

## Notice méthodologique

### TITRE DE LA FICHE D'INDICATEURS

Matières en suspension dans les eaux de surface

### 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	<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	Matières en suspension dans les eaux de surface
Définition(s) de la fiche d'indicateurs	<p>La fiche présente les données relatives aux teneurs en matières en suspension (MES) dans les eaux de surface en Wallonie. Elle est accompagnée des indicateurs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• un graphique présentant l'évolution entre 1971 et 2017 du rendement moyen en sédiments ;</li><li>• une cartographie des 204 sites de contrôles investigués en 2017 et de leur classe de qualité du point de vue de la teneur en MES ;</li><li>• un graphique présentant l'évolution entre 2006 et 2017 de l'état des cours d'eau selon la teneur en MES, c'est-à-dire l'évolution de la répartition des sites de contrôle selon les classes de qualité définies par l'AGW du 13/09/2012.</li></ul> <p>Les MES sont 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>Une part importante des MES provient de l'érosion hydrique des sols : une fraction des particules de terre quittant les sols atteint les cours d'eau, où ces particules forment des MES avant de sédimenter plus ou moins rapidement en fonction de divers facteurs</p>

	<p>(granulométrie, densité, régime d'écoulement des eaux, paramètres physico-chimiques...). Le rendement moyen en sédiments (<i>sediment yield</i>), en t/(ha.an), correspond à la quantité de particules issues de l'érosion hydrique des sols d'un bassin versant qui parvient en son point exutoire. Le rendement en sédiments est estimé par modélisation (modèle EPICgrid) (Sohier, 2011) sur base de l'équation modifiée des pertes de sol (MUSLE) (Williams, 1975).</p> <p>L'annexe III de l'AGW du 13/09/2012 relatif à l'identification, à la caractérisation et à la fixation des seuils d'état écologique applicables aux masses d'eau de surface et modifiant le Livre II du Code de l'Environnement, contenant le Code de l'Eau, établit des classes de qualité pour les paramètres physico-chimiques généraux des masses d'eau naturelles, fortement modifiées et artificielles. Cinq classes de qualité sont définies pour les teneurs en MES :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- très bon : <math>\leq 25</math> mg/l</li> <li>- bon : ]25 - 50 mg/l]</li> <li>- moyen : ]50 - 100 mg/l]</li> <li>- médiocre : ]100 - 150 mg/l]</li> <li>- mauvais : <math>&gt; 150</math> mg/l]</li> </ul> <p>L'attribution d'une classe aux eaux d'un site de contrôle est effectuée sur base du percentile 90 des teneurs annuelles mesurées dans les eaux prélevées sur ce site.</p>
<p><b>Référence(s) (définition)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sohier C, 2011. Développement d'un modèle hydrologique sol et zone vadose afin d'évaluer l'impact des pollutions diffuses et des mesures d'atténuation sur la qualité des eaux en Région wallonne (thèse de doctorat non publiée). Université de Liège, Belgique. En ligne. <a href="http://hdl.handle.net/2268/86912">http://hdl.handle.net/2268/86912</a> (consulté le 05/09/2018)</li> <li>• Williams JR, 1975. Sediment-yield prediction with universal equation using runoff energy factor. In : Present and prospective technology for predicting sediment yield and sources. Proceedings of the sediment-yield workshop (November 28-30, 1972), vol. ARS-S-40, pp. 244-252. US department of Agriculture, Agricultural Research Service : New Orleans, USA.</li> <li>• AGW du 13/09/2012 relatif à l'identification, à la caractérisation et à la fixation des seuils d'état écologique applicables aux masses d'eau de surface et modifiant le Livre II du Code de l'environnement, contenant le Code de l'eau. En ligne. <a href="https://wallex.wallonie.be/index.php?doc=23397&amp;rev=24554-16104">https://wallex.wallonie.be/index.php?doc=23397&amp;rev=24554-16104</a> (consulté le 26/07/2018).</li> </ul>
<p><b>Raison d'être de la fiche d'indicateurs</b></p>	<p>La présence de MES dans les cours d'eau a des impacts sur la qualité de l'eau et la vie aquatique, d'où l'intérêt d'en suivre les teneurs.</p> <p><i>Altération de la qualité de l'eau</i></p> <p>Les MES présentes en quantités excessives peuvent contribuer au phénomène d'eutrophisation. Outre le fait qu'elles apportent des éléments nutritifs (azote et phosphore notamment), elles sont susceptibles de limiter la pénétration de la lumière - au moins temporairement lors d'épisodes de forte charge -, ce qui peut réduire la photosynthèse et entraîner dans certains cas une diminution des concentrations en oxygène dissout.</p> <p>D'autre part, les MES agissent comme puits et comme source de polluants (éléments nutritifs, éléments traces métalliques (ETM), hydrocarbures, polychlorobiphényles (PCB), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), produits phytopharmaceutiques...), qui se trouvent associés aux MES sous forme particulaire ou adsorbée. Ceci réduit temporairement leurs concentrations sous forme dissoute, qui sont susceptibles d'augmenter et de diminuer selon l'intensité des réactions physico-chimiques en jeu :</p>

