



**OFB**

OFFICE FRANÇAIS  
DE LA BIODIVERSITÉ

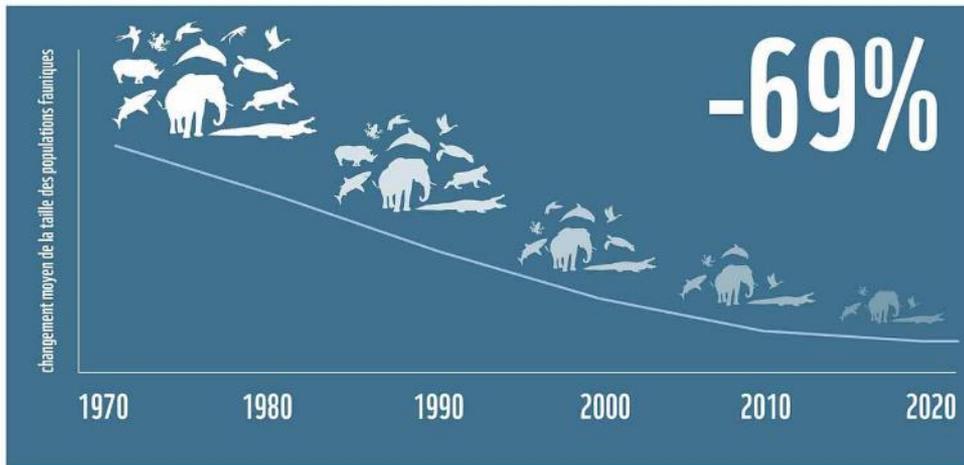


# Le suivi écologique de la restauration hydromorphologique des cours d'eau

## Démarche du Suivi Scientifique Minimal

## Résultats sur les sites de démonstration de la région CVL

*Journée d'échanges chercheurs-gestionnaires du bassin de la Loire ZAL/FCEN 2024*  
Laetitia Boutet-Berry, 24 Novembre 2024



L'indice des planètes vivantes (IPV) suit les populations de mammifères, d'oiseaux, de poissons, de reptiles et d'amphibiens, et révèle une diminution moyenne de 68 % des populations d'espèces sauvages surveillées depuis 1970.

L'IPV de 2022 a analysé près de 32 000 populations d'espèces. Il fournit la mesure la plus complète de la façon dont ils réagissent aux pressions dans leur environnement.

Source WWF, 2022.

en 50 ans, les populations d'animaux sauvages surveillées sur notre planète ont chuté de 69%

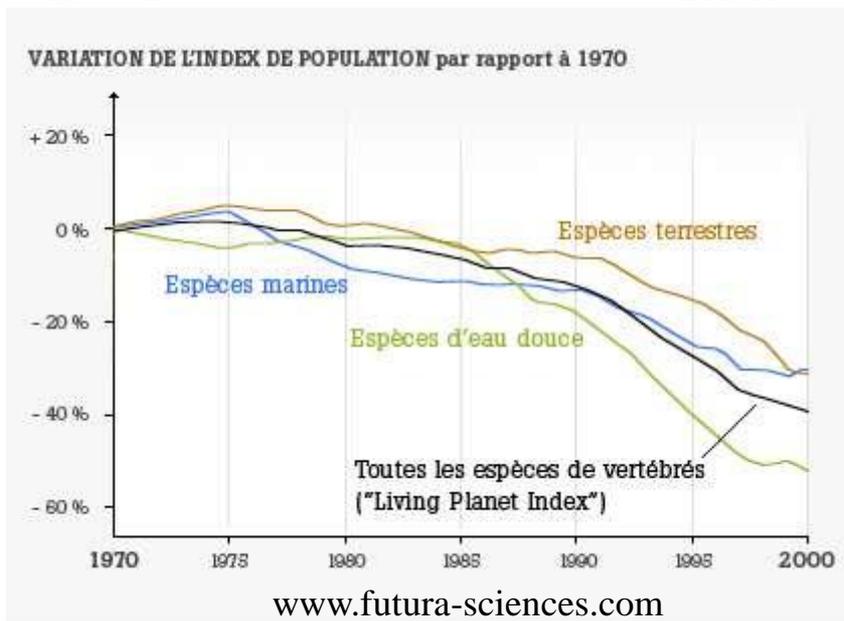
Erosion qui s'accélère 100 à 1000 fois plus rapide que les autres extinctions

La France, 6ème pays hébergeant le plus grand nombre d'espèces menacées.

(Source, liste rouge UICN)

Espèces d'eau douce les plus impactées,  
- 44% des populations de Truites en 20 ans en France  
(rapport WWF, 2024)

