

Sédiments de dragage : référentiels et analyses

EN SAVOIR PLUS

Les opérations de dragage au port de Rouen donnent systématiquement lieu à des analyses des sédiments mis en jeu. Ainsi sont déterminés les paramètres physiques et chimiques qu'il est important de connaître pour l'opération de dragage elle-même, ainsi que pour la destination et la gestion des sédiments, la relocalisation en mer ou la gestion à terre selon les cas.

On présentera les normes, ou les référentiels auxquels il est utile de se rapporter en l'absence de norme spécifique aux sédiments de dragage, puis les résultats des analyses pour chacune des opérations de dragage dans le champ du Port Autonome de Rouen.

On distinguera les dragages en eau salée (estuarienne ou marine) et les dragages en eau douce.

LES DRAGAGES EN EAU SALÉE

RÉFÉRENTIELS ESTUARIENS

Référentiel français

En milieu marin et estuarien, le référentiel français est précisé par l'arrêté du 14 juin 2000.

Cet arrêté précise deux seuils (N1 et N2) pour les teneurs chimiques (actuellement métaux et PCB), seuils proposés par le groupe GEODE, qui ont été établis par la France dans le cadre de la convention OSPAR. Ils visent les opérations de dragage et d'immersion.

- **Le niveau 1 (N1)**, au-dessous duquel les opérations de dragage et d'immersion seraient autorisées sans autre étude : l'impact potentiel est jugé neutre ou négligeable, les valeurs observées se révélant comparables aux « bruits de fond » environnementaux.
- **Le niveau 2 (N2)**, au-dessus duquel les opérations d'immersion sont susceptibles d'être interdites sous réserve que cette interdiction soit la solution de gestion la moins dommageable pour l'environnement : une investigation complémentaire est généralement nécessaire car des indices peuvent laisser présager un impact potentiel de l'opération. Une étude d'impact approfondie est alors jugée indispensable.

GEODE

Groupe d'Etudes et d'Observation sur les Dragages et l'Environnement. Cette instance, créée en 1990, regroupe les Ports Autonomes, le ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, le ministère de la Défense, les cellules « qualité des eaux littorales » et des experts scientifiques dont l'Ifremer. Elle a pour objectif d'assurer un conseil technique dans les domaines principaux que sont la stratégie de dragage et l'immersion vis-à-vis de l'environnement et l'évaluation des impacts. Elle évalue également les incidences des dragages dans le cadre de Natura 2000.

OSPAR

Convention d'Oslo-Paris, relative à l'immersion en mer, pour ce qui concerne les ports, notamment les sédiments de dragage.

*Cf. « Dragage et environnement marin :
état des connaissances »
IFREMER - 1999

- Entre les niveaux N1 et N2, une investigation complémentaire peut s'avérer nécessaire en fonction du projet considéré et du degré de dépassement du niveau N1. Des tests peuvent alors être pratiqués pour évaluer la toxicité globale des sédiments*.

Les teneurs présentées dans les tableaux ci-après sont exprimées en mg/kg de sédiment sec analysé sur la fraction inférieure à 2 mm.

Pour les métaux, les niveaux sont officiels (arrêté du 14 juin 2000) et sont les suivants :

Milieux salés, estuariens ou marins			
METAUX		Niveau N1	Niveau N2
		(mg/kg)	
Arsenic	As	25	50
Cadmium	Cd	1,2	2,4
Chrome	Cr	90	180
Cuivre	Cu	45	90
Mercure	Hg	0,4	0,8
Nickel	Ni	37	74
Plomb	Pb	100	200
Zinc	Zn	276	552

De même pour les PolyChloro-Biphényles (PCB) :

Milieux salés, estuariens ou marins		
PolyChloro-Biphényles (PCB)	Niveau N1	Niveau N2
	(mg/kg)	
PCB 28	0,025	0,05
PCB 52	0,025	0,05
PCB 101	0,05	0,1
PCB 118	0,025	0,05
PCB 138	0,05	0,1
PCB 153	0,05	0,1
PCB 180	0,025	0,05
PCB TOTAUX (7)	0,5	1

ANALYSES À L'ESTUAIRE

Les sédiments à l'estuaire (salin) font l'objet d'analyses depuis de nombreuses années sur les sites de dragage.

