

Navigation aidée

« Guide et protocoles pour le suivi d'actions de restauration hydromorphologique du littoral en plans d'eau »

Taubaty *et al.*, 2019

prj.suivi-restaurations-plandeau.aix@lists.irstea.fr
(Garron, Meynard, Argillier, Raymond, Westrelin)

Pôle R&D **ECLA** (ECosystèmes LAcustres)



SOMMAIRE

pages du guide
correspondantes

- **Objectifs / intérêt du projet**
- **Cadre d'application** : types de lacs, diagnostic, chronique du suivi et ambition de restauration, types de restauration
- **Principe / méthode** :
 - où (3 stations portions du littoral)
 - quoi (compartiments hydromorphologiques, physico-chimiques, biologiques et photos)
 - comment (plans d'échantillonnage)
 - quand (durée totale du suivi, calendrier des campagnes)
- **Protocoles à suivre** : normes et estimation des moyens (humains, temps)
- **Pistes d'exploitation/interprétation des données**



INRAE

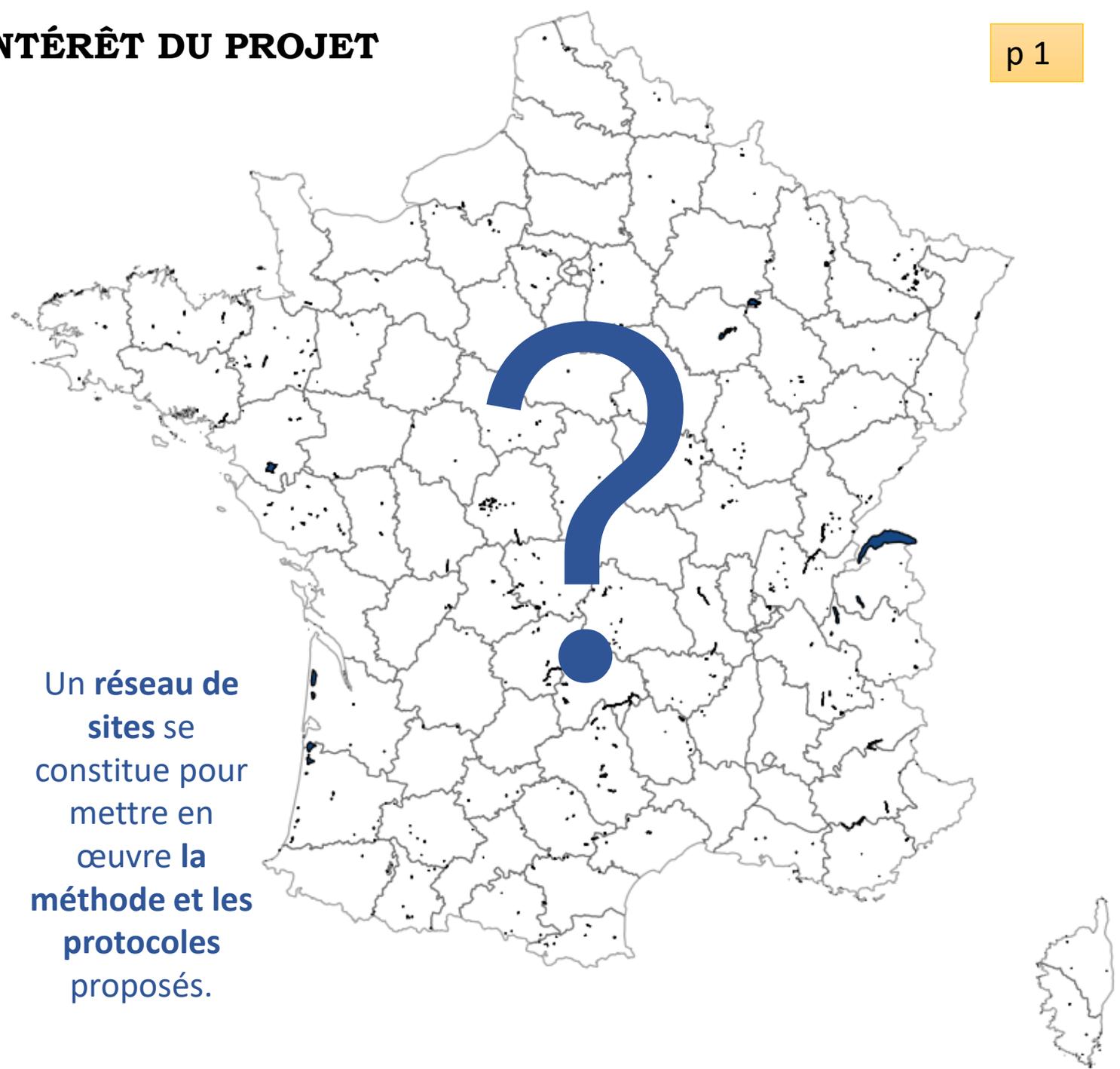
Navigation aidée
Avril 2020 / C Garron

L'objectif du projet du pôle ECLA est de développer :

une **méthode standardisée de suivi des actions de restauration hydromorphologique du littoral des plans d'eau**

avec des **protocoles opérationnels adaptés à chaque type de restauration,**

à mettre en œuvre sur du **moyen-long terme** et dans des **contextes variés à l'échelle nationale.**



Un **réseau de sites** se constitue pour mettre en œuvre la **méthode et les protocoles** proposés.



CADRE D'APPLICATION

- Types de lacs concernés :

p 2



Plan d'eau > 2 ha

origine naturelle (lac, étang, ...)

ou anthropique (retenue sur cours d'eau, gravières, ...)



excepté milieux saumâtres et tourbières

- Diagnostic préalable à l'action de restauration : altérations/dysfonctionnements observés et leurs causes possibles, objectifs de restauration

p 14

- Chronique du suivi et ambition de restauration :

Durée de suivi	T-1 (1 an avant travaux) à T +7 (7 ans après travaux) <ul style="list-style-type: none">• État initial plus long (2 à 3 ans pour intégrer la variabilité interannuelle) si pas de stations témoins possible	p 10
