



## 16. QUALITÉ BIOLOGIQUE DES COURS D'EAU ET ÉTANGS BRUXELLOIS

### 1. Méthode d'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau et étangs

#### 1.1. Le concept européen d'état écologique

##### 1.1.1. L'état écologique : une des deux composantes de l'état des eaux de surface

La directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil ou « directive-cadre eau » (DCE) se fixe comme objectif de définir un cadre pour la protection des eaux intérieures de surface, des eaux de transition, des eaux côtières et des eaux souterraines.

Chaque Etat membre doit notamment atteindre le « bon état » de ses eaux de surface d'ici 2015, ou moyennant report, d'ici 2021 ou 2027. L'état d'une eau de surface se définit par son état écologique et chimique.

##### 1.1.2. Typologie des eaux de surface

La directive fait la distinction entre les eaux de surface « naturelles » d'une part et les eaux de surface « fortement modifiées » et « artificielles » d'autre part. Une masse d'eau peut être désignée comme fortement modifiée ou artificielle lorsque les modifications à apporter à ses caractéristiques hydromorphologiques pour atteindre le bon état auraient des incidences négatives importantes sur les usages spécifiés, sur l'environnement au sens large et sur toute autre activité de « développement humain durable ».

En suivant la méthodologie de référence de la DCE, trois masses d'eau de surface ont été désignées pour la Région de Bruxelles-Capitale : la Senne et la Woluwe comme masses d'eau fortement modifiées et le Canal comme masse d'eau artificielle.

Les autres cours d'eau bruxellois ne sont pas reconnus comme des « masses d'eau » au sens de la DCE. Il en est de même pour les étangs bruxellois, compte tenu de leur petite taille (superficie inférieure à 0,5 km<sup>2</sup>, profondeur inférieure à 3 mètres). Ils ne sont donc pas soumis à une obligation de rapportage.

Bruxelles Environnement procède néanmoins à l'évaluation de l'état écologique d'autres cours d'eau et d'étangs bruxellois à des fins d'aide à la gestion et de suivi en se basant sur la méthode de la DCE. Selon cette approche, les étangs sont considérés comme des masses d'eau fortement modifiées de type « lacs ».

##### 1.1.3. Un objectif adapté au type d'eau de surface

###### 1.1.3.1. Les masses d'eaux naturelles doivent atteindre le très bon état écologique

Pour les eaux dites « naturelles », le « très bon état » correspond à la situation naturelle initiale, exempte de toute modification ou pollution résultant de l'activité humaine.

Le « très bon état écologique » est défini comme un état proche de la communauté biologique à laquelle on pourrait s'attendre dans des conditions où l'impact anthropique serait minimal. Ces conditions sont appelées les « conditions de référence » (« reference conditions » (RC) en anglais).

La DCE fournit différentes manières de déterminer la situation de référence : base spatiale (construction d'un réseau de référence comportant des emplacements représentatifs d'un très bon état), modèle, jugement d'experts ou combinaison de ces diverses méthodes.

Les masses d'eau naturelles doivent atteindre le « bon état » ou le « très bon état » (cf. figure 16.2).



### 1.1.3.2. Les masses d'eaux fortement modifiées et artificielles doivent atteindre le potentiel écologique maximal

Pour les eaux de surface qui ne sont pas considérées comme « naturelles », la directive fixe un objectif de qualité moins contraignant, qui tient compte des fortes altérations liées à l'homme sur la ressource en eau (présence de polluants, modifications hydromorphologiques,...).

Pour ces masses d'eau fortement modifiées et artificielles, la notion de « potentiel écologique maximal » (« Maximal Ecological Potential » (MEP) en anglais) remplace celle de conditions de référence. L'objectif à atteindre devient le « bon potentiel écologique » voire le « potentiel écologique maximal » (cf. figure 16.3).

Les conditions hydrologiques très spécifiques rencontrées au niveau régional (connexions entre la Senne et le Canal et entre la Woluwe et les étangs, eaux de ruissellement, etc.) ont rendu la détermination de ce potentiel particulièrement difficile.

## 1.2. Cinq éléments de qualité biologique pour évaluer l'état écologique

L'évaluation de l'état écologique d'une eau de surface se base sur des indicateurs de qualité biologique mais aussi sur des éléments qui sous-tendent la vie biologique : mesures de qualité d'eau (physico-chimique et chimique) et état hydromorphologique. Les indicateurs biologiques auront priorité sur les autres lors de l'évaluation de l'état écologique de la masse d'eau.

Les cinq groupes – ou éléments – biologiques pris en compte sont :

- le phytoplancton (algues généralement microscopiques en suspension dans l'eau),
- les macrophytes (plantes telles que les roseaux),
- le phytobenthos (micro- et macro-algues vivant fixées ou à proximité du fond de l'eau),
- les macro-invertébrés (insectes et larves, vers, crustacés,...)
- et les poissons.

Les éléments biologiques et les paramètres caractéristiques utilisés pour l'évaluation de la qualité biologique des eaux de surface bruxelloises sont repris ci-dessous :

**Tableau 16.1 :**

### Éléments de qualité pris en compte dans l'évaluation de la qualité biologique des eaux de surface bruxelloises

Source : Triest et al, 2008; Van Onsem et al. 2017

Organismes	Rivières	Canal	Etangs	Epoque de prélèvement
Phytoplancton (1)	(5)	Composition, abondance et biomasse		mars à septembre
Macrophytes (2)	Composition et abondance	(5)	Composition et abondance	juin à septembre
Phytobenthos (3)	Composition et abondance			mars-avril
Macro-invertébrés (4)	Composition et abondance			mars à octobre
Poissons	Composition, abondance et structure des âges			mars à octobre
<i>(1) Algues généralement microscopiques, en suspension dans l'eau</i>				
<i>(2) Plantes supérieures (ex. roseau)</i>				
<i>(3) Micro- et macro- algues vivant au fond de l'eau, fixées ou non (ex. diatomées)</i>				
<i>(4) Invertébrés visibles à l'œil nu, dits macro-invertébrés (par ex. larves et adultes d'insectes, crustacés, mollusques, vers...)</i>				
<i>(5) Non pertinent</i>				

A noter que le phytoplancton n'est pas évalué dans les rivières (étendue trop limitée et débit trop important), de même que les macrophytes ne sont pas mesurés dans le Canal. Pour la première fois en 2016, l'élément phytobenthos a été évalué dans les étangs.



### 1.3. Ratios de qualité écologique (« Ecological Quality Ratios » EQR)

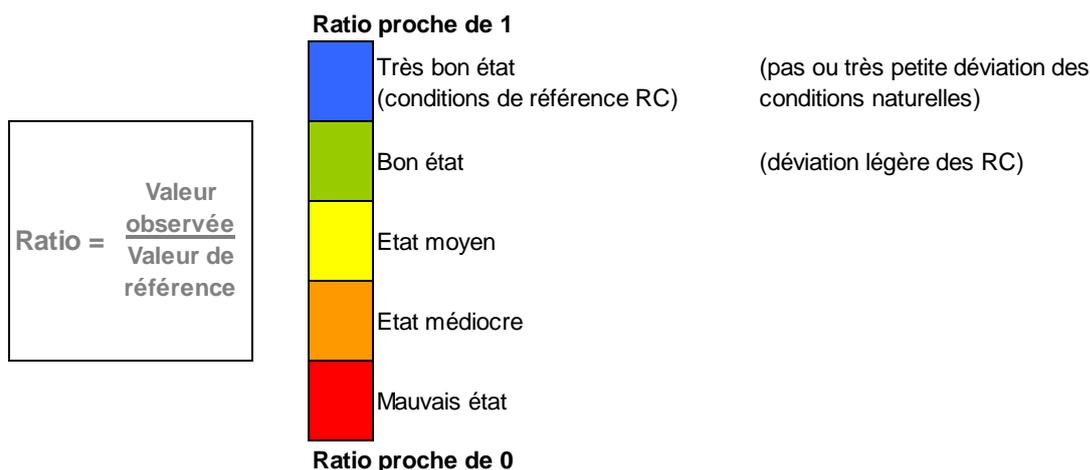
#### 1.3.1. Détermination du ratio de qualité écologique pour chaque élément de qualité biologique

Afin de pouvoir caractériser l'état biologique de l'eau, une échelle de référence a été élaborée pour les différentes masses d'eau et pour les différents éléments de qualité. Cette échelle est composée de cinq classes de qualité du « ratio de qualité écologique » (« Ecological Quality Ratio », EQR).

Ce ratio correspond au rapport entre la valeur observée du paramètre biologique ou de l'indice considéré et la valeur de ce paramètre ou indice dans les conditions correspondants au « très bon état » pour les masses d'eau naturelles ou au « potentiel écologique maximal » pour les masses d'eau ou fortement modifiées (MEFM) ou artificielles (MEA).