Il est rendu compte chaque année au comité de suivi des opérations de dragage et d'immersion mis en place par arrêté préfectoral du 24 octobre 2004 lors de l'autorisation de ces opérations au titre de la loi sur l'Eau et de la loi Immersion ; sous l'égide de la Préfecture, ce comité réunit les services de l'Etat et un représentant des associations de défense de l'environnement.

Les deux zones principales de dragage en estuaire salin sont l'engainement du chenal (zone de débouché des digues submersibles) et la brèche (au droit du pont de Normandie).

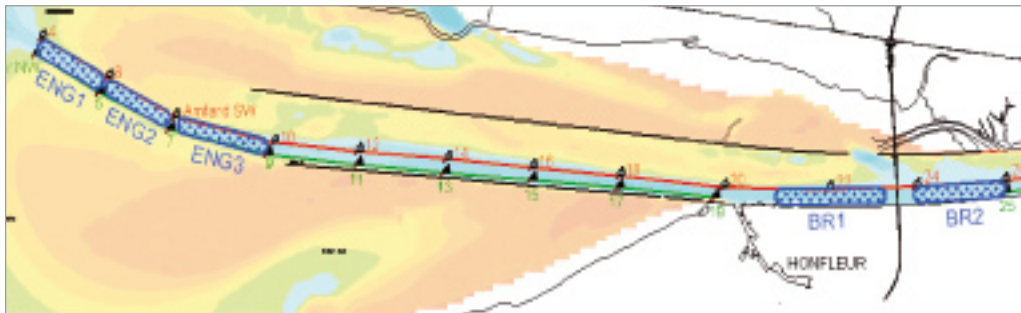
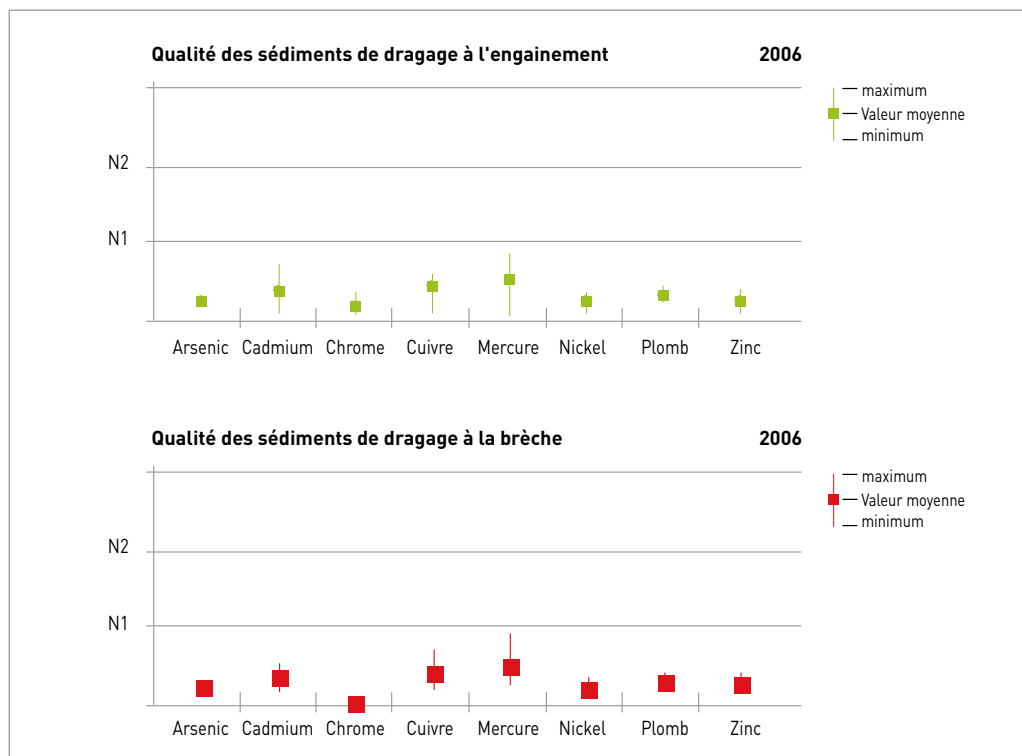


