



## **Rapport triennal sur la qualité des eaux du district hydrographique de l'Escaut**

## **Driejaarlijks rapport waterkwaliteit Scheldestroomgebiedsdistrict**

**2017 – 2018 – 2019**

Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut  
Homogen Meetnet van de Schelde

Date de publication : 2022

Publicatiedatum: 2022





## **Driejaarlijks rapport waterkwaliteit Scheldestroomgebiedsdistrict**

Dit rapport is gebaseerd op de resultaten van de analyses van het Homogeen Meetnet Schelde (HMS), evenals van de andere afstemmingspunten inzake monitoring in het Schelddistrict, in het kader van de internationale uitvoering van de kaderrichtlijn water (KRW) en de richtlijn overstromingsrisico's (ROR).

## **Rapport triennal sur la qualité des eaux du district hydrographique de l'Escaut**

Ce rapport est basé sur les résultats des analyses du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut (RHME), ainsi que sur les autres éléments de coordination de la surveillance au sein du district de l'Escaut dans le cadre de la mise en œuvre internationale de la directive cadre sur l'eau (DCE) et de la directive risques d'inondations (DRI).

**2017 – 2018 - 2019**





## **INHOUDSOPGAVE**

### **0. INLEIDING**

Het stroomgebiedsdistrict en de uitdagingen inzake waterkwaliteit  
Historiek van het meetnet  
Rapportage

### **1. PRESENTATIE MEETNET**

- 1.1. Doelstellingen
- 1.2. Keuze monitoringpunten
- 1.3. Kwaliteitselementen
- 1.4. Analysefrequentie

### **2. AFSTEMMING VAN DE MONITORING**

- 2.1. Kwalitatieve gegevens
- 2.2. Kwantitatieve gegevens

### **3. KWALITEITSVERBETERING**

- 3.1. Biologie-ondersteunende fysisch-chemische parameters
- 3.2. Bijkomende belangwekkende stoffen voor de Schelde
- 3.3. Chemische toestand
- 3.4. Biologie

### **4. TOELICHTING MET VOORBEELDEN**

- 4.1. PFAS
- 4.2. Microplastics
- 4.3. Hormoonverstoorders
- 4.4. Verontreiniging en herstel van de Schelde
- 4.5. Chlorofyl a

### **5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN**

- Bijlagen
- Literatuuropgave

## **SOMMAIRE**

### **0. INTRODUCTION**

Le district hydrographique et ses enjeux de qualité de l'eau  
Historique du Réseau de mesure  
Rapportage

### **1. PRÉSENTATION DU RÉSEAU DE MESURE**

- 1.1. Objectifs
- 1.2. Choix des points de suivi
- 1.3. Eléments de qualité
- 1.4. Fréquence d'analyse

### **2. COORDINATION DE LA SURVEILLANCE**

- 2.1. Données qualitatives
- 2.2. Données quantitatives

### **3. AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ**

- 3.1. Paramètres physico-chimiques soutenant la biologie
- 3.2. Substances additionnelles d'intérêt pour l'Escaut
- 3.3. Etat chimique
- 3.4. Biologie

### **4. ORIGINES ET PERSPECTIVES**

- 4.1. PFAS
- 4.2. Microplastiques
- 4.3. Perturbateurs endocriniens
- 4.4. Pollution et restauration de l'Escaut
- 4.5. Chlorophylle a

### **5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS**

- Annexes
- Bibliographie





## **AFKORTINGEN**

AEAP	Agence de l'eau Artois-Picardie (Artois-Picardy Water Agency)
AG	AantoonbaarheidsGrens
BELAC	Belgische Accreditatie-instelling
BG	BepalingsGrens
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières (Bureau voor Géologique et Minières-onderzoek)
BZV	Biochemische ZuurstofVraag
Cd	Cadmium
CHL	chlorofyl
CLP	Indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures)
COFRAC	Comité français d'accréditation (Franse accreditatiecommissie)
Cu	Koper
CZV	Chemische ZuurstofVraag
DDT	dichloordifenyldichloorethaan
DREAL	Direction Régionale Environnement Aménagement Logement
eCOAST	onafhankelijk onderzoekscentrum gespecialiseerd in mariene wetenschappen (Vlaanderen)
EFSA	European Food Safety Authority
ERSA	Richtlijn voor Stedelijk Afvalwater
Fostplus	Belgische organisatie zonder winstoogmerk die is ontstaan uit een vrijwillig initiatief van de particuliere sector om de selectieve inzameling, sortering en recyclage van huishoudelijk verpakkingsafval te

## **ABRÉVIATIONS**

AEAP	Agence de l'eau Artois-Picardie
BELAC	Organisme belge d'Accréditation
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Cd	Cadmium
CHL	chlorophylle
CIE	Commission Internationale de l'Escaut
CIM	Commission Internationale de la Meuse
CIPE	Commission Internationale pour la Protection de l'Escaut
CLP	Classification, étiquetage et emballage des substances et mélanges (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures)
CMA	Concentration maximale admissible
COD	Carbone Organique Dissous
COFRAC	Comité français d'accréditation
CPA	centre principal d'alerte
Cu	Cuivre
DBO	Demande Biochimique en Oxygène
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DCO	Demande Chimique en Oxygène
DDT	dichlorodiphényldichloroéthane
DHI	District Hydrographique International
DREAL	Direction Régionale Environnement Aménagement Logement (France)
DRI	Directive Risques d'Inondations
eCOAST	centre de recherche indépendant spécialisé dans les sciences marines (Flandre)
EFSA	European Food Safety Authority



**INTERNATIONALE SCHELDECOMMISSIE  
COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ESCAUT**

	financieren, te coördineren en te bevorderen; erkende instelling.			
GhEnToxLab	Ghent University Environmental Toxicology unit	ERU	Eaux Résiduaires Urbaines	
HBCDD	hexabroom-cyclododecaan	Fostplus	asbl belge née d'une démarche volontaire du secteur privé pour financer, coordonner et promouvoir la collecte sélective, le tri et le recyclage des déchets d'emballages ménagers, organisme agréé.	
Hg	Kwik			
HMS	Homogeen Meetnet van de Schelde	GhEnToxLab	Ghent University Environmental Toxicology unit	
HV	hormoon-verstoorders	GT-M	Groupe de travail Monitoring	
HWP	hoofdwaarschuwingspost	HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	
IBGA	Indice Biologique Global Adapté (Aangepaste globale biologische index)	HBCDD	hexabromo-cyclododecaan	
ICBS	Internationale Commissie voor de Bescherming van de Schelde	Hg	Mercure	
IFREMER	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Frans Onderzoeksinstuut voor de Exploitatie van de Zee)	IBGA	Indice Biologique Global Adapté	
IMC	Internationale Maascommissie	IFREMER	'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer	
ISC	Internationale ScheldeCommissie	ISSeP	Institut Scientifique de Service Public	
ISGD	Internationaal StroomGebiedsDistrict	LD	Limite de Détection	
ISSeP	Institut Scientifique de Service Public (Wetenschappelijk Instituut voor Overheidsdienst)	LQ	Limite de Quantification	
JG	Jaargemiddelde	LQ	limite de quantification	
KL	kwantificatielimiet	MA	Moyenne Annuelle	
KRW	KaderRichtlijn Water	MP	microplastiques	
MKN	MilieuKwaliteits-Normen	NH <sub>4</sub>	Ammonium	
MKN-JG	milieukwaliteitsnorm, uitgedrukt als jaargemiddelde	Ni	Nickel	
MKN-MTC	milieukwaliteitsnorm, uitgedrukt in maximum toegelaten concentratie	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Nitrites	
MP	microplastic	NO <sub>3</sub>	Nitrates	
MTC	Maximum Toegelaten Concentratie	NQE	Normes de Qualité Environnementale	
NH <sub>4</sub>	Ammonium	NQE-CMA	norme de qualité environnementale exprimée en concentration maximale admissible	
Ni	Nikkel	NQE-MA	norme de qualité environnementale exprimée en moyenne annuelle	
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Nitriet	OMS	Organisation mondiale de la santé	
		OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (Agence publique flamande des déchets)	



NO <sub>3</sub>	Nitraat	Pb	Plomb
ODB2	Overkoepelend deel van het 2 <sup>de</sup> beheerplan	PCB	Polychlorobiphényles
OOK	Opgeloste organische koolstof	PE	Perturbateurs endocriniens
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij	PEQ	Equivalent PFOA
PAK	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen	PFAS	Substances perfluoroalkylées
Pb	Lood	PFOA	Acide sulphonique perfluorooctane
PCB	Polychloorbifenyld	PFOS	Perfluoro-octanesulfonate
PEQ	PFOA-equivalent	PFPG2	Partie Faîtière du 2 <sup>nd</sup> Plan de Gestion
PFAS	perfluoralkylstoffen	REACH	Règlement européen applicable aux produits chimiques (Regulation for Registration (enregistrement), Evaluation (évaluation), Authorisation (autorisation) and restriction (restriction) of Chemicals)
PFOA	perfluoroctaanzuur	RHME	Réseau Homogène de Mesures de l'Escaut
PFOS	perfluoroctaansulfonaat	RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (Institut national de la santé publique et de l'environnement; Pays-Bas)
REACH	Europese verordening van toepassing op chemische producten (Regulation for Registration (enregistrement), Evaluation (évaluation), Authorisation (autorisation) and restriction (restriction) of Chemicals)	RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (Institut national néerlandais de la Santé publique et de l'environnement)
RG	rapportagegrens	SAAE	Système d'Avertissement et d'Alerte de l'Escaut
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (Nederland)	SAAM	Système d'Avertissement et d'Alerte de la Meuse
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (Nederland)	SNPE	Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens (France)
ROR	Richtlijn OverstromingsRisico's	SPFAS	Somme des concentrations en PFAS
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie	SPW	Service Public de Wallonie
SNPE	Nationale strategie voor hormoonontregelaars (stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens; Frankrijk)	SR	Seuil de rapportage
SPFAS	som van PFAS-concentraties	STEP	Station d'épuration des eaux usées
SPW	Service Public de Wallonie (Openbare diensten Wallonië)	TBT	Tributylétain
TBT	Tributyltin	tFC	the Fieldwork Company
tFC	the Fieldwork Company	TWI	Tolerable weekly intake (dose hebdomadaire tolérable)
TWI	tolerable weekly intake (toelaatbare wekelijkse inname)		
UMONS	Universiteit van Mons		
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek		
VLIZ	Vlaams Instituut voor de Zee		



INTERNATIONALE SCHELDECOMMISSIE  
COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ESCAUT

VMM	Vlaamse Milieu Maatschappij	UMONS	Université de Mons
WASM	Waarschuwingss- en AlarmSysteem van de Maas	VITO	Institut flamand de recherche technologique
WASS	Waarschuwingss- en AlarmSysteem van de Schelde	VLIZ	Vlaams Instituut voor de Zee (Institut flamand de la mer)
Wenz	Waterwegen en Zeekanaal NV	VMM	Vlaamse Milieu Maatschappij
WG-M	Werkgroep Monitoring	WenZ	Waterwegen en Zeekanaal NV (Voies navigables et canal maritime)
WGO	Wereldgezondheidsorganisatie	Zn	Zinc
Zn	Zink	ZonMw	Organisation néerlandaise pour la recherche et l'innovation dans le domaine des soins de santé
ZonMw	Nederlandse organisatie voor gezondheidsonderzoek en zorginnovatie		



## INLEIDING

Het Homogeen Meetnet van de Schelde (HMS) is een meetnet voor de kwaliteit van het oppervlaktewater in het hele internationale Scheldestroomgebiedsdistrict.

Het is bedoeld om een betere kennis te krijgen van de kwaliteit van het oppervlaktewater in het Scheldestroomgebiedsdistrict, en het beantwoordt aan een sterk beginsel in de KaderRichtlijn Water (KRW)<sup>i</sup> inzake internationale afstemming.

De Internationale Scheldecommissie (ISC) heeft ook andere coördinatie-elementen opgezet om de coördinatie van de monitoring en de aanbevelingen voor de verbetering van de kwaliteit en de kwantiteit van de wateren van het stroomgebieddistrict van de Schelde te vergemakkelijken: het masterplan vis, de grensoverschrijdende afstemmingfiches oppervlakte- en grondwater, enz. in antwoord op de vereisten van de KRW en de Richtlijn Overstromingsrisico's (ROR).

De verdragspartijen van de ISC zijn:

la France, *Frankrijk*



la Wallonie, *Wallonië*



la Région Flamande, *het Vlaamse Gewest*



## INTRODUCTION

Le Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut (RHME) est un réseau de mesure de la qualité des eaux de surface sur l'ensemble du district hydrographique international de l'Escaut.

Il vise à améliorer les connaissances sur la qualité des eaux de surface dans le district hydrographique de l'Escaut et répond à un principe fort de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE)<sup>i</sup> en termes de coordination internationale.

D'autres éléments de coordination sont également mis en place par la Commission Internationale de l'Escaut (CIE) afin de faciliter la coordination de la surveillance et des recommandations en vue de l'amélioration de la qualité et de la quantité des eaux du district hydrographique de l'Escaut : le master plan poissons, les fiches de coordination transfrontalières pour les eaux de surface et souterraines, ... en réponse aux exigences de la DCE et de la Directive Risques d'Inondations (DRI).

Les Parties contractantes de la CIE sont les suivantes :



la Région de Bruxelles-Capitale, *het Brussels Hoofdstedelijk Gewest*



la Belgique Fédérale, *Federaal België*



les Pays-Bas, *Nederland*



## HET STROOMGEBIEDSDISTRICT EN DE UITDAGINGEN INZAKE WATERKwaliteit

Het Internationale Scheldestroomgebiedsdistrict werd afgebakend door een besluit van de regeringen van oeverstaten en -regio's in het Scheldestroomgebied (Frankrijk, het Koninkrijk België, het Waalse Gewest, het Vlaamse Gewest, het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, Nederland). Die afbakening staat in het Scheldeverdrag van Gent van 3 december 2002. We spreken over een oppervlakte van 36.416 km<sup>2</sup>, waardoor het een van de kleinste stroomgebiedsdistricten van Europa is. Ook is het een van de dichtstbevolkte en meest geïndustrialiseerde stroomgebieds-districten van Europa.

Kenmerkend voor de waterlopen in het Schelddistrict is een laaglandregime. De extreme laagwaterdebieten hebben algemeen genomen een negatieve impact op de gemeten concentraties stoffen en de kwaliteit van de ecosystemen. Die debieten kunnen beïnvloed worden door ingrepen van de mens op talrijke waterlopen in het district, en ze hangen niet altijd alleen af van de klimaatomstandigheden.

Een groot deel van de waterlopen in het Scheldestroomgebieds-district werd rechtgetrokken en gekanaliseerd om te beschermen tegen overstromingen en ten behoeve van de scheepvaart. Die veranderingen beïnvloedden de natuurlijke aard van bepaalde waterlopen.

De Schelde en een aantal zijrivieren ervan (Durme, Rupel, Grote en Kleine Nete, Dijle, Zenne en Dender) zijn onderhevig aan getijdenwerking.

## LE DISTRICT HYDROGRAPHIQUE ET SES ENJEUX DE QUALITÉ DE L'EAU

Le District Hydrographique Internationale de l'Escaut a été délimité par un arrêté des gouvernements des états/régions riverains du bassin de l'Escaut (la France, le Royaume de Belgique, la Région Wallonne, la Région Flamande, la Région de Bruxelles-Capitale, les Pays-Bas), sa délimitation étant reprise dans l'Accord de l'Escaut de Gand du 3 décembre 2002. Sa superficie est de 36.416 km<sup>2</sup>, ce qui le classe parmi les districts hydrographiques les plus petits de l'Europe. De plus il est l'un des districts hydrographiques les plus densément peuplés et les plus industrialisés d'Europe.

Les cours d'eau du district de l'Escaut sont caractérisés par un régime de plaine et connaissent donc des débits d'étiage extrêmes qui ont un impact généralement négatif sur les concentrations de substances mesurées et sur la qualité des écosystèmes. Ces débits peuvent être conditionnés par l'anthropisation de nombreux cours d'eau du district, et ne dépendent pas toujours uniquement des conditions climatiques.

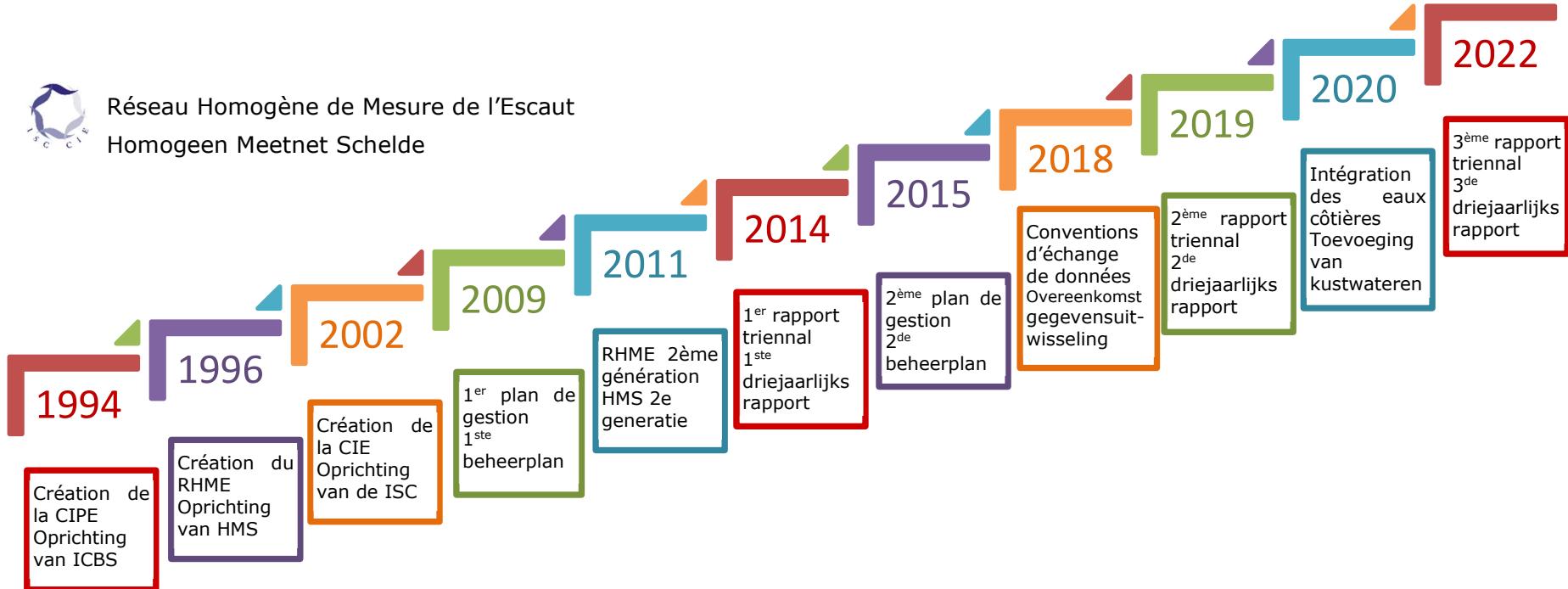
Une partie importante de cours d'eau du district hydrographique de l'Escaut ont été rectifiés et canalisés pour favoriser la protection contre les inondations et la navigation. Ces altérations ont largement modifié le caractère naturel de certains cours d'eau.

L'Escaut et un certain nombre de ses affluents (la Durme, le Rupel, la Grande et la Petite Nèthe, la Dyle, la Senne et la Dendre) subissent les effets de la marée.



## HISTORIEK VAN DE COÖRDINATIE INZAKE WATERKwaliteit IN HET SCHELDEDISTRICT

Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut  
Homogen Meetnet Schelde



## HISTORIQUE DE LA COORDINATION POUR LA QUALITÉ DES EAUX DU DISTRICT DE L'ESCAUT

Figure 1 : Dates clés des éléments de coordination de la qualité de l'eau du district hydrographique de l'Escaut, dont le Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut

Figuur 1: Sleutelmomenten voor de afstemmingspunten inzake de waterkwaliteit in het Scheldestroomgebiedsdistrict, waaronder het Homogen Meetnet van de Schelde.



1994

Création de la CIPE  
Oprichting van ICBS

In 1994 ondertekenden de regeringen van de Franse Republiek, het Waalse Gewest, het Vlaamse Gewest, het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en Nederland het Verdrag van Charleville-Mézières over de bescherming van de Schelde en richtten ze de Internationale Commissie voor de Bescherming van de Schelde (ICBS) op, met zetel te Antwerpen.

1996

Création du RHME  
Oprichting van HMS

In 1996 beslisten de verdragspartijen van de ICBS een Homogeen Meetnet van de Schelde (HMS) in te stellen, dat in werking trad in 1998. Het heeft tot doel, de kwaliteit van het Scheldewater te monitoren en te beschrijven op homogene wijze en afgestemd onder de verschillende landen/regio's die doorkruist worden door de stroom.

De 14 oorspronkelijke meetpunten lagen verspreid van bron tot monding langs de hoofdstroom van de Schelde. Op elk punt wordt een selectie van parameters een keer per maand gemonitord. De opgevolgde parameters waren biologie-ondersteunende parameters, metalen, PAK's en pesticiden.

De afstemming had betrekking op de bemonstering (protocol – zelfde periode), de meting op zich (genormeerde, vergelijkbare werkwijzen) en de analyse van de verkregen resultaten.

2002

Création de la CIE  
Oprichting van de ISC

Op 3 december 2002 werd in Gent het nieuwe Scheldeverdrag ondertekend. Federaal België voegt zich bij de 5 verdragspartijen van de ICBS. Het nieuwe Scheldeverdrag voorziet een nieuwe benaming: de ICBS wordt de Internationale Scheldecommissie (ISC).

Het Verdrag houdt verband met de verplichting om daadwerkelijk multilateraal af te stemmen, volgens de bepalingen van de KRW.

En 1994, les gouvernements de la République Française, de la Région Wallonne, de la Région Flamande, de la Région de Bruxelles-Capitale et du Royaume des Pays-Bas signent l'Accord de Charleville-Mézières sur la protection de l'Escaut et créent la Commission Internationale pour la Protection de l'Escaut (CIPE) dont le siège est à Anvers.

En 1996, les Parties contractantes de la CIPE décident de mettre en œuvre un Réseau Homogène de Mesures de l'Escaut (RHME), devenu effectif en 1998. Celui-ci a pour objectif de suivre et décrire la qualité des eaux de l'Escaut de façon homogène et coordonnée entre les différents pays/régions traversés par le fleuve.

Les points de mesure historiques, au nombre de 14, sont alors répartis sur le cours principal de l'Escaut de la source à l'embouchure. Une sélection de paramètres est suivie à la fréquence d'une fois par mois pour chacun des points : paramètres soutenant la biologie, métaux, HAP et pesticides.

La coordination porte sur le prélèvement (protocole – période identique), la mesure en elle-même (méthodes normalisées comparables) et l'analyse des résultats obtenus.

Le 3 décembre 2002 est signé à Gand le nouvel Accord de l'Escaut. La Belgique Fédérale rejoint les 5 Parties contractantes de la CIPE. Le nouvel Accord de l'Escaut prévoit une nouvelle dénomination : la CIPE devient la Commission Internationale de l'Escaut (CIE).

L'Accord est en cohérence avec l'obligation d'une coordination multilatérale effective selon les dispositions de la DCE.



2009

### Partie faîtière du 1<sup>er</sup> plan de gestion du DHI Escaut Overkoepelend deel van het 1<sup>ste</sup> beheerplan voor het ISGD Schelde

Na de opmaak van het overkoepelend deel van de analyse (2003-2005), ingaand op de belangrijke kwesties van gezamenlijk belang inzake waterbeheer (2005) en overeenkomstig de verplichtingen van de KRW, werd een eerste overkoepelend stroomgebiedbeheerplan opgemaakt, om de afstemming over grensoverschrijdende wateren districtsbreed vorm te geven.

2011

### RHME 2<sup>ème</sup> génération HMS 2<sup>e</sup> generatie

In 2011 werd het homogeen meetnet aangepast om beter aan te sluiten bij de KRW. Het aantal meetpunten en parameters werd uitgebreid om een globaal en geharmoniseerd beeld te geven van de oppervlaktewaterkwaliteit in het hele Schelddistrict (Schelde en belangrijkste zijrivieren).

2014

### Premier rapport triennal Eerste driejaarlijks rapport

In het eerste driejaarlijks rapport van het Homogeen meetnet voor de jaren 2011 tot 2013 werden ook de door het HMS sinds 1998 verzamelde gegevens verwerkt.

2015

### Partie faîtière du 2<sup>ème</sup> plan de gestion du DHI Escaut/Master Plan Poissons Escaut/Plan de gestion des risques d'inondation du DHI Escaut Overkoepelend deel 2de beheerplan voor het ISGD Schelde/Masterplan Vis Schelde/Beheerplan overstromingsrisico's in het ISGD Schelde

Het **overkoepelend deel van het 2de beheerplan** (ODB2) voor het ISGD Schelde bouwde voort op de update van het overkoepelend deel van de analyse en de waterbeheerkwesties; het ODB2 is het resultaat van de afstemming bij de ISC en is een aanvulling op de nationale/regionale beheerplannen. Er worden met name nieuwe

Après l'élaboration de la partie faîtière de l'état des lieux (2003-2005), en réponse aux questions importantes d'intérêt commun en matière de gestion de l'eau (2005) et en accord avec les obligations de la DCE, un premier plan de gestion faîtier est élaboré, organisant la coordination sur les eaux transfrontalières et à l'échelle du District.

En 2011, pour répondre aux objectifs de surveillance de la DCE<sup>i</sup>, le Réseau Homogène de Mesure est redéfini. Le nombre de stations de mesures et de paramètres est étendu de manière à donner une image globale et harmonisée de la qualité des eaux de surface dans l'ensemble du district de l'Escaut (Escaut et ses principaux affluents).

Le premier rapport triennal du Réseau Homogène de Mesure porte sur les années 2011 à 2013 ; il valorise également les données collectées par le RHME depuis 1998.

La **partie faîtière du 2nd plan de gestion** (PFPG2) du DHI Escaut développe l'actualisation de la partie faîtière de l'état des lieux et des questions importantes ; la PFPG2 est le fruit de la coordination au sein de la CIE et vient compléter les plans de gestion nationaux/régionaux. Elle présente notamment de nouveaux outils de coordination pour les



afstemmingstools in gepresenteerd: voor grensoverschrijdende oppervlakte- en grondwaterlichamen, met behulp van standaard afstemmingsfiches.

Het **Masterplan vis** vormt zowel een reactie op de Beneluxbeslissing M(2009)1 betreffende de vrije vismigratie in het watersysteem van de Benelux, waar Frankrijk zich bij aansloot, als een bijlage bij het overkoepelend deel van het 2<sup>de</sup> beheerplan KRW betreffende de ecologische kwaliteit van de waterlopen, in het bijzonder voor wat betreft de ecologische continuïteit. Het biedt een toestandanalyse voor vis, te implementeren oplossingen en aanbevelingen.

In antwoord op de ROR maakten de landen en regio's die lid zijn van het ISGD Schelde het **beheerplan overstromingsrisico's voor het ISGD Schelde** op, bestaande uit de nationale/regionale beheerplannen en een overkoepelend deel, om te zorgen dat de ISC de ROR door middel van afstemming uitvoert.