**Figure 16.2 : Ratio de qualité écologique pour les masses d'eau naturelles**

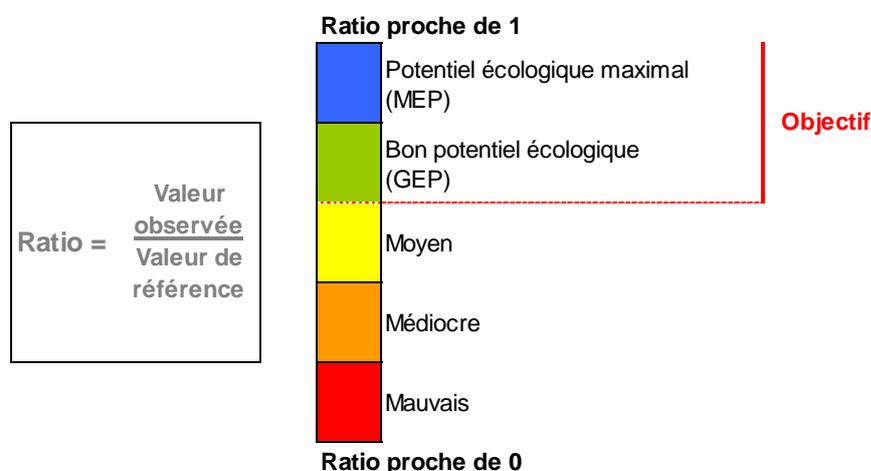
Source : Triest et al., 2008 (sur base de Schneiders et al.)



**MASSES D'EAU NATURELLES** ► Référence = très bon état en l'absence de perturbation humaine

**Figure 16.3 : Ratio de qualité écologique pour les masses d'eau artificielles ou fortement modifiées**

Source : Triest et al., 2008 (sur base de Schneiders et al)



**MASSES D'EAU FORTEMENT MODIFIEES OU ARTIFICIELLES** ► Référence = potentiel écologique



Tableau 16.4 :

Limites des classes de qualité exprimées en ratio, en fonction des éléments biologiques et des sites de mesure							
Source : Bruxelles Environnement d'après Van Onsem et al., 2014							
Ratio	Phyto-plancton	Macro-phytes	Phyto-benthos	Macro-invertébrés			Poissons
				Canal et étangs	Senne	Woluwe	
<b>Potentiel écologique maximal (MEP)</b>	R = 1	R = 1	R ≥ 0,8	R = 1	R = 1	R = 1	R = 1
<b>Bon potentiel écologique</b>	R ≥ 0,7	R ≥ 0,7	R ≥ 0,65	R ≥ 0,75	R ≥ 0,8	R ≥ 0,82	R ≥ 0,75
<b>Moyen</b>	R ≥ 0,3	R ≥ 0,3	R ≥ 0,45	R ≥ 0,5	R ≥ 0,5	R ≥ 0,55	R ≥ 0,5
<b>Médiocre</b>	R ≥ 0,1	R ≥ 0,1	R ≥ 0,25	R ≥ 0,25	R ≥ 0,3	R ≥ 0,27	R ≥ 0,25
<b>Mauvais</b>	R = 0	R = 0	R = 0	R = 0	R = 0	R = 0	R = 0

*\* En 2013, des classes spécifiques ont été déterminées pour les macro-invertébrés pour la Senne et la Woluwe. Avant cette date, les classes définies pour le Canal et les étangs étaient d'application.*

Pour chacun des cinq groupes biologiques (cf. section 1.2), un « ratio de qualité écologique » (« Ecological Quality Ratios » ou EQR) est défini.

En règle générale, la prudence est de mise quant à l'interprétation des changements de classe observés. En effet, sur le court terme (une seule campagne d'échantillonnage), il peut être difficile d'identifier si les variations observées sont simplement dues à des fluctuations naturelles des communautés biologiques ou si elles constituent des effets visible des mesures mises en place. Afin de pouvoir tirer des conclusions pertinentes sur l'état biologique des eaux de surface, il est donc nécessaire de considérer les changements de classe de qualité sur le long terme, en prenant en compte l'ensemble des campagnes de mesures.

### 1.3.2. Détermination de l'état global

Selon le principe « one-out all-out », c'est l'EQR le plus faible obtenu pour les 5 éléments de qualité biologique qui détermine l'état biologique global de la masse d'eau.

Ce principe « one-out, all-out » est très restrictif puisqu'il se base uniquement sur l'élément présentant la valeur de classe la plus basse. Il n'est donc pas représentatif de l'état de tous les éléments de qualité biologique.

## 1.4. Une méthode spécifique aux cours d'eau et étangs bruxellois

Une méthode d'échantillonnage et d'évaluation de l'état écologique a été mise au point pour les cours d'eau et les étangs bruxellois en 2004 en suivant les prescriptions imposées par la DCE (VAN TENDELOO et al., 2004).

Le MEP et les limites de classes ont été déterminés pour chaque type d'eau de surface rencontrée à Bruxelles. Et pour chaque groupe d'organismes, une méthode d'évaluation a été proposée (méthode existante, adaptation d'une méthode existante ou développement d'une nouvelle méthode). Celle-ci ne constitue néanmoins qu'une approche d'évaluation parmi d'autres qui tend à retranscrire au mieux les conditions réelles. Il n'est donc pas exclu que les résultats obtenus puissent légèrement s'écarter de la réalité.

Il convient de remarquer que chaque nouvelle campagne représente une opportunité pour affiner et valider la méthode utilisée. Le système le mieux développé est ainsi celui des macro-invertébrés, puisqu'il est soutenu par des années de recherche. A l'inverse, le phytobenthos a pu être mis en évidence dans les étangs tout récemment (en 2016).



## 1.5. Cycle de monitoring : tous les 3 ans

En application de la directive, l'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau bruxellois fait l'objet d'un suivi tous les 3 ans.

Les campagnes réalisées ont eu lieu en 2004, 2007, 2009, 2010, 2013 et 2016.

Un intervalle de 3 ans constitue une période relativement courte, trop peut-être pour permettre de mettre en évidence des changements significatifs de l'état des eaux de surface.

## 1.6. Réseau de surveillance de la qualité biologique des eaux de surface bruxelloises

Le réseau de surveillance de la qualité biologique qui fait l'objet d'une obligation de monitoring dans le cadre de la DCE est constitué des points d'entrée et de sortie de la Région des 3 masses d'eau de surface :

- Senne, entrée de la RBC (Anderlecht/Viangros, ZEN IN) ;
- Senne, sortie de la RBC (Haren, Pont Buda, ZEN OUT) ;
- Woluwe, Hof ter Musschen, sortie de la RBC (Woluwe-Saint-Lambert, WOL OUT) ;
- Canal, entrée de la RBC (Anderlecht, Ring Est, KAN IN) ;
- Canal, sortie de la RBC (Haren, Viaduc de Vilvorde, KAN OUT).

A ces 5 points de mesure, s'ajoutent les 4 sites de surveillance spécifiques au monitoring bruxellois. Ils concernent un affluent de la Woluwe (le Roodkloosterbeek) et les étangs bruxellois :

- Woluwe, l'affluent Roodkloosterbeek ou ruisseau du Rouge-cloître (Auderghem, ROO) ;
- Woluwe, grand Etang de Boitsfort (Boitsfort, ETA 1) ;
- Woluwe, long étang du parc de la Woluwe (Woluwe-Saint-Pierre, ETA 2) ;
- Woluwe, parc des Sources (Woluwe-Saint-Lambert, ETA 3).

Deux points de collecte additionnels sur la Senne ont été épisodiquement inventoriés dans le but d'évaluer la qualité de l'eau avant et après les rejets des deux stations d'épuration (i.e. ils n'ont pas fait l'objet d'un monitoring à chaque campagne) :

- Senne, entrée de la RBC, juste après le rejet de la station d'épuration Sud (ZEN IN bis) ;
- Senne, sortie de la RBC, juste avant le rejet de la station d'épuration Nord (ZEN OUT bis). En 2016, pour des raisons budgétaires, ce site est abandonné.

A partir de 2016, pour des raisons budgétaires toujours et compte tenu de leur proximité géographique, les sites ZEN IN et ZEN IN bis sont « fusionnés » en un seul site : les poissons sont échantillonnés au site ZEN IN bis tandis que les autres éléments biologiques sont évalués au site ZEN IN.