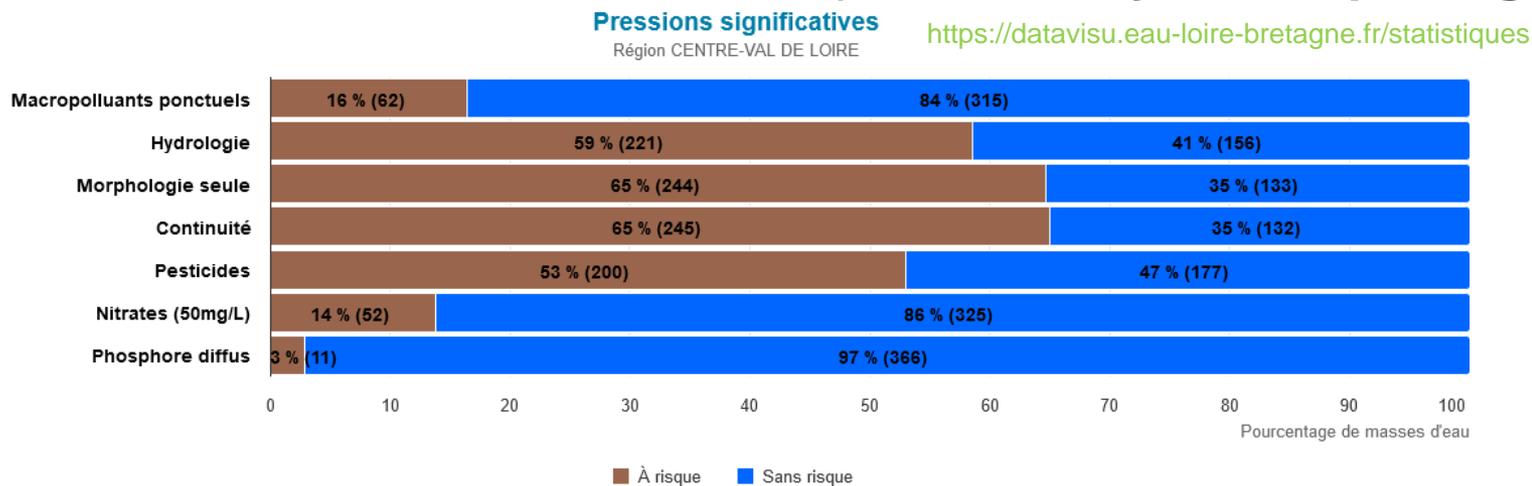
S. LAMARCHE (OVENEA)



www.futura-sciences.com

## C'est 30 % des impacts attribués au déclin de la biodiversité

En région CVL, **65 % des masses d'eau** sont susceptibles de ne pas atteindre le bon état du fait de la seule pression « **hydromorphologie** »



Pourquoi ?

*Extraction de matériaux*

Ouvrages transversaux

Rectification

Curage

Détournement de cours d'eau

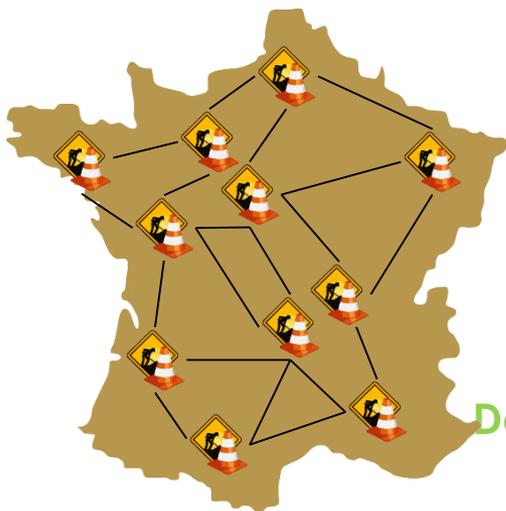
Recalibrage

Contraintes latérales



## Constats en 2010 :

- Des actions de restauration de l'hydromorphologie qui se multiplient
- Des coûts variables mais au final un budget conséquent alloué
- Des résultats globalement encourageants mais une grande variabilité
- Difficultés à évaluer le succès des opérations de restauration (opérations peu suivies, suivi trop court, incomplets et non harmonisés)



## Des questions demeurent :

- Quels sont les effets des opérations de restauration de l'hydromorphologie des cours d'eau ?
- Comment mettre en œuvre un suivi ?
- Quelles sont les techniques de restauration les plus efficaces ?

## Comment y répondre ?

Réalisation de suivis homogènes et coordonnés sur un grand nombre de sites de restauration.



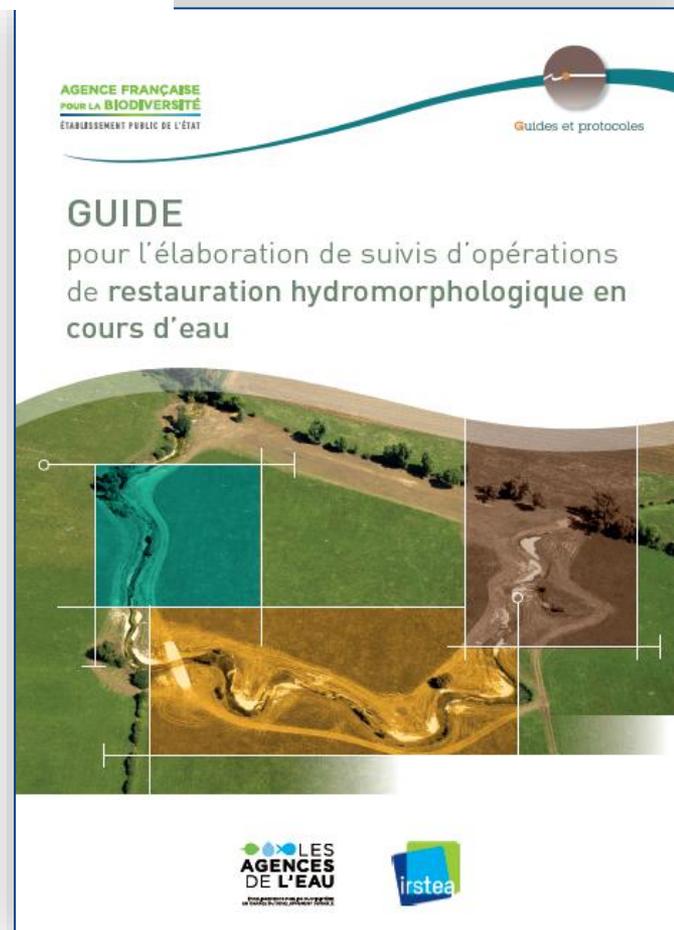
## Le Guide de Suivi Scientifique Minimal (2017)