Figure 1 : Localisation des zones de dragage et des sous-zones échantillonnées pour analyses
ENG : zone d'engainement ; BR : zone de brèche

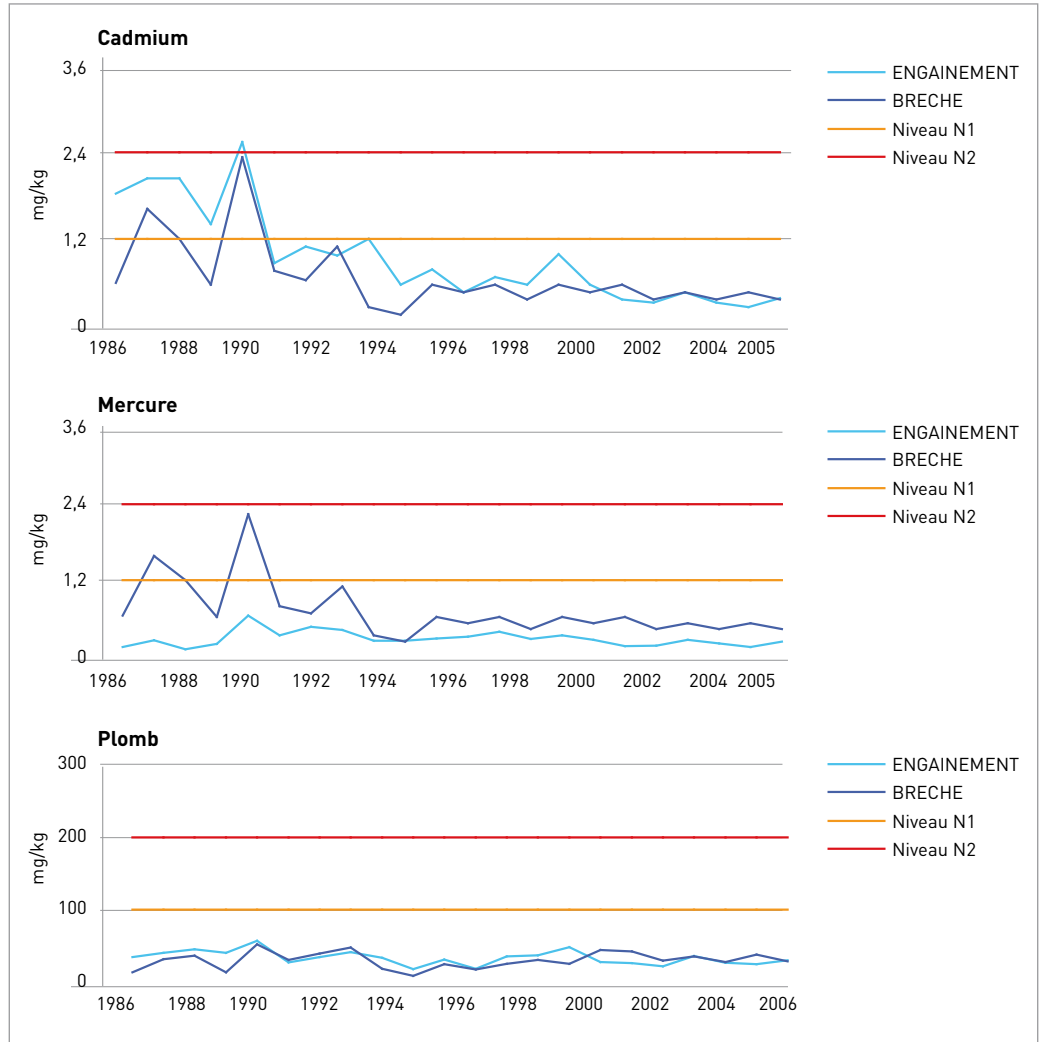
Les échantillons sont prélevés deux fois par an (depuis 2004, auparavant une fois par an), sur chacun des sites ; chaque échantillon est constitué de six coups de benne, effectués sur chacune des sous-zones. Un échantillon moyen est alors réalisé par mélange et analysé au Laboratoire de Rouen (ETSA), laboratoire indépendant agréé par le ministère de l'Environnement pour les analyses d'eau et de sédiments notamment.

