Notice méthodologique

TITRE DE LA FICHE D'INDICATEURS
Sédiments dans les cours d'eau et voies d'eau
CATÉGORIE PRINCIPALE
Composantes environnementales et liens environnement-santé
THÉMATIQUE PRINCIPALE
Eau et environnement aquatique
CATÉGORIE SECONDAIRE
-
THÉMATIQUE SECONDAIRE
-

SECTION 1 : AUTEUR

Nom	MAES
Prénom	Emmanuel
E-mail	emmanuel.maes@spw.wallonie.be
Tél	081/33.60.28

SECTION 2 : CONTEXTUALISATION DE LA FICHE D'INDICATEURS

Titre	Sédiments dans les cours d'eau et voies d'eau
Définition(s) de la fiche d'indicateurs	La fiche traite des sédiments présents dans les cours d'eau non navigables et les voies navigables. Les sédiments comprennent les dépôts de matières en suspension (MES), formés plus ou moins rapidement selon divers facteurs (granulométrie et densité des MES, régime d'écoulement des eaux, paramètres physico-chimiques…), et l'ensemble des matériaux plus grossiers charriés sur le fond des cours d'eau (cailloux, graviers, sables...), généralement caractérisés par des déplacements sur de courtes distances. La fiche présente les données disponibles sur les plans : • quantitatif (volume du gisement), uniquement pour les voies navigables compte tenu des impacts potentiels de la présence de sédiments sur la navigabilité ; le gisement de sédiments n'est pas évalué pour le réseau des cours d'eau non navigables (pertinence moindre d'une évaluation continue sur l'ensemble du réseau) ; • qualitatif (présence de polluants), tant pour les voies navigables (analyses d'échantillons prélevés avant travaux de dragage ; 511 points échantillonnés sur la période 2009 - 2015) que pour les cours d'eau non navigables (analyses d'échantillons prélevés au niveau d'un réseau de contrôle comprenant 90 sites). Elle est accompagnée des indicateurs suivants : • un graphique présentant, pour les polluants visés par l'AGW du 30/11/1995 (référence ci-dessous), la proportion d'échantillons du réseau de contrôle des cours d'eau non navigables respectant et ne respectant pas les normes de l'AGW du 30/11/1995 sur la période 2014 - 2016 ; • une carte de la qualité des sédiments selon les normes de l'AGW du 30/11/1995 pour

	les cours d'eau non navigables (réseau de contrôle, période 2014 - 2016) et les voies navigables (sites dragués sur la période 2009 - 2015).
Référence(s) (définition)	AGW du 30/11/1995 relatif à la gestion des matières enlevées du lit et des berges des cours et plans d'eau du fait de travaux de dragage ou de curage. En ligne. https://wallex.wallonie.be/index.php?doc=4766&rev=4063-14784 (consulté le 13/09/2018).
Raison d'être de la fiche d'indicateurs	L'état de l'environnement aquatique est influencé par la présence de sédiments en raison (1) d'effets d'ordre physique liés au dépôt de particules sur les fonds aquatiques (colmatage des frayères, disparition de certains biotopes…) et à leur accumulation au point de constituer un gisement (perturbation des dynamiques d'écoulement, augmentation des risques d'inondation, formation d'obstacles à la navigation…) ; (2) d'effets d'ordre physico-chimique liés à la présence de polluants associés aux sédiments (altération de la qualité de l'eau) ; (3) d'effets d'ordre microbiologique liés à la biomasse microbienne qui se trouve dans les cours d'eau principalement sous forme fixée (sur les matières en suspension, les sédiments ou d'autres supports). Ce dernier point, cité pour mémoire car ne faisant pas l'objet de suivi, est l'un des facteurs qui expliquent la dégradation de la qualité microbiologique de l'eau suite à la perturbation physique de la couche sédimentaire, par exemple lors de précipitations orageuses en été. Les conséquences de ces effets varient selon les situations et, d'une manière générale, prennent une importance variable selon qu'il s'agit de voies navigables ou de cours d'eau non navigables. Les volumes de sédiments accumulés font l'objet d'un suivi sur le réseau de voies navigables. Un suivi bathymétrique permanent, par sonar multifaisceaux, couvre en effet l'ensemble du réseau sur 4 ans ; les détails concernant ce suivi sont exposés dans la fiche d'indicateurs "Gestion des sédiments retirés des voies d'eau navigables" http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/DECHETS%209.html et la notice méthodologique associée. Les volumes de sédiments accumulés ne sont pas évalués pour les cours d'eau non navigables, hors cas d'intervention ponctuelle liée à des opérations de lutte ou de prévention contre les risques d'inondation. La qualité des sédiments (concentrations en polluants) est quant à elle évaluée tant pour les voies navigables que pour les cours d'eau non navigables : - du point de vue de la gestion des sédiments *ex situ* en application de l'AGW du 30/11/1995 (cité plus haut), qui classe les sédiments en deux catégories A (non ou peu pollués) et B (pollués) dont les filières de gestion sont différentes (voir la fiche d'indicateurs "Gestion des sédiments retirés des voies d'eau navigables" http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/DECHETS%209.html. Les modalités de ce suivi diffèrent toutefois selon qu'il s'agit de voies navigables (analyse des sédiments avant dragage en vue de leur gestion) ou de cours d'eau non navigables (analyse des sédiments en place au niveau de 90 sites de contrôle, sans dragage programmé) ; - du point de vue de leur impact *in situ* en vertu de la directive 2008/105/CE[1], modifiée par la directive 2013/39/UE[2], transposées dans le Code de l'eau[3] ; il s'agit de réaliser une analyse tendancielle à long terme des concentrations en certaines substances

