

**AIDE A LA DEFINITION D'UNE ETUDE DE
SUIVI -
RECOMMANDATIONS POUR DES
OPERATIONS DE RESTAURATION DE
L'HYDROMORPHOLOGIE DES COURS
D'EAU**

Version 2, Septembre 2012

**NAVARRO Lionel (AERMC), PERESS Josée (ONEMA),
MALAVOI Jean René (Pole ONEMA IRSTEA),**

**Contributions : NICOLAS Véronique (ONEMA),
GAUTIER Jean Noel (AELB), MANGEOT Pierre
(AERM), MESQUITA Johanna (AESN), BURGUN
Vincent (ONEMA), BARIL Dominique (ONEMA).**

Tableau 1 : altérations hydromorphologiques et morphoécologiques et paramètres à suivre

Pression	Altérations hydromorphologiques	Altérations morpho-écologiques	Paramètres à suivre	Compartiment altéré
barrages hydroélectriques ou d'irrigation	modification des caractéristiques hydrodynamiques (crues et/ou étiages)	modification des paramètres d'habitats	quantité et dynamique du débit liquide	hydrologie
recalibrage, rectification, seuils, extractions	homogénéisation des faciès	homogénéisation des habitats aquatiques	Variation de la largeur et de la profondeur, faciès d'écoulement	lit mineur
recalibrage	élargissement du lit mineur	profondeurs limitantes en étiage	variation de la largeur et de la profondeur	lit mineur
recalibrage, rescindement, endiguement étroit	incision du lit mineur	vitesse limitantes en crue	variation de la largeur et de la profondeur	lit mineur
recalibrage, amont seuil	surcharge en MES et/ou ralentissement de l'écoulement favorisant le dépôt des fines	colmatage des substrats grossiers	Structure et substrat du lit, colmatage de surface, colmatage profond	substrat alluvial
protection berges, modif. régime des crues	blocage des processus d'érosion latérale	perte de capacité de recharge alluviale grossière et perte des processus de rajeunissement des milieux	Structure et substrat du lit, linéaire de berge stabilisé, taux d'érosion	substrat alluvial
seuil, barrage, extractions, modif. régime des crues	perturbation fourniture et /ou transit de la charge de fond	perte de charge alluviale grossière et des habitats associés	Transport des sédiments, granulométrie	substrat alluvial
protection berges	modif structure berge	Appauvrissement de la qualité écologique des rives (disparition de l'écotone de rive)	Structure de la rive, linéaire de berge stabilisé	rives
suppression ripisylve + tous travaux se traduisant par une incision du lit mineur	disparition ripisylve	perte des habitats aquatiques liés à la ripisylve (racines)	Structure de la rive, linéaire et épaisseur de la ripisylve	rives
recalibrage, rescindement, endiguement, extractions	incision du lit mineur	perte de fréquence et de durée de submersion du lit majeur et des annexes hydrauliques	Fréquence et durée de connexion et submersion	lit majeur + annexes
recalibrage, rescindement, endiguement, extractions	incision du lit mineur	modification des relations nappe rivière (le cours d'eau draine la nappe en permanence)	Connexion aux masses d'eau souterraines, niveau de la nappe	nappe
déplacement	talweg perché	modification des relations nappe rivière (la nappe draine le cours d'eau en permanence : perte de capacité d'accueil)	Connexion aux masses d'eau souterraines, débit du cours d'eau	nappe
recalibrage, suppression ripisylve	élargissement du lit mineur	réchauffement de l'eau et atteinte de conditions létales pour les biocénoses	température	physico-chimie

recalibrage, suppression ripisylve	élargissement du lit mineur	réchauffement de l'eau et aggravation des effets de l'eutrophisation	Oxygène	physico-chimie
tous les travaux se traduisant par perte de faciès et/ou de substrat alluvial	homogénéisation des faciès et/ou perte de substrat alluvial	réduction capacité auto-épuratoire		physico-chimie
tous les travaux se traduisant par une disparition de la ripisylve	disparition ripisylve	perte des fonctions auto-épuratoires liées à la ripisylve et réchauffement	température	physico-chimie

3.2 2^{ème} étape : détermination de l'échelle de l'étude de suivi

Pour cela, on identifie les deux grandes catégories d'intervention (restauration linéaire ou effacement d'obstacles transversaux) auquel le projet de restauration correspond, ainsi que son échelle de réponse probable (locale ou globale). Le tableau ci-dessous distingue 4 cas de figure pour lesquels est présentée la stratégie d'échantillonnage pour le suivi minimal et le suivi amélioré.

