

Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec

Caroll Bélanger¹, Lise Boudreau², Christian Gagnon¹, Isabelle Guay², Louis Martel², Pierre Michon², Magella Pelletier¹, Suzie Thibodeau¹. Coll.: Jean-Claude Belles-Îles³

¹ Environnement Canada; ² Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs; ³ Roche Itée, Groupe-conseil

Résumé

De nouveaux critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec sont en vigueur depuis avril 2008. Ces critères de qualité procurent des valeurs-seuils pour 33 substances chimiques susceptibles d'être présentes dans les sédiments d'eau douce et les sédiments marins. Ils sont déterminés à partir de la base de données et de l'approche adoptées par le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME).

Utilité des critères de qualité

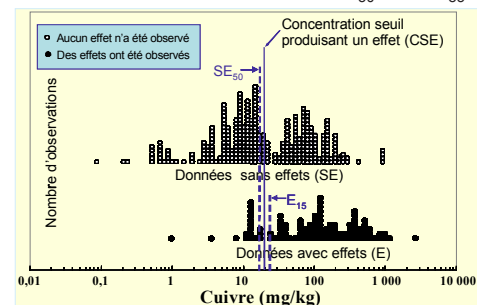
Les critères de qualité des sédiments constituent un outil de dépistage qui permet d'évaluer le degré de contamination des sédiments. Ils sont utilisés principalement pour déterminer le mode de gestion des sédiments dragués au moment des travaux d'entretien de la navigation, mais également pour évaluer la qualité du milieu aquatique et estimer l'ampleur d'une contamination due à un rejet industriel ou à un autre type de rejet.

Détermination des critères

Les données qui ont servi à la détermination des critères de qualité proviennent de la base de données du CCME. Ce sont des valeurs de concentration de substances chimiques, mesurées dans les sédiments, pour lesquelles des effets biologiques sur des organismes aquatiques ont été observés (données avec effets) ou non observés (données sans effets).

Le CCME a déterminé deux valeurs de référence :

- La **concentration-seuil produisant un effet (CSE)** - valeur moyenne calculée avec le 15^e centile* des données avec effets (E₁₅) et le 50^e centile des données sans effets (SE₅₀)
- La **concentration d'effets probables (CEP)** - valeur moyenne calculée avec le E₅₀ et le SE₈₅



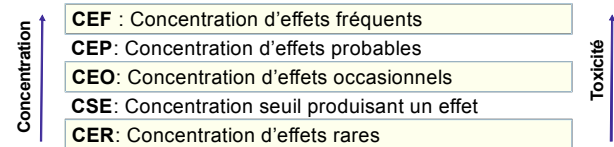
Exemple : Détermination de la concentration-seuil produisant un effet (CSE) pour le cuivre.

Trois nouvelles valeurs-seuils sont calculées pour les critères de qualité du Québec :

- La **concentration d'effets rares (CER)** - valeur moyenne calculée avec le E₁₅ et le SE₁₅
- La **concentration d'effets occasionnels (CEO)** - valeur moyenne calculée avec le E₅₀ et le SE₅₀
- La **concentration d'effets fréquents (CEF)** - valeur moyenne calculée avec le E₈₅ et le SE₈₅

* Centile : division en 100 parts égales de l'ensemble des données classées selon un ordre croissant, de sorte que chaque part représente 1/100 des données. Ex. : Le 15^e centile correspond à la donnée qui constitue la limite supérieure des 15 premiers pourcentage des données.