En 2006, la qualité des sédiments sur les zones de dragage, pour les métaux lourds, est repérée par rapport aux niveaux N1 et N2 (minimum, moyenne et maximum) :

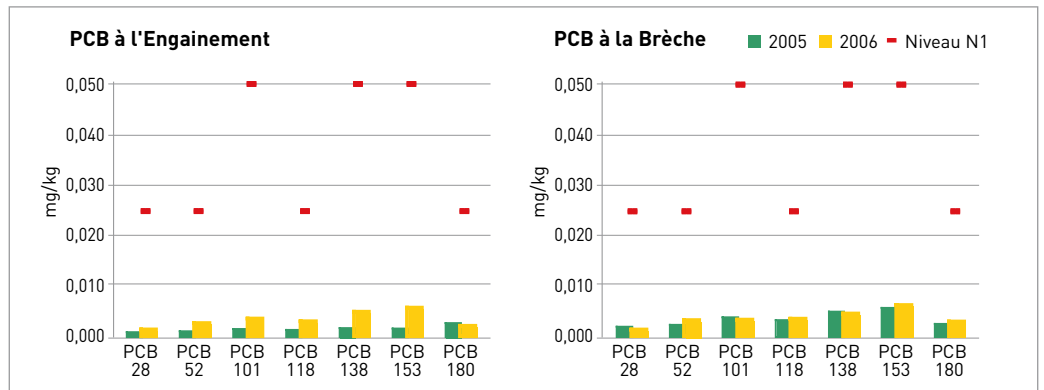


L'ensemble de ces analyses montre que les teneurs en métaux dans les sédiments de dragage sont inférieures au niveau N1 : l'impact potentiel des opérations de dragage et d'immersion est jugé neutre ou négligeable.

L'évolution historique des teneurs des sédiments est retracée ci-dessous pour le cadmium, le mercure et le plomb et font apparaître une forte baisse des concentrations depuis 20 ans.



Les PolyChloro-Biphényles (PCB) font également l'objet d'analyses. Les graphiques ci-dessous présentent les résultats au regard du niveau N1. Toutes les teneurs mesurées sont très en-deçà de ce seuil.



Ces analyses sont représentatives des sédiments à draguer lors du programme d'amélioration des accès maritimes. En effet, en estuaire, les zones de dragage d'amélioration sont les mêmes que les zones d'entretien du chenal. Les sédiments sont donc identiques.

LES DRAGAGES EN EAU DOUCE

RÉFÉRENTIELS EAUX DOUCES

Jusqu'en 2006 et en l'absence de valeurs réglementaires pour les teneurs en éléments traces pour les sédiments de dragage, des références externes ont été recherchées, afin d'évaluer les résultats des analyses. Depuis 2006, un niveau de référence réglementaire a été institué pour les sédiments fluviaux dans le cadre de la nomenclature eau.

Valeurs pour l'épandage des boues de station d'épuration

Une voie couramment utilisée était la comparaison des teneurs des sédiments de dragage avec les critères de gestion des boues de stations d'épuration et des sols sur lesquels ces boues peuvent être épandues.

Pour pouvoir être épandues sur des sols agricoles, les boues de stations doivent répondre à une norme dite « norme boue ». Les sols agricoles qui reçoivent ces boues doivent eux aussi répondre à une norme, dite « norme sol » (décret n°97-1133 du 8 décembre 1997 et arrêté du 8 janvier 1998 relatif à l'épandage des boues de station d'épuration).