	<p>sorption-désorption, précipitation-solubilisation, floculation-peptisation, sédimentation-remobilisation.</p> <p><i>Perturbation de la vie aquatique</i></p> <p>Divers polluants (hydrocarbures, HAP, PCB, pesticides, éléments traces métalliques...) associés aux MES 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, 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.</p> <p>Par ailleurs, la présence de MES en quantités excessives a des effets sur les organismes aquatiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en limitant la pénétration des rayons du soleil, ce qui affecte les organismes qui photosynthétisent et ceux qui vivent de la production primaire ;</li> <li>• en impactant la température de l'eau du fait de la modification des propriétés d'absorption et de réflexion du rayonnement solaire ;</li> <li>• en perturbant la fonction respiratoire (colmatage des branchies p. ex.) ;</li> <li>• en réduisant le taux de fécondation des œufs (de poissons notamment) et en provoquant leur asphyxie ;</li> <li>• en créant de brusques modifications du milieu (turbidité) liées aux fluctuations de charge en matières solides. Celles-ci peuvent entraver le déplacement des organismes aquatiques et rendre la recherche de nourriture (prédation) plus difficile.</li> </ul> <p>Le suivi des teneurs en MES est prévu par l'AGW du 13/09/2012 (Groupe des éléments de qualité physico-chimique - paramètres généraux).</p> <p>Par contre, la qualité des MES, c'est-à-dire leurs teneurs en polluants éventuels, a été suivie pendant un temps (2005 - 2011) mais ne l'est plus aujourd'hui.</p>
--	--

<b>SECTION 3 : MÉTHODOLOGIE</b>	
<b>INDICATEUR N°1</b>	
<b>Titre</b>	Rendement moyen en sédiments en Wallonie
<b>Description des paramètres présentés</b>	Évolution du rendement moyen en sédiments sur la période 1971 - 2017
<b>Unité(s)</b>	t/(ha.an)
<b>DONNÉES UTILISÉES POUR CONSTRUIRE LES PARAMÈTRES</b>	
<b>Rendement moyen en sédiments</b>	
<b>Fournisseur des données</b>	ULiège - Gembloux Agro-bio Tech

<b>Description des données</b>	<p>Le rendement en sédiments est estimé par modélisation (modèle hydrologique de bassin versant EPICgrid) (Sohier, 2011, <i>op. cit.</i>) via l'équation modifiée des pertes de sol (MUSLE) (Williams, 1975, <i>op. cit.</i>). Cette équation tient compte du fait que la quantité de sédiments arrivant effectivement au cours d'eau est inférieure à la quantité érodée sur les versants, étant donné que des dépôts se font entre l'endroit où les sédiments sont produits et leur arrivée dans le cours d'eau.</p> <p>L'équation MUSLE, applicable à des événements pluvieux particuliers, se présente sous la forme suivante :</p> $Y = 11,8 \cdot (Q \cdot q_p)^{0,56} \cdot K \cdot C \cdot P \cdot LS$ <p>Avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Y : la production en sédiments d'un événement particulier (t) ;</li> <li>Q : le volume d'écoulement de crue (m<sup>3</sup>) ;</li> <li>Q<sub>p</sub> : le débit de pointe de la crue (m<sup>3</sup>/s) ;</li> <li>K : l'indice d'érodibilité du sol, fonction de la texture du sol et de sa teneur en carbone organique ;</li> <li>LS : l'indice topographique, fonction de la pente et de la longueur de pente ;</li> <li>C : l'indice de couverture végétale et de pratiques culturales, fonction du couvert en place ;</li> <li>P : l'indice d'aménagement antiérosif.</li> </ul> <p>Le pas de temps du modèle EPICgrid est journalier et la maille considérée est de 1 km<sup>2</sup>. Le modèle nécessite en input les données de précipitation de l'Institut royal météorologique (IRM).</p> <p>Voir Sohier (2001) (<i>op. cit.</i>) pour plus de détails.</p>
<b>Traitement des données</b>	<p>Les chiffres de rendements en sédiments sont repris sans traitement.</p> <p>La valeur seuil à ne pas dépasser est fixée par convention au 1/10 du seuil d'érosion sévère (pertes en sol maximum acceptables) lui-même fixé à 10 t/(ha.an) (FUSAGx - UHAGx, 2006).</p> <p>FUSAGx - UHAGx, 2006. L'érosion hydrique et les pertes en sols agricoles en Région wallonne. Dossier scientifique réalisé pour le compte du SPW - DGO3 - DEMNA. En ligne. <a href="http://etat.environnement.wallonie.be/files/Publications/Rapport%20analytique%202006-2007/Chap11/4_ErosionHydriqueSols/dossier_SOLS_dautrebande_2.pdf">http://etat.environnement.wallonie.be/files/Publications/Rapport%20analytique%202006-2007/Chap11/4_ErosionHydriqueSols/dossier_SOLS_dautrebande_2.pdf</a> (consulté le 30/07/2018).</p>
<b>INDICATEUR N°2 (CARTE)</b>	
<b>Titre de la carte</b>	Matières en suspension (MES) dans les eaux de surface, par site de contrôle (2017)
<b>Fournisseur des données</b>	SPW - DGO3 - DEE (base de données AQUAPHYC)
<b>Description des données</b>	<p>Carte reprenant les informations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classes d'état (voir Section 2) selon la teneur en MES (percentile 90 des teneurs en MES, en application de l'AGW du 13/09/2012) au niveau des 204 sites de contrôle échantillonnés en 2017 (180 sites échantillonnés 13 fois, 23 échantillonnés 6 fois et 1 échantillonné 5 fois au cours de l'année).</li> </ul>

