marais de Clussais-La-Pommeraiie	79 190	Clus-sais-La-Pommeraiie	0,057776	46,196163	25
Centre-Val de Loire	37	Marais et landes humides de plaine et plateaux	10	033	10-007	Butte de Raguenerie	37 370	Saint-Paterne-Racan	0,50359762	47,56105722	1
Pays de la Loire	72	Marais et landes humides de plaine et plateaux	10	085	10-008	Aérodrome de la Flèche	72 800	Thorée-les-Pins	-0,000772	47,692606	58,6
Pays de la Loire	44	Marais et landes humides de plaine et plateaux	10	047	10-009	Landes humides des Faillies brières	44 350	Guérande	-2,368991	47,383997	29,8
Basse-Normandie	61	Marais et landes humides de plaine et plateaux	10	034	10-010	Butte des Rocs, Perche	61 130	Igé	0,527436	48,333574	7
Auvergne	63	ZH ponctuelle	11	015	11-001	Marais salé de St-Nectaire	63 710	Saint-Nectaire	2,990853	45,584213	7,5
Centre-Val de Loire	45	ZH ponctuelle	11	020	11-002	Réseau de mares à Guilly	45 600	Guilly	2,266667	47,800000	137,079
Centre-Val de Loire	37	ZH Ponctuelle	11	084	11-011	Mares de Fosse Sèche	37 250	Veigné	0,726858	47,312105	
Rhône-Alpes	42	ZH ponctuelle	11	066	11-004	Réseau de mares chez BAROIN	42 310	Sail-les-Bains	3,8097	46,2481	ponctuel
Bourgogne	71	ZH ponctuelle	11	067	11-005	Réseau de mares de Tavernay	71 400	Tavernay	4,215570	46,991800	5 mares
Bourgogne	58	ZH ponctuelle	11	065	11-006	Réseau de mares à Saint Bonnot	58 700	St Bonnot	3,318390	47,240440	4 mares
Centre-Val de Loire	36	ZH ponctuelle	11	044	11-007	Étang Massé	36 173	Rosnay	1,212300126	46,73601968	154,482
Poitou-Charentes	79	ZH ponctuelle	11	035	11-008	Champs-Pourris	79 800	Bougon	-0,045908	46,369601	11,7493
Pays de la Loire	72	ZH ponctuelle	11	057	11-009	Mares à Sonneurs à ventre jaune	72140, 72130	Mont-Saint-Jean, Montreuil-le-Chétif	-0,049953	48,233135	
Basse-Normandie	61	ZH ponctuelle	11	058	11-010	Mares potières de Launay	61 700	Domfront-en-Poiraie	-0,686708	48,593411	8

# ANNEXES 4 : Typologies ZH



## Typologie des zones humides



N° de type	Libellé	Description du type SDAGE principal	Autres types SDAGE présents potentiellement	Exemple de Site sur le bassin de la Loire	Sous-types	CORINE Biotope	CODE EUNIS	CODE CORNIER
1	<b>Grands estuaires</b>	Larges embouchures de fleuve dans les eaux marines, soumises à l'action des marées (< à 6m)  Il s'agit exclusivement des estuaires des grands fleuves français. Le type comprend au minimum une partie aquatique et les vasières associées.	Selon les cas : - marais et lagunes côtiers (type 3) - marais saumâtres aménagés (type 4) - bordures de plans d'eau (type 9) - marais aménagés dans un but agricole (type 12) - zones humides artificielles (type 13)	non concerné : l'estuaire de la Loire est rattaché aux eaux marines et il est donc hors périmètre				
2	<b>Baies et estuaires moyens et plats</b>	Embouchures de cours d'eau dans les eaux marines où l'influence de la marée n'est pas prépondérante, deltas  Zones plus ou moins étendues, localisées en fond de baies ou à l'embouchure de fleuves. Le type comprend au minimum une partie aquatique et des zones intertidales (vasières, bancs sableux).	Selon les cas : - marais et lagunes côtiers (type 3) - marais saumâtres aménagés (type 4) - bordures de plans d'eau (type 9) - marais aménagés dans un but agricole (type 12) - zones humides artificielles (type 13)	Localisé sur la façade atlantique Exemple : Baie de L'Aiguillon	Vasières, Herbiers, Prés-salés	Vasières, Herbiers, Prés-salés		
3	<b>Marais et lagunes côtiers</b>	Milieu littoral salés à saumâtres à faible renouvellement des eaux et au fonctionnement globalement naturel comprenant : - les lagunes : plans d'eau peu profonds (souvent de l'ordre du mètre, ne dépassant pas 10 mètres) permanents ou temporaires, alimentés en eau marine de façon permanente ou temporaire, par des communications étroites ; - les marais : zones à submersion temporaire ou permanente (la hauteur d'eau est faible ne dépassant pas 1 mètre), qui ne sont pas alimentés en eau par le milieu marin, mais par le débordement de lagunes, les remontées des nappes ou parfois des eaux douces. Inclus les pannes dunaires.	Selon les cas : - marais saumâtres aménagés (type 4) - marais aménagés dans un but agricole (type 12) - zones humides artificielles (type 13)	Marais arrière-littoraux et dunaires des différentes baies de type 2, Localisé en Pays de la Loire Exemple : marais de Garandon	Marais Prés-salés Lagunes Arrières-dunes Roselières	Marais Prés-salés Lagunes Arrières-dunes Roselières		