2018

Protocole d'échange des données d'étiage et Convention de mise à disposition et d'échange de données des eaux souterraines des calcaires du carbonifère  
Protocol gegevensuitwisseling laagwater en Overeenkomst terbeschikkingstelling en gegevensuitwisseling over het grondwater in de Kolenkalk

Het nieuwe protocol voor gegevensuitwisseling over laagwater, dat ondertekend werd in 2017, wordt uitgevoerd vanaf 2018; hierdoor zal de komende jaren meer kennis worden opgedaan over kwantiteitsaspecten van het oppervlaktewater in het ISGD Schelde. Tevens zorgt de overeenkomst inzake terbeschikkingstelling en gegevensuitwisseling over de Kolenkalk (2017) voor een eerste gegevensuitwisseling onder de betrokken Partijen, gegevens die vervolgens worden gebruikt voor de nieuwe modelleringsfase voor de aquifer, verzorgd door het Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM ; Frankrijk), in samenwerking met de Universiteit van Mons (UMONS ; Wallonië).

2019

Second rapport triennal  
Tweede driejaarlijks rapport

masses d'eaux frontalières, de surface et souterraines, grâce à l'utilisation de fiches standards de coordination.

Le **Master Plan Poissons** est à la fois une réponse à la décision Bénélux M(2009)1, relative à la libre circulation des poissons dans les réseaux hydrographiques Benelux, à laquelle s'est associée la France, et une annexe à la partie faîtière du 2<sup>e</sup> plan de gestion DCE concernant la qualité écologique des cours d'eau, en particulier en ce qui concerne la continuité écologique. Il propose un état des lieux de la situation pour les poissons, les solutions à mettre en œuvre et des recommandations.

En réponse à la DRI, les états et les régions membres du DHI Escaut ont rédigé le **plan de gestion des risques d'inondation du DHI Escaut**, composé des plans de gestion nationaux/régionaux et d'une partie faîtière, assurant la coordination, par la CIE, de la mise en œuvre de la DRI.

Protocole d'échange des données d'étiage et Convention de mise à disposition et d'échange de données des eaux souterraines des calcaires du carbonifère

Le nouveau protocole d'échange des données d'étiage, signé en 2017, est mis en œuvre à partir de 2018 ; il permettra d'améliorer dans les années à venir la connaissance des aspects liés à la quantité d'eau de surface du DHI Escaut. De même, la convention de mise à disposition et d'échange de données des eaux souterraines des Calcaires du carbonifère (2017) donne lieu à un premier échange de données entre les Parties concernées, données ensuite utilisées pour la nouvelle phase de modélisation de l'aquifère, réalisée par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM ; France), en collaboration avec l'Université de Mons (UMONS ; Wallonie).



Het tweede driejaarlijks rapport over het HMS heeft betrekking op de jaren 2014 tot 2016. Daarin wordt ook gerapporteerd over de andere coördinatie-elementen met betrekking tot de waterkwaliteit in het Schelddistrict.

2020

Intégration des eaux cotières au RHME  
Opname kustwater in het HMS

Er werd afgesproken om monitoringgegevens, coördinaten over chlorofyl a en nutriënten in kustwater uit te wisselen binnen het HMS: 9 meetpunten in het HMS, 7 parameters zullen opgevolgd worden in kustwater, zoals dat al gebeurt in zoet oppervlaktewater. Het is de bedoeling om op termijn een vollediger en afgestemd beeld te delen over de kwaliteit van de wateren in het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict.

2022

Troisième rapport triennal  
Derde driejaarlijks rapport

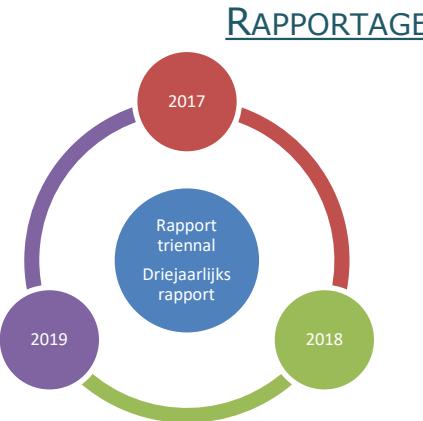
Het derde driejaarlijks rapport over het HMS gaat over de jaren 2017 tot 2019. Daarin gaat de aandacht naar de gedachtewisselingen over thema's die van belang zijn voor de delegaties, en behandeld werden in de ISC werkgroep kwaliteitsmonitoring oppervlaktewater.

Le second rapport triennal du RHME porte sur les années 2014 à 2016. Il intègre également les autres éléments de coordination en lien avec la qualité des eaux du district de l'Escaut.

Il a été décidé d'échanger des données de surveillance, coordonnées, de la zone côtière pour la Chlorophylle a et les nutriments au sein du RHME : 9 stations intègrent le RHME, 7 paramètres seront suivis dans les eaux côtières comme ils le sont déjà dans les eaux douces de surface. L'objectif est, à terme, de diffuser une vision plus complète et toujours cordonnée de la qualité de toutes les eaux du district hydrographique international de l'Escaut.

Le troisième rapport triennal du RHME porte sur les années 2017 à 2019. Il met aussi en avant les échanges sur les sujets d'intérêt des délégations qui ont été menés par le groupe de travail CIE de monitoring de la qualité des eaux de surface.

## RAPPORTAGE



*Figure 2 : Cycle de rapportage du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut  
Figuur 2: Rapporteringscyclus Homogeen Meetnet van de Schelde*

Er zijn twee soorten rapporteringen over het HMS 2<sup>de</sup> generatie:

**Een jaarverslag**, met daarin de (alleen fysisch-chemische) parameters uit het verleden en de meetpunten op de hoofdstroom van de Schelde in het HMS eerste generatie. Aan de hand van deze rapportering kan de kwaliteit van het Scheldewater eenvormig en onafgebroken worden opgevolgd sinds 1998. Deze rapportering wordt niet gepubliceerd. Ze wordt elk jaar uiteengezet aan de delegaties. De opvallende punten uit deze rapportering staan in het driejaarlijks rapport (deel 3: Kwaliteitsverbetering).

**Met een driejaarlijks rapport**, gebaseerd op de KRW-cycli en vollediger dan het vorige rapport, kunnen de voor de Kaderrichtlijn relevante parameters en de Scheldespecifieke stoffen gevolgd worden in het hele Scheldestroomgebied. Dit rapport gaat over de volgende voor het Schelddistrict relevante parameters:

- De biologie-ondersteunende fysisch-chemische parameters
- De biologische parameters
- De bijkomende belangwekkende stoffen voor de Schelde

Deux types de rapportages sur le RHME de 2<sup>ème</sup> génération sont réalisés:

**Un rapportage annuel**, qui reprend, les paramètres historiques (uniquement physico-chimiques) et les points de mesure sur le cours principal de l'Escaut du RHME de première génération. Ce rapportage permet de suivre avec uniformité et sans discontinuité la qualité des eaux de l'Escaut depuis 1998.

Ce rapportage n'est pas publié, il est exposé chaque année aux délégations. Les éléments marquant de ce rapportage sont repris dans le rapport triennal (partie 3 : Amélioration de la qualité).

**Un rapport triennal**, basé sur les cycles de la DCE, plus complet que le rapportage précédent permet de suivre des paramètres pertinents de la Directive Cadre et les substances spécifiques de l'Escaut sur l'ensemble du district de l'Escaut. Ce rapport porte sur les paramètres pertinents suivants du district de l'Escaut:

- Les paramètres physico-chimiques soutenant la biologie
- Les paramètres biologiques
- Les substances additionnelles d'intérêt pour l'Escaut



- De chemische parameters
- De laagwaterdebieten

In het driejaarlijks rapport worden ook de afgestemde werkzaamheden binnen de werkgroep Monitoring beschreven.

- Les paramètres chimiques
- Les débits d'étiage

Le rapport triennal présente aussi les travaux coordonnés menés par le groupe de travail Monitoring.





## **1. PRESENTATIE VAN HET MEETNET**

### **1.1. DOELSTELLINGEN**

Overeenkomstig de Kaderrichtlijn Water (KRW) 2000/60/EG<sup>i</sup> monitoren de Partijen in het internationale Schelddistrict de waterkwaliteit op basis van hun landelijke/regionale meetnetten. Het onderhavige rapport is een aanvulling op die landelijke/regionale rapporten om zo een internationale en afgestemde versie op schaal van het Scheldestroomgebied aan te bieden.

Met dit rapport kunnen de variaties en trends van de kwaliteit en de kwantiteit van het oppervlaktewater in het Scheldestroomgebied over een periode van drie jaar gevolgd worden, met de nadruk op het grensoverschrijdend aspect. Dit gaat uit van de meetresultaten in het Homogeen Meetnet van de Schelde (HMS), evenals de overige afstemmingspunten inzake monitoring in het Schelddistrict, in het bijzonder het Masterplan Vis, de werkzaamheden van de ISC in verband met de oppervlakte- en grondwaterkwaliteit, en zo nodig ook de vaststellingen van het Waarschuwingssysteem van de Schelde (WASS).

## **1. PRÉSENTATION DU RÉSEAU DE MESURE**

### **1.1. OBJECTIFS**

Conformément à la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) 2000/60/CE<sup>ii</sup>, les Parties du district international de l'Escaut réalisent une surveillance de la qualité des eaux basée sur leurs réseaux de surveillance nationaux/régionaux. Le présent rapport vient compléter les rapports nationaux pour offrir une version internationale et coordonnée à l'échelle du district hydrographique de l'Escaut.

Le présent rapport triennal permet de suivre les variations et les tendances de la quantité et de la qualité des eaux de surface du district hydrographique de l'Escaut sur trois ans en privilégiant l'aspect transfrontalier. Il s'appuie sur les résultats des mesures du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut (RHME), ainsi que sur les autres éléments de coordination de la surveillance au sein du district de l'Escaut, en particulier le Master Plan Poissons, les travaux de la CIE sur la qualité des eaux de surface et souterraines, ainsi que, le cas échéant, les observations du Système d'Avertissement et d'Alerte de l'Escaut (SAAE).



Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut - Objectifs

Homogen Meetnet Schelde - Doelstellingen

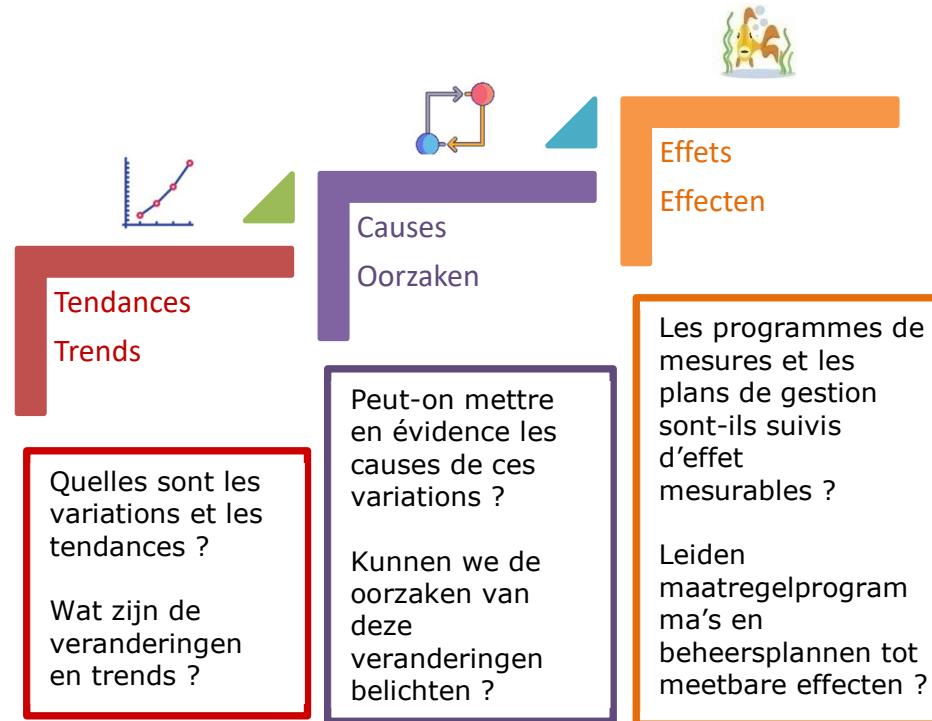


Figure 3 : Objectifs du rapport triennal du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut  
Figuur 3: Doelstellingen driejaarlijks rapport Homogen Meetnet van de Schelde



Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut - Chiffres  
Homogen Meetnet Schelde -

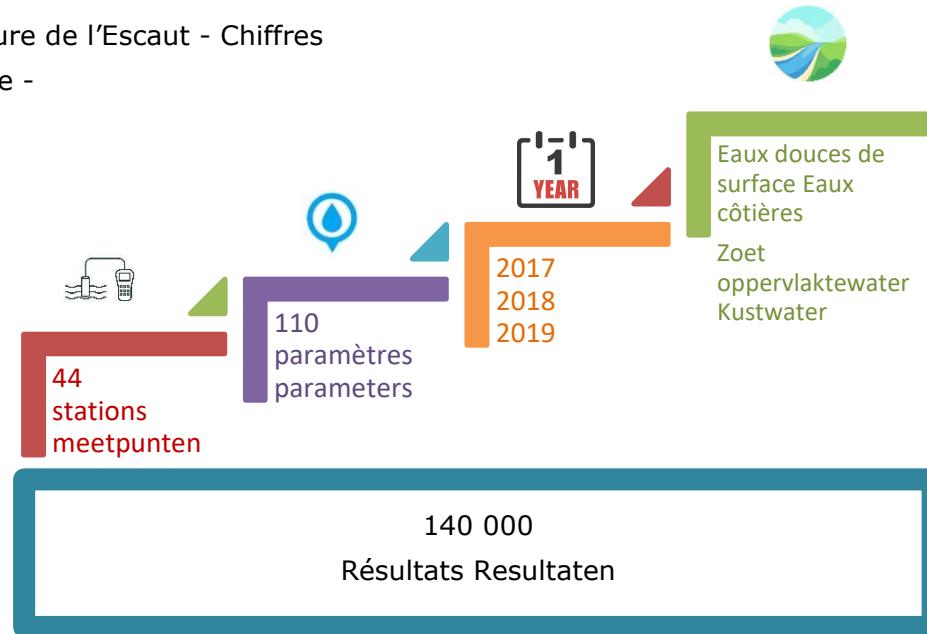


Figure 4 : Présentation du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut  
Figuur 4: Presentatie van het Homogeen Meetnet van de Schelde



## 1.2. KEUZE MONITORINGPUNTEN HMS

Lijst meetpunten in [bijlage 1](#).

De sinds 1998 bestaande meetpunten, 14 in totaal, lagen verspreid over de hoofdwaterloop van de Schelde, van bron tot monding.

De meetpunten van het historische meetnet bleven behouden<sup>2</sup> en er werden punten toegevoegd op de belangrijkste zijrivieren en ook punten van grensoverschrijdend belang. Tussen 2014 en 2016 werden 37 meetpunten opgevolgd in het HMS.

In 2020 werd er afgesproken om twee meetpunten kustwater toe te voegen aan het HMS, om zo een globaler beeld te krijgen van de kwaliteit van het oppervlaktewater in het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict, evenals 2 punten buiten het kustgebied (1 mijl) met het oog op normering van de waarden. De aan die meetpunten gemeten waarden voor 2017, 2018, 2019 zijn verwerkt in dit rapport. Momenteel telt het HMS dus in totaal 39 meetpunten, waaronder 11 kust- of brakwaterpunten.

Dit rapport voor 2017-2019 heeft betrekking op die 39 meetpunten.

Alle HMS-meetpunten werden gekozen uit de bestaande en door de verschillende Partijen geïmplementeerde meetnetten ten behoeve van de KRW.

De voor het HMS uitgekozen meetpunten zijn representatief voor de toestand op schaal van het Schelddistrict. Ze geven een geharmoniseerd en grensoverschrijdend inzicht in de kwaliteit van het oppervlaktewater in het internationale Schelddistrict. De bijzondere

## 1.2. CHOIX DES POINTS DE SUIVI RHME

Liste des stations de mesure en [annexe 1](#).

Les stations de mesure historique, dès 1998, au nombre de 14, étaient tous répartis sur le cours principal de l'Escaut de la source à l'embouchure.

Les stations du réseau de mesure historique ont été maintenues<sup>1</sup> et il a été ajouté des stations sur les affluents principaux et des stations d'intérêts transfrontaliers. Le nombre de stations suivies pour le RHME est, entre 2014 et 2016, de 37 stations de mesure.

Il a été décidé en 2020, d'ajouter deux stations de mesures en eaux côtières, pour permettre une vision plus globale de la qualité des eaux de surface du District Hydrographique internationale de l'Escaut, ainsi que deux stations au-delà de la zone côtière (1 mile) pour permettre la normalisation des valeurs. Les mesures effectuées sur ces points pour les années 2017, 2018, 2019 sont intégrées dans ce rapport. Le RHME comprend donc actuellement un total de 39 stations, dont 11 stations en eaux côtières ou saumâtres.

Ce rapport 2017-2019 porte sur ces 39 stations.

L'ensemble des points de mesure RHME retenus a été choisi au sein des réseaux de surveillance déjà existants et mis en œuvre par les différentes Parties au titre de la DCE.

Les points de mesure choisis pour le RHME sont représentatifs de la situation à l'échelle du district de l'Escaut, ils permettent d'avoir une vision harmonisée et transfrontalière de la qualité des eaux de surface du district international de l'Escaut. Les points particuliers et variations

<sup>1</sup> En 2009, la station 17 000 (Vieux Condé) a été remplacée par la station 18 000 (Mortagne du Nord), très proche de la station historique. Une étude a démontré que les résultats obtenus sont comparables. – In 2009 werd punt 17 000 (Vieux Condé) vervangen door punt 18 000 (Montagne du Nord), wat dichtbij het historisch punt ligt. Een studie toonde aan dat de verkregen resultaten vergelijkbaar zijn.



punten en belangrijke schommelingen worden door elk van de Partijen behandeld in hun beheerplan.

plus fines sont traités par chacune des Parties dans leur plan de gestion.

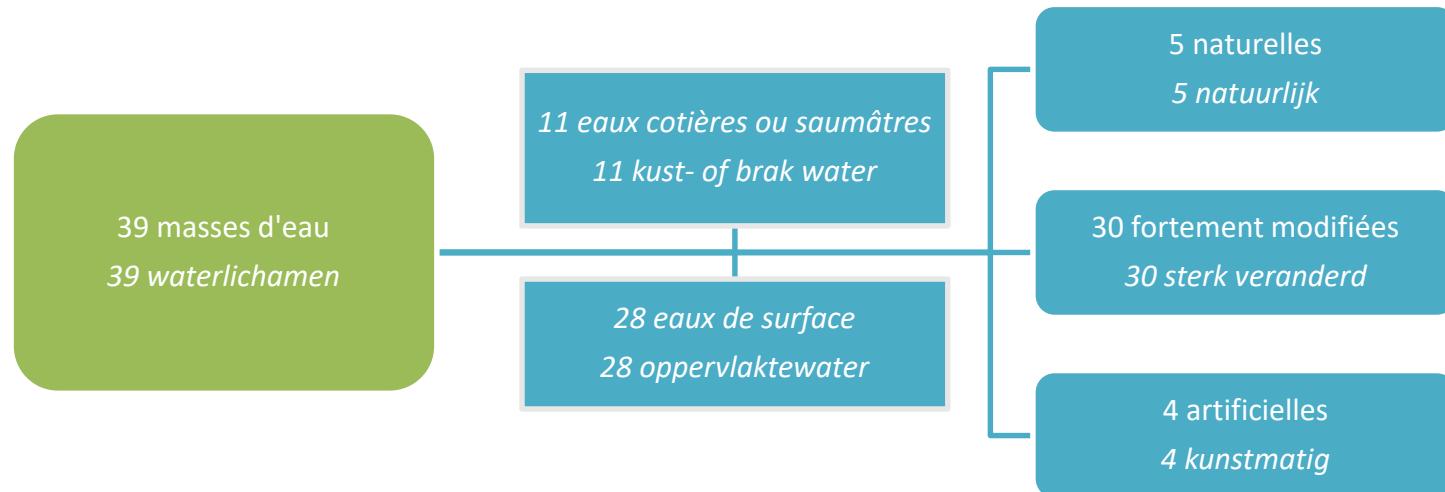
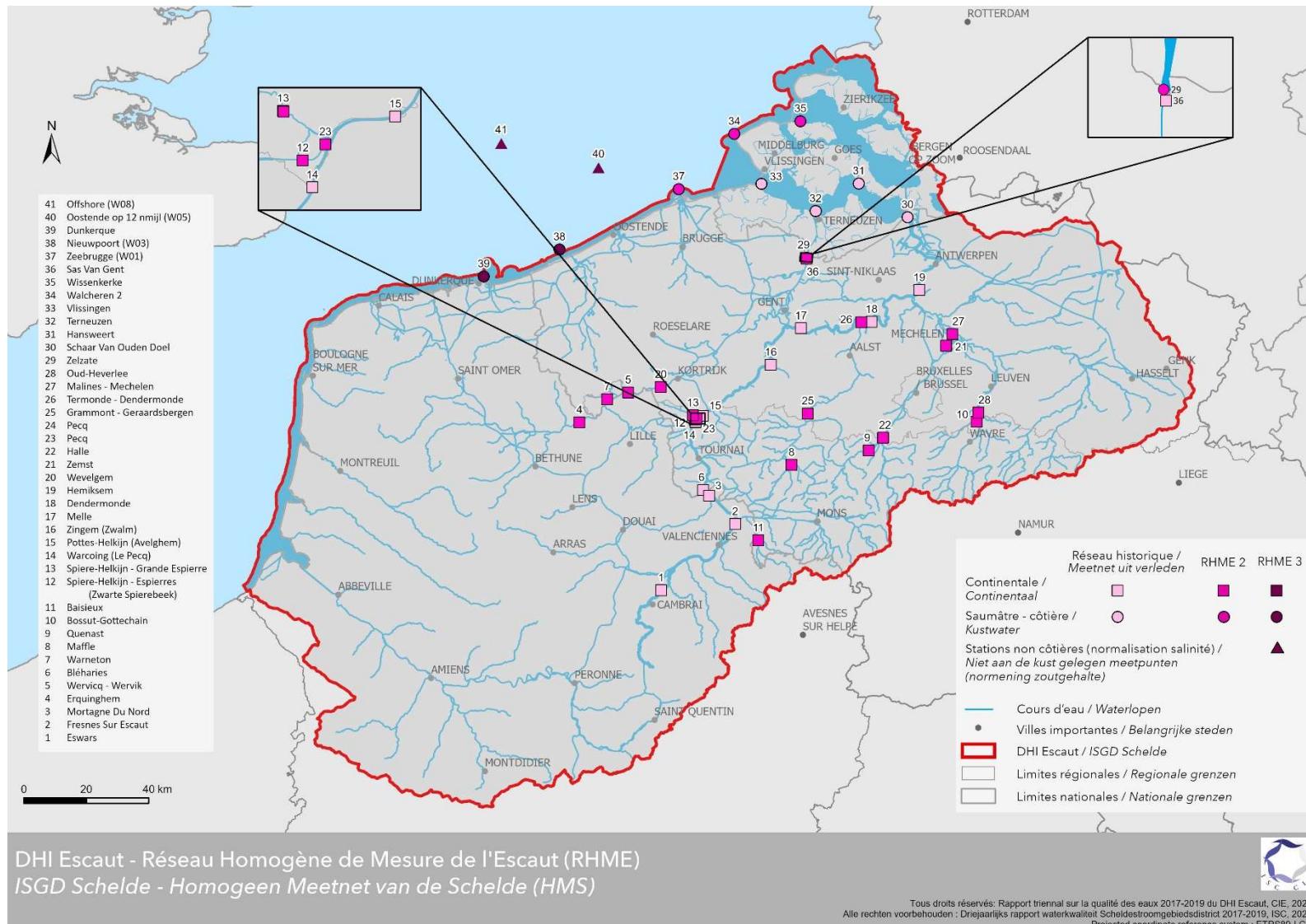


Figure 5 : Statut des masse d'eau du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2017-2019

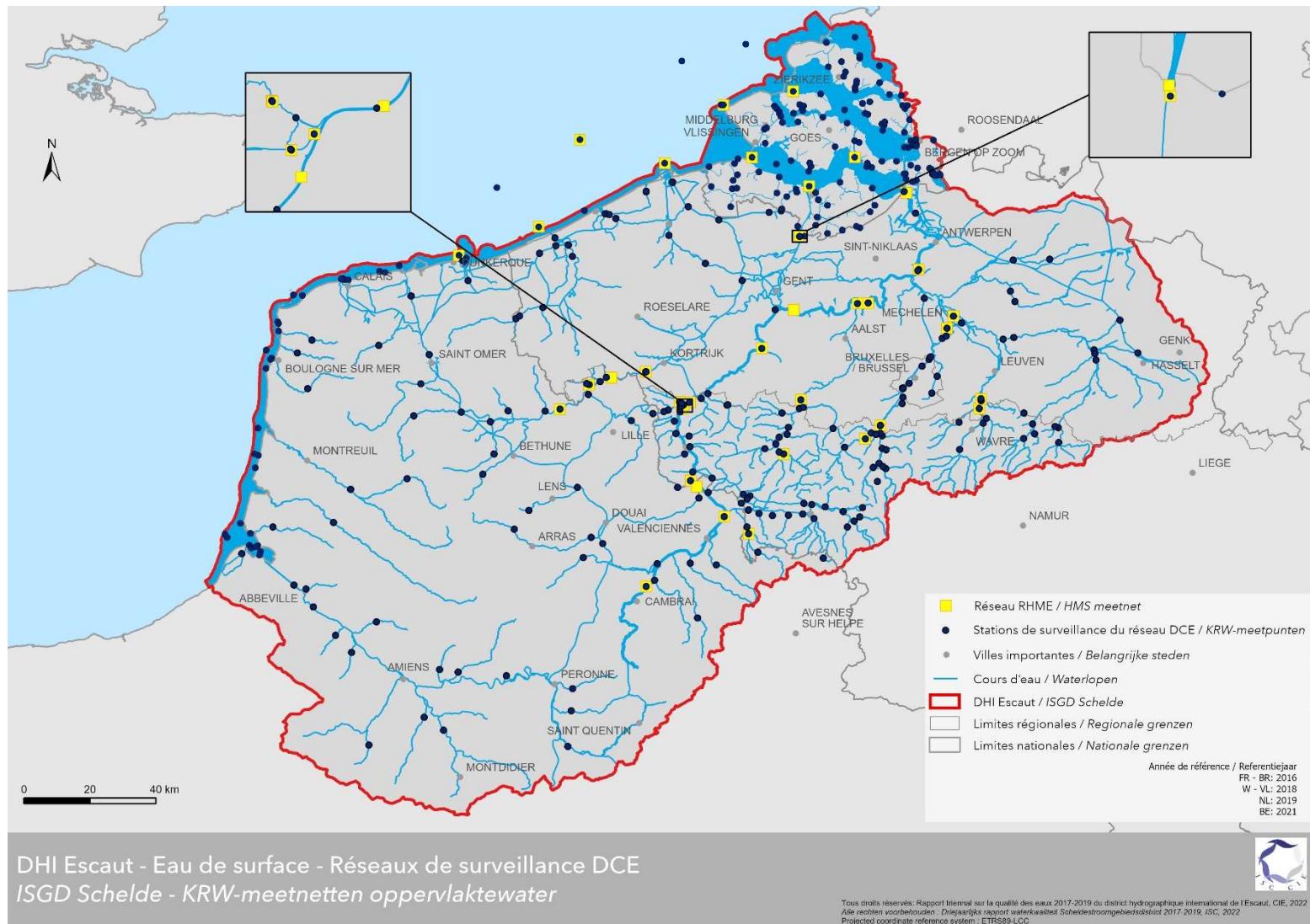
Figuur 5: Statuut waterlichaam in het Homogeen meetnet van de Schelde 2017-2019



Carte 1 : Les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut – Réseau historique, réseau de seconde génération et stations côtières – 2020

Kaart 1: Meetpunten Homogeen Meetnet van de Schelde – Meetnet uit het verleden, meetnet tweede generatie en kustpunten – 2020

Tous droits réservés: Rapport triennal sur la qualité des eaux 2017-2019 du DHI-Escaut, CIE, 2022  
Alle rechten voorbehouden : Driejaarlijks rapport waterkwaliteit Scheldestroomgebiedsdistrict 2017-2019, ISC, 2022  
Projected coordinate reference system : ETRS89-LCC



Carte 2 : Les réseaux de surveillance du district hydrographique international de l'Escaut – dernières données  
Kaart 2: De meetnetten in het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict - meest recente gegevens

### 1.3. KWALITEITSELEMENTEN

Lijst met parameters in [bijlage 2](#).