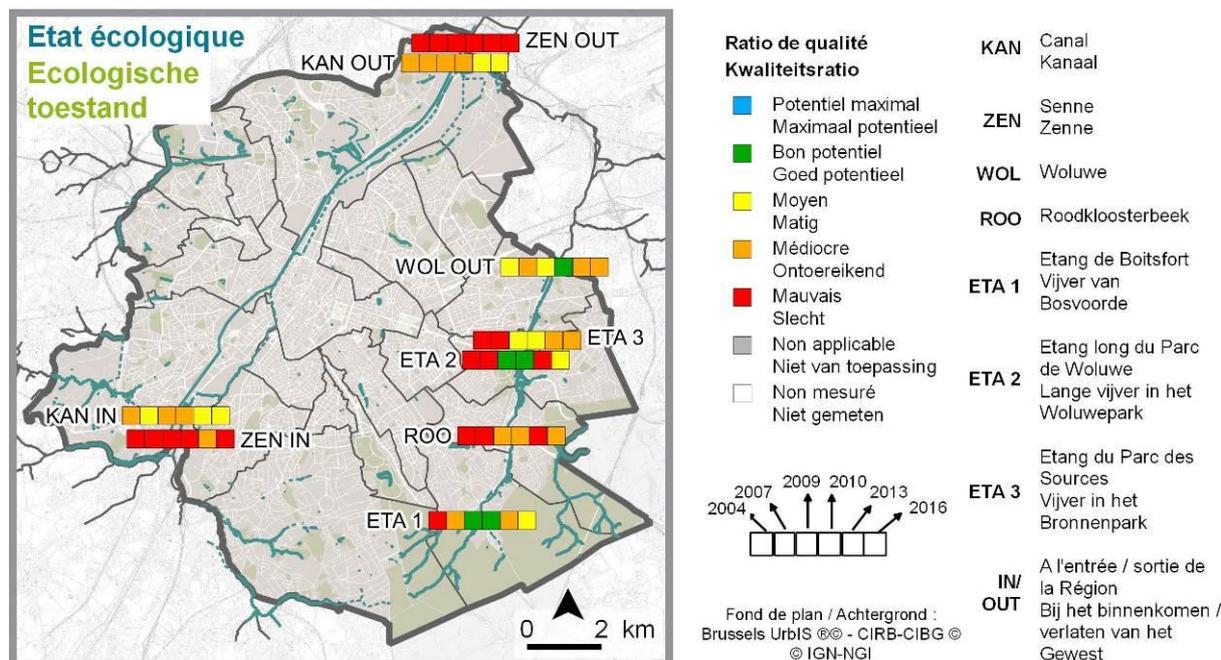
## 2. Evaluation de l'état écologique des masses d'eau de surface bruxelloise

La carte qui suit représente les résultats de l'évaluation globale de l'état écologique de la Senne, du Canal, de la Woluwe et de ses étangs en recourant au principe « one-out all-out » préconisé par la DCE.



## Carte 16.5 : Evaluation de l'état écologique des principaux cours d'eau bruxellois et de trois étangs de la Woluwe

Sources : Bruxelles Environnement, 2018 sur base des rapports d'études de suivi de la qualité biologique



En 2016, aucune des masses d'eau suivie n'accède au « bon potentiel ». Cet objectif a cependant été atteint à 5 reprises lors des campagnes précédentes : sur le long étang du parc de la Woluwe ainsi que sur le grand étang de Boitsfort en 2009 et en 2010 et sur la Woluwe à la sortie de la Région (WOL OUT) en 2010.

La classe de qualité la plus élevée en 2016 est « moyenne » et elle s'observe au niveau de 4 sites de mesure : sur le Canal à l'entrée comme à la sortie de la Région, sur le long étang du parc de la Woluwe et sur le grand étang de Boitsfort.

Un report de l'échéance à 2027 a donc été demandé par la RBC pour l'ensemble des masses d'eau de surface bruxelloises. De plus, une dérogation sera également demandée afin de mettre en place des objectifs environnementaux plus adaptés pour la masse d'eau modifiée qu'est la Senne.

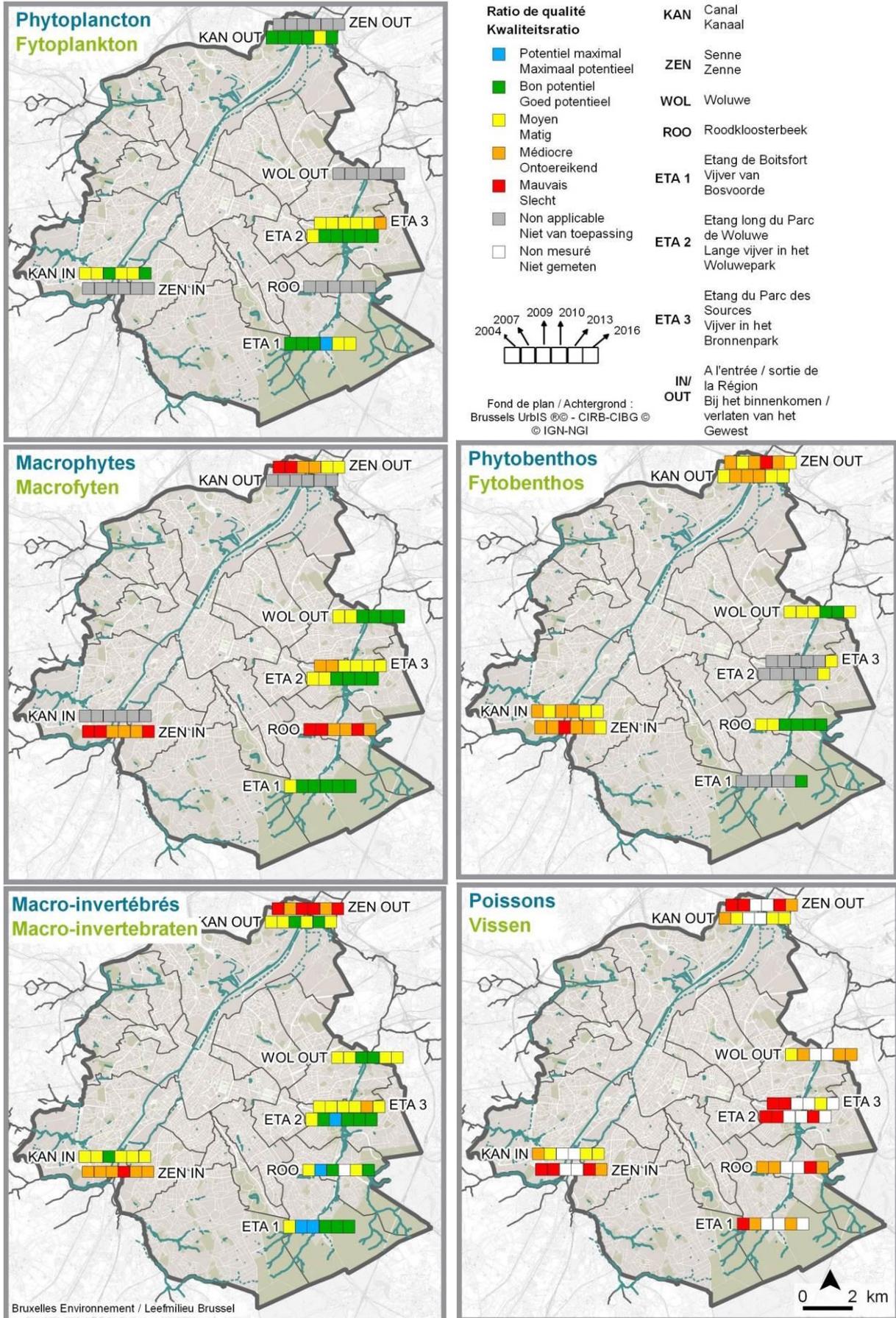
Rappelons cependant que le principe d'évaluation utilisé est très sévère puisqu'il se base sur l'élément de qualité biologique ayant obtenu le score le plus bas. Ce principe implique donc que même si des progrès substantiels sont réalisés au niveau d'un élément, ceci n'apparaît pas forcément au niveau de l'état écologique.

### 3. Evaluations détaillées pour chaque groupe biologique pour les cours d'eaux et étangs bruxellois

Les cartes ci-après détaillent les résultats de l'évaluation des différents groupes biologiques pour les cours d'eau et étangs bruxellois.