En gris : typologies de zones humides non-échantillonnées dans le cadre de LigéO.

# ANNEXES 4 : Typologies ZH



## Typologie des zones humides

N° de type	Libellé	Description du type SDAGE principal	Autres types SDAGE présents potentiellement	Exemple de Site sur le bassin de la Loire	Sous-types	CORINE Biotope	CODE EUNIS	CODE CORNIER
4	<b>Marais aumâtres aménagés</b>	Milieux résultant d'aménagements anciens ou récents dans les zones d'estuaires ou de lagunes permettant la production de sel, l'aquaculture intensive ou extensive, allant jusqu'aux dispositifs de pêche. Les mouvements d'eau douce ou salée peuvent être (ou ont pu être) contrôlés (présence de canaux, d'ouvrages, éventuellement abandonnés). Les étendues d'eau ont des formes géométriques régulières et des faibles profondeurs.  Diffère des zones humides artificielles (type 13) par le but de leur mise en valeur.		Non concerné	Marais salants Bassins aquacoles	89 Lagunes et réservoirs industriels, canaux		
5	<b>Petites vallées (type SDAGE "Bordures de cours d'eau")</b>	Ensemble des zones humides du lit majeur des cours d'eau dont le n° d'ordre (Strahler) est inf. ou égal à 2.  Ce sont les zones humides situées le long d'un cours d'eau ayant une relation (permanente ou non) avec les eaux du cours d'eau. On peut distinguer : - les zones humides liées au lit mineur inondées quasiment en permanence - les zones humides liées au lit majeur inondées saisonnièrement - les annexes alluviales	Selon les cas : - marais aménagés dans un but agricole (type 12) - zones humides artificielles (type 13)	Exemples Auvergne : vallée de la Besbre Exemples Allier : Sichon, Bouble, Aumance, Queune Exemples Centre : Yèvre, Arnon, Indre	Grèves nues ou végétalisées Annexes fluviales Ripisylves Prairies inondables	24 Eaux courantes 37 Prairies humides et communautés d'herbacées hautes 44 Forêts et fourrés alluviaux très humides 53 Végétation de ceinture de bord des eaux	C2 Eaux courantes de surface E3 Prairies humides prairies et humides saisonnières F9 Fourrés ripicoles et des bas-marais G1 : Forêt de feuillus caducifoliés C3 : Zones littorales des eaux de surface continentales	100 (sable), 210 (eau courante) 1200 (hélrophytes), 1240 (amphiphytes) 4110,4111,4112, 4120,4130,4140, 4141,4150,4200, 4211,4220 (forêts alluviales) 1220 (phalaridaie), 1230 (magnocariçaie), 1250 (autres hélrophytes)
6	<b>Grandes vallées (type SDAGE "Plaine alluviale")</b>	Ensemble des zones humides du lit majeur des cours d'eau dont le n° d'ordre (Strahler) est sup. ou égal à 3.  Ce sont les zones humides situées le long d'un cours d'eau ayant une relation (permanente ou non) avec les eaux du cours d'eau. On peut distinguer : - les zones humides liées au lit mineur inondées quasiment en permanence - les zones humides liées au lit majeur inondées saisonnièrement - les annexes alluviales	Selon les cas : - marais aménagés dans un but agricole (type 12) - zones humides artificielles (type 13)	Exemples Auvergne : vallée alluviale de l'Allier, de la Loire, de la Dore, de la basse-Sioule, de l'Alagnon et du Cher Exemples Loire et Cher	Grèves nues ou végétalisées Annexes fluviales Ripisylves Prairies inondables	24 Eaux courantes 37 Prairies humides et communautés d'herbacées hautes 44 Forêts et fourrés alluviaux très humides 53 Végétation de ceinture de bord des eaux	C2 Eaux courantes de surface E3 Prairies humides prairies et humides saisonnières E5 : Ourlets, clairières forestières et peuplements de grandes herbacées non graminoides F9 Fourrés ripicoles et des bas-marais G1 : Forêt de feuillus caducifoliés C3 : Zones littorales des eaux de surface continentales	100 (sable), 210 (eau courante) 1200 (hélrophytes), 1240 (amphiphytes) 4110,4111,4112, 4120,4130,4140, 4141,4150,4200, 4211,4220 (forêts alluviales) 1220 (phalaridaie), 1230 (magnocariçaie), 1250 (autres hélrophytes)