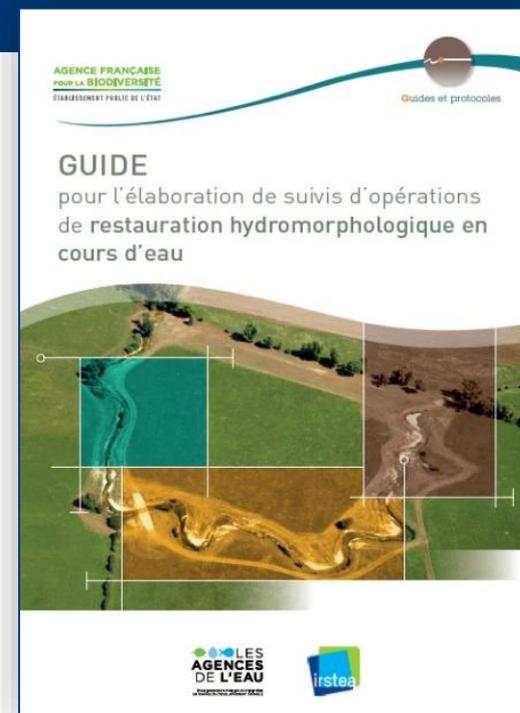
ÉTABLISSEMENTS PUBLICS DU MINISTÈRE  
EN CHARGE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Mettre à disposition des gestionnaires de milieux aquatiques, maîtres d'ouvrages et bureaux d'études :

- Des préconisations de suivis écologiques par type d'opération de restauration
- Des protocoles standardisés
- Des infrastructures de bancarisation des données issues des suivis,
- Des outils d'analyse et d'interprétation des résultats



<https://professionnels.ofb.fr/fr/doc-guides-protocoles/guide-lelaboration-suivis-doperations-restauration-hydromorphologique-en>



### Partie A

#### Les grands principes Les points d'attention

- ✓ Échelles du suivi
- ✓ Stations de mesure
- ✓ Bancarisation

### Partie B

#### Les fiches par type d'opération

- ✓ Comment positionner les stations?
  - ✓ Éléments à suivre
  - ✓ À quelle fréquence ?

### Partie C

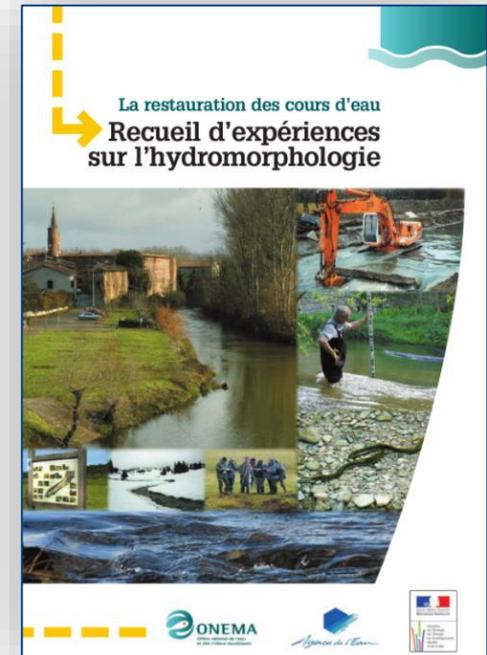
#### Les fiches protocole

- ✓ Renvois aux standards
- ✓ Description d'un protocole si nécessaire

<https://professionnels.ofb.fr/fr/doc-guides-protocoles/guide-lelaboration-suivis-doperations-restauration-hydromorphologique-en>

## Quels types de restaurations ?

- Reméandrage
- Suppression d'ouvrage en travers
- Contournement de plan d'eau
- Remise dans le thalweg
- Reconstitution du matelas alluvial
- Suppression des contraintes latérales
- Modification de la géométrie du lit



## Sur des restaurations de quelle ampleur ?

- Minimum 50 fois la largeur naturelle du cours d'eau à pleins bords;
- ou Minimum de hauteur de chute effacée en cas d'ouvrage sans plan d'eau amont (ouvrage comblé par des sédiments en zone de montagne par exemple) : 2 m
- A ces préconisations, une limite est ajoutée pour les petits cours d'eau : si la largeur pleins bords est inférieure à 6 m, le linéaire restauré ou regagné doit être au minimum de 300 m



La Petite Veyle (3)



La Digeanne (4)



Le Magnerolles (5)

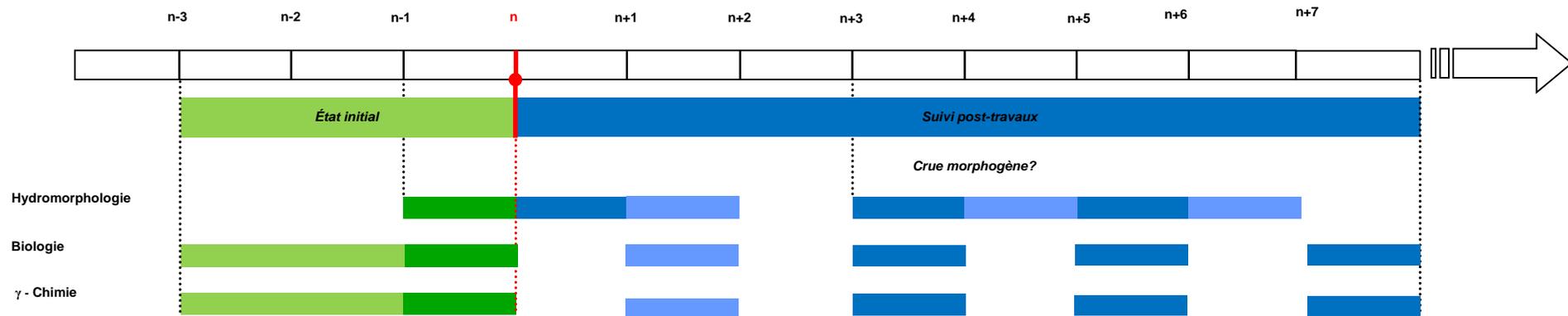


L'Aume (1)