### 1.3. ÉLÉMENTS DE QUALITÉ

Liste des paramètres en [annexe 2](#).

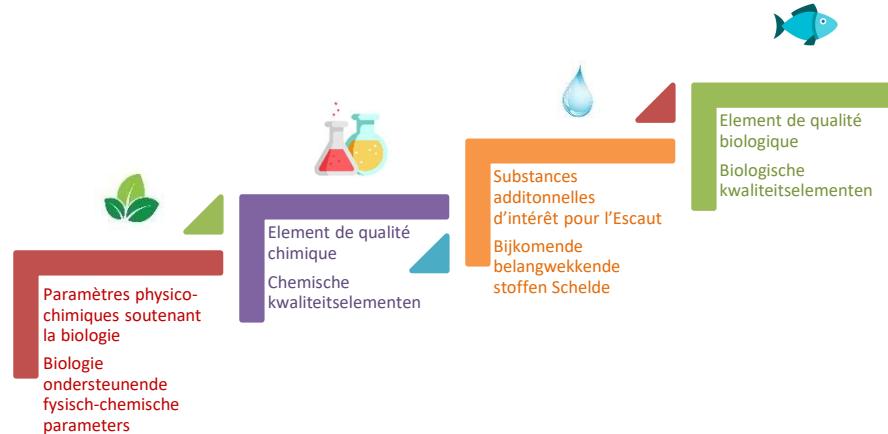


Figure 6 : Paramètres suivis pour le Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut

Figuur 6: Opgevolgde parameters in het Homogeen Meetnet van de Schelde

#### 1.3.1. Biologie ondersteunende fysisch-chemische parameters

De biologie-ondersteunende elementen zijn: zuurstof, chloridegehalte, zuurgraad, zuurstofhuishouding, zoutgehalte, verzuring, nutriënten. Hierbij komen nog de hardheid en de opgeloste organische koolstof (OOK), die nuttig zijn bij de toetsing van de kwaliteitsnormen voor bepaalde zware metalen en Scheldespecifieke stoffen (Cu en Zn).

#### 1.3.1. Paramètres physico-chimiques soutenant la biologie

Les paramètres soutenant la biologie sont: oxygénation, teneur en chlorure, pH, bilan d'oxygénation, salinité, acidification, nutriments. À cet ensemble s'ajoutent la dureté et le carbone organique dissous (COD), utiles à la comparaison des normes de qualité pour certains métaux lourds et des substances spécifiques à l'Escaut (Cu et Zn).



### 1.3.2. Chemische kwaliteitselementen

Dit zijn stoffen die volgens de KRW prioritair en prioritair gevaarlijk zijn en sommige andere polluenten die omschreven worden door Richtlijn 2008/105/EG<sup>iii</sup> vermits deze deel uitmaken van de chemische toestand van de waterlichamen: 45 stoffen, waaronder 21 prioritair gevaarlijke stoffen). Voor deze stoffen moeten de milieudoelstellingen nageleefd worden. Richtlijn 2008/105/EG onderscheidt twee soorten normen die nageleefd dienen te worden: de milieukwaliteitsnorm, uitgedrukt als jaargemiddelde (MKN-JG), en de milieukwaliteitsnorm, uitgedrukt in maximum toegelaten concentratie (MKN-MTC). Alle stoffen die de chemische toestand bepalen zijn geanalyseerd in het water, behalve chlooralkanen bij gebrek aan analysemethode.

### 1.3.3. Bijkomende belangwekkende stoffen Schelde

Een bijkomende belangwekkende stof voor de Schelde is van grensoverschrijdend belang voor tenminste twee delegaties, wat voor die delegaties aanleiding is voor specifieke uitwisseling binnen de ISC.

Een bijkomende belangwekkende stof voor de Schelde is geen prioritaire stof zoals bedoeld in de KRW, en ook niet noodzakelijk een stof die via afstemming wordt opgevolgd door elke van de delegaties binnen het HMS (HMS-parameters). Er is dus geen verplichte monitoring van een belangwekkende stof voor de Schelde.

De bijkomende belangwekkende stoffen voor de Schelde worden besproken bij de ISC.

Ze komen aan bod in de rapporten, zonder dat er evenwel een afgestemde gegevensuitwisseling plaatsvond. Bijkomende belangwekkende stoffen voor de Schelde worden niet opgevolgd binnen het HMS. Over deze laatste wordt onderling afgestemd en

### 1.3.2. Eléments de qualité chimique

Ce sont les substances définies par la DCE comme prioritaires, dangereuses prioritaires et certains autres polluants définis par la Directive 2008/105/CE<sup>iv</sup> comme faisant partie de l'état chimique des masses d'eau: 45 substances et groupes de substances dont 21 sont des substances dangereuses prioritaires. Ces substances doivent respecter des objectifs environnementaux. La directive 2008/105/CE distingue deux types de normes à respecter : la norme de qualité environnementale exprimée en moyenne annuelle (NQE-MA), et la norme de qualité environnementale exprimée en concentration maximale admissible (NQE-CMA). Toutes les substances déterminant l'état chimique sont analysées dans les eaux, sauf les chloroalcanes faute de méthode d'analyse.

### 1.3.3. Substances additionnelles d'intérêt pour l'Escaut

Une substance additionnelle d'intérêt pour l'Escaut est une substance qui présente un intérêt transfrontalier pour au moins deux délégations justifiant, pour ces délégations, un échange spécifique au sein de la CIE.

Une substance additionnelle d'intérêt pour l'Escaut n'est ni une substance prioritaire au sens de la DCE, ni nécessairement une substance qui fait l'objet d'un suivi coordonné pour chacune des délégations au sein du RHME (paramètres du RHME). Il n'y a donc aucune obligation de monitoring d'une substance d'intérêt pour l'Escaut.

Les substances additionnelles d'intérêt pour l'Escaut font l'objet de discussions au sein du RHME.

Elles sont évoquées dans les rapports sans avoir fait l'objet d'un échange de données coordonné. Les substances additionnelles d'intérêt pour l'Escaut ne sont pas les substances suivies au sein du RHME, qui elles font l'objet d'une coordination et d'un partage de



worden resultaten gedeeld onder alle partijen. Ook worden de gegevens gezamenlijk verwerkt.

De lijst van die stoffen is een levende lijst die aangepast wordt aan de afstemmingsnoden bij de ISC-delegaties.

In dit rapport zijn dit de stoffen waarvoor een afgestemde gedachtewisseling plaatsvindt, en wel omdat er sprake is van bijkomende belangwekkende stoffen voor de Schelde:

- Koper
- Zink

De in het water gemeten PCBs werden uit de lijst met bijkomende belangwekkende stoffen voor de Schelde gehaald. Er wordt overlegd in hoeverre afgestemde gedachtewisseling aangewezen is voor andere matrixen (biota).

In 2020 ziet de lijst met bijkomende belangwekkende stoffen voor de Schelde er, na toevoeging van 5 stoffen, als volgt uit:

- Koper
- Zink
- Thallium
- Benzo(a)anthracene
- Uranium
- Selenium
- Zilver

Hierover zal afgestemde gedachtewisseling plaatsvinden binnen het HMS, en ze komen aan bod in het volgend driejaarlijks rapport (2020-2022).

résultats par toutes les parties et d'une exploitation des données commune.

La liste de ces substances est amenée à évoluer et à s'adapter au besoin de coordinations des délégations de la CIE.

Dans ce rapport, les substances qui ont fait l'objet d'un échange coordonné au titre de substances additionnelles d'intérêt pour l'Escaut sont :

- Cuivre
- Zinc

Les PCB mesurés dans l'eau ont été retirés de la liste des substances additionnelles d'intérêt pour l'Escaut, une réflexion est ouverte sur leur pertinence d'échanges coordonnés sur d'autres matrices (biotes).

En 2020, après ajout de 5 substances, la liste des substances additionnelles d'intérêt pour l'Escaut est la suivante :

- Cuivre
- Zinc
- Thallium
- Benzo(a)anthracène
- Uranium
- Sélénium
- Argent

Elles feront l'objet d'échanges coordonnés au sein du RHME présentés dans le prochain rapport triennal (2020-2022).



#### 1.3.4. Biologische kwaliteitselementen

De beoordeling van de biologische kwaliteit, zoals bedoeld in de KRW gebeurt door te toetsen aan de referentie-omstandigheden, waarbij er geen of nauwelijks menselijke druk aanwezig is.

Hoewel referentie-omstandigheden – hoe moeilijk soms ook – al kunnen bepaald worden voor natuurlijke systemen zoals rivieren, is dit nog ingewikkelder voor gekanaliseerde waterlopen of kunstmatige waterlopen, die een groot deel uitmaken van de systemen in het Schelddistrict en deze die bestudeerd worden in het HMS.

De beoordeling van de biologische toestand, zoals bedoeld in de KRW, gaat uit van de opvolging van een aantal biologische indicatoren met inachtnahme van

- de waterflora:
  - macrofyten;
  - algen (fytoplankton en fytabenthos, beide met inbegrip van diatomeeën);
- ongewervelde benthische fauna: de macro-invertebraten;
- visfauna: vissen.

In het HMS worden momenteel alleen de macro-invertebraten, diatomeeën en vis meegenomen.

Diatomeeën behoren tot de groep van de microscopische bruinwieren. Ze zijn overal in grote getale aanwezig, los van het natuurlijk, sterk veranderd of kunstmatig karakter van de waterlopen. In feite vormen ze de voornaamste biologische indicator in het HMS. Op te merken valt dat diatomeeën vooral gevoelig zijn voor de waterkwaliteit, in het bijzonder voor nutriënten en organische stof, en niet of weinig voor de aard van het substraat waarop ze worden bemonsterd.

De geanalyseerde ongewervelden omvatten talrijke dieren, waaronder wormen, weekdieren, schaaldieren en insecten.

#### 1.3.4. Eléments de qualité biologique

L'évaluation de la qualité biologique au sens de la DCE se fait par rapport aux conditions de référence c'est-à-dire aux conditions de milieu observées en l'absence ou en quasi absence de pressions humaines.

S'il est possible, quoique parfois difficile, de déterminer des conditions de référence pour des milieux naturels comme des rivières, la question est encore plus complexe pour les cours d'eau canalisés ou les cours d'eau artificiels qui constituent une grande partie des milieux du district de l'Escaut et de ceux étudiés au sein du RHME.

L'évaluation de l'état biologique au sens de la DCE repose sur le suivi de plusieurs indicateurs biologiques prenant en compte

- la flore aquatique :
  - les macrophytes ;
  - les algues (phytoplankton et phytobenthos, ces deux ensembles incluant les diatomées) ;
- La faune benthique invertébrée : les macro-invertébrés ;
- l'ichtyofaune : les poissons.

Dans le RHME, seuls les macroinvertébrés, les diatomées et les poissons sont actuellement pris en compte.

Les diatomées appartiennent au groupe des algues brunes microscopiques. Elles sont présentes partout en grande quantité indépendamment du caractère naturel, fortement modifié ou artificiel des cours d'eau. Elles constituent de fait le principal indicateur biologique du RHME. On notera que les diatomées sont avant tout sensibles à la qualité de l'eau, en particulier aux nutriments et à la matière organique, et pas ou peu à la nature des supports sur lesquels elles sont prélevées.

Les invertébrés analysés comprennent de nombreux animaux dont des vers, des mollusques, des crustacés et des insectes.



In Frankrijk worden, in tegenstelling tot Vlaanderen en Wallonië, de huidige indexen inzake ongewervelden alleen toegepast op ondiepe natuurlijke waterlopen en op diepe natuurlijke systemen; ongewervelden worden opgevolgd aan alle meetpunten in het meetnet, buiten kanalen en bevaarbare rivieren. Deze indicator wordt niet beschouwd als relevant voor dit soort waterlichamen in het bekken Artois-Picardie. In de eerste cyclus van de KRW-beheerplannen werden ongewervelden opgevolgd aan enkele meetpunten van het HMS (en dus gekanaliseerde rivieren), waaruit bleek dat die metingen niet relevant zijn. Sinds 2015 worden ongewervelden niet meer opgevolgd aan die meetpunten.

In Wallonië wordt het IBGA (met kunstmatige substraten) toegepast op alle diepe systemen, of die natuurlijk zijn of niet. Algemeen genomen zijn ongewervelden gevoelig voor de waterkwaliteit, maar ook voor diversiteit en de kwaliteit van habitats.

Of het nu over macro-invertebraten of diatoméeën gaat, de door de verschillende Districtspartijen gehanteerde indexen werden succesvol onderworpen aan de Europese interkalibratieoefening voor wat betreft de natuurlijke waterlichamen. Hieruit volgt dat, zelfs als indexen verschillen van land tot land of regio tot regio, de door die indexen tot stand gekomen toestandbeoordeling dezelfde betekenis heeft, ook binnen het HMS.

### 1.3.5. Verandering HMS-parameters

De parameterlijst wordt regelmatig bezien. Zo werden er in 2019 parameters geschrapt bij de gecoördineerde opvolging in het HMS; dit waren parameters waarvoor al een aantal jaren geen significante waarden waren gekwantificeerd voor het hele internationale Scheldestroomgebiedsdistrict. Het betreft de parameters: linuron, diuron, simazine, atrazine. Daarnaast werden andere parameters opgenomen in de gecoördineerde opvolging van het HMS omwille van het gezamenlijke belang: kobalt, arseen, imidacloprid, dicofol,

En France, contrairement à la Flandre et à la Wallonie, les indices actuels relatifs aux invertébrés ne sont appliqués qu'aux cours d'eau naturels peu profonds et aux milieux naturels profonds ; les invertébrés sont suivis sur l'ensemble des stations du réseau de surveillance en dehors des canaux et rivières naviguées, cet indicateur n'ayant pas été jugé pertinent sur ce type de masses d'eau du bassin Artois-Picardie. Lors du premier cycle des plans de gestion DCE, le suivi invertébré a été réalisé sur quelques stations du RHME (et donc rivière canalisées), ce qui a permis de mettre en évidence la non pertinence de ces mesures. Depuis 2015, il n'y a plus de suivi invertébrés sur ces stations.

En Wallonie, l'IBGA (avec substrats artificiels) est appliqué à l'ensemble des milieux profonds, qu'ils soient naturels ou non. De façon générale, les invertébrés sont sensibles à la qualité des eaux mais aussi à la diversité et à la qualité des habitats.

Que ce soit pour les invertébrés ou les diatomées, les indices utilisés par les différentes Parties du district ont été soumis avec succès à l'exercice d'intercalibration européen pour ce qui concerne les masses d'eau naturelles. Il en résulte que, même si les indices diffèrent d'un pays ou d'une région à l'autre, l'évaluation de l'état fournie par ces indices a la même signification y compris au sein du RHME.

### 1.3.5. Variation des paramètres du RHME

La liste des paramètres est revue régulièrement. Ainsi, des paramètres ont été exclus du suivi coordonné du RHME en 2019 ; il s'agissait de paramètres pour lesquels aucunes valeurs significatives n'avaient été quantifiées depuis plusieurs années sur l'ensemble du district hydrographique international de l'Escaut. Cela concerne les paramètres suivants : linuron, diuron, simazine, atrazine. De façon concomitante, d'autres paramètres ont intégré le suivi coordonné du RHME de par leur intérêt partagé : cobalt, arsenic, imidaclopride,



perfluoroctaansulfonzuur en derivaten daarvan (perfluoroctaansulfonaat of PFOS), dioxines en dioxine-achtige verbindingen, aclonifen, bifenoxy, cybutrine, cypermethrine, dichloorvos, hexabroom-cyclododecaan (HBCDD), heptachloor, heptachloorepoxide, terbutryne.

#### 1.4. ANALYSEFREQUENTIE

De biologie ondersteunende kwaliteitselementen ("fysico-chemie") worden maandelijks gemeten.

De chemische biologie ondersteunende kwaliteitselementen (specifieke verontreinigende stoffen voor de ecologische toestand) worden gemeten overeenkomstig de bepalingen van de KRW; of vaker bij sommige Partijen voor (daadwerkelijk of mogelijk) normoverschrijdende stoffen.

De analysefrequentie wordt niet bepaald door het HMS. Dit wordt overgelaten aan de Partijen volgens hun monitoringprogramma.

Door om de 3 jaar te rapporteren kunnen alle parameters voor elke Partij bekijken worden. Een van de doelstellingen inzake internationale afstemming is te komen tot afstemming van de analysefrequenties in de monitoringplannen van de verschillende Partijen.

dicofol, acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés (perfluorooctanesulfonate PFOS), quinoxyfène, dioxines et composés de type dioxine, aclonifène, bifénox, cybutryne, cyperméthrine, dichlorvos, hexabromo-cyclododécane (HBCDD), heptachlore, époxyde d'heptachlore, terbutryne.

#### 1.4. FRÉQUENCE D'ANALYSE

Les éléments de qualité soutenant la biologie (« physico-chimie ») sont mesurés mensuellement.

Les éléments de qualité chimique soutenant la biologie (polluants spécifiques de l'état écologique) sont mesurés conformément aux dispositions de la DCE; ou plus fréquemment pour certaines Parties pour des substances déclassantes ou risquant d'être déclassantes.

Les fréquences d'analyses ne sont pas fixées par le RHME. Elles sont laissées à l'appréciation des Parties dans le respect de leur programme de surveillance.

La fréquence de rapportage de 3 ans permet de couvrir l'ensemble des paramètres pour chacune des Parties. Un des objectifs en termes de coordination internationale est d'atteindre une coordination dans les fréquences d'analyse des plans de surveillance des différentes Parties.



## **2. AFSTEMMING BIJ DE MONITORING**

In het HMS wordt het principe van Richtlijn 2009/90/EG<sup>v</sup> toegepast: "De kwaliteit en vergelijkbaarheid van de analyseresultaten van laboratoria die door de bevoegde instanties zijn aangewezen, dienen te worden gewaarborgd".

### **2.1. KWALITATIEVE GEGEVENS**

#### ***2.1.1. Laboratoria die metingen doen***

De laboratoria die metingen doen zijn ofwel landelijke of regionale openbare laboratoria, ofwel private laboratoria aan wie de analyses worden uitbesteed door de overheid.

#### ***2.1.2. Kwaliteitsgarantie***

Alle laboratoria leven de accreditatiebeginselen na, waarbij verklaard wordt dat ze bevoegd zijn om analyses te doen volgens de ISO-norm 17025<sup>xi</sup>, zoals vereist door de KRW. Deze accreditatie wordt afgeleverd door landelijke en onafhankelijke instanties: COFRAC<sup>vii</sup>, BELAC<sup>viii</sup>, Raad voor Accreditatie (Nederland). De accreditatie garandeert dat het laboratorium bekwaam is inzake analyses en organisatie, zodat de geldende normen kunnen nageleefd worden, alsook de traceerbaarheid en de juistheid van de resultaten, de bekwaamheid van het personeel, de aanpassing van materiaal en lokalen. Ook de laboratoria die in onderaanname werken, zijn tot accreditatie verplicht.

Accreditatie verplicht deel te nemen aan testen tussen laboratoria, waardoor de prestaties van de laboratoria kunnen vastgesteld worden evenals elke afwijking, en een constante resultaatkwaliteit kan gegarandeerd worden.

Aanvullend op de accreditatie worden door bepaalde landen<sup>xii</sup> of regio's ook bepaalde erkenningen afgeleverd aan de laboratoria, zodat de

## **2. COORDINATION DE LA SURVEILLANCE**

Le RHME applique le principe de la Directive 2009/90/CE<sup>vi</sup>, « Il convient de garantir la comparabilité des résultats des analyses effectuées par les laboratoires désignés par l'autorité compétente ».

### **2.1. DONNÉES QUALITATIVES**

#### ***2.1.1. Laboratoires réalisant les mesures***

Les laboratoires réalisant les analyses sont soit des laboratoires publics nationaux ou régionaux soit des laboratoires privés auxquels les analyses sont sous-traitées par l'autorité publique.

#### ***2.1.2. Assurance qualité***

L'ensemble des laboratoires respectent les principes de l'accréditation attestant de leur compétence pour la réalisation des analyses selon la norme ISO 17025<sup>ix</sup>, tel qu'exigé par la DCE. Cette accréditation est délivrée par des instances nationales et indépendantes : COFRAC<sup>x</sup>, BELAC<sup>xi</sup>; Conseil de l'Accréditation (Pays-Bas). L'accréditation garantit que le laboratoire dispose des capacités analytiques et organisationnelles permettant le respect des normes en vigueur, ainsi que la traçabilité des résultats et leur justesse, la qualification du personnel, l'adaptation du matériel et des locaux. Les laboratoires sous-traitant sont aussi soumis à l'accréditation.

L'accréditation impose la participation à des essais inter-laboratoires permettant d'établir les performances des laboratoires et de corriger toute dérive, garantissant ainsi une qualité constante des résultats.

En complément de l'accréditation, des agréments nationaux<sup>xiii</sup> sont aussi délivrés par certains états ou régions aux laboratoires permettant



prestaties van het laboratorium (onzekerheden –bepalingsgrens – analysetechniek) getoetst kunnen worden aan het geplande gebruik van die analyses.

### 2.1.3. Bemonstering

De bemonstering is een belangrijke stap in de analyse. Monsters worden best zodanig genomen dat ze het representatief karakter van de analyse en de niet-contaminatie van de stalen garanderen.

Elke Partij stelde een protocol op punt om de integriteit van de staalname te garanderen (vullen zonder het staal te veranderen, homogenisering, reiniging, proefnemingen, zo nodig filteren, daarin vervat ook opslag op het terrein en vervoer van stalen...).

Bij elke staalname wordt de locatie van het punt nagekeken.

Er werd binnen de Monitoring-groep van gedachten gewisseld om de bemonsteringstechnieken uit te wisselen en te vergelijken, om zo te garanderen dat de analyseresultaten vergelijkbaar zijn.

### 2.1.4. Analysemethoden

De analyses worden uitgevoerd met genormeerde methoden (EN, ISO, NF...). Wordt een niet-genormeerde methode gebruikt, dan wordt die gevalideerd volgens de norm ISO 17025<sup>xiv</sup>; die validering bepaalt de juistheid van de analysemethode.

d'établir l'adéquation entre les performances du laboratoire (Incertitudes - limite de quantification – technique d'analyse) et les attentes d'usage de ces analyses.

### 2.1.3. Prélèvement des échantillons

Le prélèvement des échantillons est une étape importante de l'analyse. Il convient de prélever les échantillons de manière à garantir la représentativité de l'analyse et la non-contamination des échantillons.

Chacune des Parties a mis au point un protocole permettant de garantir l'intégrité du prélèvement (remplissage sans modification de l'échantillon, homogénéisation, rinçage, réalisation de blancs, filtration si nécessaire, y compris sur le terrain, stockage et transport des échantillons...).

A chaque prélèvement la localisation du point est vérifiée.

Des échanges ont eu lieu au sein du groupe Monitoring pour partager et comparer les techniques de prélèvement dans le but de garantir la comparabilité des résultats d'analyses.

### 2.1.4. Méthode d'analyses

Les analyses sont réalisées suivant des méthodes normalisées (EN, ISO, NF...). Si une méthode non normalisée est utilisée, elle est validée, conformément à la norme ISO 17025<sup>xv</sup>. Cette validation établit l'exactitude de la méthode d'analyse.



### 2.1.5. Analysetermijnen

De termijnen om dit te analyseren na staalname worden rechtstreeks bepaald door de geldende analysesnormen of door norm ISO 5667-3<sup>xvi</sup> en toegepast door de HMS-laboratoria.

De resultaten worden 1 keer per jaar door elke partij overgemaakt om de (drie)jaarlijkse rapporten op te maken.

### 2.1.6. Detectie- en kwantificeringslimiet

Detectie- en kwantificeringslimieten in [bijlage 2](#).

In richtlijn 2009/90/EG van 31 juli 2009<sup>xviii</sup> die technische specificaties vastlegt voor chemische analyse en monitoring van de watertoestand wordt gevraagd, de kwantificeringslimieten te bepalen op basis van een gezamenlijke omschrijving:

- AantoonbaarheidsGrens (AG): het uitgangssignaal of de concentratie waarboven met een vermeld betrouwbaarheidsniveau kan worden gesteld dat een monster verschilt van een blanco monster dat geen relevante te bepalen grootheid bevat;
- BepalingsGrens (BG) : een vermeld veelvoud van de AG bij een concentratie van de te bepalen grootheid die redelijkerwijs met een aanvaardbaar nauwkeurigheids- en precisieniveau kan worden bepaald. De BG kan met behulp van een geschikte standaard of een geschikt monster worden berekend en kan vanaf het laagste kalibratiepunt op de kalibratiecurve, met uitzondering van de blanco, worden verkregen.

Kan een resultaat niet gekwantificeerd worden volgens bovenstaande omschrijving, dan wordt het aangegeven als <BG. Om het gemiddelde te berekenen volgens richtlijn 2009/90/EG<sup>xx</sup>, wordt de helft van de BG-waarde (BG/2) genomen als het resultaat niet wordt gekwantificeerd. Voor parameters die bestaan uit een som van molecules worden de

### 2.1.5. Délai d'analyse

Les délais de mise en analyse, après prélèvement, sont fixés directement par les normes d'analyse ou par la norme ISO 5667-3<sup>xvii</sup> et appliqués par les laboratoires du RHME.

Les résultats sont transmis par chacune des Parties une fois par an pour permettre d'établir les rapports annuels et triennaux.

### 2.1.6. Limite de détection et de quantification

Limites de détection et de quantification en [annexe 2](#).