En gris : typologies de zones humides non-échantillonnées dans le cadre de LigéRO.

# ANNEXES 4 : Typologies ZH



## Typologie des zones humides



N° de type	Libellé	Description du type SDAGE principal	Autres types SDAGE présents potentiellement	Exemple de Site sur le bassin de la Loire	Sous-types	CORINE Biotope	CODE EUNIS	CODE CORNIER
7a	<b>Zones humides de bas-fonds en tête de bassin (&gt;450m)</b>	Zones humides de tête de bassin au dessus de 450m d'alt.  Zones, souvent de petite ou moyenne taille, dispersées et localisés dans les régions montagneuses ou de collines. Ces zones sont alimentés en eau par des débordements de ruisseaux, ou par des ruissellements d'eaux superficielles. Certaines ne sont alimentées que par les pluies.	Selon les cas : - marais aménagés dans un but agricole (type 12) - zones humides artificielles (type 13)	Comprend : - les sources (forestières ou non), soient ponctuelles, soit diffuses (chevelus et limitées dans ce cas aux zones figurant en tireté discontinu sur les cartes IGN 1/25000) - les zones humides liées aux sources - les tourbières d'altitude. Exemples Auvergne : tourbières du Cézallier, source de la Besbre, sources salées de St-Nectaire	Tourbières Milieux fontinaux Prairies humides Prairies tourbeuses	37 Prairies humides et communautés d'herbacées hautes 51 Tourbières bombées à communautés très acides 52 Tourbières de couverture 54 Bas-marais, tourbières de transition et sources 15 Marais salés	E3 Prairies humides prairies et humides saisonnières E5 : Ourlets, clairières forestières et peuplements de grandes herbacées non graminoides C1 : eaux dormantes de surfaces D1 : tourbières hautes G5 : Stade initiaux de boisement et taillis C2 : Eaux courantes de surface D2 : Tourbières de vallées, bas-marais acides et tourbière de transition D4 : Bas-marais riche en bases et tourbières des sources calcaires	1200 (hélophytes), 1240 (amphiphytes)
7b	<b>Zones humides de bas-fonds en tête de bassin (&lt;450m)</b>	Zones humides de tête de bassin en dessous de 450m d'alt.  Zones, souvent de petite ou moyenne taille, dispersées et localisés dans les régions montagneuses ou de collines. Ces zones sont alimentés en eau par des débordements de ruisseaux, ou par des ruissellements d'eaux superficielles. Certaines ne sont alimentées que par les pluies.		Comprend : - les sources (forestières ou non), - les tourbières de plaine. - les marais tufeux Exemples Centre : Aigre et Conie, tourbières de Sologne, marais de Champagne berrichonne				
8	<b>Régions d'étang</b>	Groupe de plusieurs plans d'eau peu profonds d'origine anthropique  Désigne une zone comprenant plusieurs plans d'eau, les marais associés et les territoires entre les plans d'eau. La zone comporte un réseau hydrologique plus ou moins important.	Selon les cas : - bordures de plan d'eau (type 9) - marais aménagés dans un but agricole (type 12) - zones humides artificielles (type 13) Peut contenir aussi : - zones humides liées aux cours d'eau (5 et 6)	Non concerné Exemples : Brenne, Sologne, Sologne bourdonnaise, plaine du Forez; La taille de ces zones est très importante. La mise en place des protocoles à cette échelle est difficile. Les étangs peuvent être échantillonnés notamment dans le type 9 : bordure de plans d'eau.	Étangs isolés	22 Eaux douces stagnantes (lacs, étangs et mares) 37 Prairies humides et communautés d'herbacées hautes 44 Forêts et fourrés alluviaux très humides 53 Végétation de ceinture de bord des eaux	E3 Prairies humides prairies et humides saisonnières E5 : Ourlets, clairières forestières et peuplements de grandes herbacées non graminoides C1 : eaux dormantes de surfaces C3 : Zones littorales des eaux de surface continentales D1 : tourbières hautes G5 : Stade initiaux de boisement et taillis D2 : Tourbières de vallées, bas-marais acides et tourbière de transition D4 : Bas-marais riche en bases et tourbières des sources calcaires	220 (eau stagnante), 222 (plan d'eau artificiel), 1110 (peuplements algaux), 1120 (communauté à lentille d'eau), 2100, 2300 (communauté des vases humides) 1200 (hélophytes), 1240 (amphiphytes) 4110 (saulaie arbustive) 1220 (phalaridaie), 1230 (magnocariçaie), 1250 (autres hélophytes)