#### Carte 16.6 : Evaluation de la qualité biologique des principaux cours d'eau bruxellois et d'étangs de la Woluwe pour le phytoplancton, les macrophytes, le phytobenthos, les macro-invertébrés et les poissons (2004-2016)

Sources : Bruxelles Environnement, dpt. Reporting et incidences environnementales, 2018 d'après les résultats des campagnes de 2004 (VAN TENDELOO et al. 2004), 2007 (TRIEST et al. 2008), 2009 et 2010 (TRIEST et al. 2012), 2013 (VAN ONSEM et al. 2014), 2016 (VAN ONSEM et al. 2017)





## 4. Evaluations détaillées pour chaque cours d'eau et étang bruxellois suivi

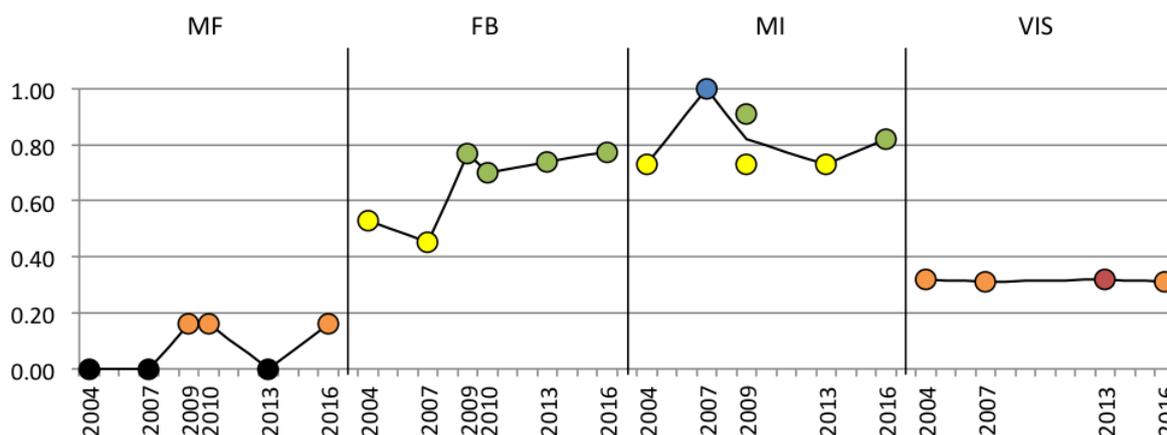
### 4.1. Woluwe et son affluent, le Roodkloosterbeek

La Woluwe fait l'objet d'un monitoring à sa sortie de la Région (WOL OUT, Hof-Ter-Musschen, Woluwe-Saint-Lambert) et au niveau d'un de ses affluents, le ruisseau du Roodkloosterbeek (Rouge-Cloître, Auderghem). Pour ces deux stations, le phytobenthos, les macrophytes, les macro-invertébrés et les poissons ont été évalués. Pour rappel, l'évaluation du phytoplancton n'est pas d'application pour les petits cours d'eau.

Les trois étangs pour lesquels la qualité biologique est évaluée sont tous situés dans la vallée de la Woluwe mais les résultats de l'évaluation sont présentés dans le chapitre 3.4.

**Figure 16.7 : Evolution de la qualité biologique du Roodkloosterbeek**

Source : Figure extraite de Van Onsem et al., 2017



#### Evolution de la qualité biologique du Roodkloosterbeek (ROO)

Sources : Van Tendeloo et al., 2004, Triest et al., 2008, Triest et al. 2012, Van Onsem et al. 2014, Van Onsem et al. 2017, études commanditées par Bruxelles Environnement

	2004	2007	2009	2010	2013	2016
Phytoplancton	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Macrophytes	0,00	0,00	0,16	0,16	0,00	0,16
Phytobenthos	0,53	0,45	0,77	0,70	0,74	0,78
Macro-invertébrés	0,73	1,00	0,91	0,73	0,73	0,82
Poissons	0,32	0,31	NA	NA	0,32	0,31
<b>Qualité écologique</b>	<b>Mauvaise</b>	<b>Mauvaise</b>	<b>Médiocre</b>	<b>Médiocre</b>	<b>Mauvaise*</b>	<b>Médiocre</b>

\*Lors de la campagne d'échantillonnage de 2013, une seule espèce de poissons a été observée. La méthode d'évaluation utilisée a abouti à une valeur de 0,32, ce qui devrait correspondre à une classe de qualité "médiocre". Néanmoins, sur base d'un jugement d'experts, une classe inférieure ("mauvaise") a été attribuée en raison du nombre limité d'espèces recensé comparativement aux années précédentes.

La qualité biologique du Roodkloosterbeek est contrastée.

Le phytobenthos atteint le bon potentiel et ce, depuis 2009. Les macro-invertébrés présentent une qualité satisfaisante de manière générale mais plus fluctuante. Le bon potentiel a ainsi été attribué à deux reprises, en 2009 et 2016, et le potentiel écologique maximal a même été atteint en 2007.

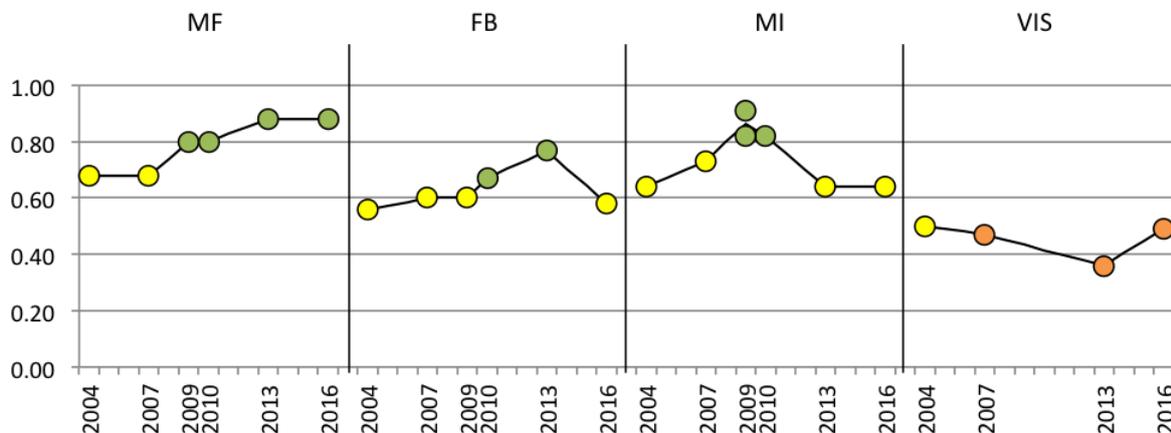
En revanche, les éléments macrophytes et poissons présentent une qualité très dégradée, qui ne montre aucun signe d'évolution. Les macrophytes étaient d'ailleurs complètement absents du site en 2004, 2007 et 2013. Lorsqu'ils sont présents, ils n'atteignent qu'une qualité médiocre. L'espace limité au niveau du Roodkloosterbeek rend en effet difficile la croissance des plantes.



Quant aux poissons, le faible nombre tant d'individus que d'espèces pêchés conduit à une qualité médiocre. La faible biodiversité piscicole observée sur ce site ne serait cependant pas liée à une mauvaise qualité de l'eau mais à la présence d'une petite cascade entre le Roodkloosterbeek et la Woluwe empêchant les déplacements des poissons de l'aval vers l'amont.

**Figure 16.8 : Evolution de la qualité biologique de la Woluwe à la sortie de la Région**

Source : Figure extraite de Van Onsem et al., 2017



### Evolution de la qualité biologique de la Woluwe à la sortie de la Région (WOL OUT)

Sources : Van Tendeloo et al., 2004, Triest et al., 2008, Triest et al. 2012, Van Onsem et al. 2014, Van Onsem et al. 2017, études commanditées par Bruxelles Environnement

	2004	2007	2009	2010	2013	2016
Phytoplancton	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Macrophytes	0,68	0,68	0,80	0,80	0,88	0,88
Phytobenthos	0,56	0,60	0,60	0,67	0,77	0,58
Macro-invertébrés	0,64	0,73	0,82	0,91	0,64	0,64
Poissons	0,50	0,47	NA	NA	0,36	0,49
<b>Qualité écologique</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Médiocre</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Bon potentiel</b>	<b>Médiocre</b>	<b>Médiocre</b>

A sa sortie de la Région bruxelloise, la qualité biologique de la Woluwe semble s'être légèrement dégradée depuis 2010 : le phytobenthos et les macro-invertébrés perdent une valeur de classe, régressant du « bon potentiel écologique » en 2010 à une qualité « moyenne » en 2016. Les macrophytes se maintiennent eux au « bon potentiel » depuis 2009.

L'élément poissons est un facteur limitant sur ce cours d'eau, avec une qualité « médiocre » depuis 2007, à cause d'une pauvre diversité spécifique et de la présence d'espèces invasives.

## 4.2. Senne

La Senne fait l'objet d'un monitoring à l'entrée de la RBC (Anderlecht, Viangros – ZEN IN) et à la sortie de la Région (Haren, Pont Buda – ZEN OUT). Aux deux sites de mesure, les rives sont bétonnées.

A noter qu'à l'entrée de la Région, l'élément poisson est mesuré après le rejet de la station Sud (ZEN IN bis) alors que tous les autres éléments le sont avant le rejet.