Un suivi scientifique minimal est le jeu de données minimal à constituer pour exploiter et interpréter des données.

Le suivi dit « amélioré » donne des exemples de ce que l'on peut mesurer en complément du suivi minimal, dans un objectif d'amélioration des connaissances sur un point précis fonction de l'enjeu (paramètres supplémentaires, stations ou sites supplémentaires).

En fonction de l'échelle de la réponse, la stratégie d'échantillonnage s'appuiera sur un ou des sites, une ou des stations, un suivi de l'ensemble du linéaire restauré ou une combinaison des trois.

→ Tableau stratégie d'échantillonnage en fonction du type d'intervention et de réponse probable, pour le suivi scientifique minimal et pour le suivi scientifique amélioré

Dans le suivi scientifique minimal, sont listées toutes les mesures à mettre en œuvre. Dans le suivi scientifique amélioré sont proposées des mesures qui peuvent être suivies en plus du suivi scientifique minimal.

Tableau 2 : Stratégie d'échantillonnage

Type d'intervention	Echelle d'intervention et réponse probable	Suivi scientifique minimal (toutes ces mesures sont à mettre en œuvre dans chacun des cas)	Suivi scientifique amélioré (à inclure en plus du suivi minimal, par exemples)
CAS N°1: Effacement d'un seuil ou d'un barrage sur un cours d'eau sur lequel il en existe d'autres	Traitement d'obstacle échelle locale (ie réponse dans la zone dénoyée)	1 ou 2 station(s) ¹ dans l'emprise de la retenue (HM + Bio AVEC état initial + physico-chimie)	Quelques paramètres en plus sur l'ensemble du linéaire restauré (par ex : substrat alluvial)
		Faciès d'écoulement sur l'ensemble du linéaire restauré	N sites en amont sur réseau hydro.(Bio+ HM)
		Si déficit sédimentaire identifié ² 1 station en aval (HM + Bio+ physico-chimie) Ou N sites (HM + bio)	N sites aval pour suivre le transit sédimentaire (HM +bio)
CAS N°2: Suppression de plusieurs seuils ou barrages ou un seul ouvrage bloquant tout ou la plus grande partie du réseau hydrographique.	Traitement d'obstacle échelle globale	1 ou 2 station(s) ¹ dans l'emprise de certaines retenues jugées les plus représentatives (HM + Bio AVEC état initial + physico-chimie)	1 station dans l'emprise de N retenues supplémentaires (HM + Bio AVEC état initial + physico-chimie)
		N sites en amont sur réseau hydro.(Bio + HM)	quelques paramètres en plus sur l'ensemble du linéaire restauré (ex : substrat alluvial)
		Si déficit sédimentaire identifié 1 station en aval de l'ouvrage le + aval (HM+Bio + physico-chimie) et/ou N sites en aval (HM+Bio)	Si déficit sédimentaire identifié 1 station en aval de N ouvrages supplémentaires (HM+Bio + physico-chimie)
		Faciès d'écoulement sur l'ensemble du linéaire restauré	Si pas déficit sédimentaire, N sites en aval pour suivre le transit sédimentaire (HM+bio)
CAS N°3: Restauration "linéaire" sur une longueur inférieure à 100 fois la largeur moy. naturelle du lit pleins bords alors que l'ensemble du tronçon est altéré hydromorphologiquement	Restauration linéaire échelle locale	1 ou 2 station(s) ¹ représentative(s) du linéaire restauré (HM + Bio+ physico-chimie)	quelques paramètres <i>en plus</i> sur l'ensemble du linéaire restauré (ex : substrat alluvial)
		paramètres sur l'ensemble du linéaire restauré (faciès, berges, nappes, annexes)	1 station témoin ³ (HM + Bio+ physico-chimie)
			1 station de référence ⁴ (HM + Bio+ physico-chimie)
CAS N°4: Restauration "linéaire" sur une longueur supérieure à 100 fois la largeur moy. naturelle du lit à pleins bords	Restauration linéaire échelle globale	1 ou 2 station(s) ¹ représentative(s) du linéaire restauré dans chaque tronçon ou sous tronçon hydromorphologique restauré (HM + Bio + physico-chimie)	quelques paramètres <i>en plus</i> sur l'ensemble du linéaire restauré (par ex : substrat alluvial, ripisylve)
		paramètres sur l'ensemble du linéaire restauré (faciès, berges, nappes, annexes)	1 station témoin ³ par tronçon ou sous tronçon hydromorphologique
		N sites (HM+Bio)	1 station de référence ⁴ par tronçon ou sous tronçon hydromorphologique