Ampleur de restauration	Par défaut : 2 % linéaire total du plan d'eau (reprofilage, végétalisation des berges, restauration de ripisylve, protection/restauration de roselières). <i>A adapter ensuite en fonction des situations locales</i>	p 3

● **6 types de restauration :**

p 3

→ **Restauration des fluctuations de niveaux d'eau** p 75 à 77

→ **Reprofilage des berges** p 78 à 80

→ **Végétalisation des berges ou restauration de ripisylve** p 81 à 83

→ **Restauration / protection de roselières** p 84 à 86

→ **Diversification d'habitat hors berge** p 87 à 89

→ **Restauration / création de frayères** p 90 à 92



PRINCIPE/MÉTHODE

- **OÙ ?** **3 stations** (même taille, **100 m minimum de linéaire** chacune)

p 4 et 5

Evaluation des effets de la restauration par comparaison de l'évolution de

la **'station restaurée'**

avec l'évolution de

la **station 'témoin altérée'**
(station altérée non restaurée)

et de

la **station 'témoin non altérée'**
(référence locale dont on cherche à se rapprocher)



Si **impossibilité** d'avoir les 2 stations **'témoins'** (ex : restauration des fluctuations de niveaux d'eau affectant la totalité du plan d'eau, **3 stations** (même taille, **100 m minimum**) **représentatives de l'ensemble du littoral** seront suivies

p 5

- **QUOI ?** 3 compartiments suivis (**hydromorphologique, physico-chimique, biologique**) + suivi **photographique**

p 6 et 15

Éléments hydromorphologiques	Éléments physico-chimiques	Éléments biologiques (au minimum)
<ul style="list-style-type: none"> - Cartographie des habitats littoraux - Fluctuations des niveaux d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> - Paramètres usuels (dont la thermie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ichtyofaune (suivi de ponte optionnel) - Macroinvertébrés - Macrophytes (suivi particulier pour les roselières)



Suivis complémentaires possibles : pontes de poisson, photos aériennes, ...

Suivis préconisés pour chaque type de restauration **en fonction des objectifs** de restauration

p 14 et 15



Caractéristiques de base du plan d'eau à renseigner

p 13



• COMMENT ?