Références eau douce			
METAUX		Norme « boue »	Norme « sol »
		(mg/kg)	
Arsenic	As	/	/
Cadmium	Cd	20	2
Chrome	Cr	1000	150
Cuivre	Cu	1000	100
Mercure	Hg	10	1
Nickel	Ni	200	50
Plomb	Pb	800	100
Zinc	Zn	3000	300

Niveaux réglementaires

Depuis le 9 août 2006, un arrêté fixe les niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments extraits de cours d'eau ou de canaux. Ce niveau appelé « S1 » a été établi pour apprécier l'incidence d'une opération sur le milieu aquatique. Il concerne les métaux lourds, les PCB (PolyChloro-Biphényles) totaux (7) et les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Poly-cycliques) totaux (6).

Paramètres	Niveau S1
Arsenic	30
Cadmium	2
Chrome	150
Cuivre	100
Mercure	1
Nickel	50
Plomb	100
Zinc	300
PCB totaux (7)	0,68
HAP totaux (6)	22,8

En mg/kg de sédiment sec analysé sur la fraction inférieure à 2 mm

PCB totaux (7) est la somme des 7 éléments suivants :
PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180.

HAP totaux (6) est la somme des 6 éléments suivants :
Fluoranthène
Benzo(b)fluoranthène
Benzo(k)fluoranthène
Benzo(a)pyrène
Benzo(ghi)pérylène
Indéno(1,2,3-cd)pyrène

Autres valeurs

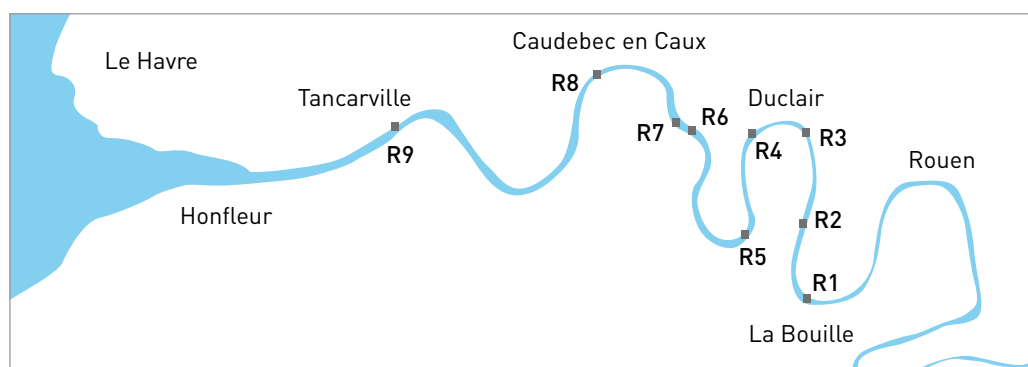
Au cours des années 1970, sur la base de données de « sédiments anciens » (sédiments non impactés par des activités humaines provenant de carottage et forage dans des couches de terrains en place, non remaniés) le Centre d'Etudes Technique de l'Équipement Normandie-Centre (CETE), organisme technique du ministère de l'Équipement a proposé des valeurs caractéristiques des terrains du bassin versant de la Seine.

De son côté, l'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN) a publié des valeurs moyennes pour les sédiments naturels du bassin. Ces deux indications permettent de cerner des ordres de grandeurs de ce que l'on appelle le bruit de fond géologique, c'est-à-dire les teneurs naturellement contenues dans les sédiments du fait de leur composition chimique naturelle.