## Quand ?

Un design de suivi identique de type BACI : Before/ After /Contrôle/Impact

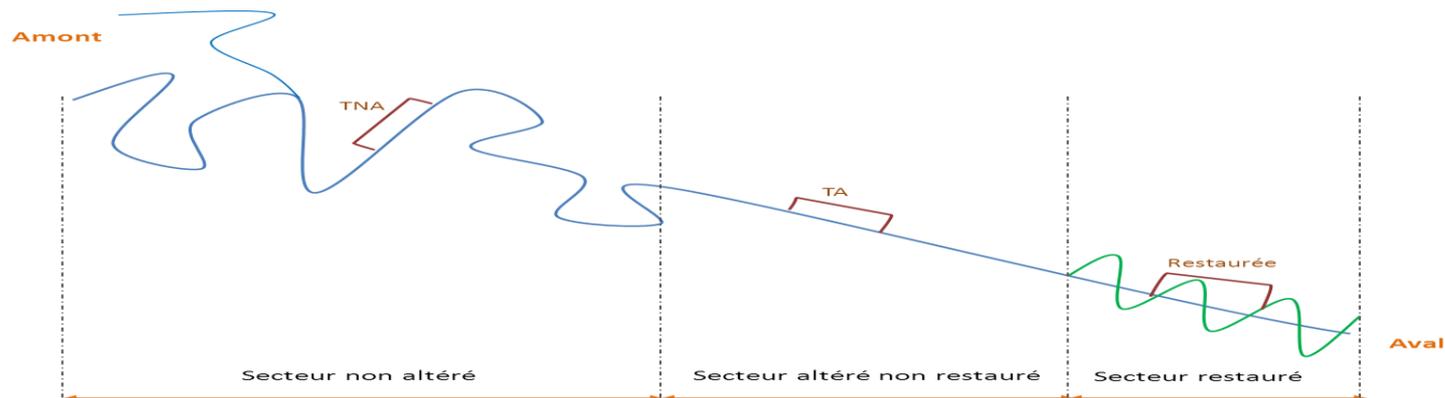
- Avant / Après travaux



## Où?

Un design de suivi identique de type BACI : Before/ After /Contrôle/Impact

- 3 principaux types de stations, à suivre en parallèle :
  - **Station restaurée**, sur le linéaire à restaurer
  - **Station témoin non altérée**, sur un secteur qui ne subit pas l'altération faisant l'objet d'une restauration
  - **Station témoin altérée**, sur un secteur altéré non restauré

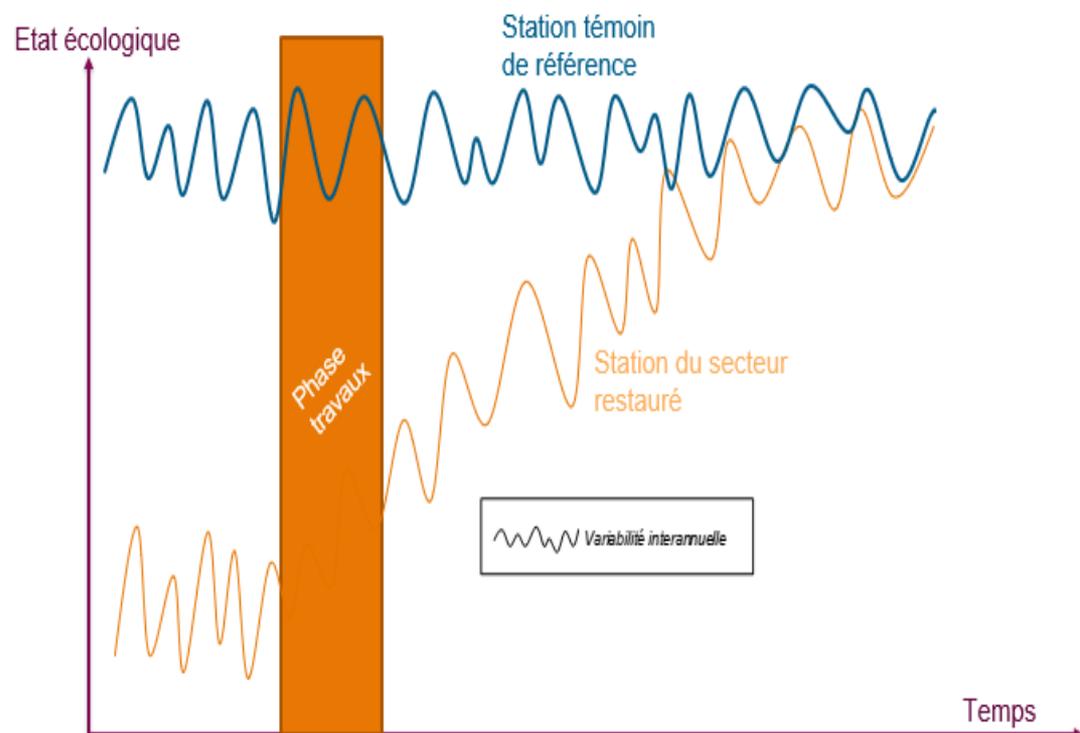


Ex. du positionnement des stations pour un réméandrage (cas idéal !)