En gris : typologies de zones humides non-échantillonnées dans le cadre de LigéRO.

# ANNEXES 4 : Typologies ZH



## Typologie des zones humides

N° de type	Libellé	Description du type SDAGE principal	Autres types SDAGE présents potentiellement	Exemple de Site sur le bassin de la Loire	Sous-types	CORINE Biotope	CODE EUNIS	CODE CORNIER
9	<b>Bordure de plans d'eau</b>	Plan d'eau isolé Désigne soit un plan d'eau douce peu profond et les marais associés, soit les marais associés à un plan d'eau profond.	Selon les cas :  - marais aménagés dans un but agricole (type 12)  - zones humides artificielles (type 13)	Divers étangs anthropiques "historiques";  Exemples Auvergne : Étang de la forêt de Tronçais, Lac-tourbière de Bourdouze Exemples Allier : Sologne bourbonnaise, Bocage bourbonnais, Étang de Goule Exemples Centre : Étang de Beaumont, Étang Ex-Chèvres, RNR Massé-Foucault	Bordures de lacs Prairies humides Prairies tourbeuses	22 Eaux douces stagnantes (lacs, étangs et mares) 37 Prairies humides et communautés d'herbacées hautes 44 Forêts et fourrés alluviaux très humides 53 Végétation de ceinture de bord des eaux	E3 Prairies humides et prairies humides saisonnières E5 : Ourlets, clairières forestières et peuplements de grandes herbacées non graminoides C1 : eaux dormantes de surfaces C3 : Zones littorales des eaux de surface continentales D1 : tourbières hautes G1 : Forêt de feuillus caducifoliés G5 : Stade initiaux de boisement et taillis D2 : Tourbières de vallées, bas-marais acides et tourbière de transition D4 : Bas-marais riche en bases et tourbières des sources calcaires D5 : Roselières sèches et cariçaies, normalement sans eau libre F9 : Fourrés ripicoles et des bas-marais	220 (eau stagnante), 222 (plan d'eau artificiel), 223 (gravière), 1110 (peuplements algaux), 1120 (communauté à lentille d'eau), 2100, 2300 (communauté des vases humides) 1200 (hélophytes), 1240 (amphiphytes) 4110 (saulaie arbustive) 1220 (phalaridaie), 1230 (magnocariçaie), 1250 (autres hélophytes)
10	<b>Marais et landes humides de plaines et plateaux</b>	Zones humides localisées dans des dépressions de plaines ou de plateaux naturellement mal drainés, pouvant être exondés à certaines périodes. Elles sont déconnectées des cours d'eau et souvent alimentées par des nappes.	Selon les cas :  - marais aménagés dans un but agricole (type 12)  - zones humides artificielles (type 13)		Plateaux imperméables Zones de sources Tourbières	31 Landes, broussailles, recrus 37 Prairies humides et communautés d'herbacées hautes 51 Tourbières bombées à communautés très acides 52 Tourbières de couverture 54 Bas-marais, tourbières de transition et sources	F4 : Landes arbustives tempérés E3 Prairies humides prairies et humides saisonnières E5 : Ourlets, clairières forestières et peuplements de grandes herbacées non graminoides C1 : eaux dormantes de surfaces D1 : tourbières hautes G5 : Stade initiaux de boisement et taillis C2 : Eaux courantes de surface D2 : Tourbières de vallées, bas-marais acides et tourbière de transition D4 : Bas-marais riche en bases et tourbières des sources calcaires	1200 (hélophytes), 1240 (amphiphytes)
