

A1 - ATERRISSEMENT EN COURS D'EAU

Travaux d'approfondissement ou curage d'entretien pour rétablir un niveau donné d'écoulement d'un cours d'eau.



1	PROCESSUS DE SÉDIMENTATION AU SEIN D'UN COURS D'EAU	41
2	REPARTITION DES CONTAMINATIONS	42
3	OPÉRATION SUR LE MILIEU	43
4	PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE	44
5	ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES À LANCER	46
6	RESTITUTION DES RÉSULTATS	47
7	MESURES DE RÉDUCTION DES IMPACTS DES TRAVAUX	47

A1.1 - PROCESSUS DE SÉDIMENTATION AU SEIN D'UN COURS D'EAU

En milieu fluvial, le transit sédimentaire est hétérogène et varie en fonction des milieux rencontrés (zone profonde, zone élargie, zone anthropisée, le débit de la rivière) ainsi que le type de substrat sur lequel s'effectue l'écoulement.

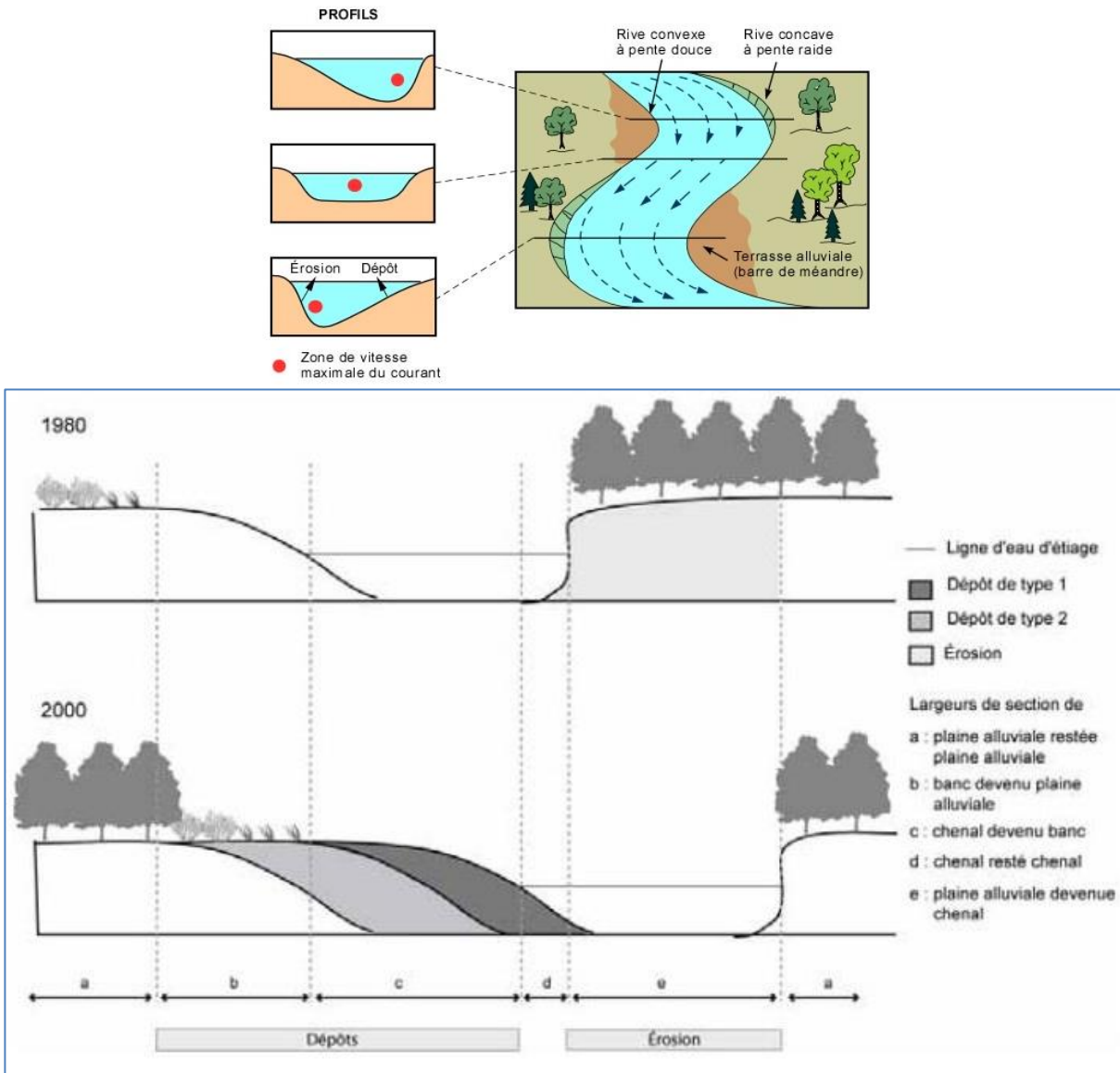
Il est couramment admis que le transport de matériaux solides en rivière se fait sous deux formes :

