

## Notice méthodologique

### TITRE DE LA FICHE D'INDICATEURS

Gestion des sédiments retirés des voies d'eau navigables

### CATÉGORIE PRINCIPALE

Gestion environnementale

### THÉMATIQUE PRINCIPALE

Gestion des déchets

### CATÉGORIE SECONDAIRE

Activités humaines

### THÉMATIQUE SECONDAIRE

Déchets et épuration

## SECTION 1 : AUTEUR

Nom	MAES
Prénom	Emmanuel
E-mail	<a href="mailto:emmanuel.maes@spw.wallonie.be">emmanuel.maes@spw.wallonie.be</a>
Tél	081/33.60.28

## SECTION 2 : CONTEXTUALISATION DE LA FICHE D'INDICATEURS

Titre	Gestion des sédiments retirés des voies d'eau navigables
Définition(s) de la fiche d'indicateurs	<p>La fiche d'indicateurs traite de divers aspects du dragage et de la gestion des sédiments des voies d'eau navigables : gisement, risques d'entraves à la navigation, volumes extraits, pollution des sédiments, filières de gestion, coûts.</p> <p>Elle présente comme indicateur l'évolution des volumes de sédiments dragués en Wallonie sur la période 2001 - 2017, en distinguant les matières extraites de catégorie A (non ou peu polluées) et de catégorie B (polluées), dont l'AGW du 30/11/1995 impose une gestion différenciée.</p> <p>Les matières de catégorie A sont valorisées conformément à l'AGW du 14/06/2001 favorisant la valorisation de certains déchets (<a href="https://wallex.wallonie.be/index.php?doc=4723&amp;rev=4020-2185">https://wallex.wallonie.be/index.php?doc=4723&amp;rev=4020-2185</a>).</p> <p>Les matières de catégorie B sont éliminées en centre d'enfouissement technique (CET) (sauf cas marginaux de traitements permettant de réduire les teneurs en polluants afin de satisfaire aux critères de la catégorie A).</p> <p>Les données relatives à la gestion de ces sédiments (notamment les volumes valorisés et mis en CET) ne sont par contre pas rapportées précisément à l'heure actuelle. Aucun système de traçabilité des matières extraites n'est actuellement en place.</p> <p>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. Les MES sont</p>

	<p>quant à elles des particules organiques et minérales d'origines très variées, amenées ou produites par des facteurs naturels (érosion hydrique des sols du bassin versant, érosion du lit et des berges, production de plancton, déjections d'animaux, décomposition de matière morte d'origine végétale ou animale...) et anthropiques (rejets d'eaux usées urbaines et industrielles, effluents d'élevage, apports du réseau routier...). Elles sont dites endogènes lorsqu'elles sont produites par l'écosystème aquatique (produits de l'érosion du lit et des berges, biomasse planctonique, déjections et produits de décomposition d'organismes aquatiques) et exogènes lorsqu'elles sont apportées de l'extérieur par les précipitations (poussières atmosphériques), par ruissellement (érosion hydrique des sols, apports du réseau routier), ou <i>via</i> rejets (effluents d'élevage, eaux usées urbaines et industrielles...).</p>
<p><b>Référence(s) (définition)</b></p>	<p>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. Consolidation officielle. <a href="https://wallex.wallonie.be/index.php?doc=4766&amp;rev=4063-14784">https://wallex.wallonie.be/index.php?doc=4766&amp;rev=4063-14784</a></p>
<p><b>Raison d'être de la fiche d'indicateurs</b></p>	<p>L'accumulation de sédiments au fond des voies d'eau peut nuire à la navigation (tirant d'eau insuffisant, accessibilité réduite aux quais...) et augmenter le risque d'inondation (diminution de la débitance des cours d'eau). Elle peut aussi faire disparaître certains biotopes aquatiques (colmatage des frayères p. ex.). Par ailleurs, les sédiments agissent comme puits et comme source de polluants, avec des conséquences sur la qualité de l'eau et sur la bioaccumulation de certains polluants dans les organismes aquatiques.</p> <p>Selon des estimations effectuées par l'ex-Ministère de l'équipement et des transports (MET) en 2004 et 2006 (estimations qui demandent une mise à jour), ce sont environ 600 000 m<sup>3</sup> de sédiments qui s'accumulent chaque année au fond des voies d'eau wallonnes. À titre indicatif, sur la décennie 2008 - 2017, ce sont entre 337 000 t de sédiments (min. sur la décennie) et 867 000 t de sédiments (max. sur la décennie) qui ont gagné chaque année les eaux de surface wallonnes par érosion hydrique des sols selon les estimations effectuées à l'aide du modèle EPICgrid (ULg-GxABT). La moyenne sur 5 ans pour la période 2013 - 2017 s'élevait à 464 900 t/an (voir <a href="http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicator sheets/EAU%2011.html">http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicator sheets/EAU%2011.html</a>). Or 1 m<sup>3</sup> de boues humides équivaut à 0,9 à 1 t de sédiments secs (estimation DGO2). Les estimations en tonnes ci-dessus sont donc <i>grasso modo</i> équivalentes en m<sup>3</sup>. Une part de ces apports atteint les voies navigables. D'autres sources s'y ajoutent (sédiments endogènes, rejets...).</p> <p>Ces apports doivent être compensés par des dragages pour maintenir un tirant d'eau suffisant pour la navigation, éviter des problèmes d'accès aux quais et minimiser les risques d'inondation en cas de crue. Les volumes à extraire sont déterminés de manière à répondre à ces objectifs, en tenant compte des moyens alloués au SPW - DGO2 pour effectuer cette mission.</p> <p>D'un point de vue environnemental, le suivi des volumes extraits et leur classification en matières de catégories A et B donne un aperçu de la qualité des sédiments en place. Il met également en évidence l'importance des volumes de matières de catégorie B pour lesquelles il n'existe pas à l'heure actuelle de filière de gestion opérationnelle à grande échelle autre que la mise en CET, ce qui risque de poser problème à terme en raison de leurs capacités d'accueil limitées. Le procédé NOVOSOL testé il y a une dizaine d'années pour le traitement des matières de catégorie B en vue de répondre aux critères de celles de catégorie A (stabilisation des éléments traces métalliques par phosphatation, avec destruction des composés organiques par traitement thermique) n'a finalement pas été appliqué. D'autres recherches menées ces dernières années (traitements minéralurgiques et tests de valorisation en cimenterie/briqueterie dans le cadre du projet SOLINDUS, tests de valorisation en aménagements paysagers dans le cadre du</p>