Les critères de qualité des sédiments au Québec



Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce

Groupes	Substances	Concentrations (mg/kg)					
		CER	CSE	CEO	CEP	CEF	
Métaux et métalloïdes	Arsenic	4,1	5,9	7,6	17	23	
	Cadmium	0,33	0,60	1,7	3,5	12	
	Chrome	25	37	57	90	120	
	Cuivre	22	36	63	200	700	
	Mercuré	0,094	0,17	0,25	0,49	0,87	
	Nickel	ND	ND	47	ND	ND	
	Plomb	25	35	52	91	150	
	Zinc	80	120	170	310	770	
	Composés organiques	BPC totaux	0,025	0,034	0,079	0,28	0,78
		Nonylphénol et ses dérivés éthoxylés	ND	1,4	ND	ND	ND
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	PCDD et PCDF (ng éq. tox./kg)	0,27	0,85	10	22	36	
	Acénaphthène	0,003 7	0,006 7	0,021	0,089	0,94	
	Acénaphthylène	0,003 3	0,005 9	0,030	0,13	0,34	
	Anthracène	0,016	0,047	0,11	0,24	1,1	
	Benzo[<i>a</i>]anthracène	0,014	0,032	0,12	0,39	0,76	
	Benzo[<i>a</i>]pyrène	0,011	0,032	0,15	0,78	3,2	
	Chrysène	0,026	0,057	0,24	0,86	1,6	
	Dibenzo[<i>a,h</i>]anthracène	0,003 3	0,006 2	0,043	0,14	0,20	
	Fluoranthène	0,047	0,11	0,45	2,4	4,9	
	Fluorène	0,010	0,021	0,061	0,14	1,2	
	2-Méthyl-naphtalène	0,016	0,020	0,063	0,20	0,38	
	Naphtalène	0,017	0,035	0,12	0,39	1,2	
	Phénanthrène	0,025	0,042	0,13	0,52	1,1	
	Pyrène	0,029	0,053	0,23	0,88	1,5	
	Pesticides organochlorés	Chlordane	0,001 5	0,004 5	0,006 7	0,008 9	0,015
		DDD	0,000 35	0,003 5	0,008 5	0,008 5	0,015
		DDE	0,000 25	0,001 4	0,002 6	0,006 8	0,019
DDT		0,000 33	0,001 2	0,003 8	0,004 8	0,010	
Dieldrine		0,000 44	0,002 9	0,003 9	0,006 7	0,017	
Endrine		0,000 63	0,002 7	0,036	0,062	0,33	
Heptachlore époxyde		0,000 26	0,000 60	0,002 7	0,002 7	0,004 0	
Lindane		0,000 22	0,000 94	0,001 4	0,001 4	0,011	
Toxaphène		ND	0,000 10	ND	ND	ND	

Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments marins

Groupes	Substances	Concentrations (mg/kg)					
		CER	CSE	CEO	CEP	CEF	
Métaux et métalloïdes	Arsenic	4,3	7,2	19	42	150	
	Cadmium	0,32	0,67	2,1	4,2	7,2	
	Chrome	30	52	96	160	290	
	Cuivre	11	19	42	110	230	
	Mercuré	0,051	0,13	0,29	0,70	1,4	
	Nickel	ND	ND	ND	ND	ND	
	Plomb	18	30	54	110	180	
	Zinc	70	120	180	270	430	
	Composés organiques	BPC totaux	0,012	0,022	0,059	0,19	0,49
		Nonylphénol et ses dérivés éthoxylés	ND	1	ND	ND	ND
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	PCDD et PCDF (ng éq. tox./kg)	0,27	0,85	10	22	36	
	Acénaphthène	0,003 7	0,006 7	0,021	0,089	0,94	
	Acénaphthylène	0,003 3	0,005 9	0,031	0,13	0,34	
	Anthracène	0,016	0,047	0,11	0,24	1,1	
	Benzo[<i>a</i>]anthracène	0,027	0,075	0,28	0,69	1,9	
	Benzo[<i>a</i>]pyrène	0,034	0,089	0,23	0,76	1,7	
	Chrysène	0,037	0,11	0,30	0,85	2,2	
	Dibenzo[<i>a,h</i>]anthracène	0,003 3	0,006 2	0,043	0,14	0,20	
	Fluoranthène	0,027	0,11	0,50	1,5	4,2	
	Fluorène	0,010	0,021	0,061	0,14	1,2	
	2-Méthyl-naphtalène	0,016	0,020	0,063	0,20	0,38	
	Naphtalène	0,017	0,035	0,12	0,39	1,2	
	Phénanthrène	0,023	0,042	0,13	0,52	1,1	
	Pyrène	0,041	0,15	0,42	1,4	3,8	
	Pesticides organochlorés	Chlordane	0,000 92	0,002 3	0,003 3	0,004 8	0,016
		DDD	0,000 63	0,001 2	0,004 0	0,007 8	0,028
		DDE	0,000 79	0,002 1	0,074	0,37	0,56
DDT		0,000 33	0,001 2	0,003 8	0,004 8	0,010	
Dieldrine		0,000 38	0,000 71	0,002 0	0,004 3	0,006 0	
Endrine		0,000 63	0,002 7	0,036	0,062	0,33	
Heptachlore époxyde		0,000 26	0,000 60	0,002 7	0,002 7	0,004 0	
Lindane		0,000 22	0,000 32	0,000 51	0,000 99	0,001 9	
Toxaphène		ND	0,000 10	ND	ND	ND	