Métaux (mg/kg)		Sédiments « anciens » : CETE	Valeurs naturelles moyennes : AESN
Arsenic	As	6-10	/
Cadmium	Cd	0,2-0,3	0,75
Chrome	Cr	17-70	25
Cuivre	Cu	5-14	12,5
Mercure	Hg	0,02-0,25	0,1
Nickel	Ni	9-25	12,5
Plomb	Pb	2,5-35	30
Zinc	Zn	26-75	100

ANALYSES EN RIVIÈRE

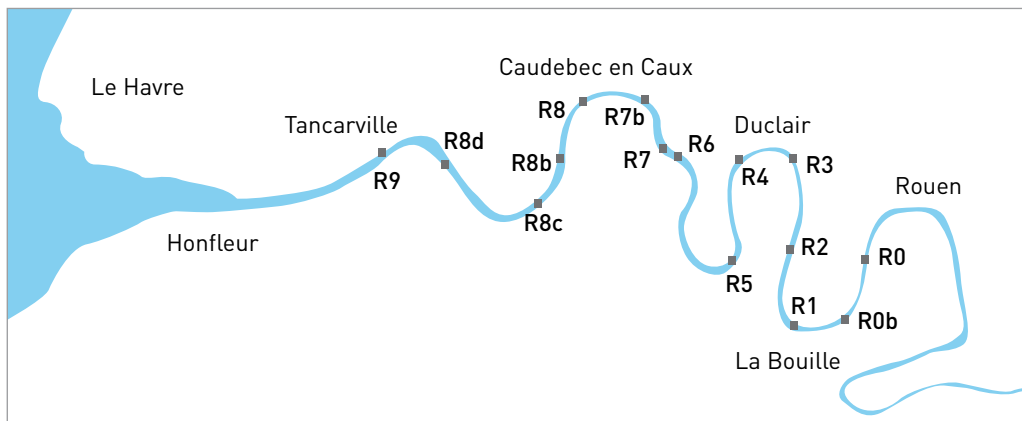
Le Port Autonome de Rouen procède chaque année à des analyses de sédiments en rivière, entre Tancarville et La Bouille. Neuf stations sont investiguées, pour rendre compte des qualités sur les principaux sites de dragage. Les résultats 2005 et 2006 pour les métaux lourds sont présentés dans les tableaux ci-dessous.



Paramètres (mg/kg)		2005								
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
Arsenic	As	1,7	2,2	3,2	2,1	2,3	3,5	4,8	6	11,3
Cadmium	Cd	0,4	0,4	0,3	0,3	0,7	0,5	0,9	0,2	1
Chrome	Cr	8	11	10	9	18	31	46	43	114
Cuivre	Cu	14	11	3	3	6	16	27	6	45
Mercure	Hg	0,08	0,06	0,05	0,04	0,09	0,18	0,38	0,03	0,7
Nickel	Ni	2	2	4	4	4	9	13	22	24
Plomb	Pb	41	35	28	50	23	28	43	9	81
Zinc	Zn	68	60	58	56	54	87	115	58	187
PCB totaux (7)		0,012	0,009	0,007	0,007	0,009	0,017	0,04	0,007	0,086
HAP totaux (6)		1,769	0,348	0,046	0,063	0,437	0,278	0,56	0,027	1,235

Paramètres (mg/kg)		2006								
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
Arsenic	As	2,5	2,4	3,3	2,2	4,5	2,6	4,4	3,6	2,3
Cadmium	Cd	0,3	0,3	0,7	0,3	0,8	0,3	0,9	0,5	0,2
Chrome	Cr	6	8	32	14	48	10	48	30	13
Cuivre	Cu	3	3	4	4	16	3	22	3	3
Mercure	Hg	0,05	0,06	0,19	0,1	0,33	0,06	0,45	0,17	0,05
Nickel	Ni	3	4	8	8	11	4	14	6	3
Plomb	Pb	31	39	37	31	53	30	51	33	22
Zinc	Zn	66	72	69	48	108	54	128	56	48
PCB totaux (7)		0,009	0,034	0,03	0,024	0,059	0,008	0,069	/	0,01
HAP totaux (6)		0,299	0,828	1,27	0,605	1,247	1,772	1,392	/	0,103

La campagne de prélèvement de l'année 2007 a intégré des points supplémentaires pour appréhender la totalité des secteurs à draguer dans le cadre du programme d'amélioration des accès maritimes ; ci-dessous leur localisation et les résultats des analyses.