La directive 2009/90/CE du 31 juillet 2009<sup>xix</sup> établissant des spécifications techniques pour l'analyse chimique et la surveillance de l'état des eaux demande que les limites de quantification soient établies sur la base d'une définition commune :

- La Limite de Détection (LD) : le signal de sortie ou la valeur de concentration au-delà desquels il est permis d'affirmer avec un certain degré de confiance qu'un échantillon est différent d'un échantillon témoin ne contenant pas l'analyte concerné.
- La Limite de Quantification (LQ) : un multiple donné de la LD pour une concentration de l'analyte qui peut raisonnablement être déterminée avec un degré d'exactitude et de précision acceptable. La LQ peut être calculée à l'aide d'un étalon ou d'un échantillon appropriés, et peut être obtenue à partir du point le plus bas sur la courbe d'étalonnage, à l'exclusion du témoin.

Quand un résultat ne peut être quantifié selon la définition ci-dessus, il sera alors marqué <LQ. Pour le calcul de moyenne, conformément à la directive 2009/90/CE<sup>xxi</sup>, la moitié de la valeur de la LQ (LQ/2) sera utilisé lorsqu'un des résultats n'est pas quantifié. Pour les paramètres composés d'une somme de molécules, les valeurs individuelles pour



losse waarden onder de BG die gebruikt worden om de som te berekenen, op nul gezet (dit geldt bijvoorbeeld voor PAK).

Nederland, van haar kant, gebruikt een rapportagegrens (RG) die eerder in de buurt komt van een detectielimiet. Dezelfde regels als deze die hierboven worden uitgelegd in verband met de BG, gelden echter voor waarden onder de RG.

### 2.1.7. Gegevensbeheer

De gegevens van alle chemieresultaten worden beheerd door het Agence de l'Eau Artois Picardië (Frankrijk).

De biologiegegevens worden beheerd door de VMM (Vlaanderen).

Elektronische databases zorgen ervoor dat de gegevens bewaard blijven.

Al deze maatregelen leiden tot vergelijkbare en homogene metingen, van waar het resultaat ook mag komen.

calculer la somme, en dessous de la LQ, seront prises égales à zéro (cas des HAP par exemple).

Les Pays-Bas, pour leur part, utilisent un seuil de rapportage (SR) qui s'apparente plutôt à une limite de détection, les mêmes règles de calcul que celles exposées ci-dessus par rapport à la LQ sont toutefois appliquées pour les valeurs inférieures au SR.

### 2.1.7. Gestion des données

Les données de l'ensemble des résultats chimiques sont gérées par l'Agence de l'Eau Artois Picardie (France).

Les données biologiques sont gérées par la VMM (Flandre).

Des bases de données informatiques assurent la pérennité des données.

L'ensemble de ces dispositions permet d'obtenir des mesures comparables et homogènes quel que soit l'origine du résultat.

## 2.2. KWANTITATIEVE GEGEVENS

### 2.2.1. Afvoer

Ter aanvulling op kwalitatief waterbeheer is er evenwichtig kwantitatief oppervlaktewaterbeheer nodig, om zowel aan onze waterbehoeften als deze van de ecosystemen te voldoen. Overeenkomstig het verdrag tussen de verschillende contractpartijen worden in dit rapport alleen de concentraties meegenomen, niet de fluxen noch de debieten.

Om een verband te leggen tussen hoeveelheid en kwaliteit wordt in dit rapport een analyse van de laagwaterafvoer en overstromingen gemaakt.

## 2.2. DONNÉES QUANTITATIVES

### 2.2.1. Débits

En complément de la gestion qualitative des eaux, une gestion quantitative équilibrée de l'eau de surface est nécessaire pour à la fois couvrir nos besoins en eau et ceux des écosystèmes. Dans ce rapport, conformément à l'accord entre les différentes Parties contractantes, seules les concentrations sont prises en compte et non les flux et débits.

Pour créer un lien entre quantité et qualité, ce rapport présente une analyse des débits d'étiage et des inondations.



## 2.2.2. Laagwater

De periode 2017-2019 werd vooral gekenmerkt door lange droogteperiodes met watertekort. In die periode moesten er een aantal maatregelen worden genomen over het ganse Scheldestroomgebied. Die maatregelen waren bedoeld om de impact van watertekort te beperken. De lage debietwaarden zorgen ook voor problemen op vlak van waterkwaliteit. Zo werden op een aantal plaatsen blauwalgen waargenomen, en waren er zoutwaterconcentraties te vinden op de kustwaterlopen en in het Schelde-estuarium.

Kenmerkend voor deze drie jaar waren de droogteperiodes. In 2017 waren de droogtepeilwaarden in Frankrijk nog nooit zo laag sinds de opstart van het meetnet in 2004. In 2018 kregen 16 van de 93 gemonitorde meetpunten te maken met "onmerkbare afstroming", dus droogte, waaronder twee punten 5 maanden lang droogvielen, dit hoewel de droogte minder ernstig was dan in 2017. In 2019 vielen 9 punten droog vanaf mei, op een totaal van 31 punten na 5 maanden opvolging, waarvan nog een aantal eind september droogstond.

Bijgevolg werden er besluiten genomen om het gebruik te beperken: vanaf 18 juli 2017 voor het departement Pas-de-Calais en Nord, en vanaf 1 augustus 2017 voor het departement Somme, van 31 juli tot 31 december 2018 in het departement Nord, en van 2 augustus tot 31 oktober 2018 in het departement Pas-de-Calais, en vanaf april 2019 in de departementen Nord en Pas-de-Calais, en vanaf juli in het departement Somme. In debekkens waarvoor geen beperkingsbesluit gold, werd aan de gebruikers gevraagd om blijk te geven van burgerzin en hun waterverbruik te beperken, en onnodige situaties te vermijden, om zodoende de invoering van beperkende maatregelen te voorkomen.

Ook in Vlaanderen moesten er vanaf 2017 maatregelen worden genomen om het hoofd te bieden aan "uitzonderlijk" weinig neerslag

## 2.2.2. Etiages

La période 2017-2019 s'est surtout caractérisée par de longues sécheresses entraînant des pénuries d'eau. Pendant cette période, plusieurs mesures ont dû être prises à travers le bassin de l'Escaut. Ces mesures visaient à réduire les impacts des pénuries d'eau. Les faibles débits ont également causé des problèmes en termes de qualité de l'eau. Ainsi, à plusieurs sites, des algues bleues ont été observées et des concentrations d'eau salée se sont manifestées sur les cours d'eau du littoral et dans l'estuaire de l'Escaut.

Les trois années ont été caractérisées par des épisodes de sécheresse, avec en 2017, en France, des niveaux d'assèche jamais atteints depuis la mise en œuvre du réseau de surveillance en 2004. En 2018, malgré une situation de sécheresse moins importante qu'en 2017, 16 stations sur les 93 surveillées se sont retrouvées en «écoulement non visibles» ou en assèche, dont deux stations en assèche durant les 5 mois de surveillance. Et en 2019, déjà 9 stations en assèche dès le mois de mai, pour un total de 31 stations sur les 5 mois de suivi, dont de nombreuses encore en situation d'assèche fin septembre.

En conséquence, des arrêtés de restriction d'usage ont été mis en place, à partir du 18 juillet 2017 pour le département du Pas-de-Calais et du Nord et du 1er août 2017 pour le département de la Somme, du 31 juillet au 31 décembre 2018 dans le département du Nord et du 02 août au 31 octobre 2018 dans le département du Pas-de-Calais, et dès le mois d'avril en 2019 dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais et à partir du mois de juillet dans le département de la Somme. Sur les bassins non concernés par les arrêtés de restriction, les usagers ont été invités à faire preuve de civisme et à réduire leurs consommations d'eau et à éviter les utilisations qui ne sont pas indispensables, afin de prévenir l'instauration de mesures de restriction.

En Flandre également, dès 2017, des mesures ont dû être prises pour faire face aux précipitations très à «exceptionnellement» faibles (en



(in 2017 werd slechts 36% van de normale waarden genoteerd): beperkingen van waterwinning voor besproeiing, beperkingen diepgang voor scheepvaart, verbod op verspilling kraantjeswater,... De landbouw leed zware schade: die werd in 2017 geschat op 98 miljoen euro, en op 99,2 miljoen euro in 2018 – een jaar met nog extremer droogte. In 2019 was het opbrengstverlies minder uitgesproken dan de voorgaande jaren, en kende vooral de scheepvaart problemen omwille van afvoer die lager dan ooit tevoren werd opgetekend.

In 2018 werd een droogtecommissie opgericht om alle maatregelen in verband met waterschaarste te coördineren.

Op die drie jaar tijd kwam de drinkwatervoorziening nooit in gevaar, en werd ze steeds gewaarborgd, ondanks de toen waargenomen extreme droogte.

Stroomafwaarts leidde dit watertekort tot onvoldoende aanvoer naar het kanaal Gent-Terneuzen richting Nederland. Vanaf de zomer 2017 werden diepgangbeperkingen opgelegd, evenals een maximum aan opeenvolgende schuttende boten. In 2018 en 2019 werd het schutten beperkt, om te sterke peildalingen te vermijden.

De limiet van de chloridennorm – 3000 mg per liter als zomergemiddelde over 3 jaar (KRW), ter hoogte van Sas-van-Gent (Nederland) – werd meermaals overschreden, zonder dat het driejaargemiddelde evenwel werd overschreden.

Door de erg lage afvoerwaarden, hoge temperaturen en vaak hoge nutriëntconcentraties werd mogelijks toxische algenbloei (cyanobacteriën) waargenomen in de zomer van 2018 en 2019, met name in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en in Vlaanderen.

2017, à peine 36% des normales observées) : restrictions s'appliquant aux captages d'eau pour irrigation, restrictions de tirant d'eau de la navigation, interdiction de gaspillage de l'eau du robinet, ... Les dommages agricoles suite aux sécheresses ont été importantes : ils ont été estimés à 98 millions d'euros en 2017, et à 99,2 millions d'euros en 2018, année de sécheresses encore plus extrêmes. En 2019, les pertes de production étaient moins prononcées que les années précédentes et c'est surtout la navigation qui a connu des problèmes, en raison de débits plus faibles que jamais enregistrés.

Une Commission Sécheresse a été mise en place en 2018 pour coordonner l'ensemble des mesures relatives aux pénuries d'eau.

Aucune de ces trois années, malgré les sécheresses extrêmes observées ces années-là, la distribution d'eau potable n'a jamais été compromise et a toujours été garantie.

En aval, ce manque d'eau a eu pour conséquence une alimentation insuffisante d'eau pour le canal de Gand-Terneuzen, vers les Pays-Bas. Des restrictions de tirant d'eau et un maximum de bateaux consécutifs passent les écluses ont dus être imposés dès l'été 2017 et à des restrictions d'éclusage en 2018 et 2019, afin d'éviter des baisses trop prononcées.

La limite de la norme chlorures, de 3000 mg par litre en moyenne estivale sur 3 ans (DCE), à hauteur de Sas-van-Gent (Pays-Bas), a été dépassée à plusieurs reprises, sans que la moyenne sur 3 ans ne soit toutefois dépassée.

En raison de débits très faibles, de températures élevées et de concentrations en nutriments souvent importantes, des blooms algues potentiellement toxiques (cyanobactéries) ont été observés les étés 2018 et 2019, notamment en Région de Bruxelles-Capitale et en Flandre.



### 2.2.3. Overstromingen

In de periode 2017-2019 deed zich geen zware overstroming voor in het Scheldestroomgebied, hoewel er zich enkele plaatselijke overstromingen voordeed na korte maar intense regenval, wat vaak gepaard ging met een onweer.

Zo traden tussen 2010 en 2019 een aantal rivieren in Vlaanderen buiten hun oevers, zoals bijvoorbeeld op 1 juni 2018 te Diest en Rillaar. Andere opmerkelijke overstromingen bij regenval deden zich voor in De Panne – op 10 augustus 2017 –, in Sint-Lievens-Houtem op 24 mei 2018, in Aalter op 25 mei 2018, in Tielt-Winge op 1 juni 2018, en in Sint-Truiden op 11 juni 2018.

Daarentegen merken we een aantal beduidende voorvallen bij het begin van het decennium, met terugkeerperiodes van ofwel Q10, Q50 of Q100, met name in 2010 (Brussels Hoofdstedelijk Gewest en Vlaanderen), in 2012 (Frankrijk) en 2016 (Frankrijk en Vlaanderen).

De voorbije decennia was er geen overstroming vanuit zee te betreuren.

### 2.2.3. Inondations

Pendant la période 20017-2019, aucune inondation importante n'est survenue dans le bassin de l'Escaut, bien qu'il y a eu un certain nombre d'inondations locales suite à des pluies intenses de courte durée, souvent combinées avec un orage.

Ainsi, on note, entre 2010 et 2019, plusieurs débordements fluviaux mineurs en Flandre, comme par exemple le 1er juin 2018 à Diest et à Rillaar. D'autres inondations pluviales notables se sont produites à La Panne le 10 août 2017, à Sint-Lievens-Houtem le 24 mai 2018, à Aalter le 25 mai 2018, à Tielt-Winge le 1er juin 2018, et à Sint-Trond le 11 juin 2018.

Plusieurs événements significatifs sont par contre à noter pour le début de la décennie, avec des retours Q10, Q50 et Q100 selon les événements, notamment en 2010 (Région de Bruxelles-Capitale et Flandre), en 2012 (France) et en 2016 (France et Flandre).

Aucune submersion marine n'est à déplorer ces dernières décennies.



## 2.3. ANDERE TOOLS VOOR AFGESTEMDE MONITORING

### 2.3.1. Fiches voor grensoverschrijdende afstemming

De afstemming voor alle grenswaterlichamen, zowel voor oppervlakte- (zoetwater, overgangs- en kustwater) als voor grondwater werd verbeterd dankzij het gebruik van de gestandaardiseerde afstemmingsfiches per thema (kwaliteit oppervlaktewater, hydrologie, vis, grondwater). De voorbije drie jaar werd het formaat van een aantal fiches inzichtelijker gemaakt, waardoor ze makkelijk in te vullen en te gebruiken zijn.

Om meer samenhang te krijgen aan weerszijden van de grens, en efficiëntere maatregelenprogramma's bij de Partijen, zijn gedeelde kennis en inzicht noodzakelijk. Om die reden hebben de ISC-Partijen deze fiches opgemaakt voor bi- of trilaterale afstemming.

In het algemeen omvatten deze documenten een presentatie en karakterisering van de aangrenzende waterlichamen, zo nodig een presentatie van de kwaliteit en de kwantiteit van die waterlichamen, een beoordeling van de ecologische, chemische en kwantitatieve toestand/potentieel van die (grond)waterlichamen, evenals de maatregelen die genomen werden om verbetering te brengen en de KRW/ROR-doelen te halen. De fiches worden vervolgens bi- of trilateraal besproken om de verschillen tussen regio's/landen te begrijpen, werkwijzen in vraag te stellen, te nemen maatregelen af te wegen, en in het beste geval onderling af te stemmen om de kwaliteit en desgevallend de kwantiteit van de beschouwde wateren te verbeteren, en tot slot vooruitgang boeken in de afstemming van het waterbeheer in het district.

## 2.3. AUTRES OUTILS DE SURVEILLANCE COORDONNÉE

### 2.3.1. Les fiches de coordination transfrontalières

La coordination pour toutes les masses d'eau frontalières aussi bien de surface (eau douce, de transition et côtières) que souterraines a été renforcée grâce à l'utilisation de fiches de coordination standardisées par thématique (qualité des eaux de surface, hydrologie, poissons, eaux souterraines). Ces trois dernières années, un travail important a été mené afin de revoir le format de plusieurs fiches pour les rendre aisées à remplir et à utiliser, en augmentant la lisibilité.

Pour assurer une meilleure cohérence de part et d'autre des frontières et une plus grande efficacité des programmes de mesures des Parties, une connaissance et une compréhension partagées sont nécessaires. C'est pourquoi, au sein de la CIE, les Parties ont réalisé ces fiches de coordination bi- ou trilatérale.

Ces documents comprennent globalement une présentation et une caractérisation des masses d'eau frontalières contigües, une présentation de la qualité et de la quantité, le cas échéant, de ces masses d'eau, l'évaluation de l'état/potentiel écologique, chimique, et de quantité (pour les masses d'eaux souterraines), ainsi que les mesures prises pour l'amélioration et l'atteinte des objectifs DCE/DRI. Les fiches font ensuite l'objet de réunion de concertation bi- ou trilatérales afin de comprendre les divergences selon les régions/états, questionner les méthodologies, mettre en perspectives les mesures à prendre et idéalement à coordonner pour améliorer la qualité et selon les cas, la quantité des eaux considérées et au final progresser dans la coordination de la gestion de l'eau au sein du district.



### 2.3.2. Grondwater

In het Schelddistrict is een groot deel van het water dat onttrokken en gebruikt wordt voor drinkwatervoorziening, de industrie en de landbouw afkomstig uit het grondwater. De grondwatervoorraden in het Schelddistrict zijn dus kostbaar en moeten gevrijwaard worden, zowel wat hoeveelheid als kwaliteit betreft.

De ISC-werkgroep 'Grondwater' brengt de verschillende bestuurlijke stakeholders en experten van de betrokken partijen bijeen rond de problemen in verband met deze hulpbron. De grensoverschrijdende aspecten en deze die relevant zijn voor de kwantitatieve en kwalitatieve evolutie van de hulpbron, worden er besproken.

In de periode waarover dit rapport gaat, werd aan een aantal ruime thema's gewerkt.

Er werd verder gewerkt aan de fiches voor grensoverschrijdende afstemming 'Grondwater'. Met die fiches krijgen we een overzicht en wordt gezamenlijke informatie gedeeld met het oog op grensoverschrijdende samenhang. Afstemmingsfiches werden opgemaakt voor de 42 grenswaterlichamen, die 22 grensoverschrijdende aquifers van het Schelddistrict omvatten. Er staan met name gezamenlijke en geharmoniseerde kaarten in, een overzichtelijke beschrijving van de druk, de toestand en de kwalitatieve en kwantitatieve beoordelingsmethodes van de verschillende Partijen. In die periode waarover dit rapport gaat, werden de afstemmingsfiches bijgewerkt en verbeterd. Het ficheformaat werd grondig nagekeken om ze begrijpelijker te maken. De fiches worden opgemaakt in het Frans en/of het Nederlands, naargelang de regio waar de betrokken grensoverschrijdende aquifer is gelegen. De cartografische dienst van de Overheidsdienst Wallonië leverde een grote inspanning om de kaarten districtsbreed te harmoniseren, wat de fiches ten goede komt.

Er werd van gedachten gewisseld over de impact van de klimaatverandering op de grondwatervoorraden in het district: de kwantitatieve impact op middellange en lange termijn, evenals de

### 2.3.2. Eaux souterraines

Dans le district de l'Escaut, une grande partie de l'eau prélevée et utilisée pour la distribution publique d'eau potable, pour l'industrie et pour l'agriculture est de l'eau souterraine. Les ressources en eau souterraine du district de l'Escaut sont donc précieuses et doivent être préservées tant du point de vue quantitatif que qualitatif.

Le groupe de travail 'Eaux souterraines' de la CIE rassemble les différents acteurs administratifs et experts des Parties concernées autour des problématiques liés à cette ressource. Les aspects transfrontaliers, pertinents concernant l'évolution quantitative et qualitative de la ressource, y sont discutés.

Durant la période concernée par ce rapport, plusieurs grandes thématiques ont fait l'objet de travaux.

Le travail concernant les fiches de coordination transfrontalière 'Eaux souterraines' s'est poursuivi. Ces fiches permettent la synthèse et le partage d'information sur une base commune en vue de tendre vers une cohérence transfrontalière. Des fiches de coordination ont été réalisées pour les 42 masses d'eau frontalières, couvrant 22 aquifères transfrontaliers du district de l'Escaut. Elles contiennent notamment des cartes communes et harmonisées, une description synthétique des pressions, des états et des méthodes d'évaluation qualitatives et quantitatives utilisées par les différentes Parties. Durant la période concernée par ce rapport, ces fiches de coordination ont été mises à jour et améliorée. Le format des fiches a été significativement revu afin d'en améliorer la lecture. Les fiches sont rédigées en français et/ou en néerlandais en fonction des régions sur lesquelles chaque aquifère transfrontalier est situé. Les fiches bénéficient de l'important travail d'harmonisation cartographique réalisé à l'échelle du district de l'Escaut par le service cartographique du Service Public de Wallonie.

Des échanges ont été menés concernant l'impact des changements climatiques sur les ressources en eau souterraine du district : l'impact quantitatif à moyen et long terme, ainsi que l'impact d'épisodes de



impact van vaker voorkomende droogteperioden op de toestand en de uitbating van de grondwatervoorraad. Er werd overlegd over de door de verschillende Partijen genomen maatregelen en gedane studies over dit onderwerp. De meerjarenevolutie van het grondwaterpeil in de verschillende aquifers werd besproken, met name in het licht van de beperkte aanvulling tussen 2016 en 2019.

Binnen de werkgroep werd ook overlegd over de kwalitatieve aspecten. De aandacht ging vooral naar de in de verschillende bestuurlijke districtsregio's regelmatig opgevolgde chemische parameters, en naar de gebruikte werkwijzen om de chemische toestand van grondwaterlichamen te beoordelen.

Momenteel wordt er o.a. grondiger afgestemd over 4 belangrijke grensoverschrijdende aquifers: de Kolenkalk, de Vlaamse zandlaag, het Brusseliaanzand en het Oligoceenzand. Die aquifers zijn met name belangrijk voor de drinkwaterproductie en -voorziening. Er werd een aantal keren overlegd over de kwantitatieve en kwalitatieve moeilijkheden die waargenomen werden in die aquifers. Het was met name de bedoeling om te bekijken in welke mate die mogelijke problemen grensoverschrijdend kunnen zijn, dan wel plaatselijk.

Naar de Kolenkalkaquifer (Frankrijk, Vlaanderen, Wallonië), waar veel grondwater wordt onttrokken, wat regionaal leidt tot een daling van het grondwaterpeil - vooral in gespannen aquiferzones - ging bijzonder veel aandacht. In 2017 werd een overeenkomst voor gegevensuitwisseling over grondwaterbeheer van de Kolenkalk ondertekend met de 3 betrokken Partijen. Deze wordt sinds 2018 nagekomen, ook wat betreft de eerdere gegevens. Er werd overlegd over die gegevens, en met name het verband tussen de weerkerkundige, piëzometrische meetreeksen en de jaarlijks aan de aquifer onttrokken grondwaterhoeveelheden. Er werd ook van gedachten gewisseld over de modelleringswerkzaamheden aan de Universiteit van Bergen (België) en bij het Bureau voor Geologisch en Mijnonderzoek

sécheresse plus fréquents sur l'état et l'exploitation des ressources en eau souterraine. Des échanges ont eu lieu concernant les mesures prises par les différentes Parties et les études réalisées sur cette thématique. L'évolution pluriannuelle des niveaux d'eau souterraine dans différents aquifère a été discutée, notamment concernant la période de faible recharge observée entre 2016 et 2019.

Le groupe de travail a également échangé sur les aspects qualitatifs. En particulier, des discussions ont été menées concernant les paramètres chimiques suivis régulièrement dans les différentes régions administratives du district, et sur les méthodes utilisées pour évaluer l'état chimiques des masses d'eau souterraines.

Un travail de coordination plus approfondi est mené sur 4 aquifères transfrontaliers importants : les Calcaires du carbonifère, les Sables de Flandre, les Sables du Bruxellien et les Sables Oligocènes. Ces aquifères sont notamment importants pour la production et la distribution d'eau. Différents échanges ont été menés sur les problèmes quantitatifs et qualitatifs observés dans ces aquifères. L'idée était notamment d'identifier dans quel mesure les problèmes éventuels pouvaient avoir une portée transfrontalière ou restaient locaux.

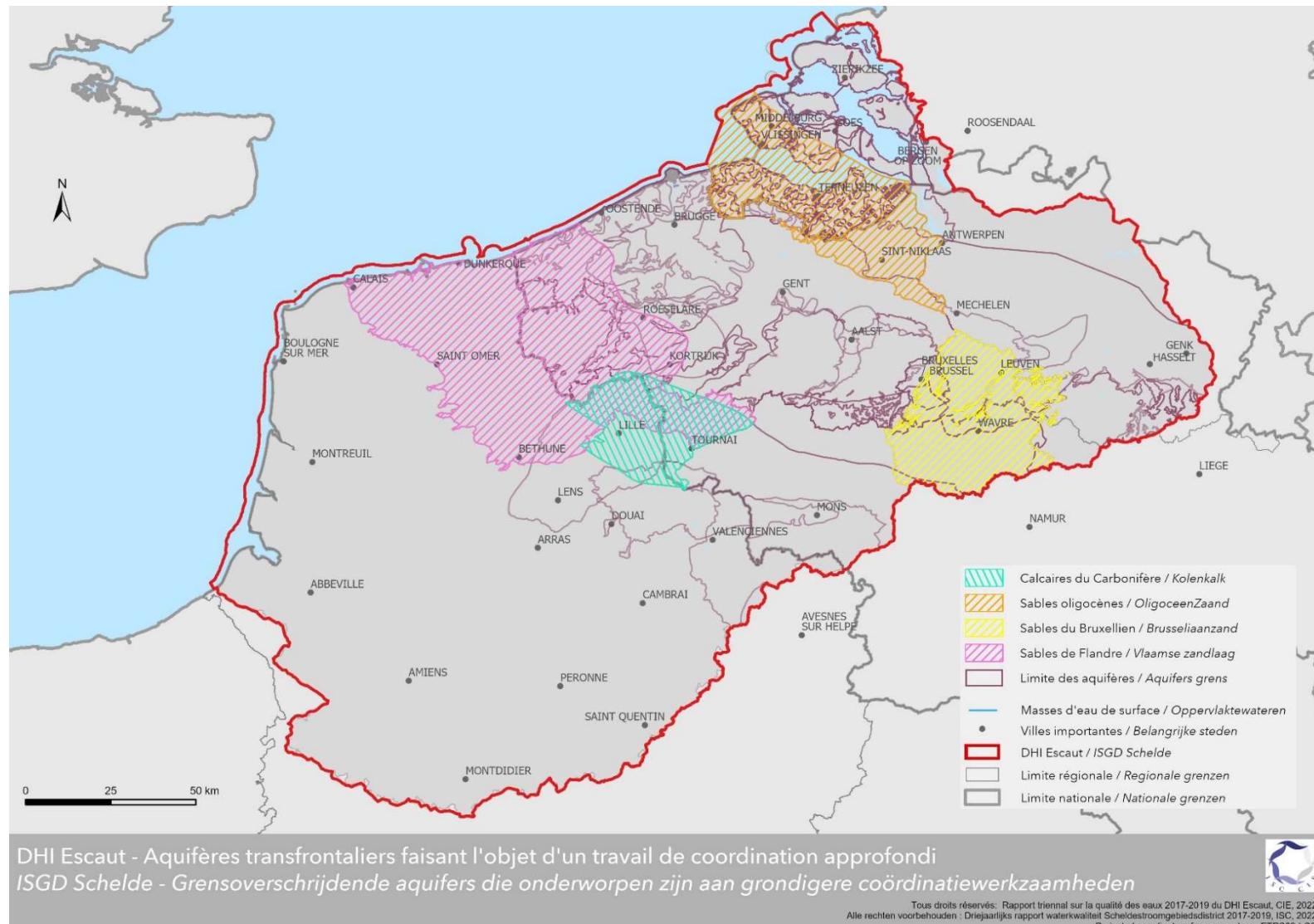
Un travail spécifique et plus conséquent a été mené concernant l'aquifère des Calcaires du carbonifère (France, Flandre, Wallonie), où l'exploitation d'eau souterraine est importante, induisant un rabattement régional des niveaux piézométriques, en particulier dans les zones captives de l'aquifère. Une convention d'échange de données relatives à la gestion des eaux souterraines des Calcaires du carbonifère a été signée en 2017 entre les 3Parties concernées et a été mise en œuvre annuellement depuis 2018, y compris concernant les données antérieures. Des discussions ont été menées concernant ces données, et notamment les liens entre les chroniques météorologiques, piézométriques et les volumes annuel d'eau souterraine exploités dans l'aquifère. Un travail d'échange a



INTERNATIONALE SCHELDECOMMISSIE  
COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ESCAUT

(Frankrijk). Er werden verschillende scenario's voor aquiferbeheer gesimuleerd. Het was ook de bedoeling om na te denken over de omschrijving van de goede toestand en hoe we te werk gaan om deze te halen, in het kader van duurzaam hulpbronbeheer en op basis van wetenschappelijk-technische factoren.