11	<b>Zones humides ponctuelles</b>	Correspond le plus souvent à des mares.  Petits plans d'eau plus ou moins stagnants, permanents ou temporaires, d'origine anthropique ou naturelle. Peuvent être isolés ou regroupés.	Selon les cas :  - zones humides artificielles (type 13)	Exemples :  - mares abreuvoir en région d'élevage, - mares d'affaissement Exemples Auvergne : mares du bocage bourbonnais Exemples Centre : mares Eure-et-Loir et autres	Réseau de mares ou mares permanentes ou temporaires, naturelles ou créées par l'homme	22 Eaux douces stagnantes (lacs, étangs et mares)	C1 : eaux dormantes de surfaces C3 : Zones littorales des eaux de surface continentales	220 (eau stagnante)
12	<b>Marais aménagés dans un but agricole</b>	Zones humides aménagées dans un but agricole et sylvicole. Désigne des zones humides aménagées pour la culture et/ou l'élevage, y compris extensif. Ces zones sont souvent drainées et comportent des ouvrages permettant de gérer les alimentation et/ou les évacuations d'eaux douces.		Non concerné  Ils peuvent être inclus dans d'autres types	Prairie amendée (T6 ou T10) Peupleraie (T6 et T10)	81 Prairies fortement amendées et ensemencées 82 Cultures 83 Vergers (dont Plantations de peupliers)	E2 : Prairie mésique I1 : Cultures et jardin maraîcher C3 : Zones littorales des eaux de surface continentales G1 : Forêt de feuillus caducifoliés	5200 (robinaie), 5400 (peupleraie plantée), 5500 (autres plantation d'arbres), 6400 (grande culture), 6500 (autres cultures), 6610 (jachère)
13	<b>Zones humides artificielles</b>	Milieux humides d'eau douce résultats d'activités anthropique dont le but premier n'est pas la création de zone humide		Exemples : gravières, sablières, plans d'eau de loisir (dont la chasse), plan d'eau de barrages, bassins de lagunage, mares d'abreuvement... Exemples Auvergne : station de lagunage sucrerie de Clermont-Fd	Contre-canaux, Carrières en eau Bassins aquacoles intensifs	22 Eaux douces stagnantes (lacs, étangs et mares) 89 Lagunes et réservoirs industriels, canaux	C1 : eaux dormantes de surfaces C3 : Zones littorales des eaux de surface continentales J5 : plans d'eau construit très artificiels et structures connexes J6 : dépôt de déchet	222 (plan d'eau artificiel), 223 (gravière)

En gris : typologies de zones humides non-échantillonnées dans le cadre de LigéO.