## Un suivi? pour quels objectifs, quelle hypothèse?

- Objectifs du suivi
  - Vérification de l'atteinte du bon état écologique à l'échelle du secteur restauré
  - Validation technique : du bénéfice des travaux de restauration sur les communautés biologiques, sur la physico chimie, sur l'hydromorphologie

- Hypothèse à vérifier grâce au suivi :
  - La station restaurée (R) passera d'un état proche de la station témoin impactée (TI) à un état similaire à la station témoin non impactée (TNI)



## Quels compartiments et quels protocoles ?

Éléments et protocoles associés à suivre dans tous les cas :

- Biologie :



- MacroInvertébrés (I2M2)



- Poissons Pêche complète à deux passages ou par points, avec biométrie (IPR et Biomasse)

- Physico-chimie : Mesures type DCE in situ ponctuelles : O<sub>2</sub>, pH, conductivité, en continu : Température

- Hydromorphologie : CARHYCE et faciès d'écoulement (Géométrie hydraulique, Granulométrie, Description des habitats)

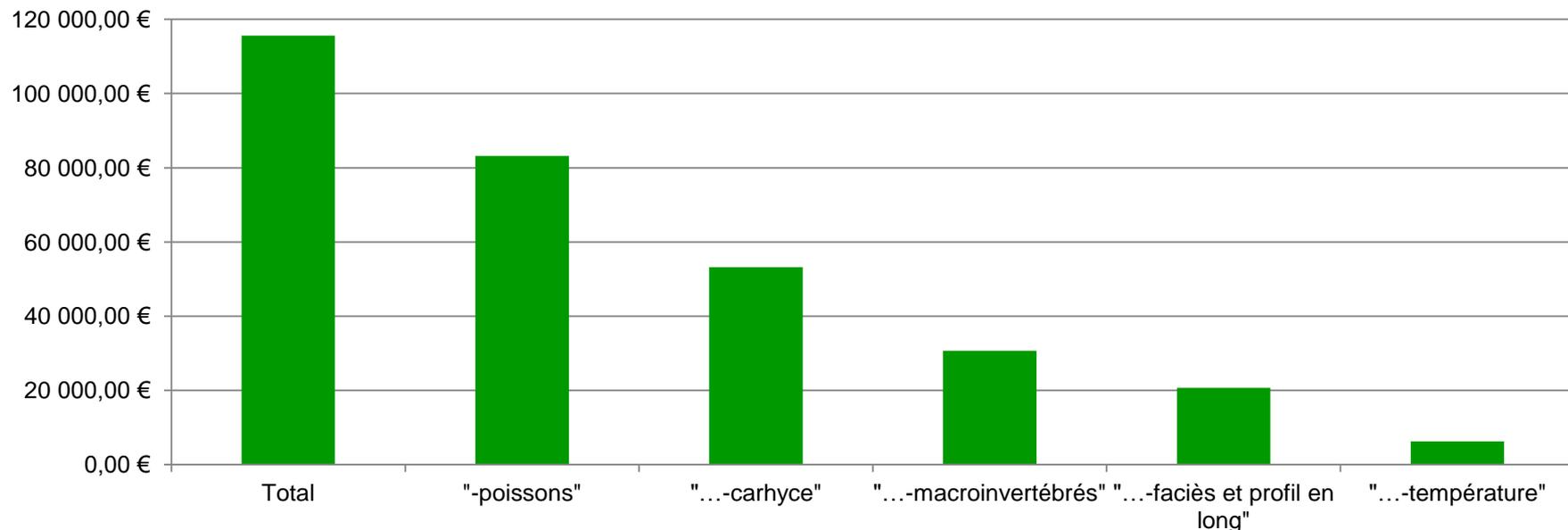
En fonction des objectifs de restauration identifiés

- Berges (linéaire stabilisé ou/et mesure de taux d'érosion)
- Connexions nappes et cours d'eau
- Connexions annexes hydrauliques et cours d'eau
- Autres suivis bios (macrophytes, diatomés...), paramètres physico-chimiques (labo : N, P, micropolluants...)



## Exemple de coûts en € TTC (2019)

Coût estimatif du suivi scientifique minimal d'un reméandrage réalisé en maîtrise d'ouvrage par le gestionnaire (9 ans de suivi)



- Le coût direct des prestations prises en charge par le gestionnaire s'élève à environ 115 600 € TTC sur toute la durée du suivi, soit 12 800€/an pour un suivi de 9 ans.

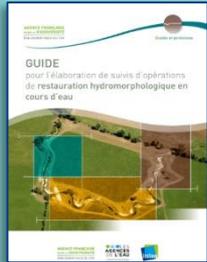
A noter que ces prestations peuvent prétendre aux subventions des agences de l'eau :

- Ex1 sur Loire Bretagne : taux de subvention de 50%, coût final pour le gestionnaire 57 800€, soit 6 400€/an
- Ex2 sur Seine Normandie : taux de subvention de 80%, coût final pour le gestionnaire 23 120€, soit 2 570€/an

## Le réseau national de sites de démonstration

### RÉSEAU DES SITES DE DÉMONSTRATION ET SITES DE DÉMONSTRATION POTENTIELS

1<sup>RE</sup> JOURNÉE NATIONALE DU RÉSEAU DES SITES DE DÉMONSTRATION POUR LA RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE DES COURS D'EAU