également été réalisé concernant les travaux de modélisation effectués par l'Université de Mons (Belgique) et le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (France). Différents scénarios de gestion de l'aquifère ont été simulés. L'objectif était aussi de réfléchir à la définition du bon état et la trajectoire à prévoir pour y parvenir, dans le cadre d'une gestion durable des ressources, sur base d'éléments scientifico-techniques.



*Carte 3 : Aquifères composés de masses d'eau frontalières du district hydrographique international de l'Escaut pour lesquels un travail de coordination approfondi est mené au sein de la CIE*

*Kaart 3: Aquifer bestaande uit grenswaterlichamen in het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict waarover grondig wordt afgestemd bij de ISC*



### 2.3.3. Waarschuwing- en alarmsysteem bij calamiteuze verontreinigingen

Om elkaar te waarschuwen bij een calamiteuze verontreiniging met grensoverschrijdend risico implementeerde de ISC het Waarschuwing- en AlarmSysteem van de Schelde (WASS), dat werkt door middel van een IT-applicatie. Deze tool werd samen met de Internationale Maascommissie (IMC) geïmplementeerd. Deze werkt met de versie voor de Maas (WASM).

Een calamiteuze verontreiniging is elke gebeurtenis die mogelijk een plotse (zichtbare of gemeten) aantasting van de waterkwaliteit in een waterloop kan veroorzaken, waardoor het gebruik ervan in gevaar kan brengen, en/of een mogelijke bedreiging vormt voor de mens, de flora en fauna. Een calamiteuze verontreiniging kan aan licht komen door rechtstreekse vaststelling van een incident, een zichtbare verontreiniging en/of een plotse normoverschrijding.

Het WASS wordt gebruikt door de hoofdwaarschuwingsposten (HWP) van de Partijen. Het wordt ongeveer vijftien keer per jaar gebruikt om te waarschuwen voor verontreinigingen die een grensoverschrijdende impact kunnen hebben of om de oorzaken van vastgestelde problemen inzake waterkwaliteit of contaminatie te onderzoeken. De HWPs zijn de enige instanties die de communicatiemiddel van het WASS kunnen inschakelen.

Maandelijks wordt de communicatie getest en jaarlijks zijn er alarmoefeningen om zeker te zijn dat het systeem goed werkt.

In 2020-2021 kreeg de tool een update, wat leidde tot het WAS 2.0, dat modern en gebruiksvriendelijk overkomt en waarin de aspecten van Schelde en Maas beter verwerkt zijn. Het WAS 2.0 wordt in het begin van 2022 in gebruik genomen, na valideringstesten en opleiding van de beambten.

### 2.3.3. Système d'avertissement et d'alerte de pollutions accidentnelles

Afin de s'alerter mutuellement en cas de pollution accidentelle avec risque transfrontalier potentiel, la CIE a mis en place le Système d'Avvertissement et d'Alerte de l'Escaut (SAAE), fonctionnant au travers d'une application informatique. Cet outil a été mis en place conjointement avec la Commission Internationale de la Meuse (CIM) qui dispose de la version pour la Meuse (SAAM).

Une pollution accidentelle est tout événement susceptible de provoquer une détérioration soudaine (visible ou mesurée) de la qualité de l'eau d'un cours d'eau, qui peut compromettre son utilisation et/ou constituer une menace potentielle pour l'homme, la flore et la faune. Une pollution accidentelle peut être révélée par l'observation directe d'un incident, d'une pollution visible et/ou le dépassement soudain d'une norme.

Le SAAE est utilisé entre les centres principaux d'alerte (CPA) des Parties environ une quinzaine de fois par an, pour avertir de pollutions qui pourraient avoir un impact transfrontalier ou s'enquérir des causes de problèmes de qualité d'eau ou de contamination observés. Les CPAs sont les seules instances pouvant déclencher le SAAE.

Des tests de communication mensuels et des exercices d'alerte annuels sont organisés afin de s'assurer du bon fonctionnement du système.

Une mise à jour de l'outil a eu lieu en 2020-2021, donnant naissance au SAA 2.0, offrant une présentation moderne, conviviale et où les composantes Escaut et Meuse sont davantage intégrées. Le SAA 2.0 sera mis en service début 2022, après tests de validation et formation des agents.

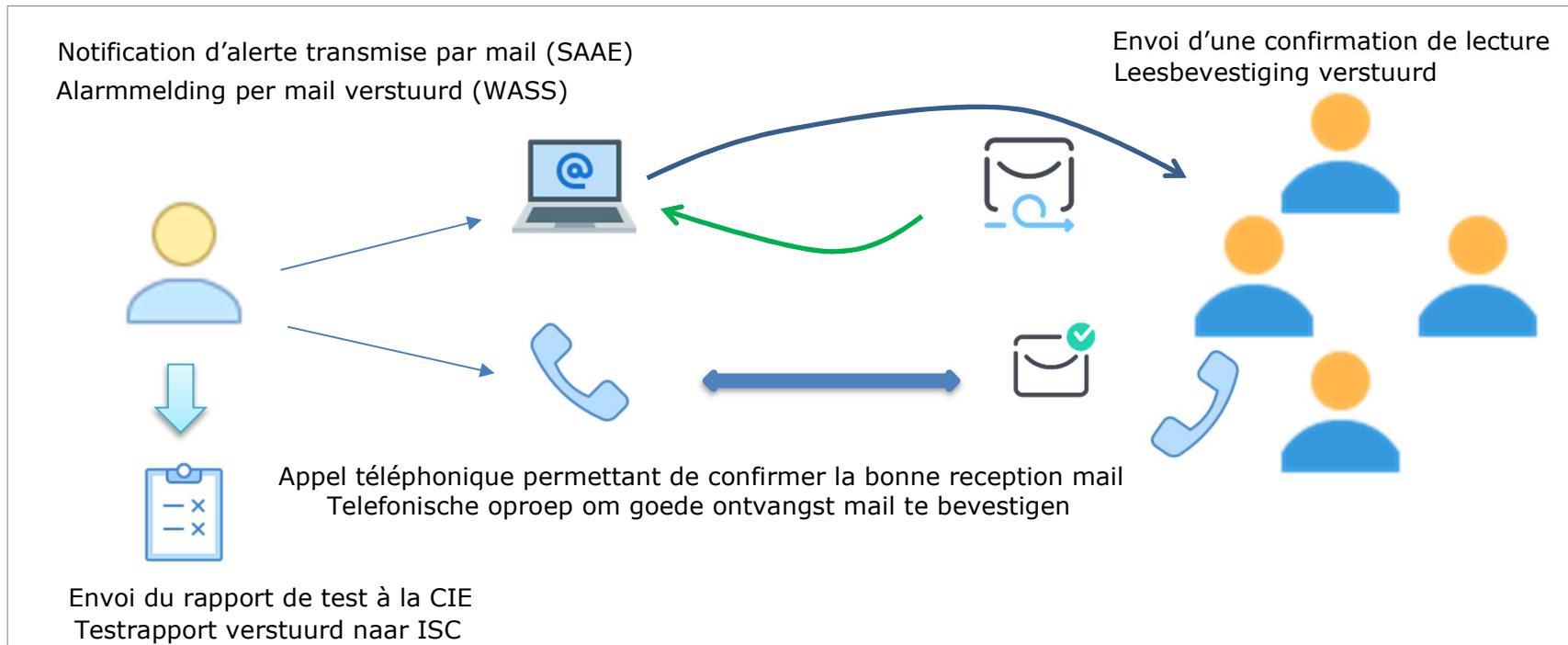
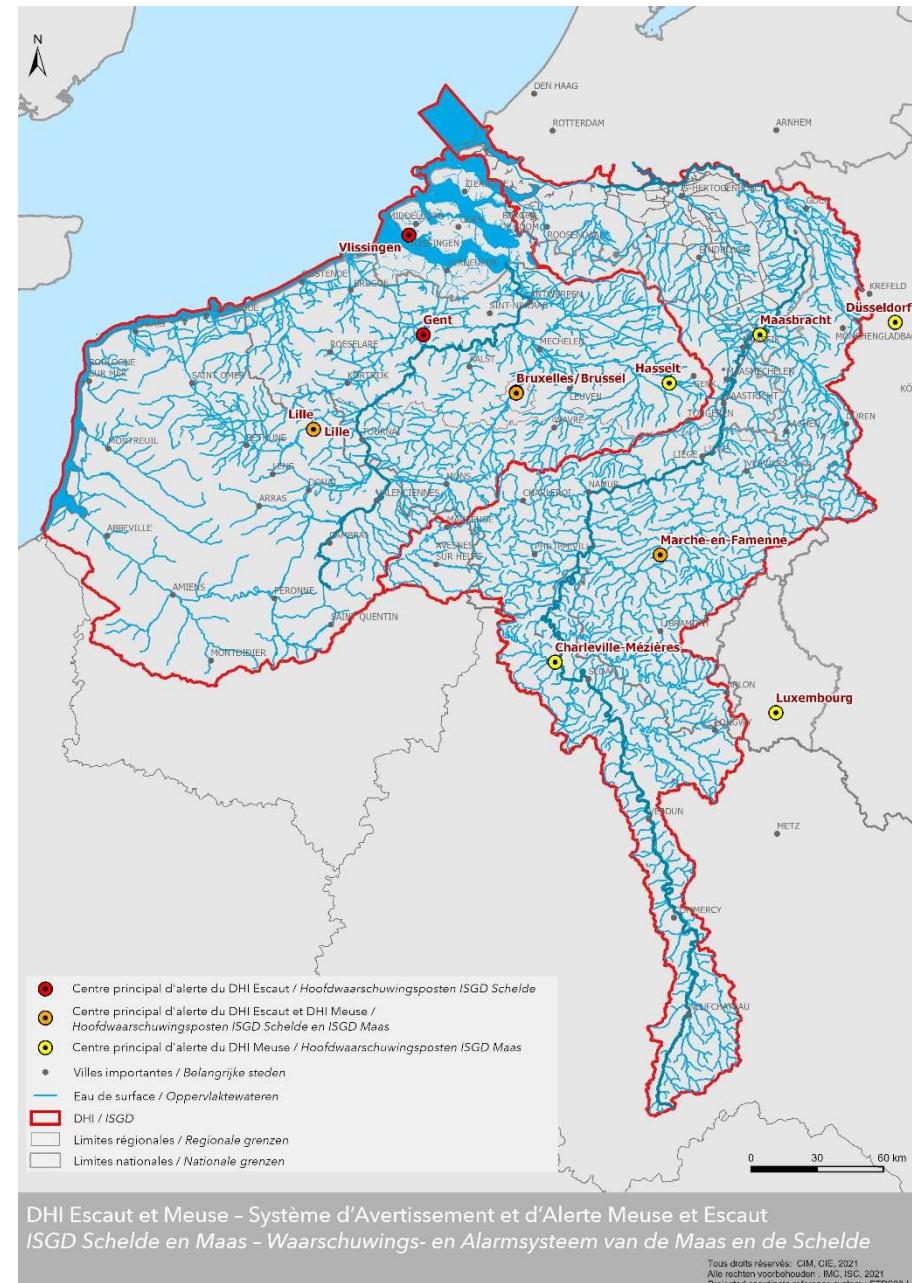


Figure 7 : Voies de communication dans le Système d'Avertissement et d'Alerte de l'Escaut (SAAE) : exemple de l'exercice mensuel  
Figuur 7: Communicatiekanalen in het Waarschuwings- en Alarmsysteem Schelde (WASS): voorbeeld maandelijkse oefening

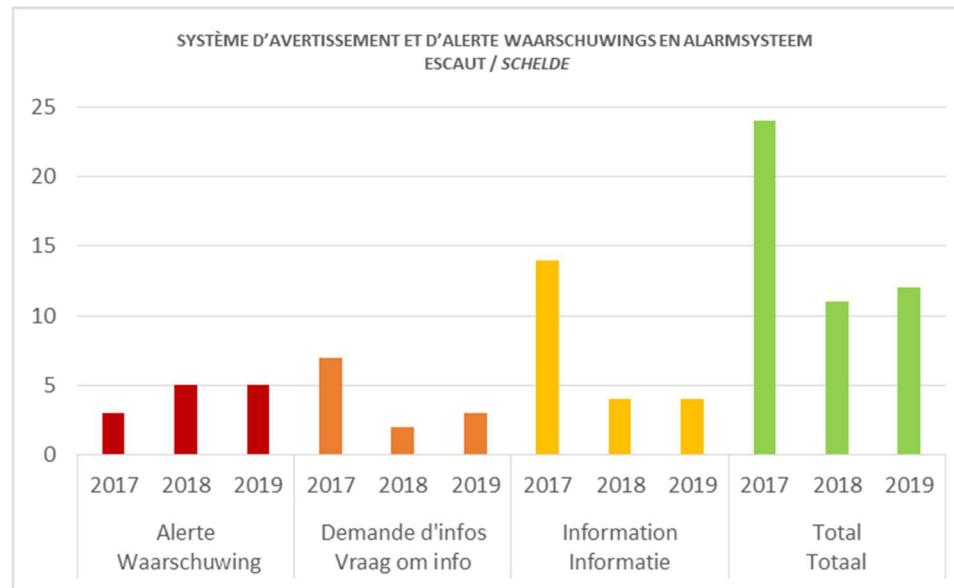


*Carte 4 : Centres principaux d'alerte (CPA) constituant les courroient de transmission entre Parties du Système d'Avertissement et d'Alerte de l'Escaut et de la Meuse*

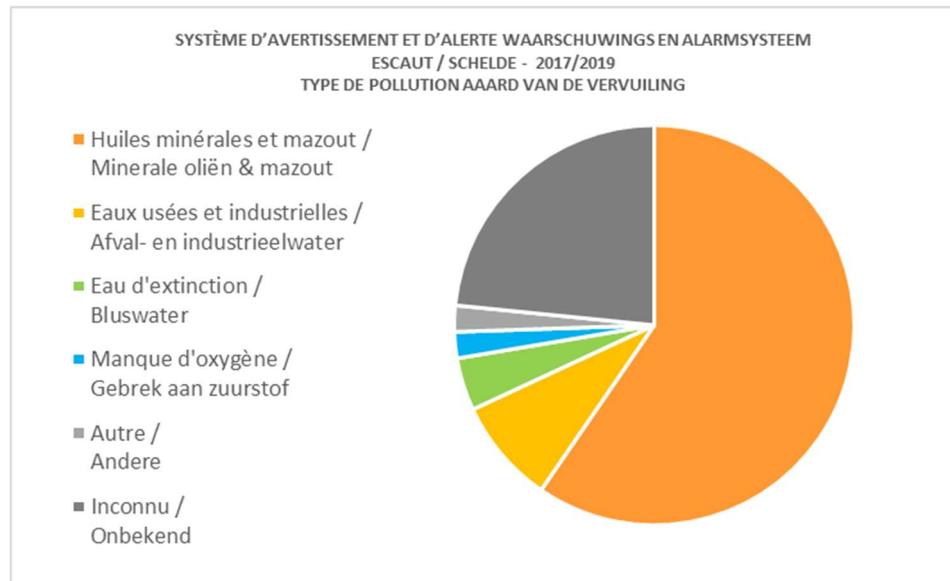
*Kaart 4: Hoofdwaarschuwingsposten (HWP), de doorgeefluiken onder de Partijen in het Waarschuwings- en Alarmsysteem voor de Schelde en de Maas*

Tussen 2017 en 2019 werden via het WASS de volgende alarmeringen doorgegeven:

Entre 2017 et 2019, le SAAE a permis de faire remonter les alertes suivantes :



*Figure 8 : Système d'Avertissement et d'Alerte de l'Escaut (SAAE) 2017-2019 : types de notifications*  
*Figuur 8: Waarschuwings- en Alarmsysteem Schelde (WASS) 2017-2019: soort meldingen*



*Figure 9 : Système d'Avertissement et d'Alerte sur l'Escaut 2017-2019 : types de pollutions*

*Figuur 9: Waarschuwings- en Alarmsysteem Schelde 2017-2019: sorten vervuilingen*

De hoofdoorzaken om het WASS in te schakelen in de beschouwde periode zijn verontreinigingen met koolwaterstoffen en het vermoeden van koolwaterstoffen, daarna onbekende oorzaken en industrieel of stedelijk afvalwater. Op te merken valt dat een aantal meldingen mogelijk betrekking hebben op dezelfde verontreiniging en dat het aantal meldingen dus niet mag beschouwd worden als het aantal voorgevallen calamiteuze verontreinigingen.

Les causes principales de l'activation du SAAE sur la période considérée sont principalement les pollutions aux hydrocarbures et suspicion d'hydrocarbures, suivi des causes inconnues et des eaux usées industrielles ou urbaines. Il est à noter que plusieurs notifications peuvent concerner la même pollution et qu'il ne faut donc pas considérer le nombre de notifications comme le nombre d'évènements de pollution accidentelle.



### **3. KWALITEITSONTWIKKELINGEN**

De verbeterde waterkwaliteit van het Schelddistrict kan omschreven worden als het zichtbare resultaat van de door alle Partijen van de ISC voorziene infrastructuur, maar ook investeringen en van de toepassing van landelijke of Europese regelgeving, met in de eerste plaats de KRW. Over het merendeel van de KRW maatregelen werd van gedachten gewisseld en afgestemd binnen de ISC.

De toestand van de waterlichamen wordt getypeerd aan de hand van de chemische toestand, de chemische toestand zonder alomtegenwoordige stoffen en de ecologische toestand.

De goede toestand van het oppervlaktewater wordt omschreven door de KRW.

Oppervlaktewater wordt beoordeeld op schaal van het waterlichaam. Een waterlichaam maakt deel uit van oppervlaktewateren met identieke kenmerken. Voor elk waterlichaam wordt een typologie voorzien. De kwaliteitseisen variëren naargelang die typologieën.

Voor elk HMS-punt staat de omschrijving van het waterlichaam in de tabel in [bijlage 1](#).

Voor de goede toestand worden meegenomen:

- De ecologische toestand of potentiel
- De chemische toestand

De goede toestand voor een waterlichaam wordt gehaald als de ecologische en de chemische toestand gelijktijdig goed zijn.

De beoordeling van de ecologische toestand gebeurt op basis van biologische en hydromorfologische kwaliteitselementen en bepaalde fysische-chemische parameters die een weerslag hebben op de biologie. De grenswaarden voor die elementen zijn specifiek voor de typologie van een waterlichaam en elk land legt ze vast.

### **3. L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ**

L'amélioration de la qualité des eaux du district de l'Escaut peut se définir comme le résultat visible de la mise en place, par l'ensemble des Parties de la CIE, d'infrastructures, mais aussi d'investissements et de l'application des réglementations nationales ou européennes avec en premier lieu la DCE. La plupart des mesures DCE ont fait l'objet d'échanges et de coordination au sein de la CIE.

L'état des masses d'eau est caractérisé par l'état chimique, l'état chimique sans substances ubiquistes et l'état écologique.

Le bon état des eaux de surface est défini par la DCE.

Les eaux de surface sont évaluées au niveau de la masse d'eau. Une masse d'eau est une partie des eaux de surface présentant des caractéristiques uniformes. À chaque masse d'eau est associée une typologie. Les exigences de qualité varient en fonction de ces typologies.

Pour chacun des points du RHME, la description de la masse d'eau se trouve dans le tableau en [annexe 1](#).

Le bon état prend en compte :

- L'état ou le potentiel écologique
- L'état chimique

Le bon état d'une masse d'eau est atteint lorsque son état écologique et son état chimique sont simultanément bons.

L'évaluation de l'état écologique est déterminée à partir d'éléments de qualité biologique et hydromorphologique et de certains paramètres physico-chimiques qui ont un impact sur la biologie. Les valeurs seuils de ces éléments sont spécifiques à la typologie d'une masse d'eau et fixées par chacun des états.



Voor de sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen wordt niet gestreefd naar de goede ecologische toestand, maar het goede ecologische potentieel. Het goede ecologische potentieel is een bijgestelde beoordeling met inachtneming van de hydromorfologische wijzigingen in verband met hoe het waterlichaam gebruikt wordt, maar een goede waterkwaliteit is nog steeds vereist.

De chemische toestand van een waterlichaam wordt, voor de onderzochte periode, beoordeeld naargelang de concentratie van 33 stoffen waarvoor de MilieuKwaliteitsNormen (MKN) Europees werden bepaald en die niet afhangen van het soort waterlichaam. De goede chemische toestand van een waterlichaam wordt vastgesteld als de kwaliteitsnorm wordt bereikt voor elk van de 33 stoffen.

Bij de aanpassing van de Richtlijn prioritaire stoffen (richtlijn 2013/39/EG<sup>xxii</sup>), werden 12 nieuwe prioritaire stoffen toegevoegd. Die stoffen werden opgenomen in het HMS. Ze worden meegenomen bij de evaluatie van de chemische toestand voor de periode 2022-2027. Ook kwaliteitselementen voor biota worden gebruikt om de chemische toestand te bepalen.

Sommige stoffen zijn overal en altijd aanwezig, ze zijn zogenaamd alomtegenwoordig. Het is toegelaten om ze weg te laten op kaart.

Het gaat over de volgende stoffen:

- Gebromeerde difenylethers
- Kwik en kwikverbindingen
- Polyaromatische koolwaterstoffen (PAK)
- Tributyltinverbindingen

De ecologische toestand of potentieel wordt opgedeeld in vijf klassen met elk een eigen kleur. De chemische toestand bestaat dan weer uit twee klassen, en dus twee kleuren. Die kleurencode wordt overgenomen op de kaarten verder in dit rapport.

Pour les masses d'eau fortement modifiées et artificielles, ce n'est pas le bon état écologique qui est visé, mais le bon potentiel écologique. Le bon potentiel écologique est une évaluation ajustée prenant en compte les modifications hydromorphologiques liées aux usages de la masse d'eau, mais il requiert toujours une bonne qualité de l'eau.

L'état chimique d'une masse d'eau, sur la période considérée, est évalué suivant la concentration de 33 substances pour lesquelles des Normes de Qualité Environnementale (NQE) ont été déterminées au niveau européen et qui ne dépendent pas du type de masse d'eau. Le bon état chimique d'une masse d'eau est constaté lorsque la norme de qualité est atteinte pour chacune des 33 substances.

Lors de la révision de la Directive sur les substances prioritaires (directive 2013/39/CE<sup>xxiii</sup>), 12 nouvelles substances prioritaires ont été introduites. Ces substances sont intégrées au RHME. Elles participeront à l'évaluation de l'état chimique pour la période 2022-2027. Des éléments de qualité sur le biote sont également utilisées pour déterminer l'état chimique.

Certaines substances sont présentes partout et à tout moment, elles sont dites ubiquistes. Il est alors permis de représenter des cartes les excluant.

Ces substances sont:

- Les diphenylethers bromés
- Le mercure et ses composés
- Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)
- Les composés du tributylétain

L'état ou le potentiel écologique se déclinent en cinq classes chacune représentée par une couleur. L'état chimique est lui composé de deux classes et donc deux couleurs. Ce code couleur sera repris sur les cartes dans la suite de ce rapport.

In dit rapport zullen we, op basis van de voor het HMS uitgevoerde analyses, de verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit aantonen aan de hand van de vastgestelde schommelingen tussen 2003 en 2019.

Zelfs als de goede toestand/potentieel niet altijd bereikt wordt, helpt dit rapport met de voortgang in de analyseresultaten uit het HMS toch om aan te tonen dat er over een periode van afgestemde opvolging van meer dan 10 jaar daadwerkelijk verbetering is.

Dans ce rapport, nous montrerons sur la base des analyses réalisées pour le RHME, l'amélioration de la qualité des eaux de surface à travers les variations observées entre 2003 et 2019.

Même si le bon état/potentiel n'est pas toujours atteint, ce rapport permet toutefois de montrer, à travers la progression des résultats d'analyse du RHME, une amélioration effective sur une période de plus de 10 ans de suivi coordonné.