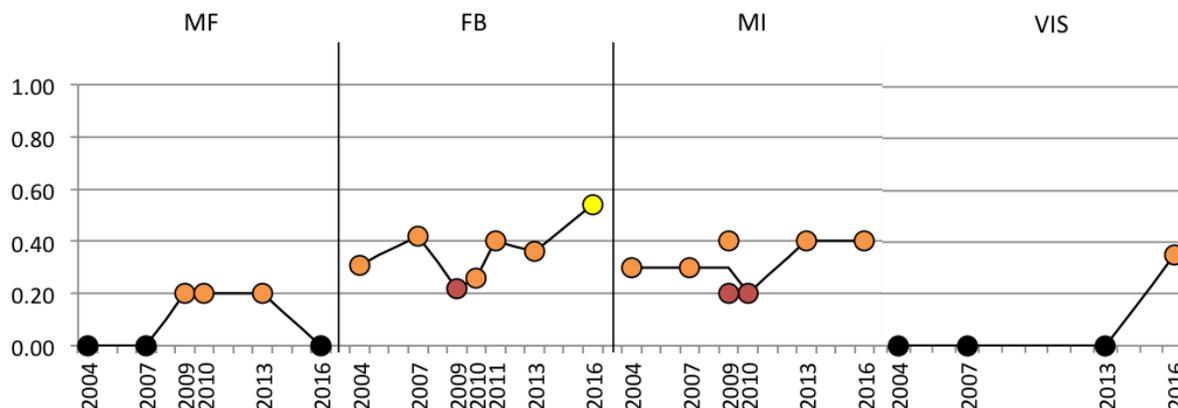
L'évaluation se base sur la flore aquatique – ou phytobenthos -, les macrophytes, les macro-invertébrés et les poissons. Pour rappel, l'évaluation du phytoplancton n'est pas d'application pour les petits cours d'eau.



**Figure 16.9 : Evolution de la qualité biologique de la Senne à l'entrée de la Région (ZEN IN)**

Source : Figure extraite de Van Onsem et al., 2017

Note : Les poissons sont échantillonnés au site ZEN IN bis.



**Evolution de la qualité biologique de la Senne, à l'entrée de la Région (ZEN IN)**

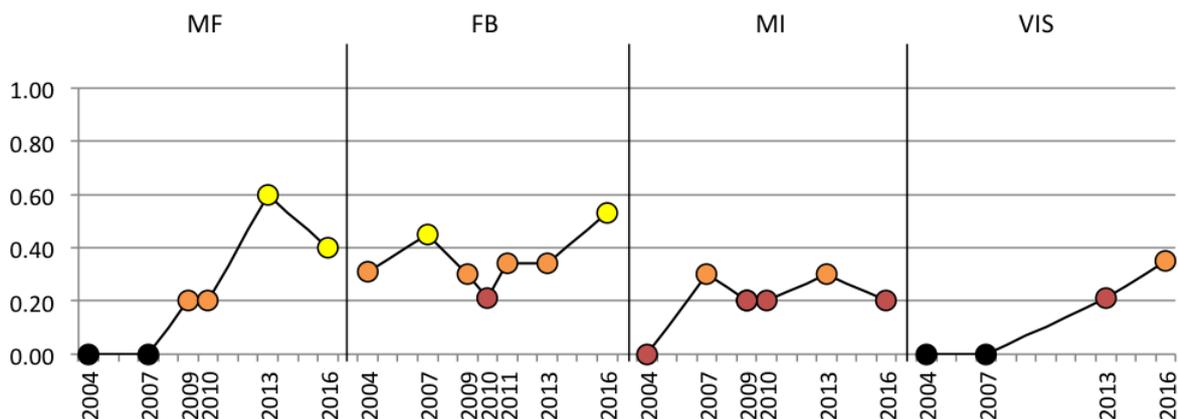
Sources : Van Tendeloo et al., 2004, Triest et al., 2008, Triest et al. 2012, Van Onsem et al. 2014, Van Onsem et al. 2017, études commanditées par Bruxelles Environnement

	2004	2007	2009	2010	2013	2016
Phytoplancton	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Macrophytes	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,00
Phytobenthos	0,31	0,42	0,22	0,26	0,36	0,54
Macro-invertébrés	0,30	0,30	0,20	0,40	0,40	0,40
Poissons *	0,00	0,00	NA	NA	0,00	0,35
<b>Qualité écologique</b>	<b>Mauvaise</b>	<b>Mauvaise</b>	<b>Mauvaise</b>	<b>Mauvaise</b>	<b>Médiocre</b>	<b>Mauvaise</b>

\* Note : Les poissons sont échantillonnés au site ZEN IN bis, après le rejet de la station Sud.

**Figure 16.10 : Evolution de la qualité biologique de la Senne à la sortie de la Région (ZEN OUT)**

Source : Figure extraite de Van Onsem et al., 2017





### Evolution de la qualité biologique de la Senne à la sortie de la Région (ZEN OUT)

Sources : Van Tendeloo et al., 2004, Triest et al., 2008, Triest et al. 2012, Van Onsem et al. 2014, Van Onsem et al. 2017, études commanditées par Bruxelles Environnement

	2004	2007	2009	2010	2013	2016
Phytoplancton	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Macrophytes	0,00	0,00	0,20	0,20	0,60	0,40
Phytobenthos	0,31	0,45	0,30	0,21	0,34	0,53
Macro-invertébrés	0,00	0,30	0,20	0,20	0,30	0,20
Poissons	0,00	0,00	NA	NA	0,21	0,35
<b>Qualité écologique</b>	<b>Mauvaise</b>	<b>Mauvaise</b>	<b>Mauvaise</b>	<b>Mauvaise</b>	<b>Mauvaise</b>	<b>Mauvaise</b>

A son entrée et à sa sortie du territoire bruxellois, la Senne relève de la classe de qualité biologique « mauvaise » et ce, depuis 2004. La seule exception concerne 2013 où elle a obtenu la qualité « médiocre » à l'entrée de la Région.

Néanmoins, l'évolution des éléments de qualité biologique indiquent une tendance positive depuis 2010 aux deux points d'échantillonnage. Cette amélioration pourrait constituer un des effets visibles et bénéfiques de la mise en service des stations d'épuration Nord (2007) et Sud (2000) selon les auteurs des études. Celle-ci s'avère néanmoins insuffisante pour se refléter au niveau de l'état écologique global.

L'évolution la plus importante concerne l'élément poissons. Alors qu'aucun poisson n'avait jamais été capturé dans la Senne lors des précédentes campagnes, un premier individu fut pêché à la sortie de Bruxelles en 2013. La campagne de 2016 confirma cette re-colonisation puisque cette fois 13 espèces et plus de 200 individus y furent pêchées. Et pas moins de 8 espèces de poissons ont été pêchées à l'entrée de la Région. Néanmoins, l'établissement durable des poissons dans la Senne est entravé par de profonds bouleversements hydromorphologiques que constituent les berges bétonnées, le voûtement des deux tiers de son parcours et un ouvrage infranchissable au début du pertuis du centre-ville.

D'autres éléments de qualité évoluent positivement tels que le phytobenthos qui passe à une qualité moyenne en 2016. Les causes sous-jacentes à cette amélioration restent encore indéterminées.

De plus, alors qu'on n'observait pas de macrophytes en 2004 et 2007 dans la Senne, ceux-ci atteignent depuis 2013 une qualité moyenne à la sortie de la Région. L'entrée de la Région peine à suivre avec une qualité médiocre en 2009, 2010 et 2013 et une régression en 2016 (aucun macrophyte).

On n'observe seulement quelques macro-invertébrés (qualité mauvaise ou médiocre) et leur qualité a tendance à stagner.

Le retour des poissons, et dans une moindre mesure l'amélioration du phytobenthos et des macro-invertébrés, marquent une évolution très positive de la Senne.

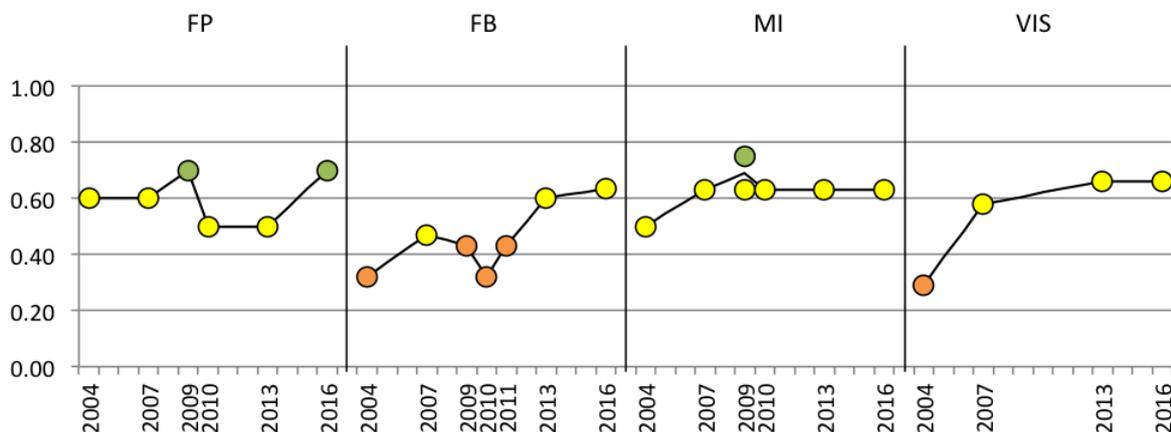


### 4.3. Canal

Les prélèvements sont effectués à l'entrée (Anderlecht) et à la sortie (Vilvorde) du territoire. Seuls les macrophytes ne sont pas échantillonnés du fait du caractère artificiel des rives et de la trop grande profondeur.

