

# SUBSTANCES DE LA DIRECTIVE CADRE EAU



Composé					Formule développée ou élément chimique				
<b>Cadmium</b>					<b>Cd</b>				
Code Sandre		Numéro CAS		Log KD [L/kg]		Solubilité dans eau [mg/L]			
1388		7440-43-9		coefficient de partage eau/sédiment: 3,6 (Cd) coefficient de partage eau/MES: 4,7 (Cd)		"fonction de la composition chimique"			
Support de surveillance, fraction à analyser et codes sandre associés									
support		code support		fraction		code fraction			
Eau		3		phase dissoute (filtrée) <sup>1</sup>		3			
support		code support		fraction		code fraction			
Sédiment		6		Particules < 2 mm <sup>3</sup>		32			
Valeur seuil nationale [µg/L]				NQE [µg/L]		CMA-NQE [µg/L]		NQ [mg/kg de matière sèche]	
Eaux Souterraines		Eaux de surface intérieures		Autres Eaux de surface		Eaux de surface intérieures		Autres Eaux de surface	
5 (arrêté 17/12/2008)		< 0,08 (classe 1) 0,08 (classe 2) 0,09 (classe 3) 0,15 (classe 4) 0,25 (classe 5)		0,2		< 0,45 (classe 1) 0,45 (classe 2) 0,6 (classe 3) 0,9 (classe 4) 1,5 (classe 5)		< 0,45 (classe 1) 0,45 (classe 2) 0,6 (classe 3) 0,9 (classe 4) 1,5 (classe 5)	
Sédiment					BDF (Bruit de Fond) <sup>4</sup>				
					(donnée indicative dans sédiment calculée à partir de la valeur seuil dans l'eau en fonction du coefficient de partage avec le carbone organique total)				
Paramètres à déterminer au préalable									
Dureté <sup>2</sup>				Taux de Matière Sèche, Granulométrie, COT, Aluminium					
Sur le terrain - Matrice Eau				Sur le terrain - Matrice Sédiment					
Matériel de prélèvement			Flacons destinés à l'analyse	Prétraitement et transport		Matériel de prélèvement		Flacons destinés à l'analyse	Prétraitement et transport
<p>Choisir son matériel en fonction de l'objectif du prélèvement, de la nature de l'eau et de la quantité à prélever</p> <p>Éviter l'utilisation de matériels intermédiaires (entonnoir, louches, etc...) pour le remplissage des flacons</p> <p>Rincer le matériel de prélèvement et les flacons trois fois avec l'eau à prélever</p> <p>Bannir les matériaux pigmentés au contact direct de l'échantillon (matériaux non inertes)</p> <p>Privilégier les matériaux en plastique (PEBD, PP) ou téflon (FEP, PFA)</p> <p>Dans tous les cas, vérifier l'absence de polluants dans le flaconnage mis en oeuvre (blanc de flaconnage)</p>			<p>Flacons en plastique (PEBD, PP) ou téflon (FEP, PFA) non pigmentés</p> <p>Privilégier les bouchons équipés d'une capsule de téflon.</p> <p>Vérifier l'absence de polluants dans le flaconnage mis en oeuvre.</p> <p>Un contrôle des flacons doit être réalisé (blanc de flaconnage) par les laboratoires d'analyse à chaque nouveau lot.</p>	<p>Filtration obligatoire à 0,45 µm (à réaliser de préférence sur site si le personnel a suivi une formation adéquate ou à défaut, au laboratoire dans les 24 H suivant le prélèvement)</p> <p><u>Si la filtration est effectuée sur site</u>, stabilisation à l'acide nitrique de qualité en rapport avec la LQ visée après filtration et transport à température ambiante</p> <p><u>Si la filtration n'est pas effectuée sur site</u>, Se conformer à la partie "Au laboratoire - Prétraitement" transport en glacière à 5±3°C dans les 24 H après le prélèvement</p>		<p>Choisir ses outils en fonction de la nature du sédiment, de la quantité à prélever et de la profondeur de l'eau (drague manuelle, sonde, benne, carrotier,...)