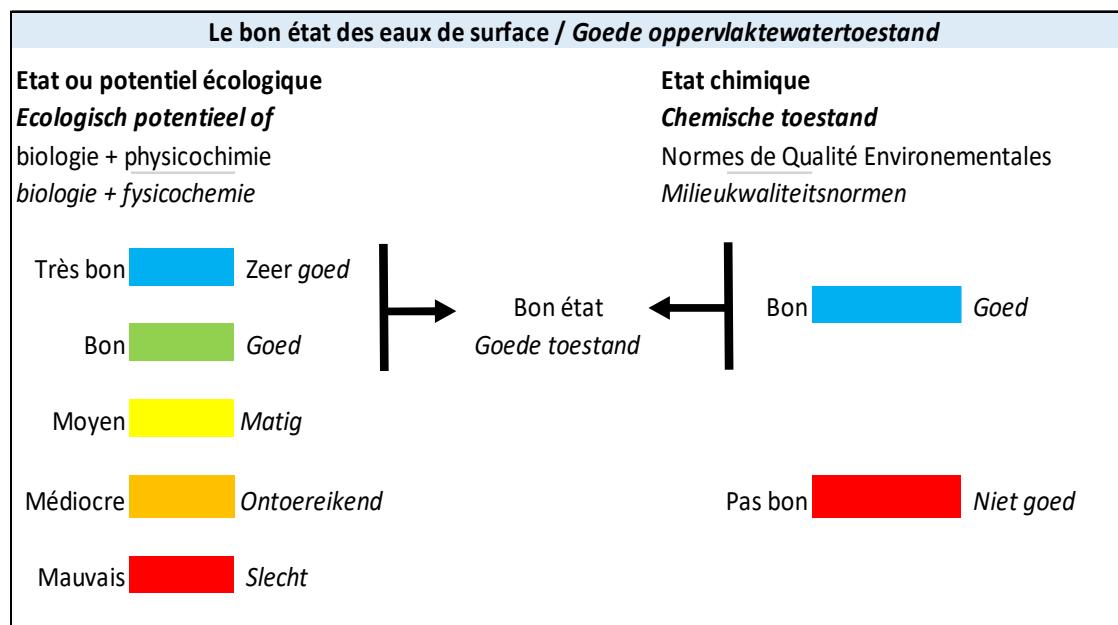
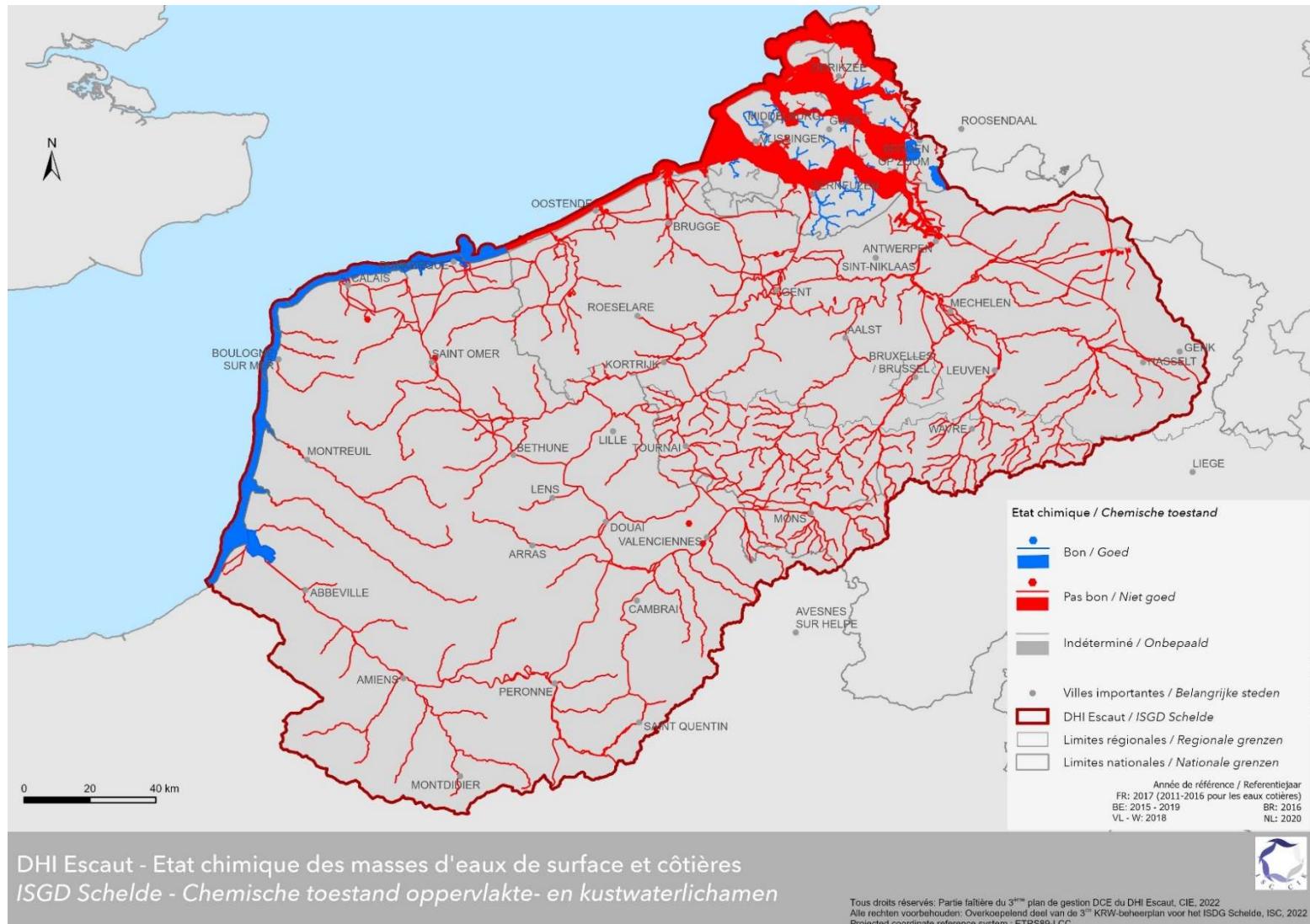
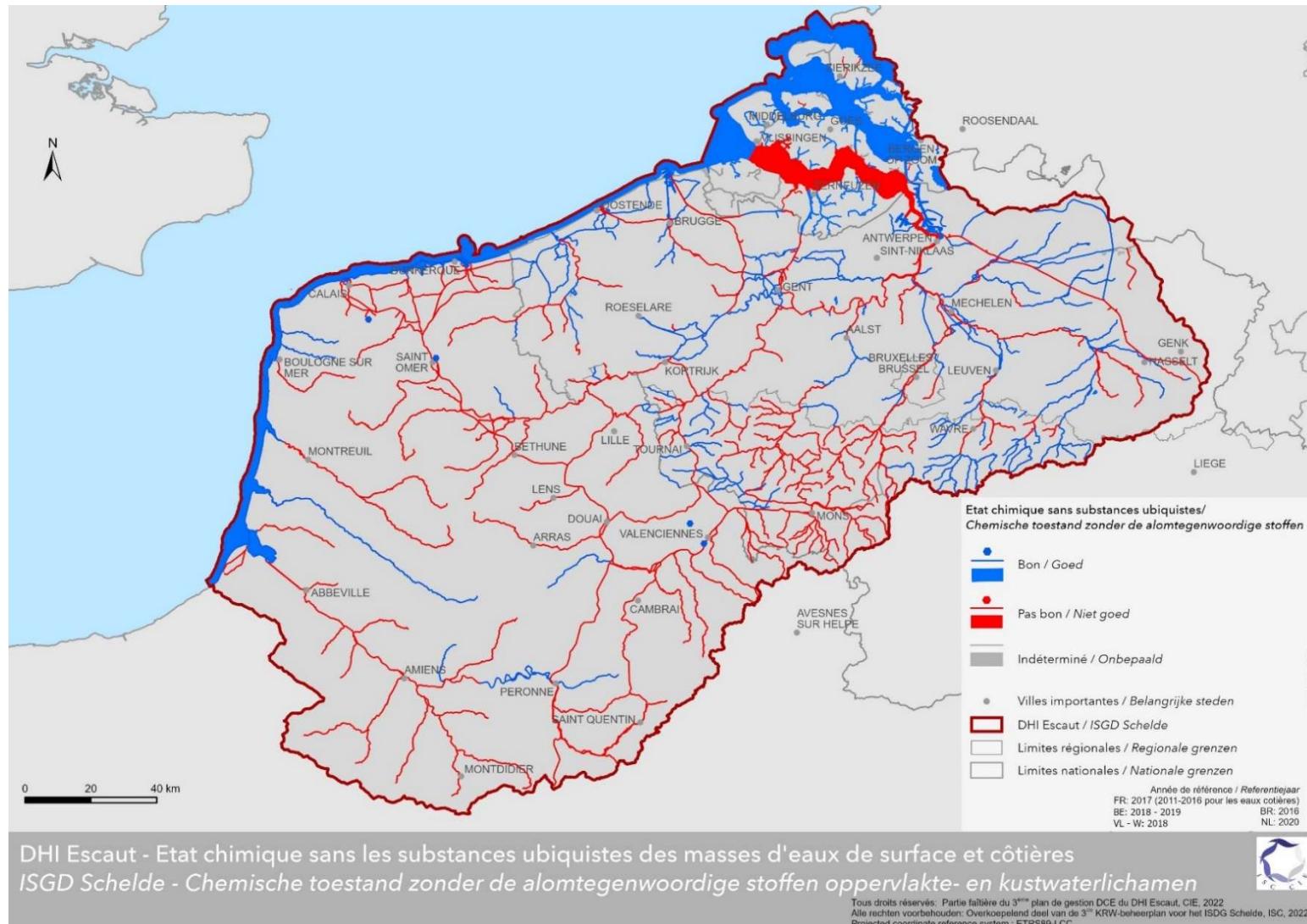


Figure 10 : Code couleur pour visualiser l'état des eaux de surface

Figuur 10: Kleurencode om de toestand van het oppervlaktewater weer te geven

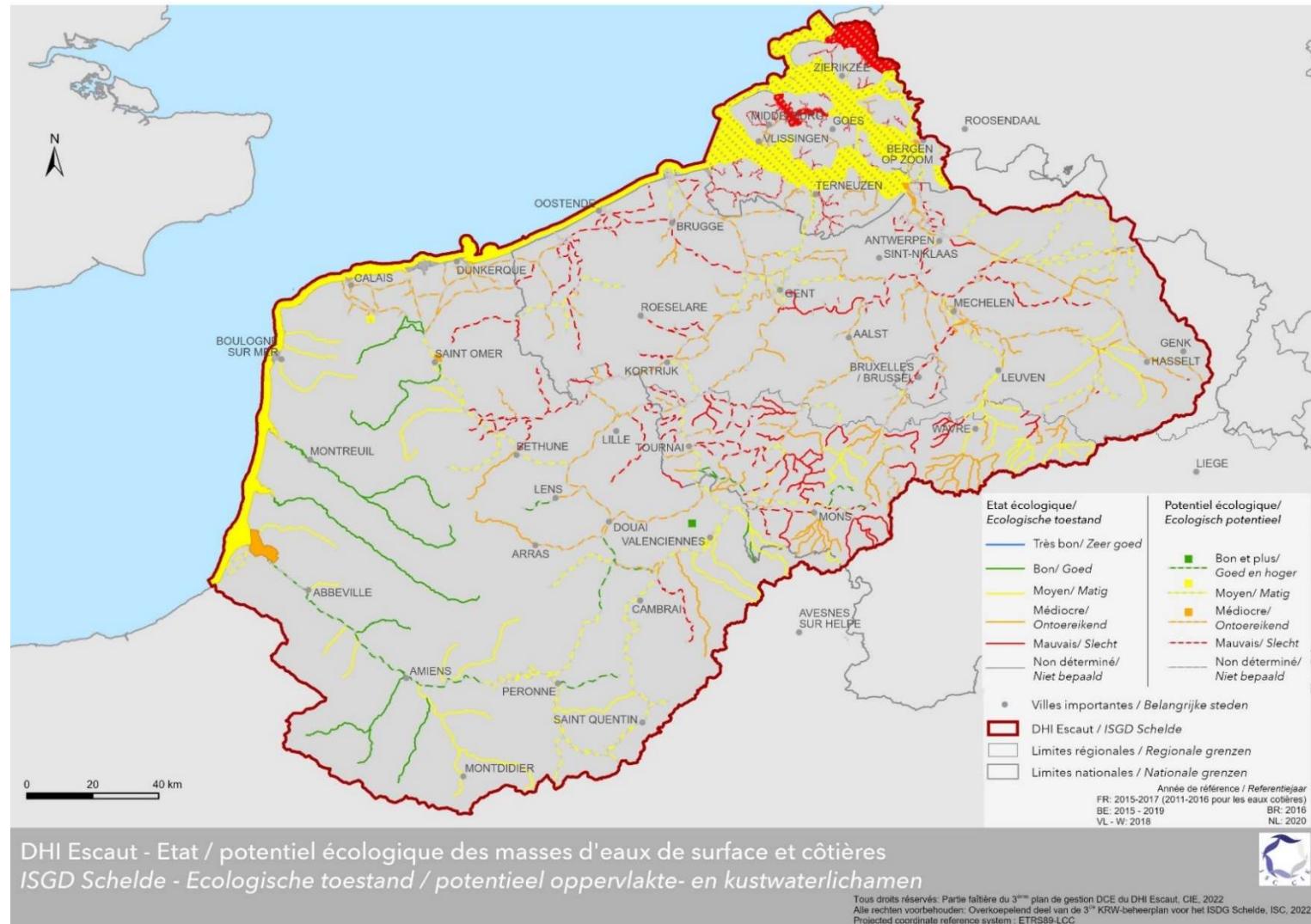


*Carte 5 : Etat chimique des masses d'eau de surface du district hydrographique international de l'Escaut – Données selon les années de référence de chaque Partie pour son 3<sup>e</sup> plan de gestion DCE*  
*Kaart 5: Chemische toestand oppervlaktewaterlichamen in het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict – Gegevens volgens referentiejaar van elke Partij in diens 3de KRW-beheerplan*



Carte 6 : Etat chimique des masses d'eau de surface, sans les substances ubiquistes, du district hydrographique international de l'Escaut – Données selon les années de référence de chaque Partie pour son 3e plan de gestion DCE

Kaart 6: Chemische toestand oppervlaktewaterlichamen, zonder alomtegenwoordige stoffen, van het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict - Gegevens volgens referentiejaar van elke Partij in diens 3de KRW-beheerplan



Carte 7 : Etat et potentiel écologique des masses d'eau de surface du district hydrographique international de l'Escaut – Données selon les années de référence de chaque Partie pour son 3<sup>e</sup> plan de gestion DCE

Kaart 7: Ecologische toestand en potentieel oppervlaktewaterlichamen in het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict - Gegevens volgens referentiejaar van elke Partij in diens 3de KRW-beheerplan



### 3.1. BIOLOGIE-ONDERSTEUNENDE FYSISCH-CHEMISCHE PARAMETERS

Sommige stoffen zijn van nature aanwezig in onze waterlopen en zijn soms zelfs onontbeerlijk voor leven in het water. Over het algemeen gaat het over moleculen die gevonden worden in oppervlaktewater met concentraties in de buurt van mg/L. De natuurlijke aanvoer ervan kan afkomstig zijn van erosie, afstroming of de natuurlijke ontwikkeling van fauna en flora.

Toch kan een gebrek aan zuivering bij bepaalde menselijke activiteiten leiden tot bijkomende lozing van die stoffen in rivieren, met onbalans als gevolg. Naargelang de omvang van de aanvoer kan dit grote schade toebrengen aan het waterleven.

#### 3.1.1. Zuurstof

In het water is opgeloste zuurstof een wezenlijk element voor biologische processen, planten en dieren.

Het gehalte aan opgeloste zuurstof in water hangt af van de temperatuur, de druk en het zoutgehalte. De concentratie van opgeloste zuurstof in water is het resultaat van zuurstofproductie door fotosynthese en het verbruik daarvan, onder andere door de ademhaling.

Ze varieert naargelang de regenval, watervallen of stuwen, biologische of biochemische activiteit. Bij organische verontreiniging wordt zuurstof verbruikt.

### 3.1. PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES SOUTENANT LA BIOLOGIE

Certaines substances se trouvent à l'état naturel dans nos cours d'eau et sont même parfois indispensables à la vie aquatique. Il s'agit généralement de molécules que l'on détecte dans les eaux de surface à des concentrations proches du mg/L. Les voies d'apports naturelles peuvent être l'érosion, le ruissellement des eaux ou encore le développement naturel de la faune et de la flore.

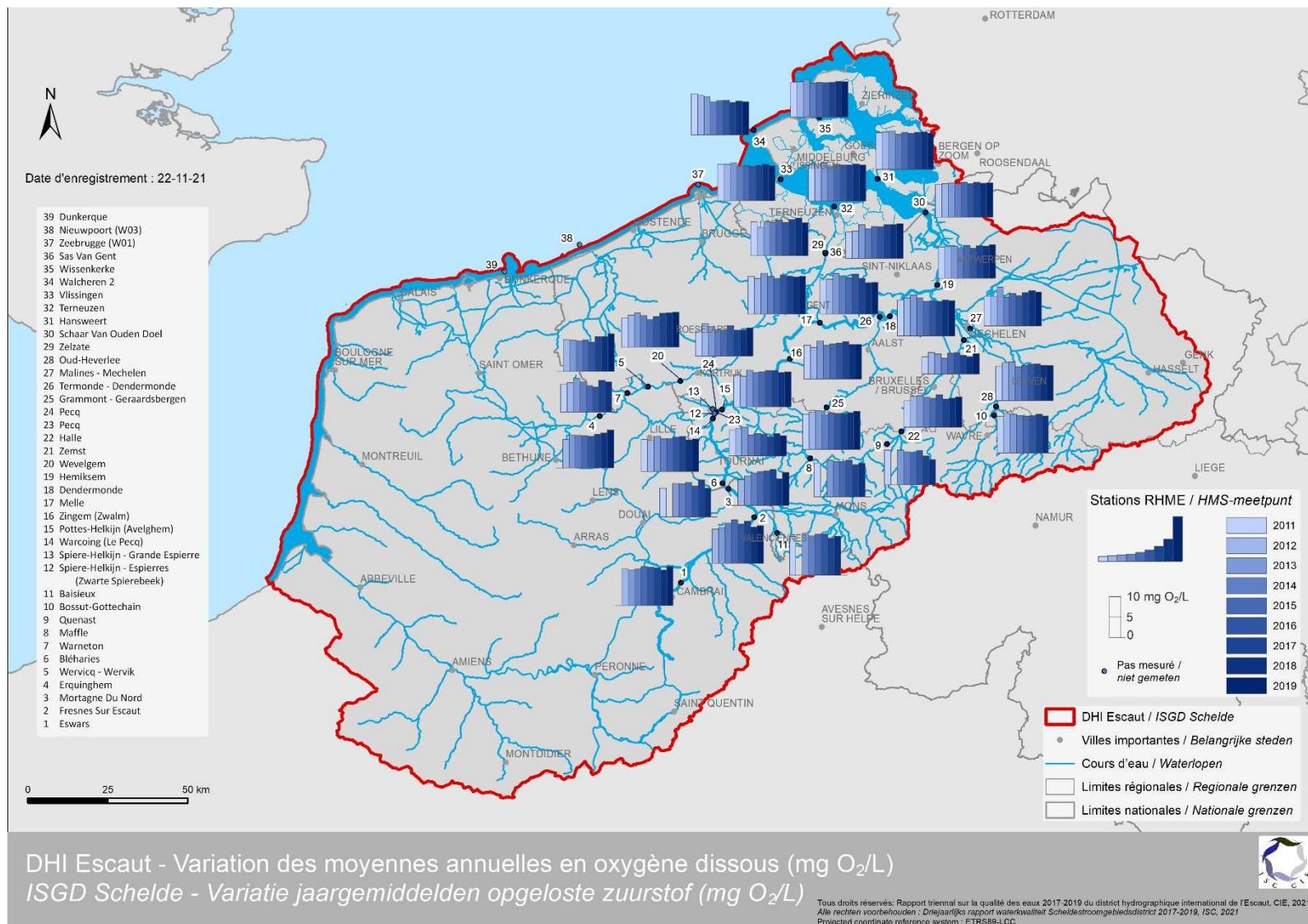
Cependant, l'absence d'épuration de certaines activités humaines peut provoquer un rejet supplémentaire de ces substances dans les rivières ce qui provoque un déséquilibre qui peut, suivant l'ampleur de l'apport, causer des torts importants à la vie aquatique.

#### 3.1.1. Oxygène

L'oxygène dissous est, dans l'eau, un élément essentiel pour les processus biologiques, les végétaux et les animaux.

La teneur en oxygène dissous dans l'eau est dépendante de la température, de la pression et de la salinité. La concentration en oxygène dissous dans l'eau est le résultat de la production d'oxygène par la photosynthèse et de sa consommation, entre autres par la respiration.

Elle varie avec les pluies, les chutes d'eau ou barrages, l'activité biologique ou biochimique. Une pollution organique sera consommatrice d'oxygène.



Carte 8 : Variation de la moyenne annuelle en oxygène dissous pour les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019  
Kaart 8: Variatie jaargemiddelde opgeloste zuurstof voor de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019



Ligt de zuurstofconcentratie onder een bepaalde waarde, dan wordt ze kritiek voor het leven van vissen.

Het is interessant om de gemeten zuurstofminima te bekijken en ze te toetsen aan de 5 mg/L-waarden van Richtlijn 78/659/EEG van de Raad, van 18 juli 1978, vervangen door richtlijn 2006/44/EG, betreffende de kwaliteit van zoet water dat bescherming of verbetering behoeft teneinde geschikt te zijn voor het leven van vissen.

Meetwaarden onder de drempel van 5 mg/L wijzen op een kwetsbare situatie.

Op sommige meetpunten Schelde worden er nog waarden onder die drempel gemeten. Dit geldt voor 2017 en 2019.

En dessous d'une certaine valeur, la concentration en oxygène devient critique pour la vie des poissons.

Il est intéressant de regarder les minima mesurés en oxygène et de les comparer à la valeur de 5 mg/L, de la Directive 78/659/CEE du Conseil, du 18 juillet 1978, remplacée par la Directive 2006/44/CE, concernant la qualité des eaux douces cyprinicoles ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons.

Les valeurs mesurées en dessous du seuil de 5 mg/L démontrent une situation fragile.

Des valeurs sont encore mesurées sous ce seuil en certains point de mesure sur l'Escaut, c'est le cas entre 2017 et 2019.

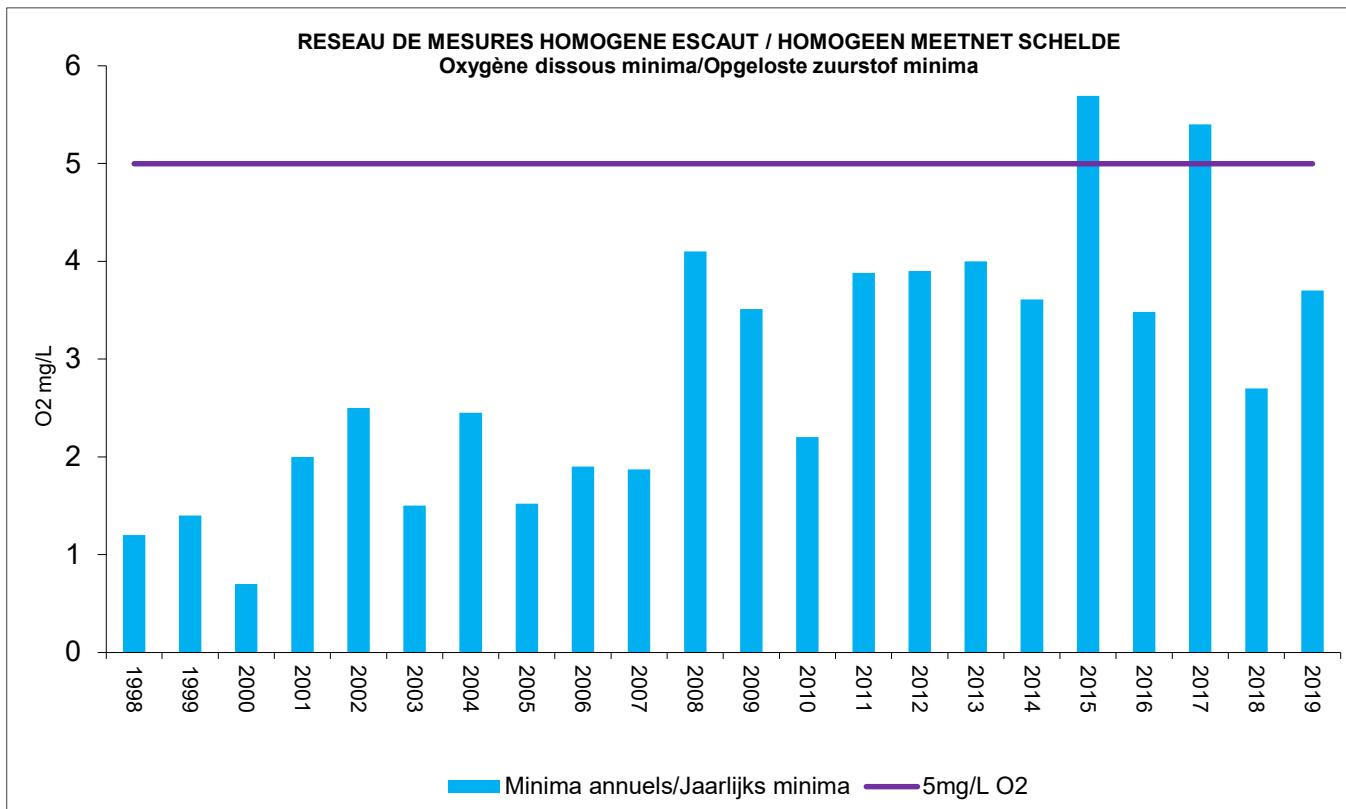


Figure 11 : Variation des minima annuelles en oxygène dissous sur l'Escaut pour les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 1998-2019  
Figuur 11: Variatie van de jaarminima opgeloste zuurstof in de Schelde voor de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 1998-2019