* Pour ces substances persistantes, toxiques et bioaccumulables, des effets dus à la bioaccumulation peuvent toucher les consommateurs aquatiques, aviaires ou terrestres de divers niveaux trophiques. Les critères de qualité présentés ici ne tiennent pas compte de ces effets.

Application des critères de qualité selon le contexte de gestion des sédiments

Critères de qualité	Contexte de gestion		
	Prévention de la contamination des sédiments due à des rejets industriels	Gestion des sédiments résultant de travaux de dragage	Restauration de sites contaminés
CEF		<p>La probabilité de mesurer des effets biologiques néfastes est très élevée</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Le rejet en eau libre est proscrié ➢ Les sédiments doivent être traités ou confinés de façon sécuritaire 	<p>La contamination des sédiments est jugée problématique</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Identifier les sources et intervenir pour réduire ou éliminer la contamination ➢ Procéder à des évaluations biologiques ➢ Établir si le processus de restauration est réalisable
CEP	<p>Les sédiments sont contaminés</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Des effets néfastes peuvent être observés selon les concentrations mesurées ➢ Identifier les sources de contamination ➢ Intervenir s'il y a lieu pour éviter une augmentation de la contamination ou un nouvel apport de contaminants 	<p>La probabilité de mesurer des effets biologiques néfastes est relativement élevée</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Le rejet en eau libre ne peut être considéré que si l'innocuité des sédiments est démontrée ➢ Des essais de toxicité sont exigés 	<p>La contamination des sédiments pourrait être problématique</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Identifier les sources et intervenir pour réduire ou éliminer la contamination ➢ Réaliser des études du milieu pour juger du risque et statuer sur les besoins de restauration
CEO		<p>La probabilité de mesurer des effets biologiques néfastes est relativement faible</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Les sédiments dragués peuvent être rejetés en eau libre dans la mesure où le dépôt ne contribue pas à détériorer le milieu récepteur 	<p>Des effets biologiques néfastes peuvent être appréhendés</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Le degré de contamination ne justifie pas la restauration du site
CSE	<p>Les sédiments sont peu contaminés</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Un suivi peut être mis en place afin de vérifier l'évolution de la situation 		
CER	<p>Les sédiments sont non contaminés</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Aucune action n'est requise 		

Classes d'intervention selon le degré de contamination des sédiments : ■ Classe 1 ■ Classe 2 ■ Classe 3

Les teneurs naturelles et les teneurs ambiantes

Les teneurs naturelles et les teneurs ambiantes de plus de 40 substances ont été déterminées pour les sédiments du tronçon fluvial du Saint-Laurent. Elles peuvent être utilisées comme critères de qualité lorsque ceux-ci sont inexistantes ou comme objectifs de restauration selon le contexte de gestion.

Ces valeurs et leur application sont présentées dans le document *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration* (Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2008) : http://www.planstlaurent.qc.ca/centre_ref/publications/diverses/Qualite_criteres_sediments_f.pdf.



Photo : MDDEP

N. B. - Cette affiche ne contient pas l'ensemble des renseignements essentiels pour la réalisation d'un projet de suivi des sédiments, de gestion des matériaux de dragage ou de restauration de sites. Elle ne doit pas être considérée comme un document officiel.