## Typologie des zones humides



N° de type	Libellé	Description du type SDAGE principal	Autres types SDAGE présents potentiellement	Exemple de Site sur le bassin de la Loire	Sous-types	CORINE Biotope	CODE EUNIS	CODE CORNIER
11	<b>Zones humides ponctuelles</b>	Correspond le plus souvent à des mares.  Petits plans d'eau plus ou moins stagnants, permanents ou temporaires, d'origine anthropique ou naturelle. Peuvent être isolés ou regroupés.	Selon les cas : - zones humides artificielles (type 13)	Exemples : - mares abreuvoir en région d'élevage, - mares d'affaissement Exemples Auvergne : mares du bocage bourbonnais Exemples Centre : mares Eure-et-Loir et autres	Réseau de mares ou mares permanentes ou temporaires, naturelles ou créées par l'homme	22 Eaux douces stagnantes (lacs, étangs et mares)	C1 : eaux dormantes de surfaces C3 : Zones littorales des eaux de surface continentales	220 (eau stagnante)
12	<b>Marais aménagés dans un but agricole</b>	Zones humides aménagées dans un but agricole et sylvicole.  Désigne des zones humides aménagées pour la culture et/ou l'élevage, y compris extensif. Ces zones sont souvent drainées et comportent des ouvrages permettant de gérer les alimentations et/ou les évacuations d'eaux douces.		Non concerné Ils peuvent être inclus dans d'autres types	Prairie amendée (T6 ou T10) Peupleraie (T6 et T10)	81 Prairies fortement amendées et ensemencées 82 Cultures 83 Vergers (dont Plantations de peupliers)	E2 : Prairie mésique I1 : Cultures et jardin maraîcher C3 : Zones littorales des eaux de surface continentales G1 : Forêt de feuillus caducifoliés	5200 (robineraie), 5400 (peupleraie plantée), 5500 (autres plantation d'arbres), 6400 (grande culture), 6500 (autres cultures), 6610 (jachère)
13	<b>Zones humides artificielles</b>	Milieux humides d'eau douce résultats d'activités anthropique dont le but premier n'est pas la création de zone humide		Exemples : gravières, sablières, plans d'eau de loisir (dont la chasse), plan d'eau de barrages, bassins de lagunage, mares d'abreuvement... Exemples Auvergne : station de lagunage sucrière de Clermont-Ferrand	Contre-canaux, Carrières en eau Bassins aquacoles intensifs	22 Eaux douces stagnantes (lacs, étangs et mares) 89 Lagunes et réservoirs industriels, canaux	C1 : eaux dormantes de surfaces C3 : Zones littorales des eaux de surface continentales J5 : plans d'eau construit très artificiels et structures connexes J6 : dépôt de déchet	222 (plan d'eau artificiel), 223 (gravière)

En gris : typologies de zones humides non-échantillonnées dans le cadre de LigéO.

# LA BOÎTE A OUTILS LIGÉRO

Ce document est une déclinaison de la boîte à outils, version RhoMéo  
Les références de la BAOZH du programme RhoMéo sont présentes ci-contre.

## RÉALISATION

Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire,  
avec la collaboration du Forum des Marais Atlantiques

## COORDINATION ÉDITORIALE

Brigitte RUAUX, Anaïs GIRAUD, Serge GRESSETTE

## MISE EN PAGE DES FICHES

Brigitte RUAUX, Isabelle GRAVRAND,  
Corentin BOUSSARD (base Rhoméo),

Loïc ANRAS pour les fiches I14

## COMITÉ DE RELECTURE

Audrey DURIEZ, Christophe DUCOMMUN, Damien PUJOL,  
Emmanuèle GAUTHIER, Etienne IORIO, Franck HERBRECHT,  
Mathieu NEZEN, Anaëlle TAVERNIER, Anne VILLEMEY,  
Stéphane CORDONNIER, Sabrina MAIANO, Julie LEBRASSEUR

## CRÉDITS PHOTOS

Cen Centre-Val de Loire/Benoît ALLARD, Perrine BLANC,  
Ophélie BRETTE, Sylvain GARBAR, Isabelle GRAVRAND,  
Serge GRESSETTE, François HERGOTT, Marie HOUESSÉ,  
Rolland PAILLAT, Brigitte RUAUX, Emmanuelle SPEH,  
Matthieu TROUVÉ, Anne VILLEMEY ; Sylvie BERTHE, Claude  
CHOTTIN, Romain LEGRAND, Conservatoires d'espaces  
naturels, Forum des Marais Atlantiques