**Figure 16.11 : Evolution de la qualité biologique du Canal à l'entrée de la Région (KAN IN)**

Source : Figure extraite de Van Onsem et al., 2017



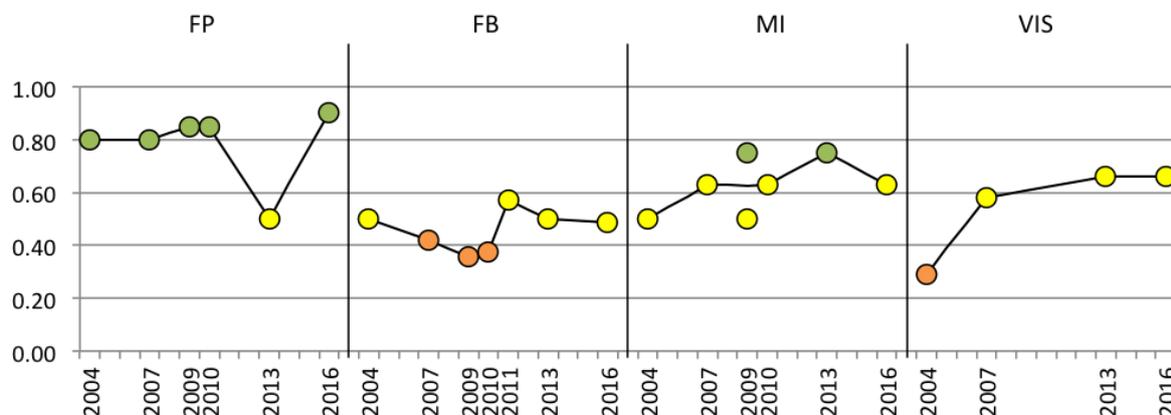
**Evolution de la qualité biologique du Canal à l'entrée de la Région (KAN IN)**

Sources : Van Tendeloo et al., 2004, Triest et al., 2008, Triest et al. 2012, Van Onsem et al. 2014, Van Onsem et al. 2017, études commanditées par Bruxelles Environnement

	2004	2007	2009	2010	2013	2016
Phytoplancton	0,60	0,60	0,70	0,50	0,50	0,70
Macrophytes	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Phytobenthos	0,32	0,47	0,43	0,32	0,60	0,64
Macro-invertébrés	0,50	0,63	0,75	0,63	0,63	0,63
Poissons	0,29	0,58	NA	NA	0,66	0,66
<b>Qualité écologique</b>	<b>Médiocre</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Médiocre</b>	<b>Médiocre</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Moyenne</b>

**Figure 16.12 : Evolution de la qualité biologique du Canal à la sortie de la Région (KAN OUT)**

Source : Figure extraite de Van Onsem et al., 2017





### Evolution de la qualité biologique du Canal à la sortie de la Région (KAN OUT)

Sources : Van Tendeloo et al., 2004, Triest et al., 2008, Triest et al. 2012, Van Onsem et al. 2014, Van Onsem et al. 2017, études commanditées par Bruxelles Environnement

	2004	2007	2009	2010	2013	2016
Phytoplancton	0,80	0,80	0,85	0,85	0,50	0,90
Macrophytes	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Phytobenthos	0,50	0,42	0,36	0,38	0,50	0,49
Macro-invertébrés	0,50	0,63	0,75	0,50	0,75	0,63
Poissons	0,29	0,58	NA	NA	0,66	0,66
<b>Qualité écologique</b>	<b>Médiocre</b>	<b>Médiocre</b>	<b>Médiocre</b>	<b>Médiocre</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Moyenne</b>

Dans le Canal le phytoplancton atteint le « bon potentiel écologique » régulièrement à la sortie de la Région et parfois à son entrée.

Les macro-invertébrés et les poissons présentent en général une qualité moyenne.

Quant au phytobenthos, il est le facteur limitant de la qualité du Canal : alors qu'il se situait à une classe de qualité médiocre jusqu'en 2010, il est passé à une classe de qualité supérieure en 2013 (moyenne) et celle-ci se maintient en 2016. Ceci vaut également pour la qualité biologique globale du Canal.

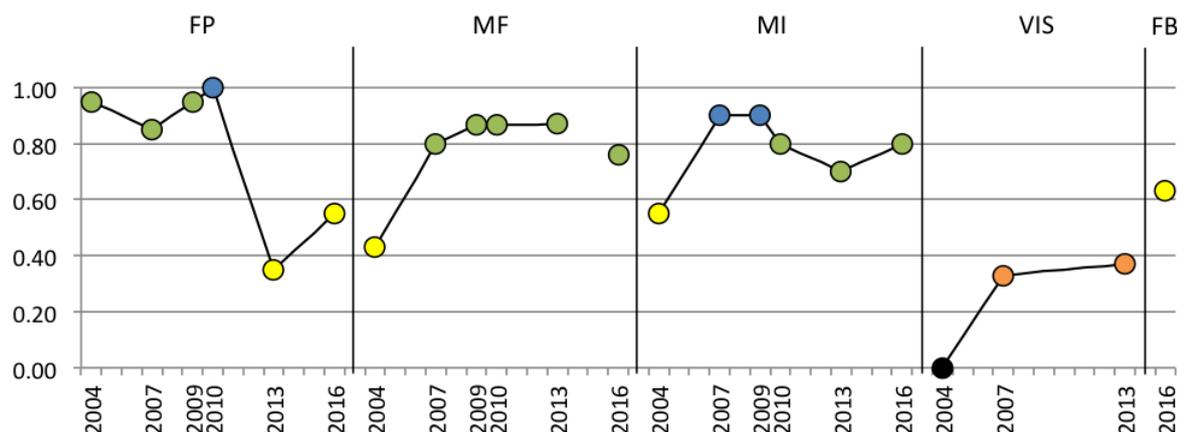
#### 4.4. Etangs

Le monitoring concerne le grand étang de Boitsfort, l'étang long du parc de la Woluwe (Woluwe-Saint-Pierre) et l'étang du parc des Sources (Woluwe-Saint-Lambert). Pour la première fois en 2016, le « phytobenthos » a pu être mesuré dans ces masses d'eau. Par contre, l'élément poissons n'a pas été mesuré lors de cette dernière campagne.

L'étang de Boistfort a fait l'objet d'une première biomanipulation en 2005 puis d'une seconde entre 2013 et 2016. L'étang long du parc de Wolwue a été biomanipulé en 2007.

**Figure 16.13 : Evolution de la qualité biologique de l'étang de Boitsfort (ETA 1)**

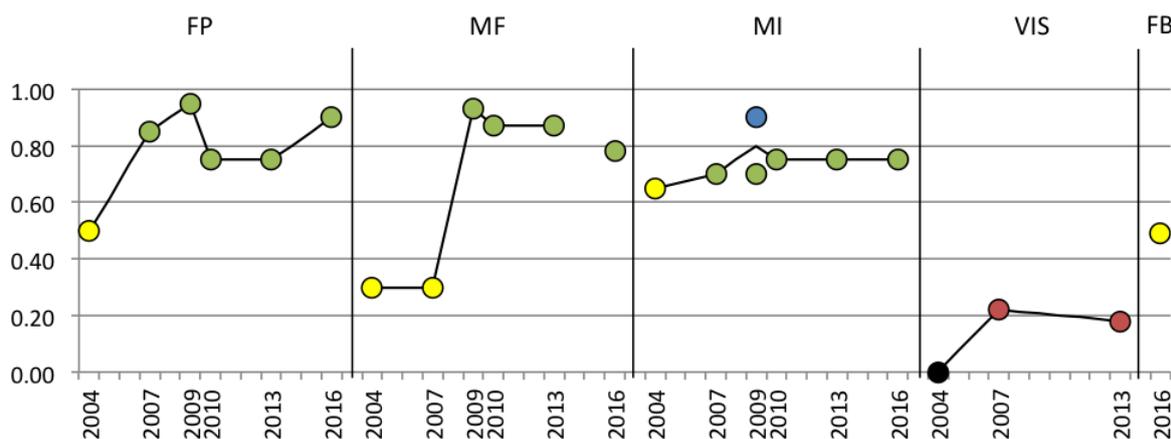
Source : Figure extraite de Van Onsem et al., 2017





Evolution de la qualité biologique de l'étang de Boitsfort (ETA 1)						
Sources : Van Tendeloo et al., 2004, Triest et al., 2008, Triest et al. 2012, Van Onsem et al. 2014, Van Onsem et al. 2017, études commanditées par Bruxelles Environnement						
	2004	2007	2009	2010	2013	2016
Phytoplancton	0,95	0,85	0,95	1,00	0,35	0,55
Macrophytes	0,43	0,80	0,87	0,87	0,87	0,76
Phytobenthos	NA	NA	NA	NA	NA	0,63
Macro-invertébrés	0,55	0,90	0,90	0,90	0,80	0,80
Poissons	0,00	0,33	NA	NA	0,37	NA
<b>Qualité écologique</b>	<b>Mauvaise</b>	<b>Médiocre</b>	<b>Bon potentiel</b>	<b>Bon potentiel</b>	<b>Médiocre</b>	<b>Moyenne</b>