Zones et points d'échantillonnage p 8

Hydromorphologie

Physico-chimie (dont thermie)

Biologie (Ichtyofaune et pontes, macroinvertébrés, macrophytes et roselières)

Suivi photographique

Echantillonnage supplémentaire pour les **structures hors berge** p 9 et 10

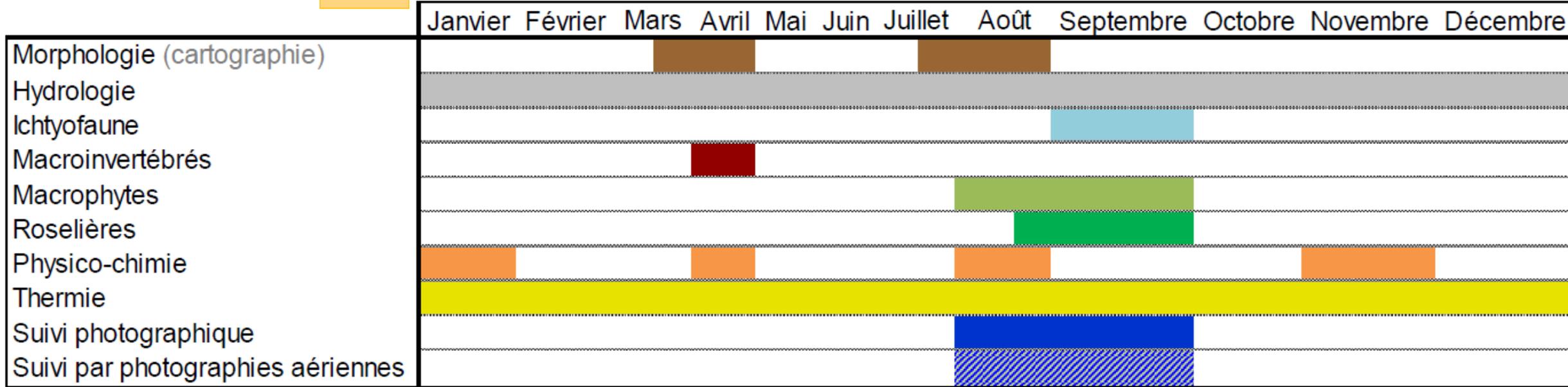


Zones et points à géolocaliser p 7

● QUAND ?

➤ **Durée totale** du suivi de **10 ans** dans l'idéal : **T-3 à T+7**, avec un **suivi (des 3 compartiments + photographique) obligatoire** les années **T-1, T+1, T+3, T+5 et T+7** p 10

➤ **Chronologie annuelle** p 12



➤ Les suivis doivent être réalisés **hors condition hydrologique inhabituelle** (turbidité, niveaux très bas, ...) p 12

➤ Les **trois stations** doivent être échantillonnées **de façon la plus rapprochée possible dans le temps** (sinon reprise rapide en conditions similaires)

➤ Maintenir si possible les **mêmes périodes de campagne et opérateurs** sur toute la durée du suivi



PROTOCOLES (estimation des moyens humains et temps nécessaires)