</p> <p>Éviter toute contamination de l'échantillon (préserver la propreté de l'équipement d'échantillonnage, le nettoyer entre chaque prélèvement)</p> <p>Choisir le matériau de l'outil préleveur pour limiter la contamination de l'échantillon. Pour la drague manuelle, le plastique est conseillé. La benne et le carrotier sont en général en métal (cuivre, bronze, acier inoxydable ou chromé) et une contamination est possible. Dans ce cas, lors de la réalisation de l'échantillon moyen, éviter de prélever sur les bords de l'outil.</p> <p>Préserver l'intégrité de la surface du sédiment et laisser la possibilité de réaliser un sous-échantillon d'une épaisseur définie.</p> <p>Minimiser le lessivage de l'échantillon en remontant lentement l'outil de prélèvement.</p> <p>Prélever l'eau du lieu de prélèvement en vue du rinçage des tamis</p>		<p>Conteneurs en polymères fluorés (FEP, PFA) ou bien en plastique (PP, Polyéthylène cristal)</p> <p>Sacs en plastique (hermétique à l'air et par sécurité placer un sac dans un autre sac pour éviter les déchirures)</p> <p>Seaux en plastique munis de couvercles</p> <p>Dans tous les cas, vérifier l'absence de polluants dans le flaconnage mis en oeuvre (blanc de flaconnage)</p>	<p>Afin d'éviter les modifications dues à l'activité bactérienne ou à la volatilisation, limiter au maximum l'air dans les échantillons par un remplissage complet du conteneur.</p> <p>Transport réfrigéré à 5 ± 3°C, à l'abri de la lumière (exemple : glacière).</p> <p>Acheminement vers le laboratoire dans les 24 H maximum suivant le prélèvement.</p>
Au laboratoire - Matrice eau					Au laboratoire - Matrice sédiment				
Prétraitement			Stockage- Conservation		Prétraitement			Stockage- Conservation	
<p>Filtration à 0,45 µm, si non réalisée sur le terrain.</p> <p>Stabilisation à l'acide nitrique de qualité en rapport avec la LQ visée "pour analyse de traces" (1&lt;pH&lt;2)</p>			<p>Les échantillons peuvent être conservés au minimum 1 mois à température ambiante après filtration et stabilisation.</p>		<p>Mesurer le taux de matière sèche sur une aliquote séparée au moment de l'analyse pour exprimer les résultats en mg/kg MS.</p> <p>Tamisage de la phase solide à 2 mm et rinçage à l'eau pour éliminer les plus gros débris <sup>5</sup></p> <p>Déshydratation par lyophilisation ou séchage à l'étuve</p> <p>Broyage (broyeur agate) par exemple à 200-250 µm</p>			<p><u>Avant prétraitement</u> :</p> <p>Stockage à 5 ± 3 °C pour ralentir toute modification ou détérioration du sédiment.</p> <p>Congélation si traitement non réalisable dans les 24 - 48 h</p> <p><u>Après séchage</u> :</p> <p>Stockage à température ambiante à l'abri de la lumière et de l'humidité</p>	
Avis AQUAREF sur NQ - Matrice eau					Avis AQUAREF sur NQ - Matrice sédiment				
NQ/3 atteinte [O/N]			Commentaires LQ		NQ/3 atteinte [O/N]			Commentaires LQ	
<p><b>O</b> : ICP-MS <b>N</b> : AAS-Flamme, ICP-AES et GF-AAS</p>			<p>1/ ICP/MS (toutes les classes) : NQ atteignable 2/ absorption atomique Four (GF-AAS) (classe 5 pour les NQE) NQ atteignable mais NQ/3 non atteignable 3/ ICP-AES et AAS-flamme : NQ non atteignable</p>		<p style="text-align: center;"><b>s.o</b></p>			<p style="text-align: center;"><b>s.o</b></p>	
Commentaires - Matrice eau					Commentaires - Matrice sédiment				