- par **charriage** sur le fond lorsque ces matériaux dépassent un certain diamètre et que le courant ne peut les mettre en suspension. Ils se déplacent alors en contact quasi-permanent avec le fond par roulement et petits sauts ;
- en **suspension** lorsque les matériaux sont suffisamment fins et le courant suffisamment puissant pour les transporter au sein de la colonne d'eau.

L'accumulation des sédiments se fait préférentiellement sur des secteurs distincts :

- les zones d'atterrissement en rive convexe,
- lorsque la vitesse d'écoulement est réduite (bras mort, méandrisation, îles, ouvrages sur lit mineur),

Lorsqu'il y a une crue, l'ensemble de la matrice sédimentaire est charriée et déposée dans les zones de calme hydraulique.



A1.1 - REPARTITION DES CONTAMINATIONS

A1.1.1 - Ancienneté des sédiments

Situation mixte : présence de sédiments immobilisés en proportion directe avec l'ancienneté de l'atterrissement et de sa « fossilisation » par la végétation.

La Figure 6 indique la position théorique des sédiments les plus anciens mais des reprises d'érosion par des crues peuvent brouiller ce schéma.

La largeur peut-être un indice d'ancienneté.

Les anciennes berges sont éventuellement à rechercher dans les parties boisées.

Dans les cas sensibles, l'examen de photographies aériennes anciennes pourra renseigner sur les périodes d'engraissement.

Le plan d'échantillonnage sera justifié par les éléments géomorphologiques relevés in situ et du schéma de sédimentation qu'il est possible d'en déduire.

A1.1.2 - Présence de contaminations

S'il n'est pas identifié de source de contamination à l'amont du site (zones industrielles ou urbaines, affluent contaminé), les sédiments déposés présenteront le niveau de contamination des sédiments courants au moment de leur dépôt. L'enjeu est alors de correctement détecter la présence ou l'absence de sédiments déposés à des périodes de plus forte contamination (années 60-90).

Dans le cas de source de pollution amont avérée, l'échantillonnage sera renforcé.

A1.2 - OPÉRATIONS SUR LE MILIEU – MOYENS TECHNIQUES

Confer Annexe A19 - - Techniques de travaux, impacts et reduction des impacts, page 175.

Les opérations à considérer sont les curages d'entretien sur les zones d'atterrissement. Ils permettent de maintenir un tirant d'eau nécessaire au cours d'eau pour garantir la continuité de ou des activités qui lui sont associées (base de loisir, baignade, pêche, navigation, continuité écologique...).

Globalement, trois grands moyens d'intervention sont adaptés :

- le curage mécanique ;
- le curage hydraulique ;
- et le curage par agitation.

Dont le choix est conditionné par le niveau de contamination (adapter le facteur « dispersion »), la profondeur du lit mineur (engins amphibie ou sur barge/ponton), et la portance des fonds conditionnent en grande partie la technique utilisée.