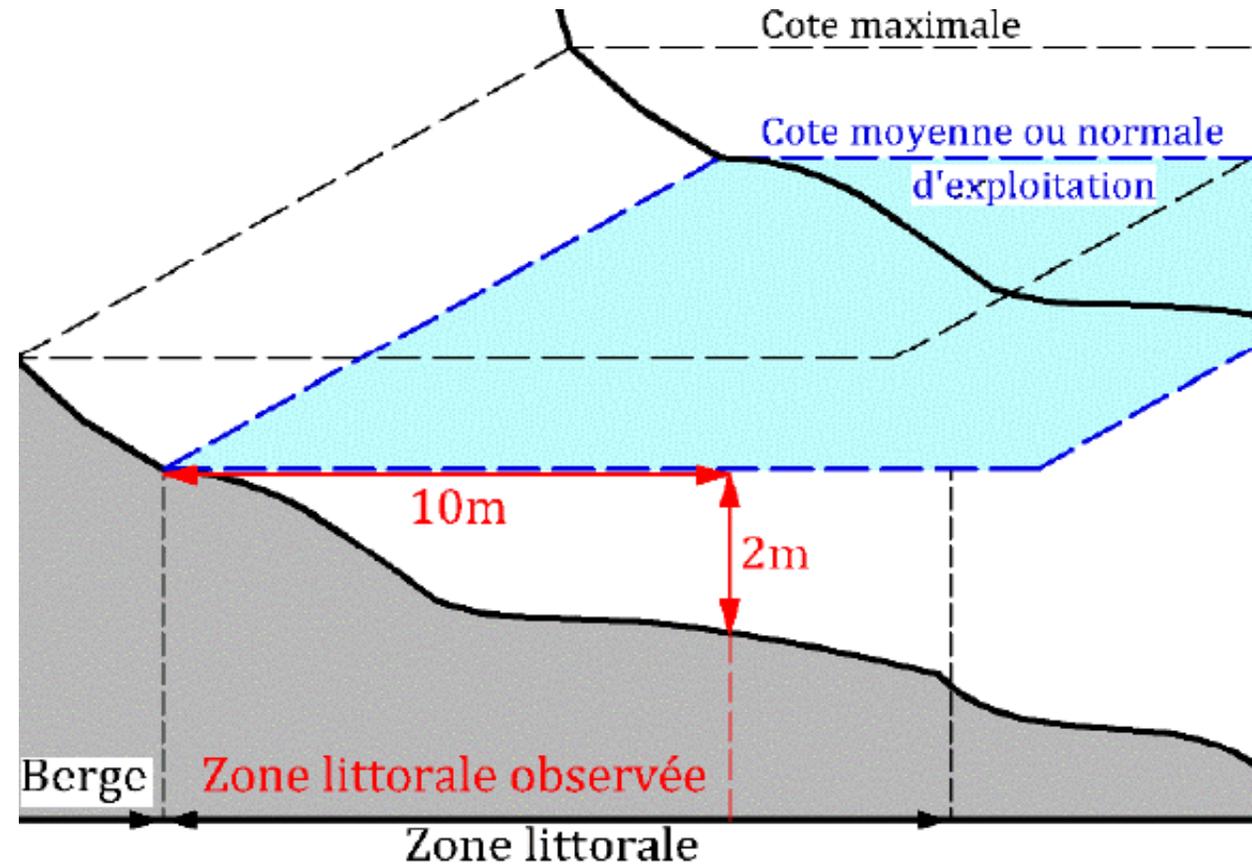
p 16
à 19

CARTOGRAPHIE DES HABITATS : norme XP T90-718 adaptée (représentation surfacique des composantes d'habitats)

Préalable (préparation de fonds de carte): **1 personne (1 à 4 h)**

Relevés de terrain : **1 pilote + 1 ou 2 observateurs (1 à 1,5 j)**

Bancarisation et traitement des données : **1 personne (3 à 5 h)**



HYDROLOGIE (suivi des fluctuations de niveaux d'eau), méthodes possibles :

Echelle limnimétrique

1^{ère} étape terrain: échelle à positionner et cote du plan d'eau à mesurer

Relevé du niveau chaque jour durant les campagnes, sinon tous les 15 jours : 1 à 2 personnes (30 minutes)

Bancarisation et traitement des données

Dispositif 'mouillage – pression' (enregistrement en continu, pas de temps 2 h)

« **Protocole pour la réalisation de dispositifs de suivi pérenne de la température en plans d'eau - Guide méthodologique et scientifique** » (Rebière *et al.*, 2015) :

1^{ère} étape terrain :