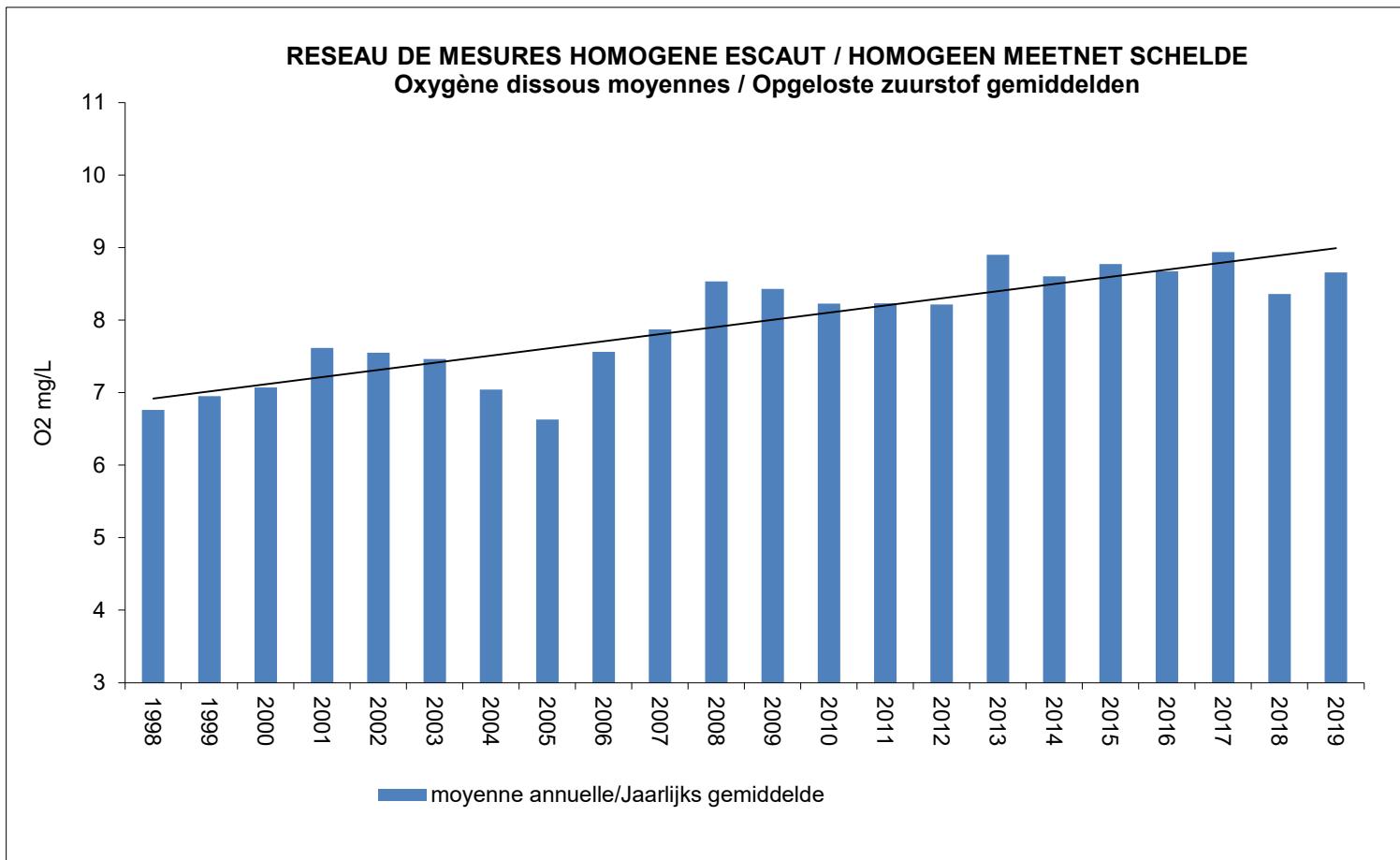
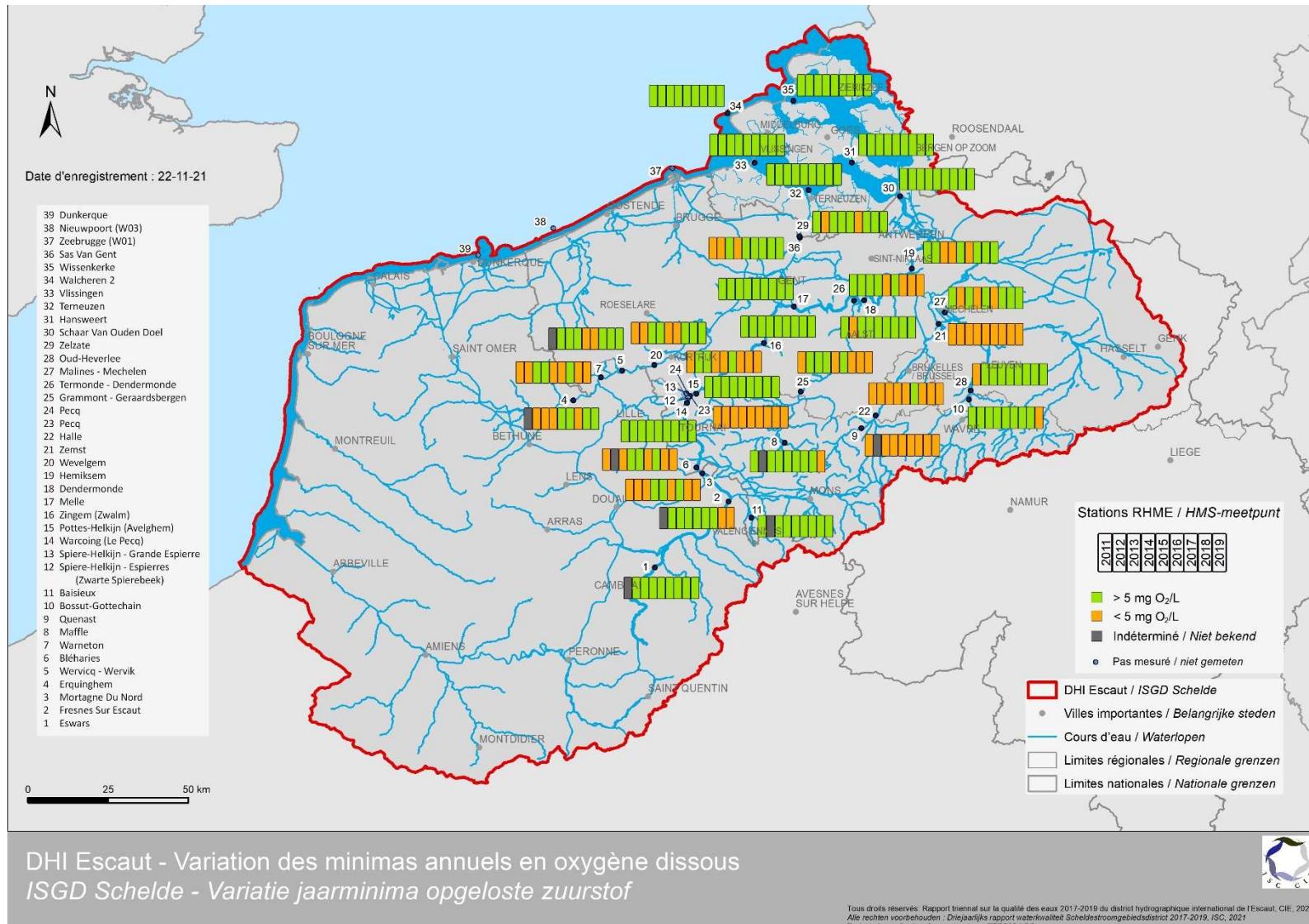


Figure 12: Variation des moyennes annuelles en oxygène dissous sur l'Escaut pour l'ensemble des stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 1998-2019  
Figuur 12: Variatie van de jaargemiddelden voor opgeloste zuurstof in de Schelde voor alle meetpunten in het Homogeen Meetnet van de Schelde 1998-2019



Carte 9 : Variation des minima annuels en oxygène dissous pour les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019  
Kaart 9: Variatie jaarminima opgeloste zuurstof voor de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019



### 3.1.2. Organische stoffen

Een van de redenen die een lagere zuurstofwaarde in onze waterlopen kan verklaren is de aanwezigheid van organische stoffen die zuurstof verbruiken bij de afbraak ervan. Aan de hand van twee parameters kan het gehalte aan organische stoffen beoordeeld worden:

- de Biochemische ZuurstofVraag (BZV): dit is de hoeveelheid zuurstof, nodig om de bio-afbreekbare organische stoffen in het water te oxideren. Dit wijst op bio-afbreekbare organische koolstofvervuiling.
- de Chemische ZuurstofVraag (CZV): dit is de hoeveelheid zuurstof, nodig om organische stoffen chemisch af te breken. Dit wijst bijna altijd op alles wat zuurstof kan verbruiken in water, bijvoorbeeld organische verbindingen en ook bepaalde minerale zouten.

(BZV is niet relevant voor brak of zout water).

Hoe hoger die concentraties liggen, hoe meer we verontreinigende stoffen in de waterlopen aantreffen. Die verontreinigende stoffen zijn voornamelijk afkomstig van stedelijk afvalwater. De waterlopen hebben een zelfreinigend vermogen als die verontreiniging niet te groot is. Ligt de aanvoer van organische stoffen in onze lozingen boven een bepaalde grens, dan kunnen rivieren die niet meer verwerken zonder het risico op aantasting van het natuurlijk milieu. Om die situatie te vermijden legt de Europese Richtlijn Stedelijk Afvalwater (91/271/EEG<sup>xxiv</sup>) een bepaald waterzuiveringsniveau op voor lozingen. Naar aanleiding van die richtlijn bouwden landen en regio's een groot aantal zuiveringsinstallaties om de verontreiniging door organische stoffen, maar ook stikstof en fosfor te verminderen.

### 3.1.2. Matières organiques

Une des raisons pouvant expliquer une diminution de l'oxygène dans nos cours d'eau est la présence de matières organiques qui consomment cet oxygène lors de leur dégradation. Deux paramètres permettent d'évaluer la teneur en matières organiques :

- la Demande Biochimique en Oxygène (DBO) qui représente la quantité d'oxygène nécessaire à oxyder biologiquement les matières organiques biodégradables présentes dans l'eau ; c'est un indice pollution organique carbonée biodégradable.
- la Demande Chimique en Oxygène (DCO) qui représente la quantité d'oxygène nécessaire pour dégrader de manière chimique cette fois, les matières organiques ; c'est un indice qui représente quasiment tout ce qui est susceptible de consommer de l'oxygène dans l'eau, par exemple les composés organiques et aussi certains les sels minéraux.

(La DBO n'est pas pertinente pour les eaux saumâtres ou salées.)

Plus ces concentrations sont importantes, plus nous retrouverons des matières polluantes dans le cours d'eau. Ces matières polluantes ont principalement comme origine les eaux urbaines résiduaires. Les cours d'eau présentent un pouvoir auto-épurateur lorsque la charge polluante n'est pas trop importante. Lorsque les apports en matières organiques dans nos rejets dépassent un certain seuil, les rivières ne peuvent plus les assimiler sans risquer une dégradation du milieu naturel. C'est pour éviter cette situation que la Directive sur le traitement des Eaux Résiduaires Urbaines (ERU) 91/271/CEE<sup>xxv</sup> impose un certain niveau d'épuration des eaux que nous rejetons. Suite à cette directive, les états et régions ont construit un nombre important de stations d'épuration, ce qui a permis de diminuer la pollution par les matières organiques mais aussi en azote et en phosphore.

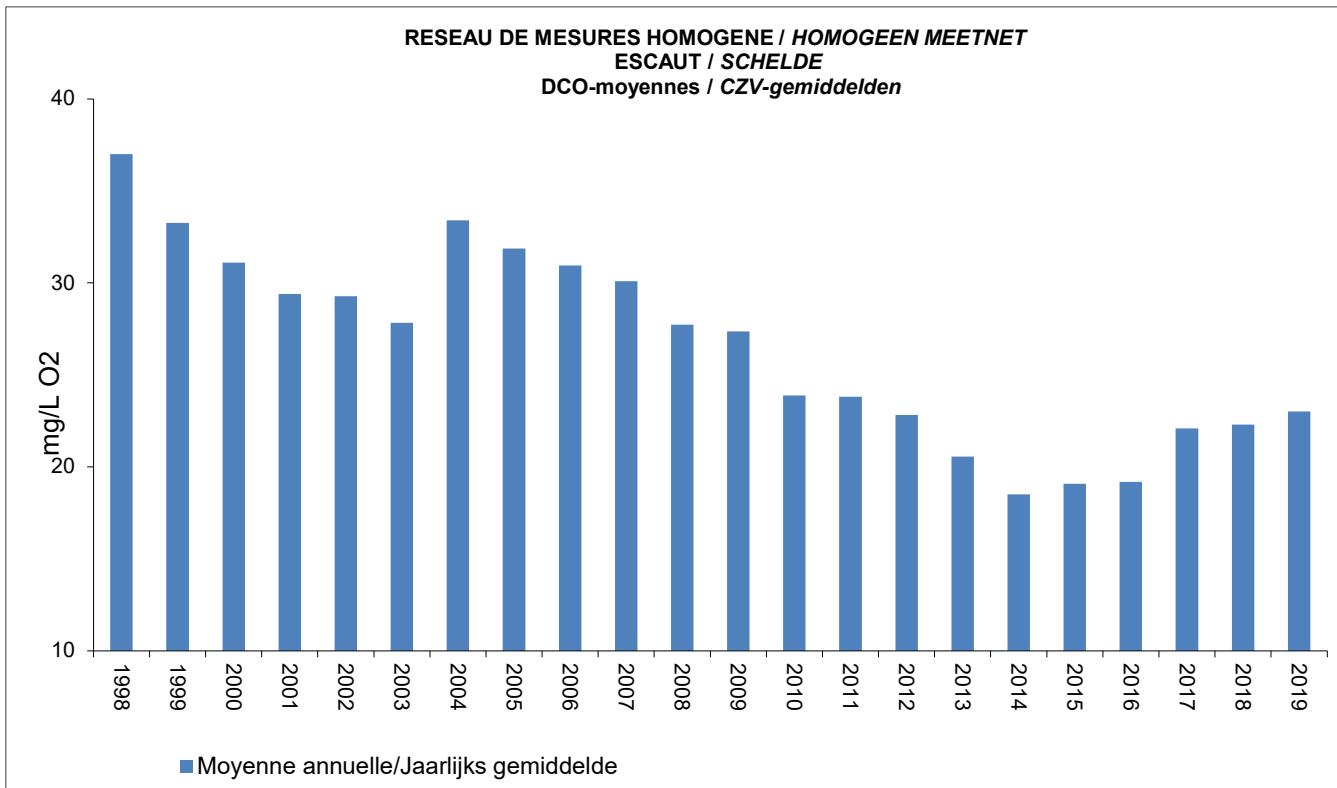


Figure 13 : Variation des moyennes annuelles en DCO sur l'Escaut pour les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 1998-2019

Figuur 13: Variatie van de jaargemiddelden CZV in de Schelde voor de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 1998-2019

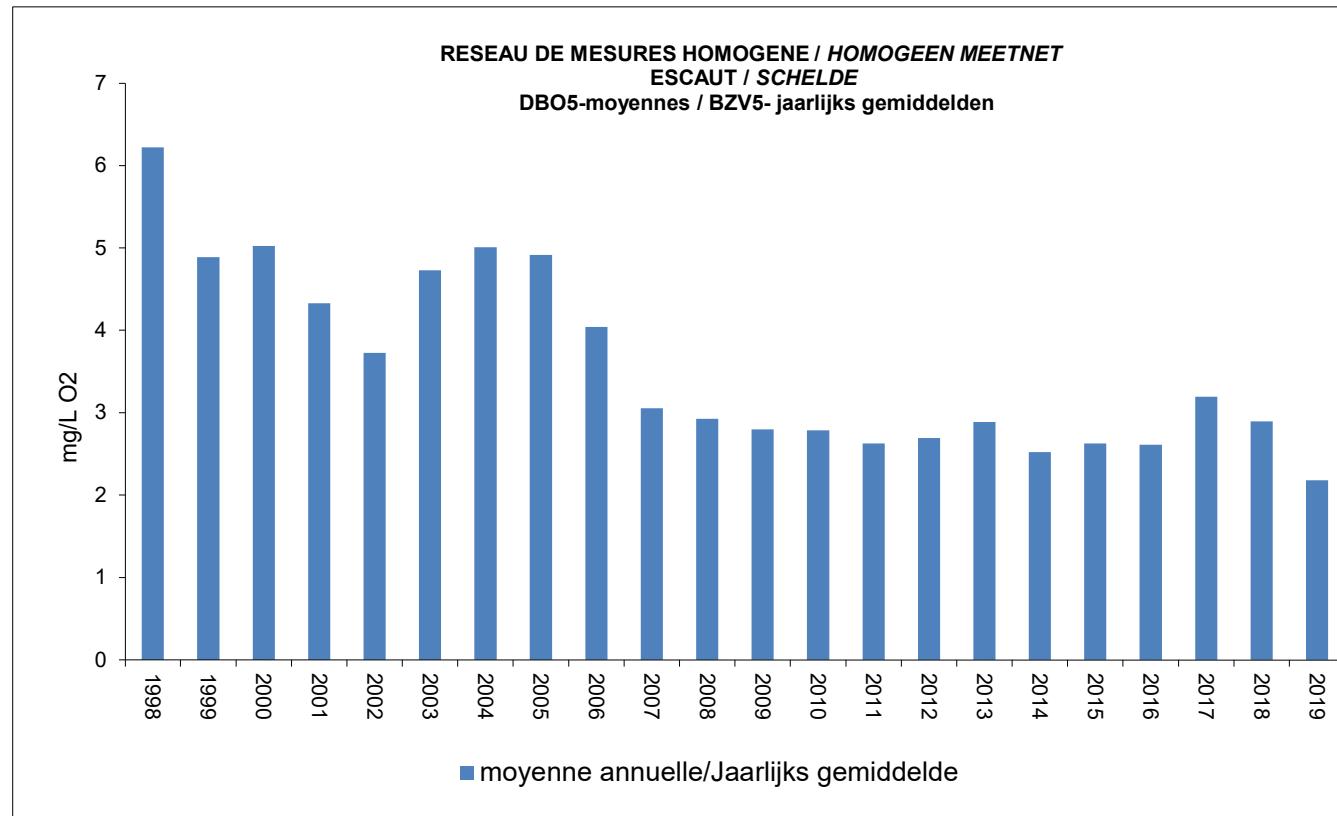


Figure 14 : Variation des moyennes annuelles en DBO sur l'Escaut pour les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 1998-2019

Figuur 14: V jaargemiddelden BZV in de Schelde voor de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 1998-2019



### 3.1.3. Stikstofverbindingen

Stikstofhoudende stoffen komen in een aantal vormen voor in het water: kjeldahlstikstof, die ammoniakstikstof en organische stikstof omvat, nitraat en nitriet. Totaalstikstof is de optelsom van de verschillende stikstofvormen.

De aanwezigheid van ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) is een indicator van organische verontreiniging. Ammoniak ontstaat bij biologische afbraak van organische stoffen. Is er zuurstof aanwezig, dan wordt dit omgevormd tot nitriet ( $\text{NO}_2^-$ ) en vervolgens nitraat ( $\text{NO}_3^-$ ). Wordt de zuurstofconcentratie ontoereikend, dan worden die omzettingen deels of volledig verhinderd en kan toxiche ammoniak daarom hoge concentraties halen.

De aanvoer ervan in de waterlopen kan afkomstig zijn van stedelijk afvalwater, maar ook van andere menselijke activiteiten zoals landbouw en industriële activiteiten.

Zoals bij organische stoffen heeft de toepassing van de Richtlijn over de verwerking van Stedelijk Afvalwater (ERSA) 91/271/EEG<sup>xxvi</sup> zich, dankzij efficiëntere zuiveringssystemen, vertaald in een afname van de geloosde stikstoffluxen naar het oppervlaktewater.

De impact op nitraat is niet zo sterk bepalend.

### 3.1.3. Matières azotées

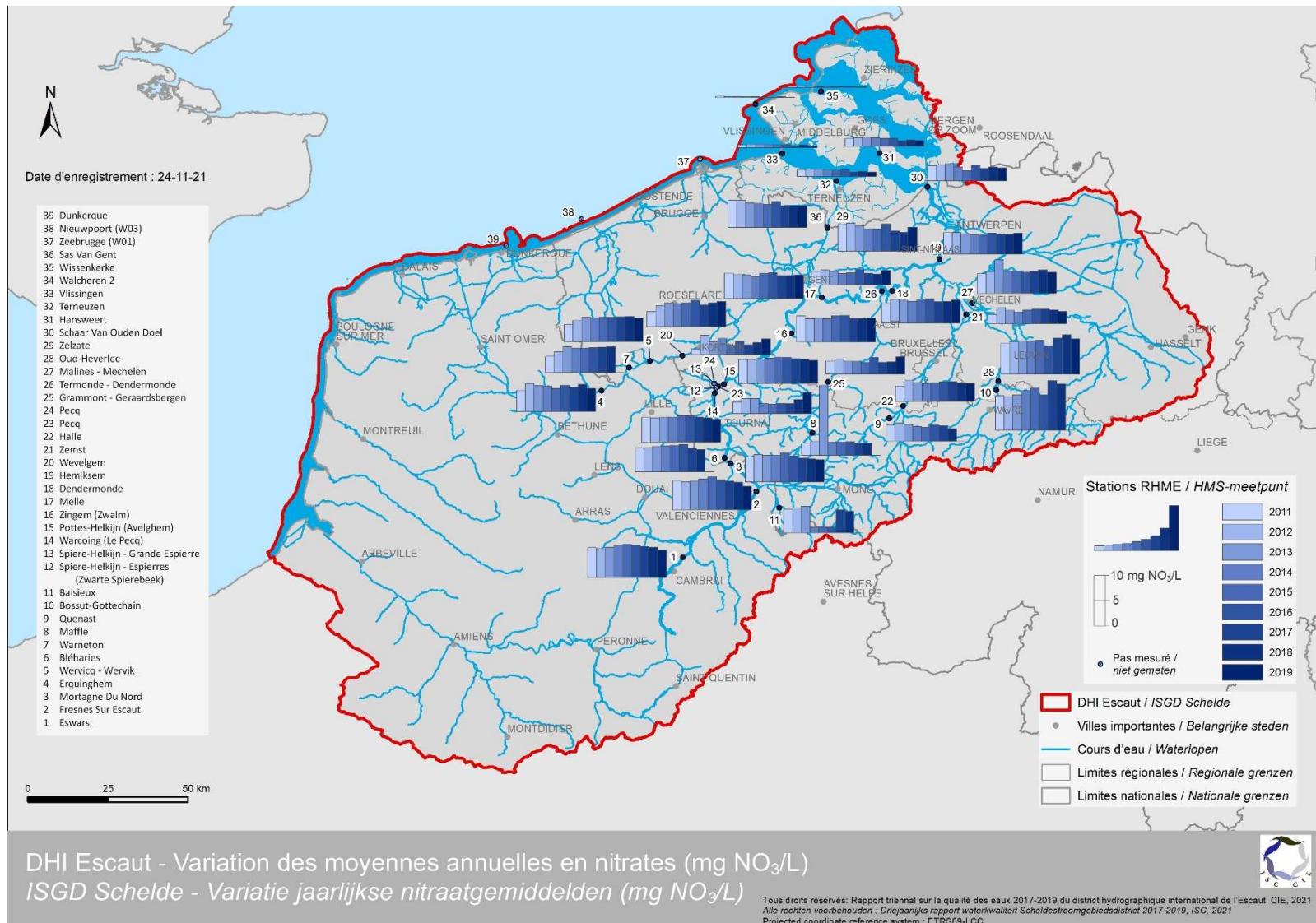
Les matières azotées sont présentes dans l'eau sous plusieurs formes : l'azote kjeldahl comprenant l'azote ammoniacal et l'azote organique, les nitrates et les nitrites. L'azote global est la somme des différentes formes d'azote.

La présence d'ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) est un indicateur de la pollution organique. L'ammoniaque provient de la biodégradation des matières organiques. En présence d'oxygène, il se transforme en nitrites ( $\text{NO}_2^-$ ) et ensuite en nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ). Si la concentration en oxygène devient insuffisante, ces transformations sont partiellement voire totalement inhibées et l'ammoniac toxique peut dès lors atteindre des concentrations élevées.

L'apport dans les cours d'eau peut provenir des eaux résiduaires urbaines mais également d'activités humaines telles que l'agriculture ou des activités industrielles

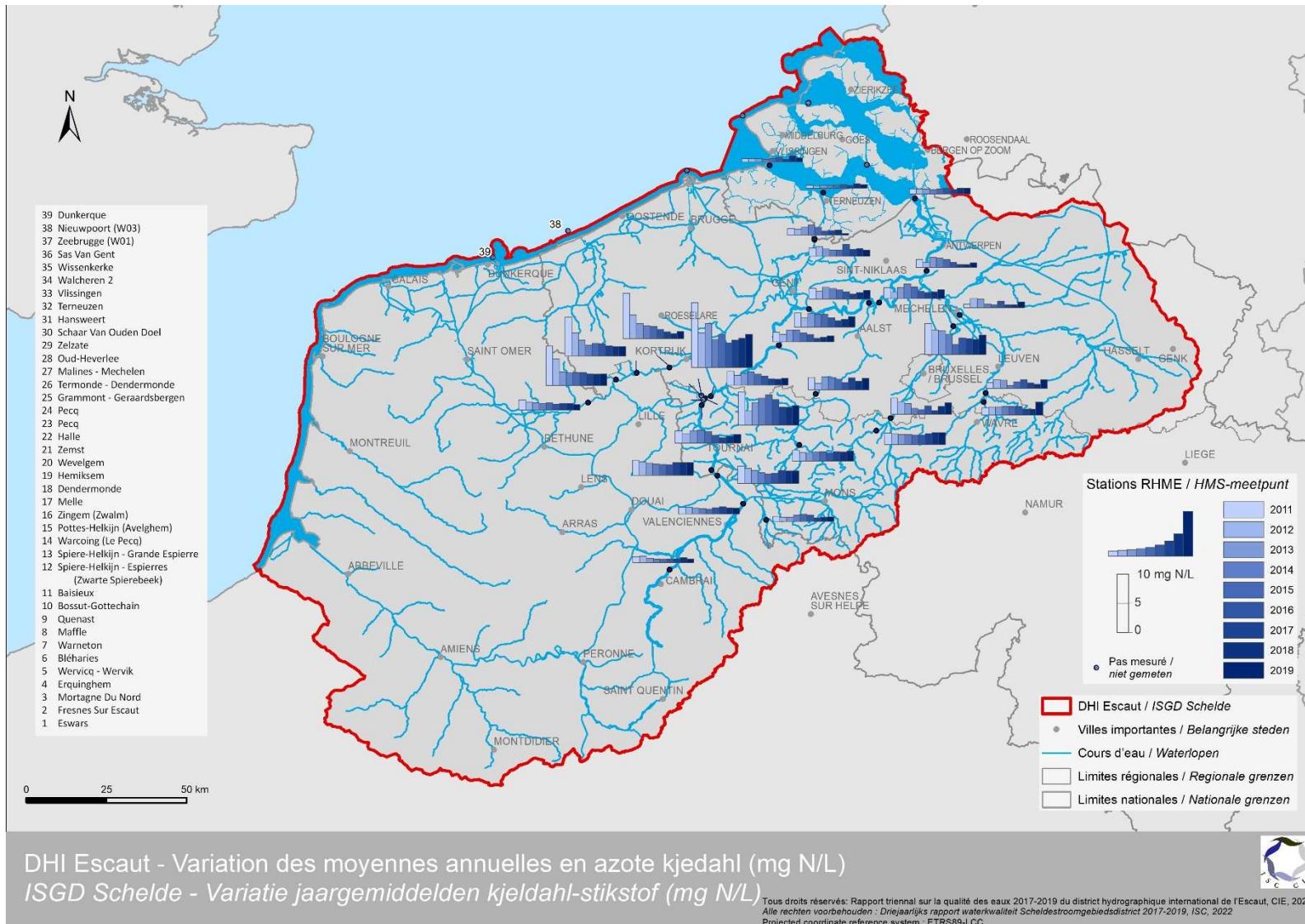
Comme pour les matières organiques, l'application de la Directive sur le traitement des Eaux Résiduaires Urbaines (ERU) 91/271/CEE<sup>xxvii</sup>, par des systèmes d'assainissement plus efficaces, s'est traduite par une réduction des flux azotés rejetés vers les eaux de surface.

L'impact sur les nitrates n'est pas aussi déterminant.



Carte 10 : Variation des moyennes annuelles en nitrates pour les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019

Kaart 10: Variatie jaargemiddelden voor nitraat bij de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019



DHI Escaut - Variation des moyennes annuelles en azote kjedahl (mg N/L)  
ISGD Schelde - Variatie jaargemiddelen kjeldahl-stikstof (mg N/L)

Tous droits réservés: Rapport triennal sur la qualité des eaux 2017-2019 du district hydrographique international de l'Escaut, CIE, 2022  
Alle rechten voorbehouden : Driejaarlijks rapport waterkwaliteit Scheldestroomgebiedsdistrict 2017-2019, ISC, 2022  
Projected coordinate reference system : ETRS89-LCC



Carte 11 : Variation des moyennes annuelles en azote kjedahl pour les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019  
Kaart 11: Variatie jaargemiddelen kjeldahlstikstof bij de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019



### 3.1.4. Fosforverbindingen

Naast de natuurlijke aanwezigheid in onze waterlopen is fosfaat ook afkomstig van stedelijke en industriële lozingen en door afstroming van fosforhoudende meststoffen van akkerland. Fosfaat is op zich niet toxic. Buitensporige hoeveelheden samen met een teveel aan stikstofverbindingen leidt tot eutrofiëring. Kortom, eutrofiëring is een overmatige wildgroei van planten in het water, vooral dan algen, in de waterloop omwille van teveel nutriënten. De ademhaling van die algen en de afbraak ervan zorgen voor minder zuurstof in de rivier, wat vooral tijdens de eerste uren van de dag kan leiden tot sterfte van waterfauna.

Onderstaande foto 1 illustreert het verschijnsel in een waterplas. Iets dergelijks kan zich voordoen op een waterloop of in het mariene systeem.



Door de toepassing van de Richtlijn voor Stedelijk Afvalwater (ERSA) 91/271/EEG<sup>xxviii</sup> en de afname van fosfaat in waspoeders zijn stedelijke lozingen in het natuurlijke systeem teruggedrongen.