	<p>projet VALSOLINDUS) ont produit des résultats encourageants mais n'ont pas encore débouché sur des applications industrielles en routine (voir <a href="http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicator sheets/D%C3%89CHETS%20Focus%201.html">http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicator sheets/D%C3%89CHETS%20Focus%201.html</a>).</p> <p>A noter que l'importance des volumes respectifs de matières de catégories A et B ne peut être interprétée qu'en termes de charge (ressources financières et matérielles nécessaires) pour la gestion des sédiments extraits, et non en termes de risques pour la santé ou l'environnement. En effet, les normes de l'AGW du 30/11/1995 sont issues d'une analyse des législations et des normes en vigueur dans d'autres régions ou pays (Flandre, Pays-Bas, USA, Grande-Bretagne) et ne correspondent pas à des niveaux de risque clairement définis, ni pour la vie aquatique (cas de sédiments en place), ni pour la santé humaine (cas de sédiments extraits auxquels serait exposée la population).</p> <p>Le suivi dans le temps des volumes de sédiments extraits permet de rendre compte de l'ampleur de la réponse apportée au problème de l'accumulation de sédiments dans les voies d'eau, à laquelle correspond une charge financière importante pour la Wallonie.</p>
--	---

## SECTION 3 : MÉTHODOLOGIE

### INDICATEUR N°1

<b>Titre</b>	Volumes de sédiments retirés des voies d'eau navigables en Wallonie
<b>Description des paramètres présentés</b>	Volumes de sédiments extraits chaque année des voies d'eau navigables sur la période 2001 - 2017, en distinguant les matières de catégorie A (non ou peu polluées) et de catégorie B (polluées)
<b>Unité(s)</b>	(x 1 000 m <sup>3</sup> )

### DONNÉES UTILISEES POUR CONSTRUIRE LES PARAMETRES

#### Volumes de sédiments extraits de catégories A et B

<b>Fournisseur des données</b>	Données transmises par la Direction des recherches hydrauliques du Département des études et d'appui à la gestion du SPW - DGO2
<b>Description des données</b>	<p>Volumes de sédiments (x 1 000 m<sup>3</sup>) retirés chaque année des voies d'eau navigables, en distinguant les matières de catégorie A (non ou peu polluées) et de catégorie B (polluées)</p> <p><b>Estimation des volumes</b></p> <p>Les volumes de sédiments retirés des voies d'eau navigables correspondent aux volumes extraits pour atteindre les plafonds de dragage exigés dans les cahiers des charges. Ces plafonds de dragage sont fixés de manière à atteindre un tirant d'eau équivalent au tirant d'eau exigé pour la classe à laquelle appartient la voie d'eau<sup>1</sup> majoré de 25 %.</p> <p>Il s'agit donc bien d'estimations de volumes <i>in situ</i>.</p> <p>L'estimation de ces volumes nécessite un levé bathymétrique (voir ci-après) avant dragage ("<i>in-survey</i>").</p>