<p><sup>1</sup> filtrée à 0,45 µm</p> <p><sup>2</sup> pour le cadmium et ses composés, les valeurs retenues pour les NQE, varient en fonction de la dureté de l'eau telle que définie suivant les 5 classes suivantes:</p> <p>Classe 1 : teneurs en CaCO<sub>3</sub> &lt; 40 mg/L</p> <p>Classe 2 : teneurs en CaCO<sub>3</sub> allant de 40 à &lt; 50 mg/L</p> <p>Classe 3 : teneurs en CaCO<sub>3</sub> allant de 50 à &lt; 100 mg/L</p> <p>Classe 4 : teneurs en CaCO<sub>3</sub> allant de 100 à &lt; 200 mg/L</p> <p>Classe 5 : teneurs en CaCO<sub>3</sub> ≥ 200 mg/L</p>					<p><sup>3</sup> selon la norme NF ISO 11466 qui précise la fraction à analyser.</p> <p><sup>4</sup> NQ sédiment : La valeur seuil dans les sédiments est une valeur calculée à partir de la valeur seuil dans l'eau selon [V<sub>Ssed</sub>] = [V<sub>Seau</sub>] x (0,696 + 0,022Koc) - Circulaire DCE 2005/12 relative à la définition du "bon état" et à la constitution des référentiels pour les eaux douces de surface, en application de la directive européenne 2000/60/DCE du 23 octobre 2000, ainsi qu'à la démarche à adopter pendant la phase de transitoire (2005-2007)</p> <p><sup>5</sup> selon X 31-150</p> <p>La différence entre la minéralisation totale et la minéralisation partielle à l'eau régale est la non dissolution des silicates présents dans le sédiment, et donc des métaux réfractaires associés.</p> <p>Circulaire DCE 2006/16 : sur sédiment, l'analyse est réalisée après minéralisation à l'eau régale (cf. NF EN 13346)</p> <p>Pour la partie matériel de prélèvement, des données proviennent du document "Rapport Aquaref-Cemagref, 2008, Analyse des documents guides ou normes pour le prélèvement des sédiments en milieu continental", www.aquaref.fr</p>				
Performances des techniques sur la matrice eau					Performance des techniques sur la matrice sédiment				
<p><i>Note : Les données dans les graphes sont issues des limites de quantification (LQ) usuelles précisées en verso - matrice eau</i></p>					<p><i>Note : Les données dans les graphes sont issues des limites de quantification (LQ) usuelles précisées en verso - matrice sédiment</i></p>				

# SUBSTANCES DE LA DIRECTIVE CADRE EAU



Au laboratoire - Matrice eau				Au laboratoire - Matrice sédiment			
Analyse - Exemples Extraction-Digestion				Analyse - Extraction - Digestion			
Minéralisation/Extraction - Norme		Minéralisation/Extraction - Intitulé		Minéralisation/Extraction - Norme		Minéralisation/Extraction - Intitulé	
s.o (analyse sur fraction dissoute)		s.o (analyse sur fraction dissoute)		NF EN ISO 15586 (2004) (Annexe B.3.3, attaque partielle) (Qualité de l'eau)	Dosage des éléments traces par spectrométrie d'absorption atomique en four graphite - <b>Digestion à l'eau régale</b>		
				NF ISO 11466 (1995) (attaque partielle) (Qualité du sol)	Extraction des éléments en traces solubles dans <b>l'eau régale</b>		
				NF EN 13346 (2000) (attaque partielle) (Caractérisation des boues)	Détermination des éléments traces et du phosphore - <b>Méthode d'extraction à l'eau régale</b>		
Analyse - Exemples Méthodes analytiques				Analyse - Exemples Méthodes analytiques			
Analyse - Norme	Analyse - Intitulé	LQ usuelles [µg/L]	Atteinte NQ/3 [Oui/Non]	Analyse (minéralisats) - Norme	Analyse - Intitulé	LQ usuelles [mg/kg] matière sèche	Atteinte NQ/3 [O/N]
NF EN ISO 15586 (2004) (Qualité de l'eau)	Dosage des éléments traces par <b>spectrométrie d'absorption atomique en four graphite (GF-AAS)</b>	0,25 <sup>6</sup>	N (eaux de surface intérieures et autres eaux de surface) O (eaux souterraines)	ISO 11047 (1998) (Qualité du sol)	Dosage du cadmium, chrome, cobalt, cuivre, plomb, manganèse, nickel et zinc dans les extraits de sol à l'eau régale - Méthode par <b>AAS-Flamme ou GF-AAS</b>	GF-AAS : 0,01 <sup>8</sup>	s.o