#### Sites présentés dans la journée



#### Autres sites



#### Type de travaux

- Recharge granulométrique
- Remise dans le talweg
- Modification de la géométrie du lit mineur ou moyen
- Reméandrage
- Suppression des contraintes latérales
- Reconstitution du matelas alluvial
- Effacement total ou partiel d'ouvrage transversal
- Contournement de plans d'eau
- Bassin hydrographique



Collaboration locale entre l'OFB régional, les porteurs de projets locaux et l'AE, pour définir les opérations présentant un intérêt

Sollicitation de l'OFB national pour choix des sites à retenir

Si intérêt partagé, définition et mise en place du suivi

Source : Agence française pour la biodiversité  
Fonds cartographiques : AFB  
Réalisation : Olivier Debut  
© AFB, 2018

AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ  
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT



LES  
AGENCES  
DE L'EAU



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET SOLIDARITÉ

Une soixantaine de sites à ce jour

Relevés réalisés via marché AE et/ou OFB en régie et/ou par le maître d'ouvrage local

# En CVL, 8 sites de démonstration dont 5 avec travaux réalisés et 3 projets

Contournement de plan d'eau de la Choisille, 2011



Effacement du seuil de St Hilaire sur Les Mauves, 2022



Reméandrage de l'Ardoux au Bouchet, 2025



Modification de la géométrie du lit de L'Yèvre, 2017



Reconnexion de méandres de l'Echandon, 2016



Effacement de seuil de Bigny, 2010



Reméandrage du Marolles, 2008



Reconstitution de matelas alluvial sur la Céphons, 2009



- Site avec restauration programmée
- Site avec restauration effectuée

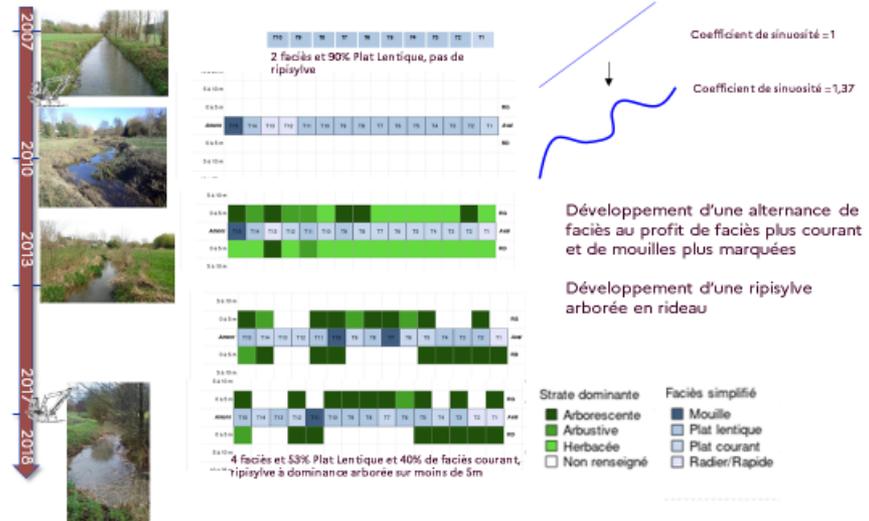


# Quelques Résultats des suivis hydromorphologiques

Reméandrage du Marolles (37)      Lits emboîtés de l'Yèvre à Gron (18)

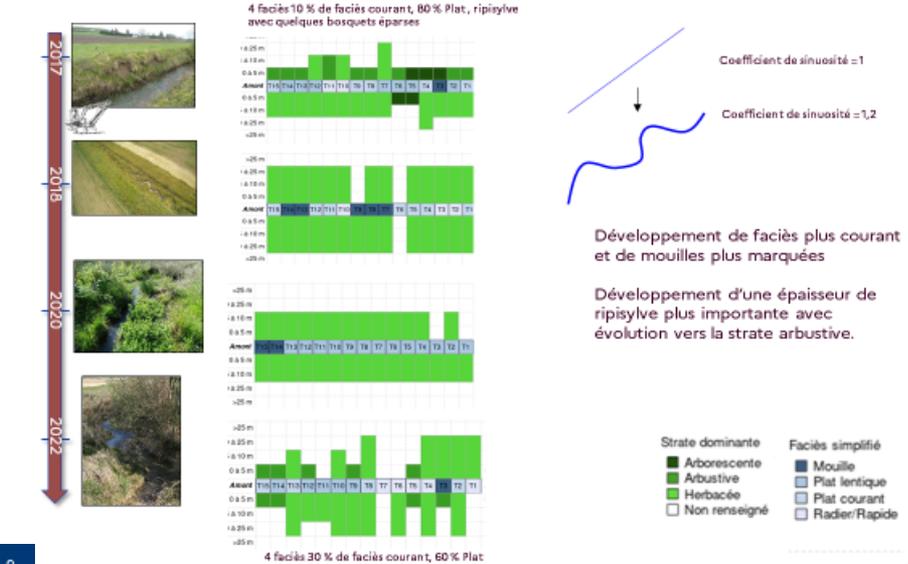
## Principaux résultats du suivi hydromorphologique