<sup>1</sup> Voir CEMT/CM(92)6/FINAL. Résolution n° 92/2 relative à la nouvelle classification des voies navigables. En ligne <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/wat19922f.pdf>

Un nouveau levé bathymétrique de la zone concernée est réalisé après dragage ("out-survey") pour une vérification de la bonne exécution des travaux et un ajustement éventuel des volumes payés à l'entrepreneur dans le cas où l'objectif de dragage n'aurait pas été atteint.

À noter que l'entrepreneur drague généralement un peu plus bas que les plafonds exigés en raison de contraintes d'ordre technique (manque de précision des techniques de dragage : drague à godets, pelle sur ponton...).

Les estimations de volumes se font par ailleurs sur barge (volumes de sédiments extraits mélangés à de l'eau) à des fins de contrôle. Un coefficient de foisonnement<sup>2</sup> de 20 % est appliqué.

### ***Levés bathymétriques***

Les levés bathymétriques sont réalisés à l'aide d'un sonar multifaisceaux immergé, porté par bateau. Les cotes altimétriques sont obtenues par mesure du temps de trajet d'un signal acoustique émis par le sonar perpendiculairement à l'axe de navigation, selon un angle de 120° qui forme un "cône d'acquisition", puis réfléchi par le fond/les berges (récupération des échos). Ces données sont géoréférencées moyennant positionnement par GPS-RTK de la position du bateau, correction de son attitude -roulis et tangage- et prise en compte du cap du bateau. La mesure de la vitesse du son dans l'eau est également régulièrement mesurée par une sonde de vélocité pour un parfait étalonnage du sonar. Ces données permettent de dériver un modèle numérique de terrain (MNT) du fond à draguer, représentation tridimensionnelle géolocalisée de la zone visée par le dragage, de haute résolution et de précision inférieure à 10 cm dans les trois directions de l'espace.

Les levés bathymétriques sont réalisés par les entrepreneurs, avec contrôle par la DGO2 (voir ci-après).

### ***Classification en catégories A ou B***

L'AGW du 30/11/1995 et ses modifications précisent les modalités de prélèvement et d'analyse des échantillons et fixe les concentrations en métaux et micropolluants organiques sur base desquelles les sédiments sont classés en catégories A et B. La catégorie A comprend les matières considérées comme non polluées, dont les concentrations en polluants sont inférieures aux "teneurs maximales admissibles" (TMA). La catégorie B comprend les matières considérées comme polluées, dont les concentrations en polluants sont supérieures aux "teneurs de sécurité" (TS), et ce pour au moins un des paramètres mesurés. Lorsque les concentrations en polluants sont situées entre les TMA et les TS, la classification se fait sur base d'un test de lixiviation (test normalisé comprenant trois extractions successives à l'eau), permettant d'évaluer la mobilité des polluants présents. Si les concentrations en polluants dans les lixiviats sont inférieures aux teneurs maximales admissibles définies pour le test de lixiviation, les matières sont de catégorie A, dans le cas contraire elles sont de catégorie B.

Le nombre d'échantillons représentatifs à prélever pour déterminer la classification A ou B est fixé en fonction du volume de matières à extraire. La zone de prélèvement est définie sur base de l'étendue et de l'épaisseur de la couche concernée. L'échantillonnage s'effectue à l'aide d'échantillonneurs adaptés aux conditions rencontrées (peat sampler,

<sup>2</sup> Le "foisonnement" désigne le phénomène par lequel les quantités de sédiments (ou de terre) excavées occupent un volume plus élevé après excavation qu'en place. Un coefficient de foisonnement traduit cette expansion de volume.