Note 1 Sur les cours d'eau encaissés où les faciès ne suivent pas la rythmicité théorique que l'on observe sur les rivières de plaine, deux stations peuvent parfois être nécessaires pour en garantir la représentativité.



FICHE TERRAIN

ECHANTILLONNAGE DANS UN COURS D'EAU

Support : Eau Sédiment

Type d'échantillon : Ponctuel Composite Autre, préciser : _____

PRESTATAIRE DES OPERATIONS D'ECHANTILLONNAGE

Nom de l'organisme : _____ Nom du préleveur : _____

Téléphone : _____

IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT

Code Station : _____ Coordonnées (Lambert 93): X : _____ Y : _____

Commune : _____ Cours d'eau : _____

Semaine : _____ Date : ____/____/20__ Heure : ____ h ____

SCHEMA DES LIEUX

PRE-TRAITEMENT ET CONDITIONNEMENT DES ECHANTILLONS

◆ Les échantillons ont-ils été filtrés sur site ? Oui Non si oui, pour quel(s) paramètre(s) ? _____

◆ Des agent(s) de conservation ont-ils été rajoutés sur site ? Oui Non si oui, compléter le tableau :

Type d'agent de conservation	Paramètres concernés	Conditionnement du conservateur	Conservation
		<input type="checkbox"/> déjà présent dans le flacon <input type="checkbox"/> rajouté par le préleveur	<input type="checkbox"/> Glacière + blocs eutectiques <input type="checkbox"/> Réfrigérateur <input type="checkbox"/> Autre : _____
		<input type="checkbox"/> déjà présent dans le flacon <input type="checkbox"/> rajouté par le préleveur	<input type="checkbox"/> Glacière + blocs eutectiques <input type="checkbox"/> Réfrigérateur <input type="checkbox"/> Autre : _____
		<input type="checkbox"/> déjà présent dans le flacon <input type="checkbox"/> rajouté par le préleveur	<input type="checkbox"/> Glacière + blocs eutectiques <input type="checkbox"/> Réfrigérateur <input type="checkbox"/> Autre : _____
		<input type="checkbox"/> déjà présent dans le flacon <input type="checkbox"/> rajouté par le préleveur	<input type="checkbox"/> Glacière + blocs eutectiques <input type="checkbox"/> Réfrigérateur <input type="checkbox"/> Autre : _____

IDENTIFICATION DU TRANSPORTEUR

Organisme : _____ Téléphone : _____

Nombre d'échantillons : _____ Heure de remise des échantillons au transporteur : ____ h ____

IDENTIFICATION DU PRESTATAIRE D'ANALYSES

Organisme : _____ Téléphone : _____

VISA DU PRELEVEUR (Obligatoire)

CARACTERISATION DU SITE D'ECHANTILLONNAGE

Pour chaque critère (Libellé court du Sandre), indiquer dans la case le numéro de classification Sandre observé lors du prélèvement en vous référant à la liste des valeurs possibles de la page 2

METEO	<input type="text"/>		
Présence d'un seuil	<input type="text"/>	Type de prélèvement	<input type="text"/>
Aspect des abords	<input type="text"/>		
Irisations sur l'eau	<input type="text"/>	mousse de détergent à la surface	<input type="text"/>
Présence de boues organiques flottantes	<input type="text"/>	AUTR CORPS	<input type="text"/>
		si oui, préciser : _____	
Teinte de l'eau	<input type="text"/>	Coloration apparente de l'eau	<input type="text"/>
Odeur	<input type="text"/>	Limpidité de l'eau	<input type="text"/>
Ombre	<input type="text"/>		