Figure 7- Exemple d'un curage mécanique en eau dans un cours d'eau (DEC)



Figure 8- Exemple d'un curage hydraulique par drague aspiratrice en rivière (NEMEAU)

A1.3 - PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE

Confer Annexe A14.2.1 - - Définition d'un plan d'échantillonnage, page 126

A1.3.1 - Protocole standard

Dans le cas d'atterrissements en :

- zone 1 (si aucune campagne d'analyses a été réalisée antérieurement) ;
- en zone 2.

L'échantillonnage sera composé de **deux échantillons minimum par longueur d'atterrissement de 600m¹⁷**.

Les deux échantillons seront répartis selon le sens de dépôt chronologique des sédiments : diviser l'atterrissement en 2 secteurs dans le sens de la largeur : les prélèvements seront répartis sur l'ensemble des 2 secteurs, un côté berge, l'autre côté cours d'eau.

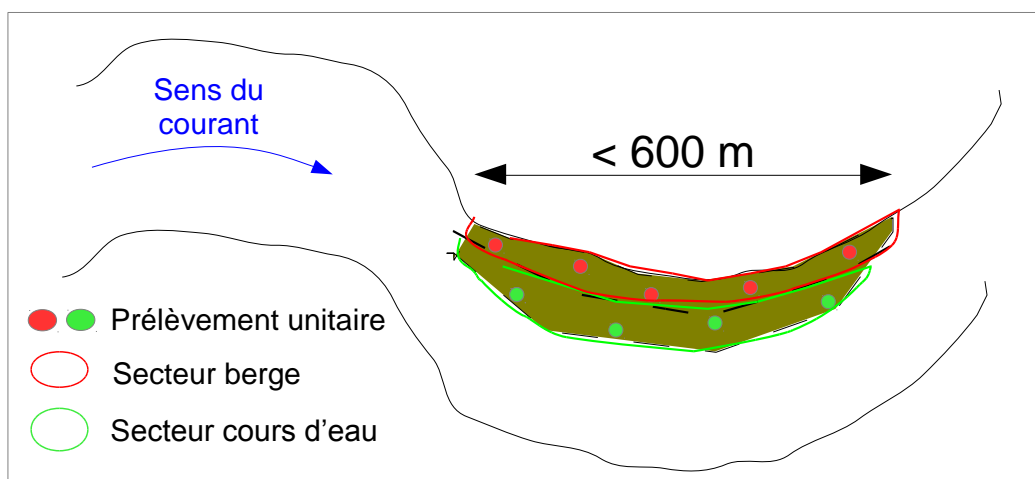


Figure 9 - Secteurs de prélèvement pour un atterrissement d'une longueur inférieure à 600 mètres

¹⁷ Rappel : un échantillon est composé de trois prélèvements mélangés puis réduit par quartage.