## RÉDACTEURS DES FICHES

INDICATEUR	REDACTEURS	Mise à jour des fiches	PRINCIPAUX CONTRIBUTEURS
I01	Jérôme PORTERET (CEN Savoie)	C. DUCOMMUN (Agrocampus Ouest)	Antoni ARDOUIN, Delphine DANANCHER
I02	Gilles PACHE (CBNA)	D. PUJOL, O. BESLIN (CBNBP)	Héloïse VANDERPERT, Nathalie MOLNAR, Delphine DANANCHER, CBN de Brest, CBN Massif central
I03	Jérôme PORTERET (CEN Savoie)	E. GAUTIER	Nathalie MOLNAR, Delphine DANANCHER
I06	Gilles PACHE (CBNA)	D. PUJOL, O. BESLIN (CBNBP)	Héloïse VANDERPERT, Nathalie MOLNAR, Delphine DANANCHER
I10	Bernard PONT (RNN Platière)	E. IORIO (GRETIA)	Cyrille DELIRY, Beat OERTLI, Pascal DUPONT, Cedric VANAPELGHEM, Delphine DANANCHER
I11	Jean-Luc GROSSI (CEN Isère)	M. NEZEN, A. TAVERNIER (CPIE Pays Creusois)	Delphine DANANCHER, Claude MIAUD
I14	Loïc ANRAS (FMA), Olivier PHILIPPINE (UNIMA)		Olivier PHILIPPINE, François-Xavier ROBIN (UNIMA)

## ONT PARTICIPE A LA COLLECTE DE 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 HOUESSÉ, Adrien CHOREIN, Serge GRESSETTE, François HERGOTT, Brigitte RUAUX, Rolland PAILLAT, Matthieu TROUVÉ, Anne VILLEMEY.

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 LANTUEJOU, Johannic CHEVREAU, Nolwenn VIVERET, Solène SACRE, Adeline LEPOULTIER, Estelle NGOH.

Du Cren 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

Du Forum des Marais Atlantiques : Audrey DURIEZ et Loïc ANRAS

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

Stéphane et Olivier PHILIPPINE (Unima), Benjamin MOULIN et Yvonnick AUDEON (Inovalys), Laurence LE ROY (SM Loire & Goulaine), Pierre GUINODEAU (SAH Sud Loire), Mathilde GOALABRE et Justine MALGOGNE (SBV Brivet), Arnaud MEVEL (Synd. Loire Aval), Maggy GRILA (CD 85), Sébastien JOUSSEMET (ADBVB Bourgneuf), Olivier ROBIN (EPGA Baie Douarnenez)

# LA BOÎTE A OUTILS RHOMÉO

## RÉALISATION

Conservatoire d'espaces naturels de Savoie

## COORDINATION ÉDITORIALE

Xavier GAYTE, Delphine DANANCHER, Jérôme PORTERET

## MISE EN PAGE DES FICHES

Frédéric BIAMINO, Jérôme PORTERET

## COMITÉ DE RELECTURE

François CHAMBAUD, Régis DICK, Samuel GOMEZ, Thérèse PERRIN, Émilie DUHERON, Nathalie FABRE, Rémy CLEMENT

## CRÉDITS PHOTOS

Stéphane BENCE, Frédéric BIAMINO, Manuel BOURON, François CHAMBAUD, Philippe FREYDIER, Gilles PARIGOT, Gilles PACHE, Jérôme PORTERET, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée.

## RÉDACTEURS DES FICHES

INDICATEUR	REDACTEURS	PRINCIPAUX CONTRIBUTEURS
I01	Jérôme PORTERET (CEN Savoie)	Antoni ARDOUIN, Delphine DANANCHER
I02	Gilles PACHE (CBNA)	Héloïse VANDERPERT, Nathalie MOLNAR, Delphine DANANCHER
I03	Jérôme PORTERET (CEN Savoie)	Nathalie MOLNAR, Delphine DANANCHER
I04	Célia RODRIGUEZ (LEHNA, UMR CNRS 5023)	Gudrun BORNETTE, Charlotte GRASSET
I05	Stéphane BENCE (CEN PACA)	Audrey PICHARD, Yoan BRAUD,
I06	Gilles PACHE (CBNA)	Héloïse VANDERPERT, Nathalie MOLNAR, Delphine DANANCHER
I07	Célia RODRIGUEZ (LEHNA, UMR CNRS 5023)	Gudrun BORNETTE, Hélène BAILLET, Félix VALLIER
I08	Gilles PACHE (CBNA)	Héloïse VANDERPERT, Nathalie MOLNAR, Delphine DANANCHER
I09	Stéphane BENCE (CEN PACA)	Audrey PICHARD, Yoan BRAUD,
I10	Bernard PONT (RNN Platière)	Cyrille DELIRY, Beat OERTLI, Pascal DUPONT, Cedric VANAPELGHEM, Delphine DANANCHER
I11	Jean-Luc GROSSI (CEN Isère)	Delphine DANANCHER, Claude MIAUD
I12	Jérôme PORTERET (CEN Savoie)	Rémy CLEMENT, Nicolas MIGNOT, Samuel ALLEAUME, Alexandre LESCONNEX, Marc ISENMANN
I13	Christian PERENNOU (TDV) Jérôme PORTERET (CEN Savoie) Marc ISENMANN (CBNA)	Anis GUELMANI, Samuel ALLEAUME, Rémy CLEMENT