	<p>Méthode de mesure (procédure d'essai ISSeP) : détermination gravimétrique après (1) filtration de l'échantillon d'eau sur filtre en nitrate de cellulose d'une porosité de 0,45 µm et (2) séchage du filtre à 105°C. Limite de quantification : 2 mg/l.</p> <p>Pour plus d'information sur le réseau de surveillance de la qualité des eaux de surface, voir <a href="http://eau.wallonie.be/spip.php?article120">http://eau.wallonie.be/spip.php?article120</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regroupement des principaux types de sols.</li> </ul>
--	--

### INDICATEUR N°3

<b>Titre</b>	<p>État* des cours d'eau wallons selon la teneur en matières en suspension (MES)**</p> <p>* Selon l'AGW du 13/09/2012 ** Percentile 90 des teneurs annuelles (13 mesures /an)</p>
<b>Description des paramètres présentés</b>	<p>Évolution de la proportion de sites de contrôle*** (n = 51) pour chaque classe de qualité définie par l'AGW du 13/09/2012 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- très bon : ≤ 25 mg/l</li> <li>- bon : ]25 - 50 mg/l]</li> <li>- moyen : ]50 - 100 mg/l]</li> <li>- médiocre : ]100 - 150 mg/l]</li> <li>- mauvais : &gt; 150 mg/l]</li> </ul> <p>*** Sites de contrôle pour lesquels les données sont disponibles chaque année sur la période 2008 - 2017</p>
<b>Unité(s)</b>	%

### DONNÉES UTILISÉES POUR CONSTRUIRE LES PARAMÈTRES

#### Teneurs en MES mesurées au sein du réseau de surveillance des eaux de surface

<b>Fournisseur des données</b>	SPW - DGO3 - DEE (base de données AQUAPHYC)
<b>Description des données</b>	<p>Les données comprennent les champs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- code de la station (site de contrôle),</li> <li>- localité,</li> <li>- commune,</li> <li>- cours d'eau,</li> <li>- bassin versant,</li> <li>- coordonnées X Y,</li> <li>- date de prélèvement,</li> <li>- teneur en MES mesurée (13 mesures par an).</li> </ul> <p>Méthode de mesure (procédure d'essai ISSeP) : détermination gravimétrique après (1) filtration de l'échantillon d'eau sur filtre en nitrate de cellulose d'une porosité de 0,45 µm et (2) séchage du filtre à 105°C. Limite de quantification : 2 mg/l.</p> <p>Sites de contrôle : seuls les sites de contrôle pour lesquels les données sont disponibles chaque année sur la période 2008 - 2017 ont été retenus pour le calcul de l'indicateur n°3, soit 51 sites de contrôle. À noter que le choix des sites de contrôle a évolué au cours du temps afin de répondre au mieux aux exigences de la <a href="#">directive-cadre sur l'eau (DCE) 2000/60/CE</a> (voir remarque à ce sujet en section 4). Pour plus d'information sur le réseau de surveillance de la qualité des eaux de surface, voir <a href="http://eau.wallonie.be/spip.php?article120">http://eau.wallonie.be/spip.php?article120</a></p>