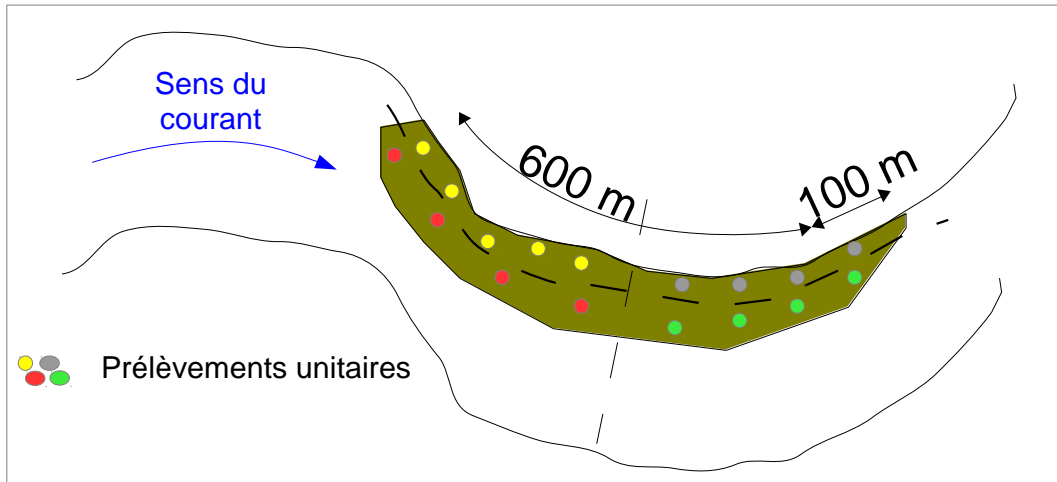


Figure 10 - Secteurs de prélèvement pour un atterrissement d'une longueur supérieure à 600 m. L'illustration présente un atterrissement d'une longueur de 700 m. dans laquelle 4 secteurs de prélèvement ont été définis

- Si sur un secteur, les sédiments présentent une texture différente (éléments grossiers sur une partie et éléments fins sur l'autre), il sera réalisé un échantillon par texture.
- Si le dépôt de sédiment est homogène sur toute l'épaisseur (même granulométrie, même couleur), réaliser un échantillon tous les mètres,
- Si plusieurs couches de sédiments sont identifiées sur l'épaisseur du dépôt, réaliser un échantillon par couche. Si l'épaisseur d'une des couches est supérieure à 1 m, réaliser un échantillon supplémentaire par mètre.

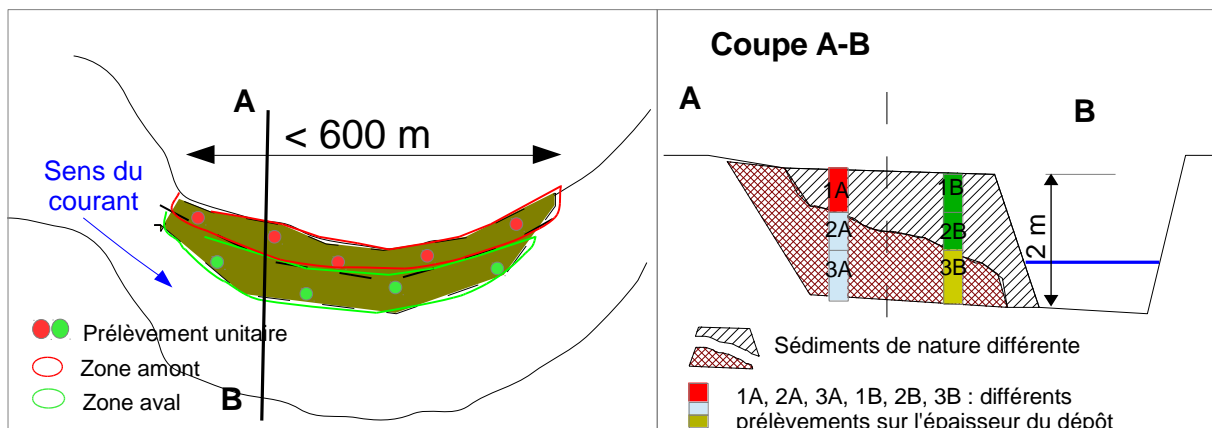


Figure 11 – Prélèvements en fonction de la nature des sédiments rencontrés.

A1.3.2 - Adaptation du protocole d'échantillonnage

Dans le cas d'atterrissements :

- en zone 3, la longueur unitaire de zone échantillonnée est ramenée à 300m.
- en zone 1, s'il y a déjà eu des analyses anciennes de moins de 15 ans montrant une absence de contamination des sédiments, et si l'occupation du bassin versant n'a pas évolué, il n'est pas nécessaire d'analyser la qualité des sédiments.

Cf. Document annexe des recommandations « Echantillonnage des sédiments ».

A1.4 - ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Les analyses physico-chimiques à lancer en priorité doivent respecter les paramètres de l'Arrêté du 9 août 2006 « relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux ».

- Métaux (Arsenic, Cadmium, Cuivre, Chrome, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc) ;
- HAP (16 composés de l'US-EPA) ;
- PCB (CB 28, CB 52, CB 101, CB 118, CB 138, CB 153, CB180).