Evolution de la sinuosité, des faciès, de la ripisylve sur la station restaurée



## Principaux résultats du suivi hydromorphologique

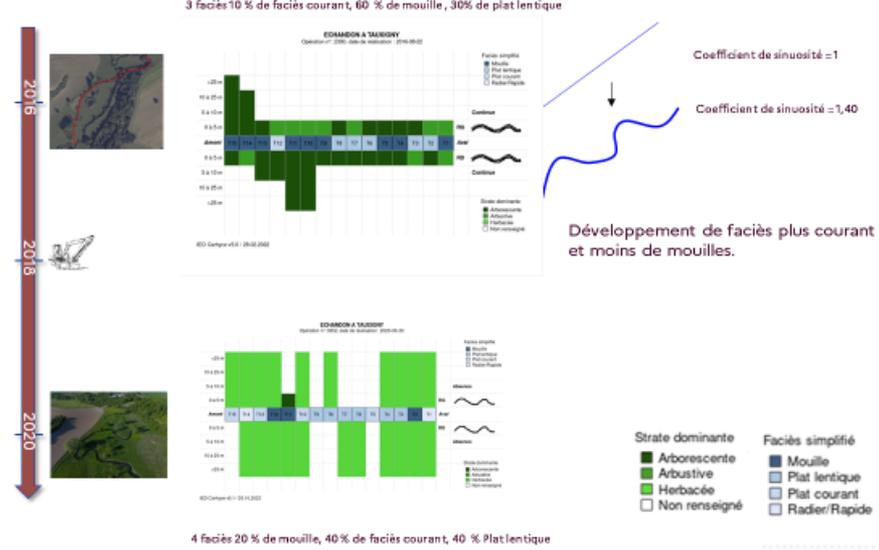
Evolution de la sinuosité, des faciès, de la ripisylve sur la station restaurée



## Reconnexion de méandres de l'Echandon à Tauxigny (37)

### Principaux résultats du suivi hydromorphologique

Evolution de la sinuosité, des faciès et de la ripisylve sur la station restaurée



Sur les stations restaurées :

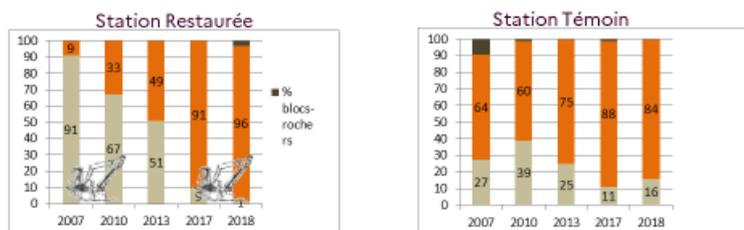
- Augmentation systématique de la sinuosité
- Développement d'alternances de faciès plus courants et de mouilles plus marquées
- Développement d'une épaisseur de ripisylve plus importante avec évolution vers la strate arbustive/ arborée au fil des années

## Reméandrage du Marolles (37)

9

### Principaux résultats du suivi hydromorphologique

Evolution de la granulométrie



## Contournement de la Choisille au plan d'eau de Chatenay (37)

12

### Principaux résultats du suivi hydromorphologique

Evolution de la granulométrie

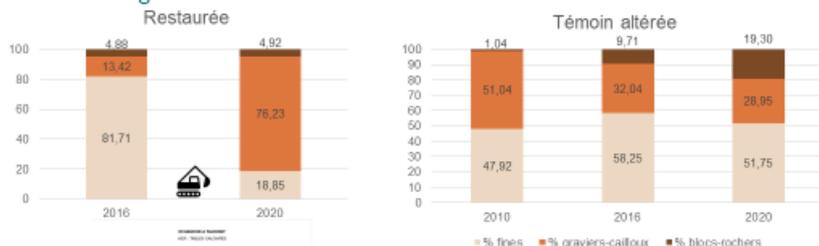


## Reconnexion de méandres de l'Echandon à Tauxigny (37)

10

### Principaux résultats du suivi hydromorphologique

Evolution de la granulométrie

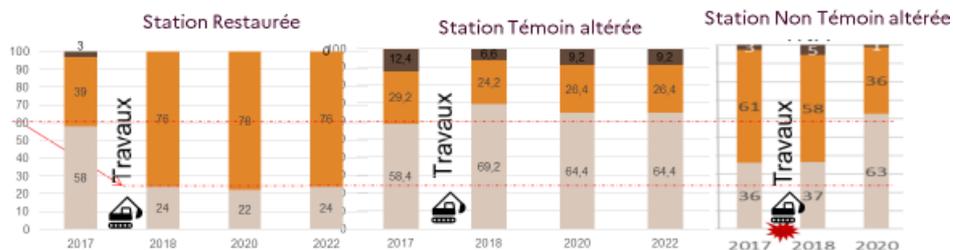


## Lits emboîtés de l'Yèvre à Gron (18)

11

### Principaux résultats du suivi hydromorphologique

Evolution de la granulométrie



Sur les stations restaurées :

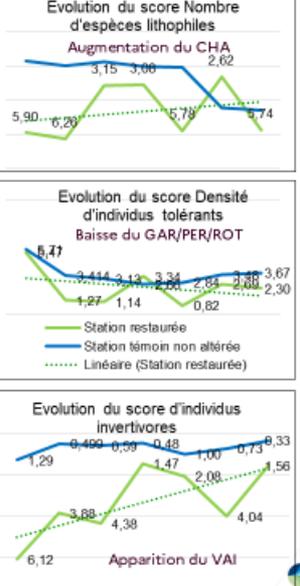
Inversion des proportions de classes granulométriques : de plus de fines à plus de graviers-cailloux

On s'éloigne globalement de la granulométrie des stations témoins altérées pour se rapprocher de la distribution granulométriques des stations témoins non altérés.