<b>Traitement des données</b>	<p>Les traitements effectués sur les données brutes sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- calcul des percentiles 90 pour chaque site de contrôle, chaque année, de 2008 à 2017 ;</li> <li>- calcul des fréquences par classes de qualité (selon les classes de l'AGW du 13/09/2012) pour chaque année, de 2008 à 2017.</li> </ul>
-------------------------------	--

## SECTION 4 : LIMITES DES INDICATEURS

<b>Fiabilité des données</b>	<p>Les mesures de MES dans les eaux de surface, effectuées selon une méthode standardisée (voir plus haut), ne présentent pas de faiblesse particulière en termes de fiabilité.</p>
<b>Imprécision des données</b>	<p>Pour répondre au mieux aux exigences de la <a href="#">directive-cadre sur l'eau (DCE) 2000/60/CE</a>, le choix des sites de contrôle a évolué au cours des dernières années. La mise en œuvre de la DCE nécessitait en effet un contrôle par masse d'eau, c'est-à-dire au début ou à la fin de chaque masse d'eau et au niveau des frontières wallonnes. Jusqu'alors, les sites de contrôles étaient localisés de manière à optimiser une représentativité par cours d'eau et non par masse d'eau.</p> <p>Dans le cas de l'indicateur n°2, une comparaison entre les situations de 2015 et de 2017 indique que 145 sites de contrôles ont été maintenus, 65 supprimés et 59 ajoutés. Ceci explique la forte différence de localisation des points entre la carte du REEW 2017 (données 2015) et celle de la mise à jour 2018 de la fiche en ligne (données 2017). À noter cependant que les proportions de sites dans les différentes classes de qualité sont presque identiques entre 2015 et 2017.</p> <p>Dans le cas de l'indicateur n°3, seuls les sites de contrôle investigués chaque année sur la période 2008 - 2017 ont été considérés afin d'éviter un biais lié à cette évolution. Si 204 sites ont fait l'objet d'analyses en 2017, seuls 51 sites étaient communs sur la période 2008 - 2017.</p> <p>Les sites de contrôle communs sur la période 2008 - 2017 ne sont pas les mêmes que pour la période 2006 - 2015 (période considérée dans le <i>Rapport sur l'état de l'environnement 2017</i> ou REEW 2017). Six sites ont été ajoutés, onze ont été retirés pour les raisons évoquées ci-dessus.</p>
<b>Manque de données</b>	<p>Le nombre régulier de mesures par an s'élève à 13 au niveau de chaque site de contrôle. Certaines années, pour certains sites de contrôles, ce nombre n'est pas atteint. Cela concernait 12 % des sites en 2017.</p>

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

<b>Paramètre évalué par le pictogramme</b>	Qualité des eaux de surface du point de vue des teneurs en MES
<b>ÉTAT</b>	
<b>Méthode d'attribution</b>	<p>L'évaluation de l'état se fonde sur la proportion de sites de contrôle présentant une eau de qualité bonne à très bonne. Pour une année donnée, l'état est jugé "favorable" si la proportion de ces sites est proche de 100 %, "légèrement défavorable" si elle reste supérieure à 75 % et "défavorable" si elle est inférieure à cette valeur.</p>

<b>Norme utilisée (si pertinent)</b>	Classes de qualité fixées dans l'AGW du 13/09/2012 (voir plus haut)
<b>Référence(s) pour cette norme</b>	AGW du 13/09/2012 relatif à l'identification, à la caractérisation et à la fixation des seuils d'état écologique applicables aux masses d'eau de surface et modifiant le Livre II du Code de l'environnement, contenant le Code de l'eau. En ligne. <a href="https://wallex.wallonie.be/index.php?doc=23397&amp;rev=24554-16104">https://wallex.wallonie.be/index.php?doc=23397&amp;rev=24554-16104</a> (consulté le 26/07/2018).
<b>TENDANCE</b>	
<b>Méthode d'attribution</b>	La tendance est évaluée sur base de la progression de la proportion des sites de contrôle affichant une qualité de l'eau bonne à très bonne du point de vue de la teneur en MES.
<b>Norme utilisée (si pertinent)</b>	Classes de qualité fixées dans l'AGW du 13/09/2012 (voir plus haut)
<b>Référence(s) pour cette norme</b>	AGW du 13/09/2012 relatif à l'identification, à la caractérisation et à la fixation des seuils d'état écologique applicables aux masses d'eau de surface et modifiant le Livre II du Code de l'environnement, contenant le Code de l'eau. En ligne. <a href="https://wallex.wallonie.be/index.php?doc=23397&amp;rev=24554-16104">https://wallex.wallonie.be/index.php?doc=23397&amp;rev=24554-16104</a> (consulté le 26/07/2018).

## SECTION 6 : MISES À JOUR

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