D'autres analyses physico-chimiques et écotoxicologiques peuvent être engagées selon le contexte local et le devenir des matériaux curés : dépôts à terre, usage routier, valorisation agricole (matières azotées, phosphorées, rapport C/N).

		Zone 1*	Zone 2*	Zone 3*
Analyses sur contenu total	Métaux et métalloïdes : As, Cd, Cr, Cu Hg, Ni, Pb, Zn	X	X	X
	Métaux et métalloïdes : Ba, Mo, Sb, Se		X	X
	HCT (selon le séquençage: C10-C12, C12-C16, C16-C21, C21-C35, C35-C40)	X	X	X
	HAP (16 de la liste de l'US-EPA) Distinguer la concentration de chaque molécule	X	X	X
	PCB (7 PCB)	X	X	X
	COT		X	X
	BTEX		X	X
	Tributylétain + produits de sa dégradation (si voie navigable)		X	X
Essais de lixiviation (NF EN 12457-2)	Métaux et métalloïdes : As, Cd, Cr, Cu Hg, Ni, Pb, Zn, Ba, Mo, Sb, Se		X	X
	Fluorures		X	X
	Chlorures		X	X
	Sulfates		X	X
	Fraction solubles		X	X
Ecotoxicité (sur l'échantillon présentant des teneurs les plus élevées)			X	X
Essais mécaniques	Granulométrie (Dmax et tamisat à 80µm) sédimentométrie (0-80µm)	Si filières d'aménagement ou usages routiers envisagés		
	VBS et ES (équivalent de sable)			
	Los Angeles			
	MDE – friabilité (pour le sable)			
	Proctor	Si usage routier envisagé		
	Indice Portance Immédiat			

* zone 1 : tête de bassin versant non pollués ou supposés non pollués, zone 2 : zone intermédiaire, zone 3 : secteur contaminé : contamination fortement soupçonnée ou avérée (cf page 22).

Remarque : Les essais d'écotoxicité et mécaniques seront réalisés après l'analyse des premiers résultats obtenus sur contenu total et sur éluât après lixiviation.

Cf. Document annexe des recommandations « Analyses Laboratoires ».

A1.5 - RESTITUTION DES RÉSULTATS

Les analyses physico-chimiques doivent être présentées sous la forme de tableaux de synthèse des résultats bruts du laboratoire et comparées aux valeurs réglementaires (seuils S1 de l'Arrêté du 9 août 2006, 60µg/Kg pour les PCBi) et/ou valeurs repères (le choix des seuils doit être justifié). L'ensemble des analyses quantitatives et qualitatives sont reportées dans un rapport détaillé comprenant une représentation cartographique des estimations quantitatives de sédiments avec des relevés bathymétrique avant et après travaux ainsi que l'épaisseur de sédiments

Remarque : Les valeurs S1 n'ont pas vocation à servir de valeur d'évaluation d'impact sur les milieux aquatiques, mais sont utilisés pour statuer de la procédure réglementaire à engager dans le cadre d'opérations en lien avec le milieu aquatique. Elles constituent souvent un premier point de repère permettant d'apprécier l'incidence d'une opération et correspondent à des niveaux potentiels d'impact croissant sur un même milieu.