[1] Directive 2008/105/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau, modifiant et abrogeant les directives du Conseil 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE et modifiant la directive 2000/60/CE. En ligne. http://data.europa.eu/eli/dir/2008/105/oj

[2] Directive 2013/39/UE du Parlement européen et du Conseil du 12 août 2013 modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau. En ligne. http://data.europa.eu/eli/dir/2013/39/oj

[3] En particulier à l'Art. R.95-3 : http://environnement.wallonie.be/legis/Codeenvironnement/codeeaucoordonneR.html#R. 95-3

(dites prioritaires) accumulables dans les sédiments (couche superficielle) et/ou les biotes [4] ; les premiers résultats étant attendus pour fin 2019 (trois cycles d'investigation du réseau sur la période 2010 - 2019), cette notice n'en décrit pas les modalités.

Quelques conséquences des effets d'ordre physique et physico-chimiques évoqués plus haut sont abordées ci-après. Elles montrent l'importance d'un suivi quantitatif et qualitatif des sédiments dans les cours d'eau et voies d'eau de Wallonie.

Sédiments et risque d'inondation

L'accumulation de sédiments dans les cours d'eau réduit leur capacité de réception et de stockage temporaire des volumes d'eau tombés sur le bassin versant lors des précipitations. Dans les situations où le cours d'eau en crue ne peut occuper le lit majeur (p. ex. au niveau des ponts qui forment des goulots d'étranglement), cette perte de capacité peut accroître le risque d'inondation par débordement des cours d'eau.

Sédiments et polluants

Les polluants associés aux sédiments peuvent être classés en trois groupes :

- les éléments nutritifs, susceptibles d'entrainer acidification et eutrophisation ; il s'agit principalement de composés azotés et phosphorés issus des rejets directs d'eaux usées urbaines, d'effluents agricoles, industriels, ou de stations d'épuration, ou associés aux particules de sol érodées (cas du phosphore surtout) ;
- les éléments traces métalliques (ETM) tels que le cadmium, le plomb, le zinc, le mercure, le nickel… issus d'activités anthropiques (usages industriels et domestiques, métallurgie, extraction…) ou de l'érosion hydrique de sols ou de berges naturellement riches en ETM ;
- les micropolluants organiques (MPO) tels que les hydrocarbures, polychlorobiphényles (PCB), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), produits phytopharmaceutiques… issus pour la plupart des activités anthropiques.

Ces polluants sont associés aux sédiments sous forme particulaire (précipitation, floculation) ou sont adsorbés sur les particules minérales ou organiques, ce qui réduit temporairement leur concentration sous forme dissoute.

Ils peuvent être mobilisés par remise en suspension des particules suite à la perturbation physique de la couche sédimentaire (érosion, activité de la faune benthique, curage…), ou suite à une modification des caractéristiques physico-chimiques de l'eau (pH, potentiel rédox…) susceptible de modifier l'équilibre des réactions de sorption/désorption [5] , précipitation/solubilisation [6] , floculation/peptisation [7] . Les sédiments se comportent donc à la fois comme puits d'accumulation et comme source potentielle de polluants introduits dans l'environnement aquatique.