RELEVÉ DES MESURES *IN SITU*

Pour chaque paramètre, indiquer le numéro interne de l'appareil utilisé (suivi métrologique), la date d'étalonnage et la valeur relevée pour chaque paramètre en précisant si la mesure a été effectuée *in situ* ou dans un seau

Paramètres	N° interne appareil	Date d'étalonnage	Contrôle sur site avant mesure	Valeur relevée	Unité
pH		_ / _ / _	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> <i>in situ</i> <input type="checkbox"/> seau	Unité pH
Température de l'eau		_ / _ / _	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> <i>in situ</i> <input type="checkbox"/> seau	°C
Conductivité à 25°C		_ / _ / _	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> <i>in situ</i> <input type="checkbox"/> seau	µS/cm

Paramètres	N° interne appareil	Valeur relevée		Unité
Température de l'air			_____	°C
Oxygène dissous		<input type="checkbox"/> <i>in situ</i>	_____	mg/L O2
		<input type="checkbox"/> seau	_____	
		<input type="checkbox"/> <i>in situ</i>	_____	%
		<input type="checkbox"/> seau	_____	

Lecture de l'échelle (si présente) : _____ m

MATÉRIEL D'ECHANTILLONNAGE

- Direct (dans le flacon destiné à l'analyse)
 drague manuelle
 carottier
 Avec un intermédiaire (seau muni d'un bec verseur)
 benne

OBSERVATIONS CONCERNANT LE PRÉLEVEMENT

Difficultés, explications en cas de prélèvement non réalisable, remarques concernant les valeurs obtenues *in situ*, explications en cas de mesures non réalisées *in situ* ou sur site...

Libellé court	Critères	Valeurs possibles
METEO	Conditions météorologiques pendant le prélèvement	1 = temps sec ensoleillé
		2 = temps sec couvert
		3 = temps humide
		4 = pluie
		5 = orage
		6 = neige
		7 = gel
Seuil	Présence d'un seuil	0 = inconnu
		1 = en amont d'un seuil
		2 = en aval d'un seuil
		3 = absence de seuil
		4 = prélèvement situé entre 2 seuils
		5 = prélèvement sur un seuil
		6 = un seuil à l'intérieur du point de prélèvement
7 = plusieurs seuils à l'intérieur du point de prélèvement		
TYPEPREL	Type de prélèvement	0 = inconnu
		1 = prélèvement effectué de la rive
		2 = prélèvement effectué dans le courant
		3 = prélèvement effectué depuis un pont
S.hyd.app.	Situation hydrologique apparente	4 = prélèvement effectué depuis une embarcation
		0 = inconnu
		1 = pas d'eau : <i>cours d'eau complètement à sec</i>
		2 = trous d'eau, flaques : <i>présence d'eau sans continuité hydraulique</i>
		3 = Basses eaux : <i>chenal d'étiage bien dessiné ou émergence des bas de berges ou atterrissements importants</i>
		4 = Moyennes eaux
5 = Hautes eaux : <i>lit plein ou presque</i>		
6 = Crue débordante : <i>débordement du lit mineur</i>		
ASPECT	Aspect des abords	1 = propre
		2 = sale
Irisations	Irisations sur l'eau	1 = oui
		2 = non
MOUSSES	Présence de mousse de détergent à la surface	1 = oui
		2 = non
FEUILLES	Présence de produits ligneux ou herbacés frais	1 = oui
		2 = non
BOUES	Présence de boues organiques flottantes	1 = oui
		2 = non
AUTR CORPS	Présence de tout corps ou produit ne faisant pas l'objet d'une observation spécifique	1 = oui
		2 = non
Teinte	Teinte de l'eau	1 = incolore
		2 = bleu
		3 = bleu-vert
		4 = vert
		5 = vert-jaune
		6 = jaune
		7 = jaune-marron
		8 = marron clair
		9 = marron foncé
		10 = gris
		11 = noir
		12 = blanc
Coloration	Coloration apparente de l'eau	1 = incolore
		2 = légèrement coloré
		3 = très coloré
limpidité	Limpidité de l'eau	1 = limpide
		2 = légèrement trouble
		3 = trouble
Odeur	Odeur	1 = sans
		2 = légère
		3 = forte
Ombre	Importance de l'ombrage aux alentours de la station de mesure	1 = absent
		2 = faible
		3 = important