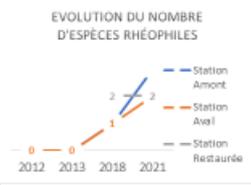
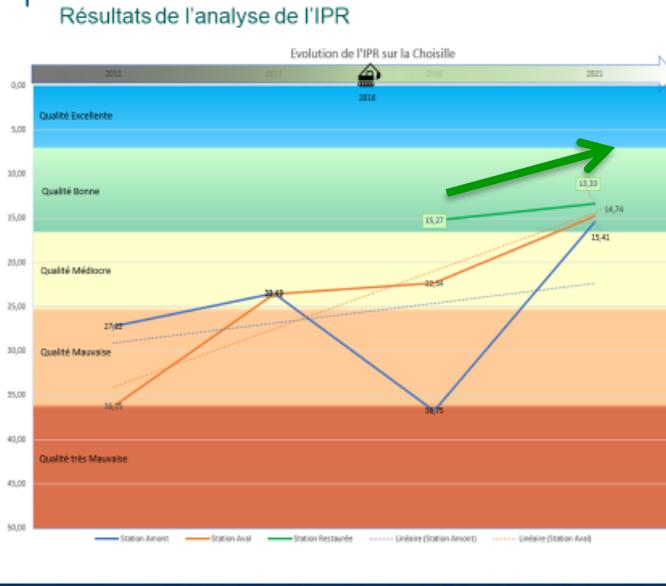
## Principaux résultats du suivi piscicole



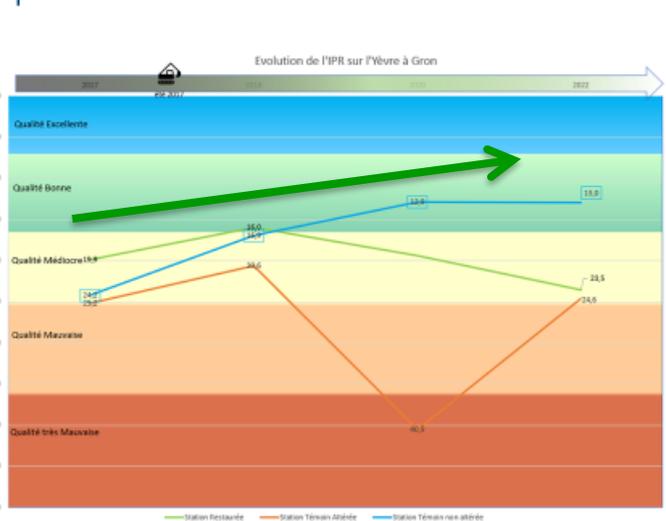
## Résultats de l'analyse de l'IPR



## Principaux résultats du suivi piscicole



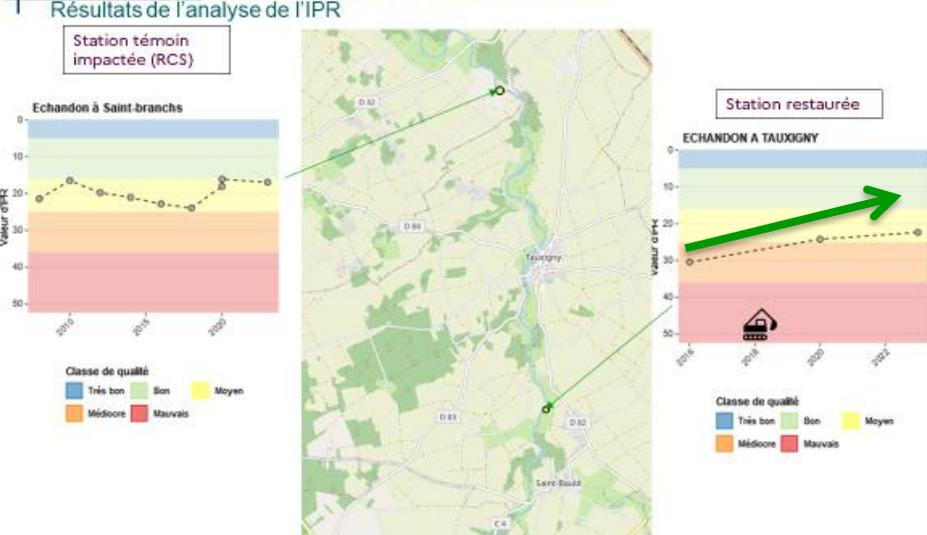
## Principaux résultats du suivi piscicole



## Résultats de l'analyse de l'IPR



## Principaux résultats du suivi piscicole



## D'autres suivis ?

Il existe beaucoup d'autres indicateurs biologiques potentiels de suivis des actions de restauration hydromorphologique



Evaluer l'évolution des  
Milieux Humides

Boîte à outils MhéO



 **Flore** : permet d'évaluer les niveaux d'engorgement, la fertilité du sol ou la qualité floristique.

 **Pédologie** : renseigne sur le niveau d'humidité du sol.

 **Piézométrie** : indique la dynamique hydrologique de la nappe.

 **Odonates** : permet d'évaluer l'intégrité du peuplement d'odonates.

 **Amphibiens** : informe sur la qualité de l'eau et de l'environnement.

Ces **5 protocoles** constituent une base initiale, intégrée au « dictionnaire d'acquisition des données de pré-localisation, d'inventaire et de suivi des milieux humides » © SANDRE, qui sera amené à évoluer dans le temps en intégrant d'autres protocoles de recueil de données.



### COMMENT JE LE MESURE ?

**La fiche protocole :**  
répond à la question

**Comment je mesure cet indicateur ?**

La méthode de mise en place, le matériel et les compétences nécessaires sont présentés à l'aide d'un exemple. Cette partie est complétée par les fiches de terrain complétées en annexe 1.

**Merci**