	<p>grappin, carottier...). Les échantillons représentatifs sont constitués par mélange d'échantillons individuels, après description (couleur, odeur, texture, homogénéité...) et enregistrement de leurs coordonnées et de leur profondeur. Les échantillons représentatifs sont soumis à une analyse chimique qui porte sur les teneurs totales en éléments traces métalliques (As, Cd, Cr, Co, Cu, Hg, Pb, Zn, Ni) et en micropolluants organiques (hydrocarbures apolaires, HAM, HAP, solvants halogénés, PCB, pesticides organochlorés).</p> <p>Les analyses destinées à la classification des sédiments en catégories A et B sont effectuées par les entrepreneurs <i>via</i> des laboratoires agréés, et vérifiées par la DGO2.</p> <p><b>Procédure générale encadrant les opérations de dragage</b></p> <p>Les étapes décrites ci-avant s'intègrent dans la procédure générale suivante :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Désignation des zones de dragage prioritaire par les directions territoriales et par la Direction de la gestion hydrologique intégrée de la DGO2, sur base d'un suivi bathymétrique permanent couvrant l'ensemble du réseau wallon des voies navigables sur 4 ans. Les zones à draguer prioritairement sont celles dont le tirant d'eau estimé par bathymétrie est inférieur ou égal à celui exigé pour la classe à laquelle appartient la voie d'eau<sup>3</sup> majoré de 15 %.</li> <li>2) Sur base d'une estimation sommaire des volumes à draguer, évaluation du nombre d'échantillons à prélever pour analyses physico-chimiques avant classification en catégorie A ou B ; prélèvements et analyses par un laboratoire agréé.</li> <li>3) Contrôle de ces analyses par la DGO2, sur base des connaissances acquises précédemment en matière de qualité des sédiments des voies d'eau wallonnes, et rédaction d'un dossier de caractérisation présentant l'ensemble des travaux projetés à destination de la DGO3.</li> <li>4) Pour chaque zone à draguer, estimation détaillée par l'entrepreneur désigné (marchés publics) des volumes de sédiments à extraire, par bathymétrie ("<i>in-survey</i>"), compte tenu des plafonds exigés dans le cahier des charges.</li> <li>5) Contrôle de ce levé bathymétrique par la DGO2, notamment sur base des données acquises dans le cadre du suivi bathymétrique de l'ensemble du réseau sur 4 ans.</li> <li>6) Dragage.</li> <li>7) Estimation des volumes de sédiments extraits sur barge.</li> <li>8) Bathymétrie "<i>out-survey</i>" par l'entrepreneur.</li> <li>9) Contrôle de ce levé bathymétrique par la DGO2 et prise en considération des volumes estimés sur barge avant réception des travaux.</li> </ol>
<p><b>Traitement des données</b></p>	<p>Les données transmises par la Direction des recherches hydrauliques sont mises en graphique sans traitement.</p>

## SECTION 4 : LIMITES DES INDICATEURS

<p><b>Fiabilité des données</b></p>	<p>Les levés bathymétriques sont généralement précis : l'erreur cumulée (sonar + GPS + corrections dues au roulis/tangage...) sur la précision des relevés est de moins de 10 cm dans les trois directions de l'espace.</p> <p>Néanmoins, les volumes de sédiments comptabilisés peuvent différer des volumes réellement extraits puisqu'ils correspondent aux volumes payés aux entrepreneurs,</p>
-------------------------------------	---

<sup>3</sup> Voir CEMT/CM(92)6/FINAL. Résolution n° 92/2 relative à la nouvelle classification des voies navigables. En ligne <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/wat19922f.pdf>

	plafonnés selon les objectifs de dragage mentionnés dans les cahiers des charges. En d'autres termes, la part des sédiments que l'entrepreneur drague éventuellement au-delà des plafonds exigés n'est pas comptabilisée.
<b>Imprécision des données</b>	Idem
<b>Manque de données</b>	Les données (volumes, classification A ou B) portent uniquement sur les zones à draguer, elles-même déterminées selon des critères de navigabilité (tirant d'eau suffisant).

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

<b>Paramètre évalué par le pictogramme</b>	Gestion des sédiments retirés des voies d'eau navigables
<b>ETAT</b>	
<b>Méthode d'attribution</b>	La gestion des sédiments retirés des voies d'eau navigables ne fait pas l'objet d'objectifs de gestion définis dans d'éventuels plans ou programmes.
<b>Norme utilisée (si pertinent)</b>	-
<b>Référence(s) pour cette norme</b>	-
<b>TENDANCE</b>	
<b>Méthode d'attribution</b>	La tendance est évaluée en fonction de l'évolution sur 10 ans des quantités de sédiments retirés des voies d'eau navigables.
<b>Norme utilisée (si pertinent)</b>	-
<b>Référence(s) pour cette norme</b>	-

## SECTION 6 : MISES A JOUR

<b>Date de dernière mise à jour de cette fiche méthodologique</b>	Septembre 2018
---	----------------