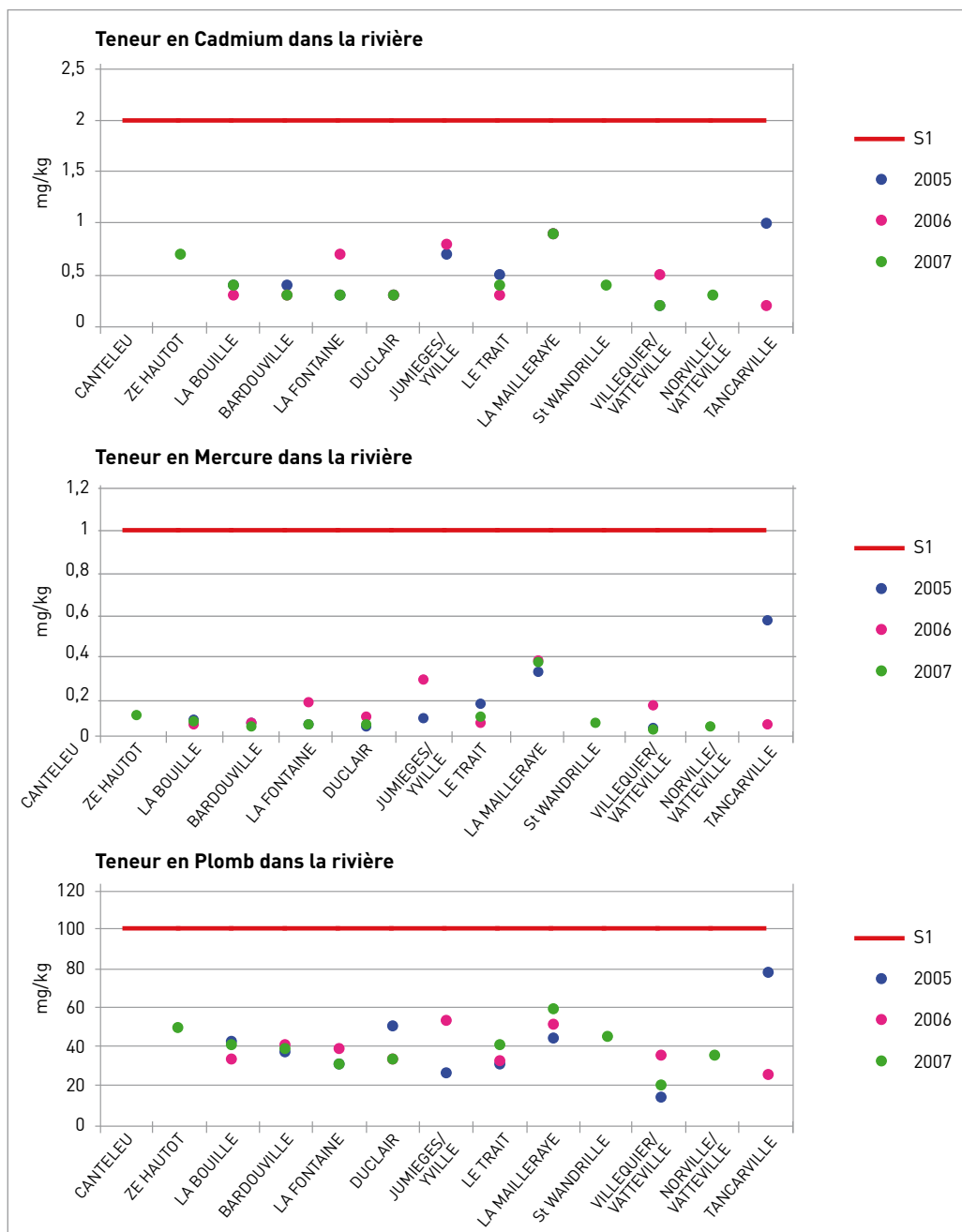
Paramètres (mg/kg)		2007																
		R0	R0b	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R7b	R8	R8b	R8c	R8d	R9		
Arsenic	As		2,6	2,5	2,7	2,5	2,7		2,9	8,6	4,5	7,7	2,8					
Cadmium	Cd		0,7	0,4	0,3	0,3	0,3		0,4	0,9	0,4	0,2	0,3					
Chrome	Cr		12	9	6	6	8		9	65	13	42	9					
Cuivre	Cu	Matériaux trop grossiers	7	3	3	3	13	Matériaux trop grossiers	3	25	3	3	3					
Mercure	Hg		0,11	0,07	0,04	0,05	0,05		0,1	0,44	0,06	0,02	0,04					
Nickel	Ni		6	5	4	3	5		3	17	5	16	3					
Plomb	Pb		49	39	37	28	31		39	60	44	16	33					
Zinc	Zn		103	62	62	55	50		47	144	76	48	46					
PCB totaux (7)				0,095	0,01	0,007	0,007		0,009		0,009	0,09	0,007	0,007	0,007			
HAP totaux (6)				6,125	1,052	4,672	0,206		10,624		0,257	1,822	0,11	0,045	0,092			