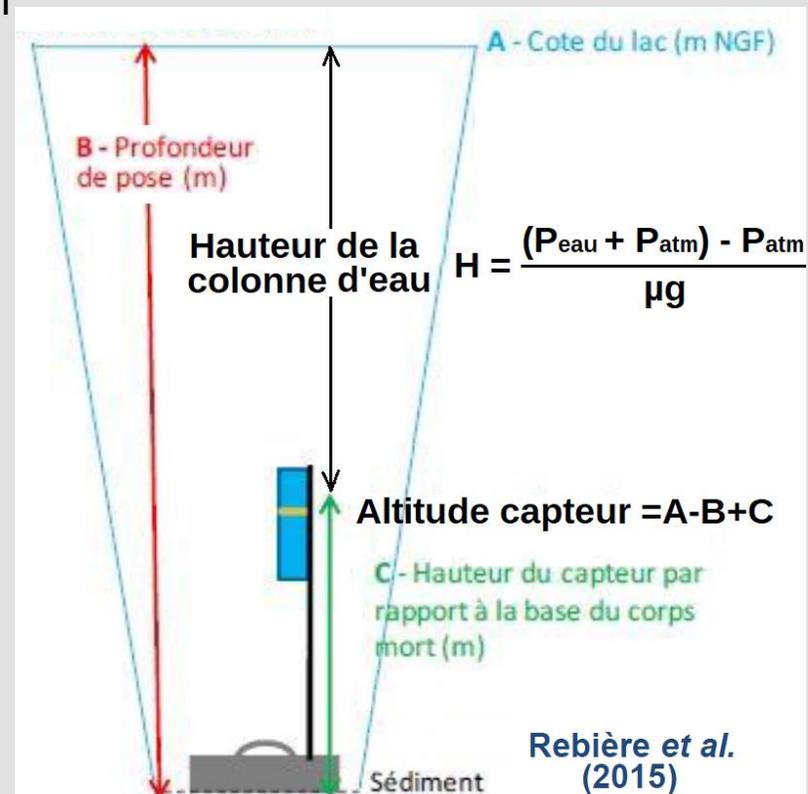
- Capteur de pression atmosphérique à placer (ou station météo utilisable)
- Enregistreur de pression hydrostatique à positionner, **2 personnes**
- Cote du plan d'eau, profondeur de pose et hauteur du capteur à noter

Relevés de terrain :

au moins 2 personnes (1 à 2h) une fois par an

Calcul

Bancarisation et traitement des données



PHYSICO-CHIMIE (basée sur DCE 2006/16 du 13 juillet 2006 et l'arrêté du 27 juillet 2018)Mesures *in situ* (avant les prélèvements)

Prélèvements d'eau (pour les analyses en laboratoire)

Relevés de terrain : 1 pilote et 1 opérateur (25 minutes x 3 stations)**Bancarisation et traitement des données :**
1 personne (45 minutes)**Bancarisation et traitement des données**
(laboratoire)

THERMIE (en continu, pas de temps horaire)

« Réseau de suivi pérenne de la température des plans d'eau à l'échelle nationale » (RNT)
(Rebière & Danis, 2015) et guide associé Rebière *et al.*, 2015

Préalable : 1 à 2 personnes pour la réalisation des dispositifs

1^{ère} étape : Mise en place des sondes (à laisser ensuite en permanence sur chaque station), 1 pilote et 1 opérateur (30 minutes x 3 stations (hors test des sondes))

Relevés de terrain : déchargement des enregistreurs, 1 pilote et 1 opérateur (10 minutes x 3 stations (hors test des sondes)) chaque année en avril et novembre.

Bancarisation et traitement des données: 1 personne (10 minutes par sonde)



Guide méthodologique : Protocole pour la réalisation de dispositifs de suivi pérenne de la température en plans d'eau (Rebière *et al.*, 2015)

ICHTYOFAUNE

Pêche électrique par points (Belliard *et al.*, 2012)

couplée à la

Pêche des alevins par nasses

Préalable (positionnement des points): **1 personne (0,5 j)**

Relevés de terrain (pêche et biométrie):

**4 personnes (1 pilote, 1 anode, 1 époussette, 1 ichtyologue),
(0,5 à 1 j minimum)**

Relevés de terrain (pose + relève des nasses, biométrie):

2 personnes (0,5 à 1 j)



Bancarisation et traitement des données: **1 personne (0,5 j)**

PONTES (suivi de frayère)

Préalable (définition des dates de campagnes pour espèce(s) cible(s)): **1 personne (1 h)**

Relevés de terrain (comptage des œufs de chaque espèce et mesures T°, O₂):

2 personnes (0,5 j par visite), au minimum **1 visite 1 fois/semaine** durant la reproduction (**plus** selon temps d'incubation).