Figure 16.14 : Evolution de la qualité biologique de l'étang long du Parc de Woluwe (ETA 2)  
Source : Figure extraite de Van Onsem et al., 2017



Evolution de la qualité biologique de l'étang long du parc de Woluwe (ETA 2)						
Sources : Van Tendeloo et al., 2004, Triest et al., 2008, Triest et al. 2012, Van Onsem et al. 2014, Van Onsem et al. 2017, études commanditées par Bruxelles Environnement						
	2004	2007	2009	2010	2013	2016
Phytoplancton	0,50	0,85	0,95	0,75	0,75	0,90
Macrophytes	0,30	0,30	0,93	0,87	0,87	0,78
Phytobenthos	NA	NA	NA	NA	NA	0,49
Macro-invertébrés	0,65	0,70	0,90	0,70	0,75	0,75
Poissons	0,00	0,22	NA	NA	0,18	NA
<b>Qualité écologique</b>	<b>Mauvaise</b>	<b>Mauvaise</b>	<b>Bon potentiel</b>	<b>Bon potentiel</b>	<b>Mauvaise</b>	<b>Moyenne</b>

Les étangs de Boitsfort et du Parc de Woluwe présentent une très mauvaise qualité vis-à-vis des poissons. Lorsque cet élément est mesuré, il conduit inévitablement à un déclassement de ces masses d'eau.

En revanche, ces deux étangs atteignent de très bons scores (bon potentiel voire potentiel maximal) depuis 2007 ou 2009 pour les macrophytes et les macro-invertébrés. Ce constat est également valable pour l'étang du parc de Woluwe vis-à-vis du phytoplancton. Dans l'étang de Boitsfort en revanche, le phytoplancton a régressé depuis 2013 à une qualité moyenne.

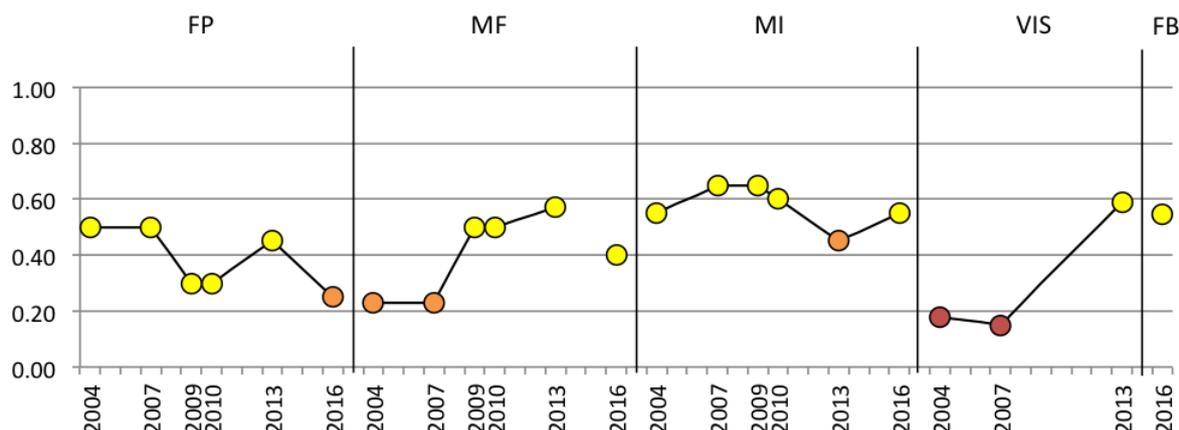
Le phytobenthos, qui a été pour la première fois évalué en 2016, présente une qualité moyenne.

Les biomanipulations des étangs se sont soldées en général par des résultats positifs, même si les effets de la seconde biomanipulation dans l'étang de Boitsfort ne sont pas encore visibles.



**Figure 16.15 : Evolution de la qualité biologique de l'étang du Parc des Sources (ETA 3)**

Source : Figure extraite de Van Onsem et al., 2017



**Evolution de la qualité biologique de l'étang du parc des Sources (ETA 3)**

Sources : Van Tendeloo et al., 2004, Triest et al., 2008, Triest et al. 2012, Van Onsem et al. 2014, Van Onsem et al. 2017, études commanditées par Bruxelles Environnement

	2004	2007	2009	2010	2013	2016
Phytoplancton	0,50	0,50	0,30	0,30	0,45	0,25
Macrophytes	0,23	0,23	0,50	0,50	0,57	0,40
Phytobenthos	NA	NA	NA	NA	NA	0,55
Macro-invertébrés	0,55	0,65	0,65	0,65	0,60	0,45
Poissons	0,18	0,15	NA	NA	0,59	NA
<b>Qualité écologique</b>	<b>Mauvaise</b>	<b>Mauvaise</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Médiocre</b>	<b>Médiocre</b>

L'étang du Parc des Sources se distingue des deux autres étangs à plusieurs égards. D'une part, contrairement aux deux autres étangs suivis, aucun de ses éléments biologiques n'a jamais atteint le bon potentiel (précisons que cet étang n'a pas été biomanipulé). D'autre part, l'élément poissons se hisse à la classe de qualité moyenne en 2013.

S'il a atteint la qualité moyenne en 2009 et 2010 au niveau global comme au niveau de chacun des éléments biologiques au niveau individuel, sa qualité globale a régressé d'une classe depuis 2013 en raison du mauvais résultat (« médiocre ») obtenu par les macro-invertébrés en 2013 puis par le phytoplancton en 2016.

**4.5. Sites de mesures échantillonnés uniquement en 2009**

En 2009, le monitoring biologique a été ponctuellement élargi à quatre autres cours d'eau (le Neerpedebeek, le Molenbeek, le Vogelzangbeek et le Linkebeek) et à deux autres étangs localisés dans la vallée de la Woluwe (étang des Enfants Noyés et étang Ten Reuken).

La qualité écologique globale de l'étang des Enfants Noyés a été évaluée à moyenne, celle de l'étang Ten Reuken à bonne. Précisons qu'une mise en assec hivernale permettant une oxygénation et une minéralisation des boues avait été effectuée dans l'étang des Enfants Noyés en 2001-2002 et dans celui de Ten Reuken en 2002.

La qualité écologique globale du Neerpedebeek et du Vogelzangbeek a été évaluée à mauvaise, celle du Linkebeek à médiocre et celle du Molenbeek (bois du Laerbeek) à moyenne. Ces résultats sont à mettre en relation avec des rejets domestiques, agricoles ou provenant du réseau routier que subissent encore ces cours d'eau.



## 5. Comment améliorer la qualité biologique ?

### 5.1. Agir sur la qualité d'eau

L'atteinte du bon état écologique des masses d'eau bruxelloises passe non seulement par des actions visant directement l'amélioration de la qualité chimique et physico-chimique de ces eaux de surface (limitation des rejets, curage, épuration des eaux résiduelles...) mais également par d'autres types de mesures menées in situ telles que la limitation de l'ombrage et des chutes de feuilles occasionnées par la végétation surplombant les cours et plans d'eau, l'élimination des troncs et branches mortes présents dans l'eau, la mise en assec des étangs, le contrôle des populations de poissons (charge et espèces) et d'oiseaux d'eau, etc.

### 5.2. Agir sur l'hydromorphologie

Un bon état hydromorphologique permet de garantir des habitats aussi diversifiés et naturels que possibles, jouant non seulement un rôle dans l'amélioration de la qualité biologique des cours d'eau mais également dans leurs capacités d'auto-épuration et de résistance (résilience) aux pollutions. Divers aménagements permettraient d'améliorer l'hydromorphologie des cours d'eau : la gestion écologique et la revégétalisation des berges, l'augmentation de l'hétérogénéité des vitesses des courants et la suppression des obstacles à la migration des poissons en sont quelques exemples.

En RBC, l'hydromorphologie des masses d'eau de surface est particulièrement altérée, comme l'a démontré un inventaire mené en 2016 (cf. focus sur l'état hydromorphologique de l'état de l'environnement 2015-2016).

### 5.3. Améliorer la qualité des étangs via la biomanipulation

La biomanipulation est une des actions visant potentiellement à améliorer l'état écologique d'une masse d'eau, principalement les étangs. Elle consiste en la modification délibérée d'un écosystème via la manipulation de certains des composants clés de sa communauté écologique (Shapiro et al. 1975). Cette pratique a pour objectif principal d'améliorer la qualité de l'eau dans un écosystème aquatique généralement dans un état eutrophe, c'est-à-dire enrichi en nutriments et donc favorable à la prolifération de certaines espèces souvent envahissantes.