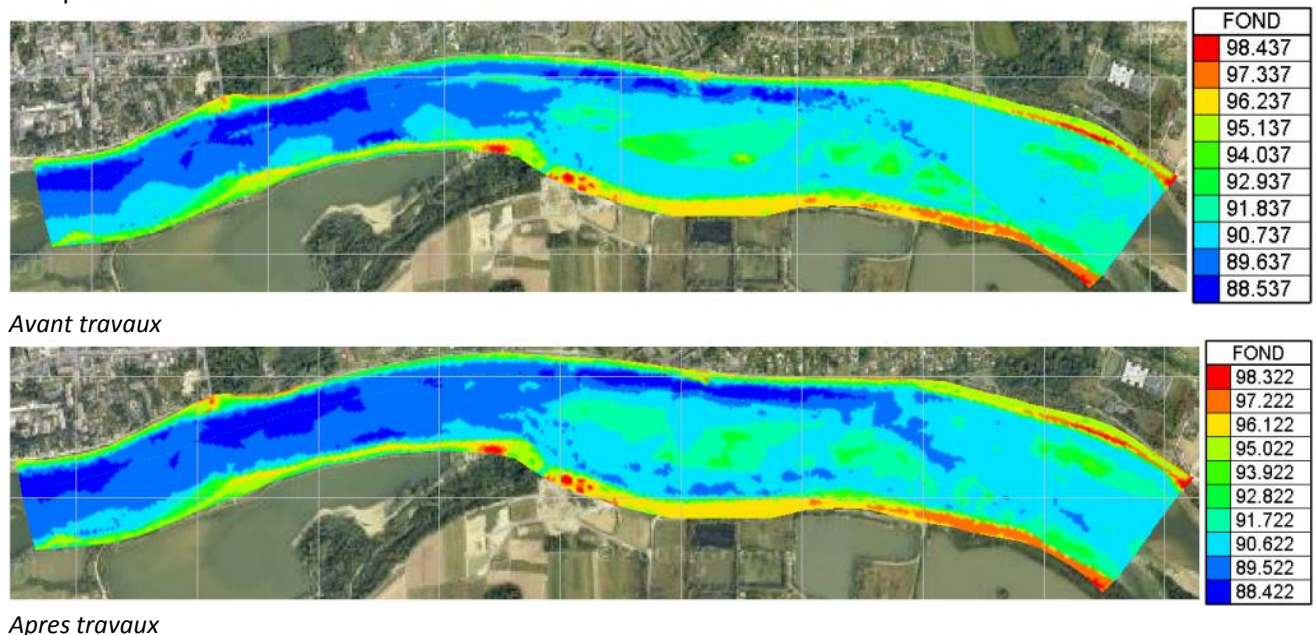


Figure 12 - Bathymétrie avant et après travaux de la Petite Loire à Blois (DDT45)

A1.6 - MESURES DE RÉDUCTION DES IMPACTS DES TRAVAUX

Les moyens de réduction des impacts sont à ajuster en fonction de la sensibilité du milieu. Pour les opérations de curage sur étangs, il est préconisé de mettre en place :

- Des moyens de préhension limitant la remobilisation des sédiments dans l'eau ;
- Des barrages anti-MES autour des engins de curage ;
- Un suivi de la turbidité de l'eau à proximité du chantier.
- Pour de la redistribution sédimentaire, une prise en compte de la teneur en MES dans le milieu aval avec la mise en place d'un suivi en continu (MES, pH, O2 et O2 dissous)

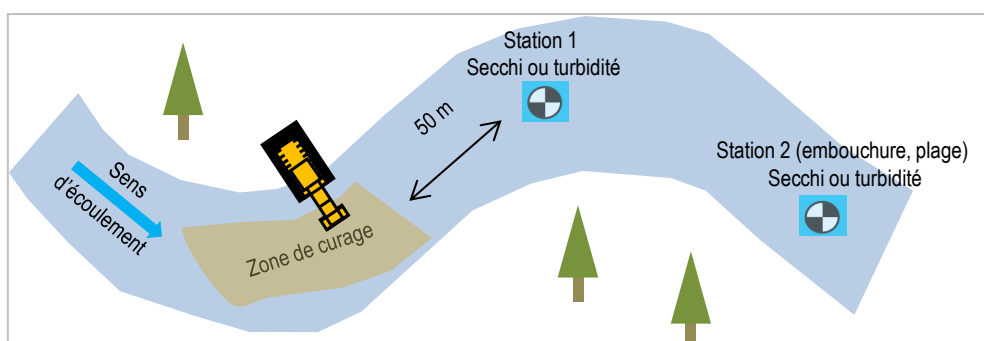


Figure 13 - Schéma de principe de la mise en place d'un suivi en continu des MES

Cf. Document annexe des recommandations « Mesures de surveillance, réduction et suppression des impacts »