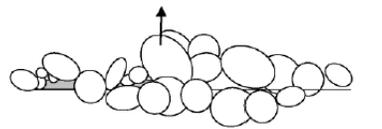
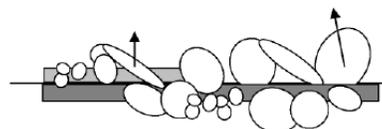
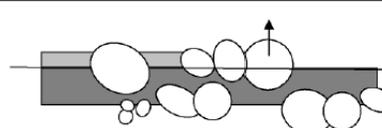
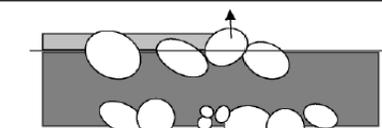
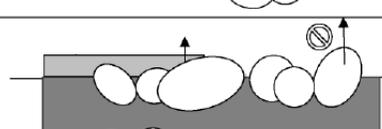
COLMATAGE (optionnel)

Relevés de terrain (estimation du colmatage):

Reconstitution de substrat de ponte : protocole Archambaud *et al.* (2005)

Frayères hors berge : Nemry *et al.* (2007) et Dumonceau & Gilles (2012)

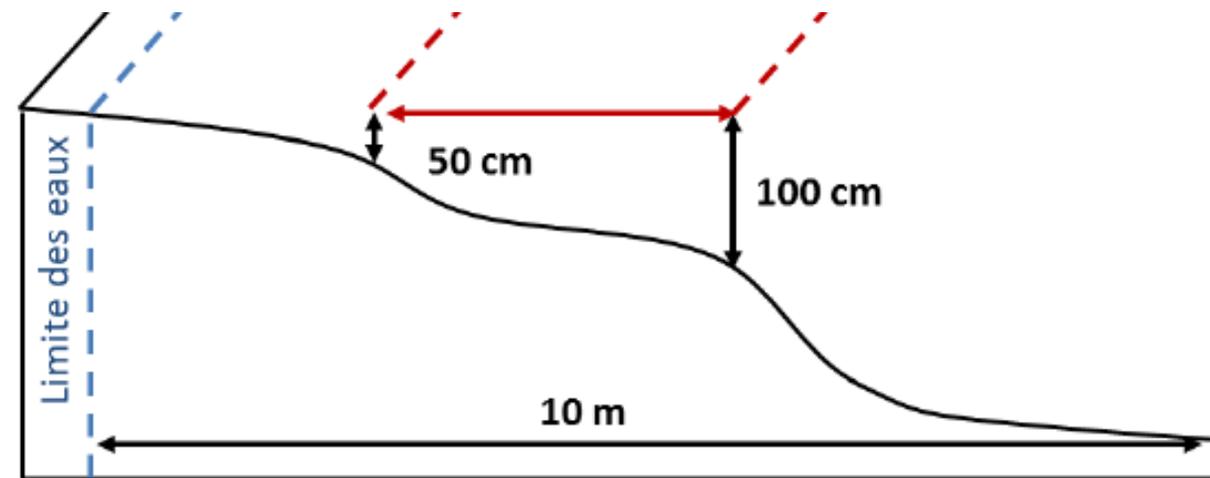
Bancarisation et traitement des données: **1 personne (0,5 j)**

1] 0-25 %]	
2] 25-50 %]	
3] 50-75 %]	
4] 75-90 %]	
5] 90-100 %]	

MACROINVERTEBRES BENTHIQUES (adapté du protocole test de prélèvement de macroinvertébrés littoraux en plans d'eau naturels et artificiels de grande taille proposé par Dedieu & Verneaux (2017))

Préalable (positionnement des points): **1 personne (0,5 j)**

Relevés de terrain (prélèvements, conditionnement):
3 personnes (1 pilote, 2 préleveurs) (0,5 à 1j)



Tri, détermination et dénombrement (laboratoire): **1 spécialiste macroinvertébrés (15 jours pour 30 prélèvements)**