À noter que le risque de transfert de polluants des sédiments vers les nappes d'eau souterraine n'est pas nul ; il existe en effet dans les sédiments autour du lit du cours

[4] Ensemble des organismes vivants présents dans un habitat ou un biotope donné

[5] Phénomène physico-chimique de fixation (absorption, adsorption) ou de libération (désorption) d'ions ou de molécules sur et depuis la surface d'un solide

[6] Phénomène chimique de formation d'un composé solide distinct de la phase liquide du solvant à partir d'une ou de plusieurs espèces chimiques dissoutes (précipitation) et son contraire (solubilisation)

[7] Phénomène physico-chimique d'agrégation des particules colloïdales présentes dans un milieu dispersant (l'eau p. ex.) et son contraire aboutissant à une dispersion stable de ces particules (peptisation)

	d'eau une zone de mélange entre les eaux de surface et les eaux souterraines (zone hyporhéique). *Sédiments et perturbation de la vie aquatique* Divers polluants (hydrocarbures, HAP, PCB, pesticides, ETM…) associés aux sédiments sont toxiques pour les organismes aquatiques. Les réactions physico-chimiques mentionnées ci-avant modulent cependant de façon parfois importante la biodisponibilité des polluants, et donc leurs effets. Certains polluants (ETM, PCB et dioxines p. ex.) peuvent faire l'objet de bioaccumulation[8], ce qui peut poser problème tant pour la santé des organismes aquatiques que pour la qualité alimentaire des produits de la pêche. Aucune restriction ne touche cependant à l'heure actuelle la consommation de ces produits en Wallonie. Par ailleurs, l'envasement créé par la sédimentation peut être à l'origine de la disparition de frayères ou d'habitats (pour la moule perlière p. ex.). Les espèces vivant sur les fonds graveleux sont particulièrement concernées.

SECTION 3 : MÉTHODOLOGIE

INDICATEUR N°1	
Titre	Qualité des sédiments des cours d'eau non navigables de Wallonie (2014 - 2016)
Description des paramètres présentés	Proportion d'échantillons du réseau de contrôle des cours d'eau non navigables respectant et ne respectant pas les normes de l'AGW du 30/11/1995 (cité plus haut) sur la période 2014 - 2016 : • pour chaque polluant visé, proportion d'échantillons dont la concentration est supérieure à la teneur de sécurité (TS), comprise entre la teneur maximale admissible (TMA) et la teneur de sécurité (TS), ou inférieure ou égale à la teneur maximale admissible (TMA) ; • pour tous polluants confondus, proportion d'échantillons dont la qualité correspond aux matières de catégorie A (non ou peu polluées ; concentrations < TMA pour tous les polluants visés), aux matières de catégorie B (polluées ; concentration > TS pour au moins un polluant) et aux matières de catégorie A ou B (à déterminer sur base d'un test de lixiviation complémentaire[9] ; concentration comprise entre TMA et TS pour au moins un polluant visé).
Unité(s)	%
DONNÉES UTILISÉES POUR CONSTRUIRE LES PARAMÈTRES	
Qualité des sédiments selon les normes de l'AGW du 30/11/1995	
Fournisseur des données	SPW - DGO3 - DRCE - Direction des cours d'eau non navigables
Description des données	Pour chaque site de contrôle du réseau de mesure (90 sites suivis sur la période 2014 - 2016, soit 30 sites/an), et chaque polluant visé, indication de la catégorie A, B ou X selon les critères suivants : • catégorie A (non ou peu pollué) si concentration ≤ TMA

[8] Faculté, pour un organisme vivant, d'absorber et de concentrer une ou plusieurs substances chimiques présentes dans l'environnement

[9] Comparaison des résultats obtenus aux concentrations massiques maximales admissibles dans les sédiments reprises à l'Annexe 1 (tableau 6) de l'AGW du 30/11/1995