				NF EN ISO 15586 (2004) (Qualité de l'eau)	Dosage des éléments traces par <b>spectrométrie d'absorption atomique en four graphite (GF-AAS)</b>	0,04 <sup>8</sup>	s.o
NF EN ISO 11885 (1998) (Qualité de l'eau)	Dosage d'éléments choisis par <b>spectrométrie d'émission atomique avec plasma induit haute fréquence (ICP-AES)</b>	2,5 <sup>6</sup>	N (eaux de surface intérieures et autres eaux de surface) O (eaux souterraines)	NF EN ISO 11885 (1998) (Qualité de l'eau)	Dosage d'éléments choisis par <b>spectrométrie d'émission atomique avec plasma induit haute fréquence (ICP-AES)</b>	0,085 <sup>6</sup>	s.o
				NF ISO 22036 (2009) (Qualité du sol)	Dosage des éléments traces dans des extraits de sol par <b>spectrométrie d'émission atomique avec plasma induit par haute fréquence (ICP-AES)</b>	0,04 à 0,15 <sup>10</sup>	s.o
NF EN ISO 17294-2 (2005) (Qualité de l'eau)	Application de la <b>spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif (ICP-MS)</b> - Partie 2 : Dosage de 62 éléments	0,02 <sup>5</sup>	O	NF EN ISO 17294-2 (2005) (Qualité de l'eau)	Application de la <b>spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif (ICP-MS)</b> Partie 2: Dosage de 62 éléments	0,01 à 0,02 <sup>6</sup> 0,7 <sup>9</sup>	s.o
NF EN ISO 5961 (1995) (Qualité de l'eau)	Dosage du cadmium par <b>absorption atomique (GF-AAS et AAS-flamme)</b>	AAS-flamme : 20 <sup>7</sup> GF-AAS : 0,25 <sup>6</sup>	N (eaux de surface intérieures, autres eaux de surface, AAS-flamme-eaux souterraines) O (eaux souterraines - GF-AAS)	Méthode IFREMER (2003) (méthode utilisant l'ICP-MS - cf. NF EN ISO 17294-1 et 17294-2)	<b>Spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif (ICP-MS)</b>	0,04 <sup>8</sup>	s.o
Incertitudes - Matrice eau				Incertitudes - Matrice sédiment			
Incertitude usuelle (k=2)	Mode d'estimation			Incertitude usuelle (k=2)	Mode d'estimation		
ICP-AES : 10% (à une concentration de 121 µg/L - eau certifiée MDR TMDA 53.2) ICP-MS : 10% (à une concentration de 23 µg/L - eau SRM 1640) ICP-MS	XPT 90-220, approche contrôle externe INERIS - incertitude relative élargie			ICP-AES 30% (à une concentration de 10,2 mg/kg - sédiment SRM1645, attaque eau régale) (à une concentration de 4,47 mg/kg - sédiment IAEA356, attaque eau régale)	XPT 90-220, approche contrôle interne INERIS - incertitude relative élargie		
	ICP-MS : 15% (à une concentration de 0,2 µg/L - MDR TM28-3)	approche contrôle interne BRGM					
Références - Matrice eau				Références - Matrice sédiment			
<sup>6</sup> données obtenues BRGM suivant NF T 90-210 <sup>7</sup> données obtenues à l'INERIS par vérification d'une LQ choisie selon la norme XPT 90-210 <sup>8</sup> données issues du Cemagref				<sup>8</sup> Limites de quantification minimales obtenues par calculs basés sur les prises d'essai (1 g) et volume (100 mL) stipulés dans la norme NF EN ISO 15586 (annexe B) Les limites de quantification mesurées peuvent varier en fonction des échantillons analysés et notamment des interférences observées <sup>9</sup> www.aquaref.fr : Rapport Aquaref-Cemagref, 2008 "Analyse comparative et critique des documents guides ou normes pour le prélèvement des sédiments en milieu continental" <sup>10</sup> Données issues de la norme NF ISO 22036 avec 1 g de prise d'essai et 100 mL de volume final, LQ obtenue en multipliant par 3 la LD			