Bancarisation et traitement des données: **1 personne (0,5 à 1j)**



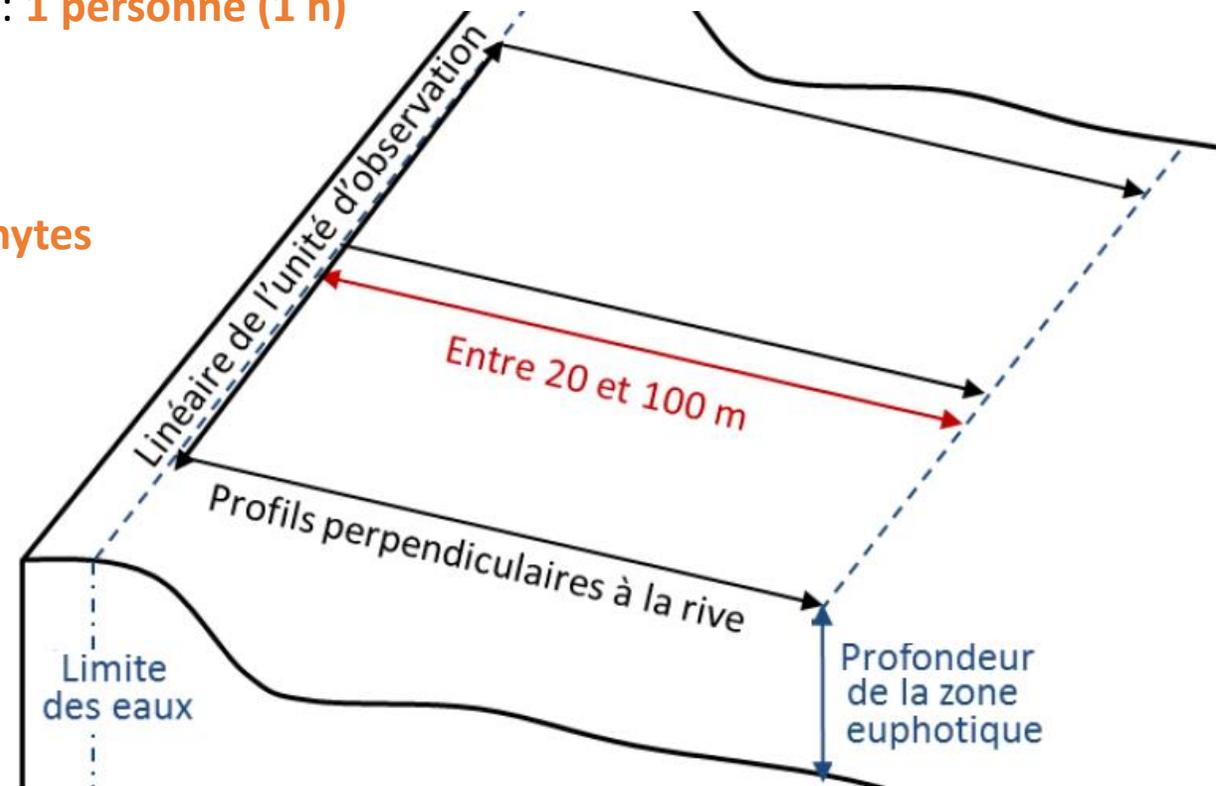
Préalable (positionnement d'une unité d'observation par station) : **1 personne (1 h)**

Relevés de terrain :

3 personnes minimum dont 1 pilote et 1 spécialiste des macrophytes (2 à 4 heures par station)

Détermination en laboratoire :

1 spécialiste macrophytes (au minimum 1 j / station)



MACROPHYTES (marnage annuel > 2 m) : protocole « Echantillonnage des communautés de macrophytes des plans d'eau marnants » (Dutartre & Bertrin, 2012)



ROSELIERES basé sur le protocole de caractérisation et de suivi de l'évolution des roselières, groupe de travail Rézo du Rozo (partenariat Réserves naturelles de France et Tour du Valat) (Thibault & Mauchamp, 2004; Anglade-Garnier, 2014)

Préalable (positionnement du ou des transects) : **1 personne (2 à 4 h)**

Relevés de terrain : **2 personnes (¼ à ½ j par transect)**

Bancarisation et traitement des données : **1 personne (1/2 j)**



PHOTOS adapté du protocole proposé dans le cadre du Suivi Scientifique Minimal (SSM) pour la restauration hydromorphologique en cours d'eau (Rolan-Meynard *et al.*, 2018).

Relevés de terrain : 2 personnes (1 pilote et 1 photographe) (30 minutes par station)

Bancarisation et traitement des données : 1 personne (0,5 j)



© Can Stock Photo - csp3087267

PISTES D'EXPLOITATION DES RÉSULTATS

sur la base d'une comparaison avant/après travaux et entre les 3 stations

● **Cartographie surfacique des habitats** p 19

● **Hydrologie** p 20

● **Physico-chimie** p 25 et 27

● **Thermie** p 28

● **Ichtyofaune** p 32 à 34

● **Pontes** p 30, 36 à 38

● **Macroinvertébrés** p 44

● **Macrophytes et roselières** p 47 à 48

● **Photo** p 53