	• catégorie B (pollué) si concentration > TS • catégorie X si concentration > TMA et ≤ TS (en attente d'une classification en catégories A ou B sur base d'un test de lixiviation complémentaire) Avec (voir AGW du 30/11/1995, cité plus haut) : TMA = teneur maximale admissible TS = teneur de sécurité Les analyses sont effectuées par l'ISSeP sur des échantillons composites de sédiments prélevés sur toute la colonne (fraction < 2 mm), selon les méthodes prévues par l'AGW du 26/01/2012 modifiant l'annexe 1re de l'AGW du 30/11/1995 relatif à la gestion des matières enlevées du lit et des berges des cours et plans d'eau du fait de travaux de dragage ou de curage (https://wallex.wallonie.be/index.php?doc=21857&rev=22894-14784). À noter que les tests de lixiviation prévus par l'AGW du 30/11/1995 pour répartir les échantillons de la catégorie X entre les catégories A et B ne sont pas effectués dans le cadre du suivi des sédiments du réseau des cours d'eau non navigables. Ponctuellement, ils ont cependant permis de montrer que la méthode d'analyse des fluorures tendait à surestimer leurs concentrations (voir section 4).
Traitement des données	L'attribution des catégories A, B ou X aux 90 sites de contrôles est reprise sans traitement, si ce n'est une réorganisation des données en vue d'obtenir un graphique reprenant chaque polluant visé en abscisse.
INDICATEUR N°2 (CARTE)	
Titre de la carte	Qualité des sédiments des cours d'eau et voies d'eau
Fournisseurs des données	• Pour les cours d'eau non navigables : SPW - DGO3 - DRCE - Direction des cours d'eau non navigables • Pour les voies navigables : SPW - DGO2 - DEAG - Direction des recherches hydrauliques
Description des données	Carte reprenant les informations suivantes : - qualité des sédiments des voies d'eau navigables selon les normes (TMA, TS : voir plus haut) de l'AGW du 30/11/1995 (cité plus haut) ; les analyses sont effectuées sur échantillon composite de sédiments prélevés sur la profondeur à draguer (511 points échantillonnés sur la période 2009 - 2015, fraction < 2 mm) ; - qualité des sédiments des cours d'eau non navigables selon les normes (TMA, TS : voir plus haut) de l'AGW du 30/11/1995 (cité plus haut) ; les analyses sont effectuées sur échantillon composite de sédiments prélevés sur toute la colonne au niveau des 90 sites du réseau de contrôle (30 sites échantillonnés par an sur la période 2014 - 2016, fraction < 2 mm) ; - cours d'eau.

SECTION 4 : LIMITES DES INDICATEURS

Fiabilité des données	Les mesures de concentrations en polluants dans les sédiments sont effectuées par l'ISSeP, laboratoire de référence, selon des méthodes standardisées (voir plus haut). Elles ne présentent pas de faiblesse particulière en termes de fiabilité. Toutefois, en ce qui concerne les fluorures totaux, une fréquence élevée de dépassements de la TMA, non attribuable à des phénomènes de pollution diffuse ou

	ponctuelle, mérite un commentaire. Dans la très grande majorité des cas, les dépassements peuvent être attribués au fait que la méthode de dosage utilisée -plus particulièrement la méthode d'extraction des fluorures de la matrice solide- diffère de celle considérére pour l'établissement de la TMA, tout en restant cohérente par rapport au protocole ISO recommandé par l'AGW du 30/11/1995 pour l'analyse des fluorures. Une étude comparative réalisée par l'ISSeP portant sur 6 méthodes d'extraction différentes montre des résultats très variables. Ces différences s'expliquent par le fait que les formes chimiques de fluor extraites diffèrent selon la méthode.
Imprécision des données	/
Manque de données	/
Point d'attention	L'évaluation de la qualité des sédiments par comparaison aux normes de l'AGW du 30/11/1995, destiné à permettre la gestion *ex situ* des matières draguées, ne donne aucune indication sur les risques que présentent éventuellement les sédiments en place pour les écosystèmes aquatiques. Ces normes ne sont en effet pas fondées sur une évaluation des risques écotoxicologiques.

SECTION 5 : ÉLABORATION DE L'ÉTAT ET DE LA TENDANCE

Paramètre évalué par le pictogramme	Sédiments dans les cours d'eau et voies d'eau - Aspects quantitatifs et qualitatifs
ETAT	
Méthode d'attribution	L'état ne peut être évalué faute de référentiel valable pour les sédiments *in situ*.
Norme utilisée (si pertinent)	/
Référence(s) pour cette norme	/
TENDANCE	
Méthode d'attribution	L'évaluation de la tendance n'est pas pertinente. Les diverses dimensions de la thématique (gisement, qualité des sédiments du point de vue de leur gestion, qualité des sédiments du point de vue de leurs impacts sur les écosystèmes aquatiques, situations et enjeux contrastés des sédiments des voies navigables et des cours d'eau non navigables…) ne permettent pas d'évaluer une tendance unique.
Norme utilisée (si pertinent)	/
Référence(s) pour cette norme	/

SECTION 6 : MISES À JOUR

Date de dernière mise à jour de cette fiche méthodologique	Septembre 2018