Les échantillons R0, R5, R8c, R8d et R9 ne présentait pas de fraction inférieure à 2 mm. Les analyses, qui portent sur la fraction inférieure à 2 mm, n'ont donc pas pu être réalisées ; les fractions supérieures à 2mm ne captent pas, par ailleurs, ces contaminants.

L'ensemble de ces analyses montre que les sédiments entre Rouen et Tancarville présentent des teneurs en métaux très inférieures au seuil S1. Elles sont pour la plupart proches des valeurs du bruit de fond naturel, telles que proposées par le Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement Normandie et l'Agence de l'Eau Seine Normandie.

Les graphiques suivants montrent l'évolution historique des teneurs des sédiments de la rivière (cadmium, mercure et plomb), en comparaison du référentiel S1 du 9 août 2006.

R0	CANTELEU
R0b	ZE HAUTOT
R1	LA BOUILLE
R2	BARDOUVILLE
R3	LA FONTAINE
R4	DUCLAIR
R5	JUMIEGES/YVILLE
R6	LE TRAIT
R7	LA MAILLERAYE
R7b	ST WANDRILLE
R8	VILLEQUIER/VATTEVILLE
R8b	NORVILLE/VATTEVILLE
R9	TANCARVILLE



Les analyses présentées ci-dessus sont représentatives des secteurs à draguer dans le cadre du programme d'amélioration. Les sédiments à draguer lors du programme ne devraient donc pas présenter des teneurs en contaminants supérieures au seuil réglementaire S1. En tout état de cause, les sédiments extraits feront l'objet d'analyses pour confirmer cette approche préalable.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

Le dossier de concertation et sa synthèse, ainsi que d'autres documents, peuvent être téléchargés depuis le site www.rouen.port.fr.

Vous pouvez également les retirer dans les locaux du Port Autonome de Rouen aux adresses suivantes, ou demander par le site ou par courrier un envoi postal (dans la limite des stocks disponibles) :

- Direction du Port - 34, Boulevard de Boisguilbert - B.P. 4075 - 76022 ROUEN CEDEX 3
- Service Territorial de Rouen - 7 allée Jean de Béthencourt - 76100 ROUEN
- Service Territorial de Honfleur-Port Jérôme - Tour Radar de Honfleur BP 80120 - 14603 HONFLEUR CEDEX
- Service Territorial de Honfleur-Port Jérôme - Tour Radar de Radicatel Route Industrielle Portuaire - 76170 SAINT JEAN DE FOLLEVILLE

Directeur de la publication : Martin Butruille - Coordination : François Xicluna - Crédit Photos : P. Boulen, Fauna Flora, R. Hondier, M.L., G. Targat, B. Vigouroux - Cartographie : PAR, Edigraphie, AD'OCS, IFP, IGN, Petit à Petit, DRE, DDE76, Parimage - Conception-rédaction-réalisation : Parimage Imprimé par Iropa avec des encres végétales sur papier sans chlore, garanti labels FSC et PEFC, finition par vernis végétal