## ONT PARTICIPE A LA COLLECTE DE DONNÉES

Antoni ARDOUIN  
Emeline AUPY  
Sophie AUVERT  
Bastien AGRON  
Emmanuel AMOR  
Yann BAILLET  
Bernard BAL  
Cécile BARBIER  
Sébastien BARTHEL  
Thérèse BEAUFILS  
Stéphane BENCE  
William BERNARD  
Luc BETTINELLI  
Olivier BILLANT  
Fabien BILLAUD  
Nicolas BIRON  
Véronique BONNET  
Virginie BOURGOIN  
Manuel BOURON  
Romain BOUTELOUP  
Yoan BRAUD  
Lionel BUNGE  
Chrystelle CATON  
Kristell CLARY

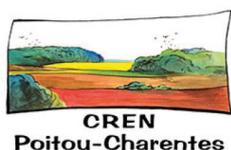
Remi COLLAUD  
Bertrand COTTE  
Aurélien CULAT  
Kelly DEBUF  
Guillaume DELCOURT  
Marion DEMESSE  
C. DEQUEVAUVILLER  
Lucile DESCHAMP  
Nathalie DEWYNTER  
Guillaume DOUCET  
Gregoire DURANEL  
Sylvie DURET  
Elisabeth FAVRE  
Noémie FORT  
Cedric FOUTEL  
Philippe FREYDIER  
Géraldine GARNIER  
Maxime GAYMARD  
Catherine GENIN  
Marianne GEORGET  
Samia GHARET  
Sebastien GIRARDIN  
Nicolas GORIUS  
Daniel GRAND

Jean-Luc GROSSI  
Nicolas GUILLERME  
Julien GUYONNEAU  
Céline HERVE  
Perrine JACQUOT  
Laura JAMEAU  
Philippe JANSSEN  
Stéphane JAULIN  
Remi JULLIAN  
Mathieu JUTON  
Francis KESSLER  
Mario KLESCZEWSKI  
Clément LECLERC  
Thomas LEGLAND  
Fabien LEPINE  
Natacha LEURION PANSIOT  
Dominique LOPEZ-PINOT  
Laurence MARCHIONINI  
Roger MARCIAU  
Vincent MARQUANT  
Basile MARTIN  
Marilyn MATHIEU  
Céline MAZUEZ  
Magalie MAZUY

Alexis MIKOLAJCZAK  
André MIQUET  
Nathalie MOLNAR  
Frédéric MORA  
Claire MOREAU  
Gilles PACHE  
Mélanie PARIS  
Marion PARROT  
Benoit PASCAULT  
Rémy PERRIN  
Audrey PICHARD  
Virginie PIERRON  
Rémy PONCET  
Bernard PONT  
Jérôme PORTERET  
Alexis RONDEAU  
Yves ROZIER  
Déborah RUHLAND  
Nicolas SIMMLER  
Bruno TISSOT  
Corine TRENTIN  
Héloïse VANDERPERT  
Anne WOLFF

# LE PROGRAMME LIGÉRO

## STRUCTURES PARTICIPANTES ET PARTENAIRES FINANCIERS





Ce document a été produit dans le cadre du projet LigéO. Il présente, sur la base de la BAOZH RhoméO et du guide méthodologique d'utilisation des indicateurs pour le suivi des travaux de restauration, les méthodes nécessaires à la mise en place de six indicateurs de suivi des milieux humides testés à l'échelle du bassin de la Loire. Ce document présente aussi l'indicateur trophique, testé sur les marais de la façade atlantique et de la Manche.



## Avec le soutien de :



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.