Plus concrètement, la biomanipulation poursuit les objectifs suivants : retrouver une eau claire, accroître la qualité écologique des étangs et garantir si possible une stabilité de l'écosystème aquatique. Elle consiste à une mise à sec hivernale (permettant une oxygénation et une minéralisation des boues) et à une suppression partielle ou totale des poissons : en théorie, en lien avec la diminution de la prédation de la part des poissons, le zooplancton se développe et se nourrit davantage du phytoplancton. Il s'ensuit un effet positif sur la transparence de l'eau (la turbidité étant liée au phytoplancton), puis sur le rétablissement de la végétation submergée, car la lumière pénètre plus profondément. Si la végétation submergée parvient à couvrir plus de 30% de la surface de l'étang, des poissons piscivores sont réintroduits pour contrôler les populations de petits poissons qui à leur tour contrôlent celles de zooplancton. L'état de l'écosystème aquatique peut alors se stabiliser.

Les actions de biomanipulation menées dans 13 étangs bruxellois entre 2005 et 2009 se sont soldées, à l'exception d'un étang, par une amélioration significative de leur qualité écologique à court terme (VUB & APNA, 2010). En revanche, la réussite sur le moyen terme n'est pas garantie : 6 étangs ont en effet rebasculé vers des teneurs élevées en phytoplancton.

Diverses causes d'échec ont été identifiées. Tout d'abord, si trop peu de poissons ont été prélevés ou si des poissons ont été réintroduits alors que la végétation submergée était absente ou insuffisante, la prédation des poissons sur le zooplancton demeure forte et ce dernier n'induit pas de diminution du phytoplancton. Dans ce dernier cas, il est conseillé d'entreprendre des actions pour restaurer la végétation submergée (telles que l'introduction d'organes végétaux de multiplication végétative – rhizomes et stolons – naturellement présents dans la vase des étangs bien colonisés, la limitation des dommages liés aux oiseaux, ou le curage de sédiments dont la mauvaise qualité entrave la croissance des plantes). Ensuite, si la teneur en nutriments est trop élevée et si, en particulier, la concentration en phosphore total dépasse 350 µg/L, la biomanipulation est vouée à l'échec : il faut procéder au préalable, selon l'origine de ces nutriments, au curage de l'étang (i.e. enlever les sédiments) et/ou à la réduction de leurs rejets.



Les connaissances acquises en matière de biomanipulation (VUB & APNA, 2010) ont confirmé les bénéfices de cette méthode (par comparaison avec 17 étangs non biomanipulés). Une stratégie d'intervention a également été mise sur pied pour sélectionner les actions de restauration appropriées en fonction du contexte spécifique à chaque étang bruxellois. Un suivi régulier des étangs pour lesquels la biomanipulation a eu des effets positifs apparaît essentiel compte tenu de la dynamique rapide d'évolution observée.

Les effets bénéfiques liés aux pratiques de biomanipulation (augmentation de la qualité de l'eau par exemple), sont reconnus au moins à court terme (Progress in Aquatic Ecosystems Research, Burk A., 2005). Une restauration de l'état physique et chimique du cours d'eau semble néanmoins être un précurseur nécessaire à tout type de biomanipulation. Par ailleurs, l'efficacité de la biomanipulation se voit augmentée lorsqu'elle est mise en place en synergie avec d'autres techniques de gestion des écosystèmes aquatiques (régulation des niveaux de nutriments, régulière réévaluation des populations piscicoles,...).

#### 5.4. Une menace : la propagation des espèces invasives

La présence d'espèces exotiques envahissantes pourrait être problématique pour la gestion et la restauration des écosystèmes aquatiques.

Des écrevisses américaines (*Orconectes limosus*), connues pour exercer une pression sur les macrophytes, ont été trouvées pour la première fois dans la Woluwe en 2013. Dans le Roodkloosterbeek, en plus de ces écrevisses on a identifié des poissons-chats américains, appelés aussi barbottes brunes (*Ameiurus nebulosus*) qui influencent négativement la communauté piscicole dont ils font partie via leur régime alimentaire (consommateurs de jeunes poissons).

En outre, de nombreuses communautés aquatiques vivant dans le Canal sont dominées par des espèces invasives telles que le crabe chinois (*Eriocheir sinensis*) et le gobie à tâches noires (*Neogobius melanostomus*), impactant tous les deux les communautés de macro-invertébrés, de même que les poissons pour le gobie (cf. fiche documentée n°8. Poissons). La présence d'espèces invasives est un phénomène courant au sein des voies navigables puisque ces dernières constituent une des sources principales par lesquelles transitent les organismes vivants et le point de départ à leur potentielle expansion.

## Sources

1. DIRECTIVE 2000/60/CE DU PARLEMENT EUROPEEN ET DU CONSEIL, du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Disponible sur : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32000L0060&from=FR>
2. BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2017. « Synthèse de l'Etat de l'Environnement bruxellois 2015-2016 – Focus : Etat hydromorphologique des cours d'eau bruxellois ». Disponible sur le site web de Bruxelles Environnement > Documentation et Cartes > Etat Environnement > L'Etat de l'Environnement > Synthèse 2015-2016 > Chapitre Eau et environnement Aquatique : <http://www.environnement.brussels/etat-de-lenvironnement/>
3. VAN ONSEM S., BREINE J., TRIEST L. (VUB, INBO), février 2017. « De biologische kwaliteit van waterlopen, kanaal en vijvers in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in 2016. Fytoplankton, fyto benthos, macrofyten, macro-invertebraten en vissen », étude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement, 104 pp. Disponible sur : [http://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/Rapport\\_KRW\\_2016\\_INBO-VUB\\_def.pdf](http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Rapport_KRW_2016_INBO-VUB_def.pdf)
4. VAN ONSEM S., BREINE J. & TRIEST L. (VUB-INBO), mars 2014. « De ecologische kwaliteit van waterlopen, kanaal en vijvers in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in 2013 : fytoplankton, fyto benthos, macrofyten, macro-invertebraten & vissen », étude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement, 117 pp. + annexes. Disponible sur : [http://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/STUD\\_2013\\_eauDsurface ecol nl](http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/STUD_2013_eauDsurface ecol nl)
5. TRIEST L., VAN ONSEM S., JOSENS G. & CROHAIN N. (VUB-ULB), mars 2012. « Beoordeling van de ecologische kwaliteit van waterlichamen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in uitvoering van de Europese kaderrichtlijn water : macrofyten, fyto benthos, fytoplankton & macro-



- invertébraten », étude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement, 207 pp. Disponible sur : [http://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/Beoordeling%20ecol](http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Beoordeling%20ecol)
6. TRIEST L., BREINE J., CROHAIN N. & JOSENS, G. (VUB-INBO-ULB), janvier 2008. « Evaluatie van de ecologische staat van sterk veranderde en artificiële waterlichamen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zoals bepaald in de Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG », étude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement, 228 pp. Disponible sur : [http://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/Studie\\_Hoofdrapport\\_ecolog\\_2008.PDF](http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Studie_Hoofdrapport_ecolog_2008.PDF)
  7. FOY T., VAN TENDELOO A., TRIEST L. (VUB), décembre 2006. « Impact van de spatiale en temporele variabiliteit van de macrofyten en diatomeeën op de ophaling van het maximale ecologische potentieel van de Woluwe zoals bepaald in de Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG », étude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement, 64 pp. + annexes (26 pp.). Disponible sur : [http://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/STUD\\_Woluwe\\_ecolog\\_eindverslag](http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/STUD_Woluwe_ecolog_eindverslag) (rapport) & [http://document.leefmilieu.brussels/opac\\_css/electfile/STUD\\_2006\\_Woluwe\\_EcologBijlagen](http://document.leefmilieu.brussels/opac_css/electfile/STUD_2006_Woluwe_EcologBijlagen) (annexes)
  8. VAN TENDERLOO A., TRIEST L., BREINE J., BELPAIRE C., JOSENS G. & GOSSET, G. (VUB, IBW, ULB), décembre 2004. « Uitwerking van een ecologische-analysemethodologie voor sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in toepassing van de Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG », étude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement, 192 pp. Disponible sur : [http://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/studie%20ecol%20analyseMethode%20OppervlWater%20rpt2004](http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/studie%20ecol%20analyseMethode%20OppervlWater%20rpt2004)
  9. SHAPIRO J., 1975. « Biomanipulation : An Ecosystem Approach to Lake Restoration ». 12 pp. Disponible sur : <http://www.indiana.edu/~lynchlab/PDF/Lynch2.pdf>

## Autres fiches à consulter

Thème « Eau » :

- 11. Cours d'eau et étangs bruxellois
- 12. Maillage Bleu

Thème « Faune et flore » :

- 8. Poissons

## Auteur(s) de la fiche

DAVESNE Sandrine, DE VILLERS Juliette, SQUILBIN Marianne

Mise à jour : BOLOGNA Audrey, DAVESNE Sandrine

Relecture : BRACKE Sofie, DOHET Loïc

Date de mise à jour : Février 2018