### 3.1.4. Matières phosphorées

Outre leur présence naturelle dans nos cours d'eau, les phosphates proviennent, à l'heure actuelle, de rejets urbains et industriels ou encore du ruissellement d'engrais phosphatés en provenance de terres cultivées. Le phosphate n'est pas toxique en lui-même, c'est sa surabondance, combiné à un excès de matières azotées, qui provoque le phénomène d'eutrophisation. En résumé, l'eutrophisation est une prolifération excessive de végétaux dans l'eau, en particulier les algues, dû à un excès de nutriments. La respiration de ces algues et leur dégradation entraînent une diminution de l'oxygène de la rivière qui peut entraîner, surtout aux premières heures de la journée, la mort de la faune aquatique.

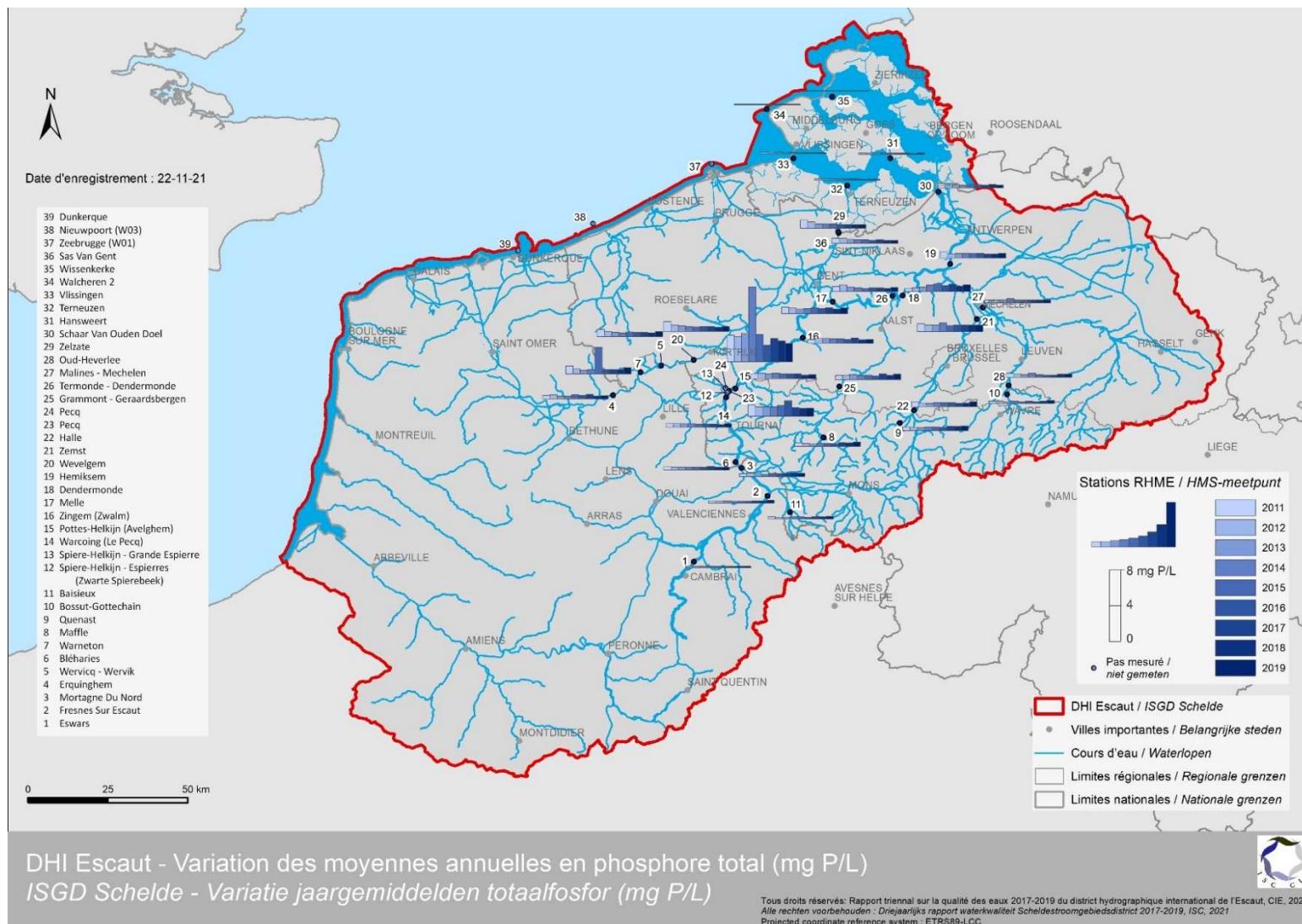
La photo 1 ci-dessous illustre le phénomène sur une petite pièce d'eau, l'équivalent peut se produire en cours d'eau ou même en milieu marin.

*Photo 1 : Illustration de l'eutrophisation dans un plan d'eau. Crédit photographique Isabelle Saunier de facq*

*Foto 1: Voorbeeld eutrofiëring in een plas.*

*Fotoverantwoording Isabelle Saunier de facq*

L'application de la Directive sur le traitement des Eaux Résiduaires Urbaines (ERU) 91/271/CEE<sup>xxix</sup> et la réduction des phosphates dans les lessives a permis une réduction des rejets urbains vers le milieu naturel.



Carte 12 : Variation des moyennes annuelles en phosphore total pour les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019

Kaart 12: Variatie jaargemiddelen totaalfosfor bij de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019



### 3.1.5. Zuurgraad

In het oppervlaktewater hangt de zuurgraad af van de geologische aard van de ondergrond, de biologische activiteiten en de lozingen als gevolg van menselijke activiteiten.

Als we kijken naar alle HMS-meetpunten, varieert de zuurgraad weinig. Hij ligt tussen 6.26 (Maffle – Dender 21/032/2017) en 9.12 (Walcheren 2 17/10/2018), voor alle HMS-metingen tussen 2017 en 2019.

Het Scheldewater is eerder alkalisch, met een gemiddelde zuurgraad van 7.90 per eenheid.

### 3.1.5. pH

Dans les eaux de surface, le pH dépend de la nature géologique des terrains traversés, des activités biologiques et des rejets résultant des activités humaines.

Sur l'ensemble des stations du RHME, le pH présente peu de variations, il est compris entre 6.26 (Maffle - Dendre 21/032/2017) et 9.12 (Walcheren 2 17/10/2018), pour l'ensemble des mesures effectuées pour le RHME entre 2017 et 2019.

Les eaux de l'Escaut sont plutôt alcalines avec un pH moyen de 7.90 unité pH.

### 3.1.6. Geleidbaarheid

Met de geleidbaarheid kan de globale mineralisatie van het water beoordeeld worden. Dit is de samenstelling uit mineralen, zoals sulfaat of chloride. Logischerwijs ligt die waarde veel hoger in brak en zout water in de buurt van het estuarium dan in binnenlands zoetwater.

De geleidbaarheid kan een afwijking aan het licht brengen in de watersamenstelling als gevolg van aanvoer van zeewater door delen van de rivier die blootstaan aan het getij. Elders zorgen lozingen van industrieel of stedelijk afvalwater met hoge concentraties aan sulfaat- en chloride-ionen voor een stijging van de geleidbaarheid.

### 3.1.6. Conductivité

La conductivité permet d'évaluer très approximativement la minéralisation globale de l'eau. C'est-à-dire sa composition en minéraux tels que les sulfates ou les chlorures. En toute logique, cette valeur est beaucoup plus élevée dans les eaux saumâtres et salées proches de l'estuaire que dans les eaux douces de l'intérieur des terres.

La conductivité peut mettre en évidence une variation de la composition de l'eau due à des apports d'eau de mer pour les secteurs de rivière soumis à l'influence des marées. Ailleurs, les rejets d'eaux usées industrielles ou urbaines contenant d'importantes concentrations en ions sulfates et chlorures entraînent une augmentation de la conductivité.

### 3.1.7. Zwevende stoffen

In de waterlopen komt de aanvoer van zwevende stoffen hoofdzakelijk van erosie, organische (plantaardige, plankton,...) stoffen en lozing van industrieel en stedelijk afvalwater. Ook sediment komt periodiek in zwevende toestand, wat voor sterke veranderingen in de metingen zorgt.

### 3.1.7. Matières en suspension

Dans les cours d'eau, les apports en matières en suspension proviennent essentiellement de l'érosion, des matières organiques (végétaux, planctons,...) et des rejets d'eaux résiduaires industrielles et urbaines. Des sédiments sont aussi remis périodiquement en suspension, ce qui entraîne de grandes variations dans les mesures.



De in het Schelddistrict aangetroffen matige zwevende stoffen blijven vrij stabiel in de loop van de tijd, en tussen 2014 en 2019 gaan ze van 7 mg/L te Eswars tot 154 mg/L te Dendermonde.

### 3.1.8. Watertemperatuur

De klimaat- en hydrologische omstandigheden (luchttemperatuur, aantal uren zon, afvoer en diepte,...) bepalen in ruime mate de temperatuur van het oppervlaktewater. Temperatuur is een belangrijke factor voor het leven in het water. Ze beïnvloedt de oplosbaarheid van tal van andere fysisch-chemische parameters, met name zuurstof. Een plotse stijging van de temperatuur in een waterloop is te wijten aan lozingen van menselijke activiteiten.

In het Schelddistrict lijken de afwijkingen in de watertemperatuur momenteel niet problematisch voor het leven van vissen.

De watertemperatuur varieert tussen 2.9°C (Baisieux 06/01/2015) en 28.8°C (Melle 2006). De gemiddelde watertemperatuur van alle metingen tussen 2017 en 2019 is 13.7°C. Hieruit kan geen enkele trend worden afgeleid, ook al waren de jaren 2018 en 2019 erg warm.

Les matières en suspension moyennes présentes dans le district de l'Escaut restent assez stables au cours du temps, et varient entre 7 mg/L à Eswars et 154 mg/L à Dendermonde entre 2014 et 2019.

### 3.1.8. Température de l'eau

Les conditions climatiques et hydrologiques (température de l'air, ensoleillement, débit et profondeur,...) déterminent largement la température des eaux de surface. La température est un facteur important de la vie aquatique. Elle influence la solubilité de nombreux autres paramètres physico-chimiques notamment de l'oxygène. L'élévation soudaine de la température dans un cours d'eau est due aux rejets d'activités humaines.

Dans le district de l'Escaut, les variations de température de l'eau ne semblent actuellement pas poser de problème pour la vie piscicole.

La température de l'eau varie entre 2.9°C (Baisieux 2015) et 28.8°C (Melle 2006). La température moyenne de l'eau sur l'ensemble des mesures entre 2017 et 2019 est de 13.7°C. Aucune tendance ne peut en être déduite, même si les années 2018 et 2019 ont été particulièrement chaudes.

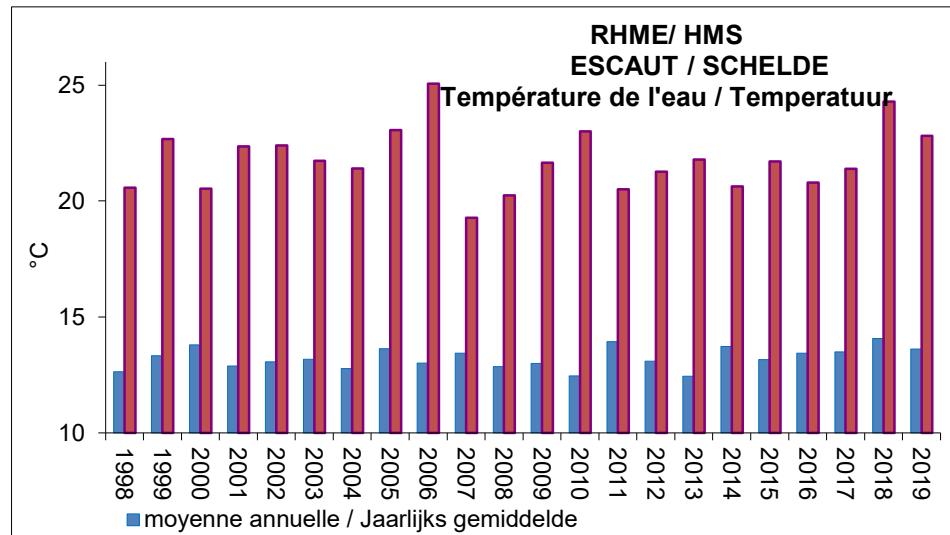


Figure 15 : Variation des moyennes et des maxima annuels en température sur l'Escaut pour les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 1998-2019

Figuur 15: Variatie van de gemiddelden en jaarmaxima voor de temperatuur in de Schelde voor de meetpunten in het Homogeen Meetnet van de Schelde

1998-2019



### 3.2. BIJKOMENDE BELANGWEKKENDE STOFFEN

#### VOOR DE SCHELDE

Een bijkomende belangwekkende stof voor de Schelde is een stof van grensoverschrijdend belang voor tenminste twee delegaties, wat voor die delegaties reden is voor een aparte gedachtewisseling bij de ISC.

De stoffen waarover gecoördineerd van gedachte wordt gewisseld in het kader van de bijkomende belangwekkende stoffen voor de Schelde, zijn de volgende:

- koper
- zink

Koper en zink worden getoetst in stalen na het filteren en zijn afhankelijk van biologische beschikbaarheid.

Voor de stoffen die van nature aanwezig zijn in het water, voorziet de KRW dat rekening gehouden kan worden met de geochemische achtergrond, zodra deze gekend is – wat niet geldt voor dit rapport.

Koper en zink zijn stoffen die van nature aanwezig zijn in het milieu (achtergrondwaarden). Daarnaast worden deze stoffen veel gebruikt in woningbouw, industrie en landbouw. In het oppervlaktewater stapelen koper en zink zich meestal op in het sediment. Zo worden er hogere concentraties gemeten nadat sediment in beweging komt. Dit vertaalt zich in betrekkelijk stabiele gemiddelden. Voor zink lijkt er zich een daling voor te doen, in het bijzonder van de gemeten maximumwaarden.

### 3.2. SUBSTANCES ADDITIONNELLES D'INTÉRÊT

#### POUR L'ESCAUT

Une substance additionnelle d'intérêt pour l'Escaut est une substance qui présente un intérêt transfrontalier pour au moins deux délégations justifiant, pour ces délégations, un échange spécifique au sein de la CIE. Elles viennent compléter les substances déjà suivies par le RHME.

Dans ce rapport, les substances qui ont fait l'objet d'un échange coordonné au titre de substances additionnelles d'intérêt pour l'Escaut sont :

- Cuivre
- Zinc

Le cuivre et le zinc sont évalués dans les échantillons filtrés, et leurs valeurs dépendent de la biodisponibilité.

Pour les substances présentes à l'état naturel dans les eaux, la DCE prévoit une interprétation des mesures en tenant compte des fonds géochimiques dès lors que ceux-ci seront connus, ce qui n'est pas le cas pour ce rapport.

Le cuivre et le zinc sont des substances naturellement présentes dans l'environnement (fond géochimique). De plus, ces substances sont également utilisées dans les constructions, dans l'industrie et dans l'agriculture. Dans les eaux de surface, le cuivre et le zinc s'accumulent préférentiellement dans les sédiments. Des concentrations plus élevées sont ainsi mesurées après mise en mouvement des sédiments. Cela se traduit par des valeurs moyennes relativement stables. Pour le Zinc il semble apparaître une diminution en particulier des maxima mesurés.

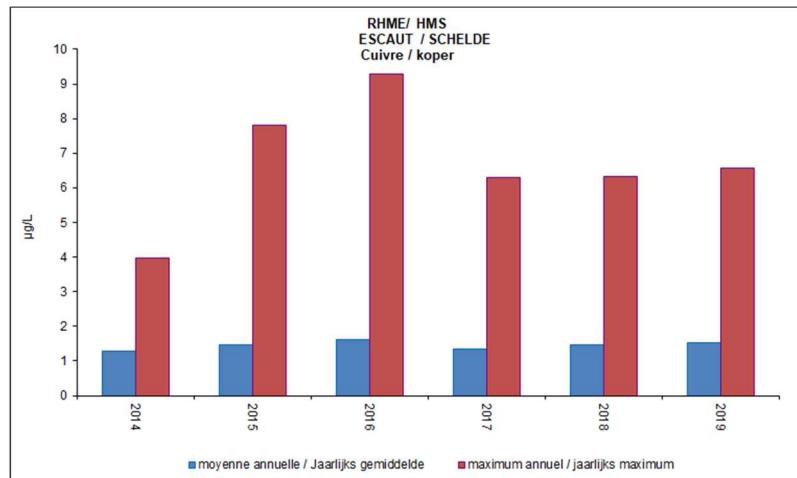


Figure 16 : Variation des moyennes et des maxima annuels en cuivre soluble pour les stations sur l'Escaut du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2014-2019

Figuur 16: Variatie van de jaargemiddelden en -maximumwaarden voor oplosbaar koper aan de meetpunten van de Schelde in het Homogeen Meetnet van de Schelde 2014-2019

### 3.2.1. Cu (opgelost)

In het ontwerp-stroomgebiedbeheerplan voor het Vlaams deel van het Scheldestroomgebiedsdistrict scoort 1 waterlichaam (of ongeveer 0,5% van het totaal) niet goed (Albertkanaal); 167 scoren goed (94,5%); 9 werden niet beoordeeld voor deze parameter (5%).

In het Brussels Hoofdstedelijke Gewest lijken enkel de concentraties opgelost koper vanuit de Zenne problematisch.

Er zijn geen meetgegevens voor (opgelost) koper in de Belgische kustwateren.

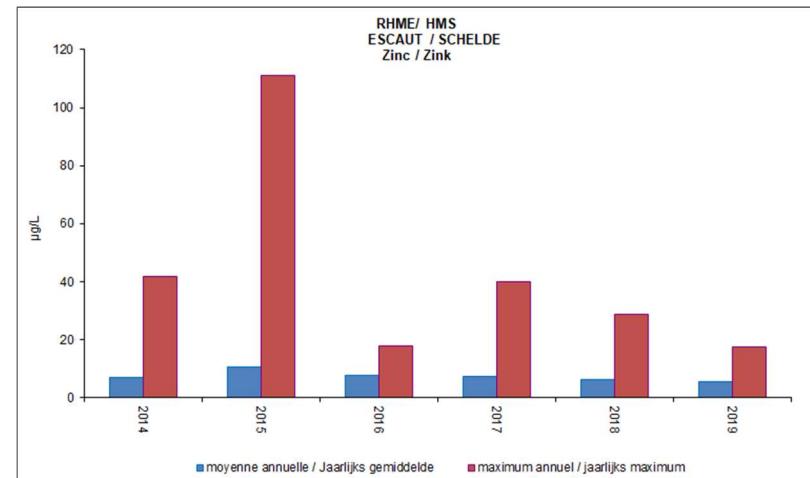


Figure 17 : Variation des moyennes et des maxima annuels en zinc soluble pour les stations sur l'Escaut du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2014-2019

Figuur 17: Variatie van de jaargemiddelden en -maximumwaarden voor oplosbaar zink aan de meetpunten van de Schelde in het Homogeen Meetnet van de Schelde 2014-2019

### 3.2.1. Cu (dissous)

Dans le projet de plan de gestion de bassin hydrographique pour la partie flamande du district hydrographique de l'Escaut, 1 masse d'eau (soit environ 0,5% du total) n'a pas obtenu un bon score (Albert Canal) ; 167 ont obtenu un bon score (94,5%) ; 9 n'ont pas été évaluées pour ce paramètre (5%).

En Région de Bruxelles-Capitale, seules les concentrations en cuivre dissous en sortie de la Senne semblent problématiques.

Il n'y a pas de données mesurées pour le cuivre (dissous) dans les eaux côtières belges.



### 3.2.2. Zn (opgelost)

In het ontwerp-stroomgebiedbeheerplan voor het Vlaams deel van het Scheldestroomgebiedsdistrict scoren 12 waterlichamen (of ongeveer 7% van het totaal) niet goed (daarvan liggen er 8 in het Netebekken); 156 waterlichamen scoren goed (88%); 9 werden niet beoordeeld voor deze parameter (5%).

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zijn de concentraties opgelost zink problematisch in de Zenne en het Kanaal.

Er zijn geen meetgegevens voor (opgelost) zink in de Belgische kustwateren.

### 3.2.3. Conclusie

Over opgelost zink en koper werd van gedachte gewisseld binnen het HMS, alsbijkomende belangwekkende stoffen voor de Schelde. Zeker voor Zn is er nog ruimte voor verbetering: 12 waterlichamen scoren niet goed, waarvan het grootste deel in het Netebekken (8 waterlichamen). Het relatief hoge aantal overschrijdingen in het Netebekken is gerelateerd aan de continue uitspoeling van historisch verontreinigd grondwater. Voor Cu is de situatie beter; slechts één waterlichaam scoort niet goed, namelijk het Albertkanaal.

## 3.3. STOFFEN VOOR DE CHEMISCHE TOESTAND

Op Europees niveau werden stoffen bepaald om de chemische toestand van waterlopen te beoordelen. Die stoffen worden opgelegd door Richtlijn 2008/105/EG.

Dit heeft betrekking op metingen in water. Voor die stoffen werden Europese milieukwaliteitsnormen afgesproken.

Die stoffen kunnen in twee categorieën worden ondergebracht:

- mineralen (metaalen en metalloïden)

### 3.2.2. Zn (dissous)

Dans le projet de plan de gestion de bassin fluvial pour la partie flamande du district hydrographique de l'Escaut, 12 masses d'eau (soit environ 7 % du total) n'obtiennent pas un bon score (8 d'entre elles se trouvent dans le bassin de la Nete) ; 156 masses d'eau obtiennent un bon score (88 %) ; 9 n'ont pas été évaluées pour ce paramètre (5 %).

En Région de Bruxelles-Capitale, les concentrations en zinc dissous sont problématiques dans la Senne et le Canal.

Il n'y a pas de données mesurées pour le zinc (dissous) dans les eaux côtières belges.

### 3.2.3. Conclusion

Le zinc et le cuivre dissous ont fait l'objet d'échange au sein du RHME en tant que substances additionnelles d'intérêt pour l'Escaut.

Pour le Zn en particulier, il y a encore une marge d'amélioration : 12 masses d'eau n'obtiennent pas de bons résultats, dont la plupart se trouvent dans le bassin de la Nete (8 masses d'eau). Le nombre relativement élevé de dépassements dans le bassin de Nete est lié au lessivage continu d'eaux souterraines historiquement polluées. La situation est meilleure pour Cu ; seule une masse d'eau n'obtient pas de bons résultats, à savoir le canal Albert.

## 3.3. SUBSTANCES DE L'ÉTAT CHIMIQUE

Au niveau européen, des substances ont été définies pour évaluer l'état chimique des cours d'eau. Ces substances sont imposées par la Directive 2008/105/CE.

Il s'agit ici des mesures sur eau. Pour ces substances, des normes de qualité environnementales européennes ont été convenues.

On peut classer ces substances en deux catégories :

- les minéraux (métaux et métalloïdes)



- organische stoffen (koolwaterstof, chloorhoudende oplosmiddelen, pesticiden, enz.)

De in het HMS onderzochte stoffen voor de chemische toestand staan hieronder vermeld.

Voor stoffen die te vinden zijn in water in natuurlijke toestand voorziet de KRW een duiding van de metingen met inachtneming van de geochemische achtergronden, zodra die gekend zijn. Dit geldt niet voor dit rapport.

### 3.3.1. Zware metalen

De metaalconcentraties worden gemeten in gefilterd water (Hg, Cd, Ni, Pb); dit zijn metalen in opgeloste vorm.

In het water zijn metalen te vinden in verschillende vormen: vrije, gecomplexeerde, opgeloste of aan zwevende stoffen vastgehechte ionen. Slechts een aantal specifieke vormen, die biologisch beschikbaar zijn, kunnen opneembaar zijn en van invloed zijn op organismen.

- les organiques (hydrocarbures, solvants chlorés, phénols, pesticides, etc.)

Les substances de l'état chimique examinées dans le RHME sont celles présentées ci-dessous.

Pour les substances présentes à l'état naturel dans les eaux, la DCE prévoit une interprétation des mesures en tenant compte des fonds géochimiques dès lors que ceux-ci seront connus, ce qui n'est pas le cas pour ce rapport.

### 3.3.1 Métaux lourds

Les concentrations des métaux sont mesurés dans l'eau filtrée (Hg, Cd, Ni, Pb) ; ce sont les métaux sous forme dissoute.

Dans l'eau, les métaux sont présents sous différentes formes : ions libres, complexés, dissous, ou attachés aux matières en suspension.

Seulement un certain nombre de formes spécifiques, biologiquement disponibles, peuvent être assimilables et induire un effet sur les organismes.

*Tableau 1 - Résultats du suivi RHME des métaux dissous entre 2011 et 2019*

*Tabel 1 - Resultaten HMS-monitoring opgeloste metalen tussen 2011 en 2019*

Moyennes annuelles Jaargemiddelde µg/L	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		NQE-MA µg/L
Cadmium soluble Cadmium opgelost	0,08		0,06		0,05		0,07		0,06		0,08		0,04		0,05		0,05		0,25
Mercure soluble Kwik opgelost	0,01		0,01		0,01		0,01		0,01		0,01		0,004		0,005		0,005		
Nickel soluble Nikkel opgelost	2,53		2,08		2,19		2,36		2,35		2,78		1,97		2,10		2,03		4,00
Plomb soluble Lood opgelost	0,28		0,44		0,34		0,28		0,38		0,43		0,23		0,17		0,17		1,20
Maximum annuel jaarlijkse maximum µg/L	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		NQE-CMA µg/L
Cadmium soluble Cadmium opgelost	0,52		0,49		0,18		0,23		0,26		1,0		0,5		0,28		0,24		1,5
Mercure soluble Kwik opgelost	0,01		0,03		0,03		0,02		0,03		0,03		0,09		0,03		0,02		0,07
Nickel soluble Nikkel opgelost	10,20		8,20		8,70		28,00		6,30		30		15		4,7		4,5		34
Plumb soluble Lood opgelost	5,30		4,24		3,10		1,53		8,80		10		3,4		1,65		1,53		14

Geen MKN-overschrijding

Enkele MKN-overschrijdingen

Systematische MKN-overschrijding

Aucun dépassement de la NQE

Quelques dépassements de la NQE

Dépassement systématique de la NQE

### 3.3.2. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)

De polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) zijn een groep verbindingen van meerdere honderden gelijkaardige stoffen. Slechts enkele daarvan – die behoren tot de meest problematische – worden genormeerd bij de beoordeling van de chemische toestand van de waterlichamen.

Deze stoffen komen meestal vrij bij de onvolledige verbranding van organische stoffen zoals brandstof, hout, tabak. Daardoor verontreinigen ze het oppervlaktewater, voornamelijk via de lucht, m.n. door atmosferische depositie.

### 3.3.2. Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) représentent une famille de composés de plusieurs centaines de substances congénères. Seuls quelques-uns de ceux-ci, parmi les plus problématiques, sont normés et entrent dans l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau.

Ces substances sont principalement produites lors de la combustion incomplète de matières organiques telles que les carburants, le bois, le tabac. De ce fait, ils contaminent les eaux de surface essentiellement par voie aérienne lors de dépôts atmosphériques.

Tableau 2 - Résultats du suivi Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut des HAP entre 2011 et 2019

Tabel 2 – Resultaten Homogeen Meetnet van de Schelde -monitoring PAK tussen 2011 en 2019

µg/L	NQE MA Jaarlijks Gemiddelde	2011-2016	2017-2019	NQE CMA / MKN jaarlijks maximum	2011-2016	2017-2019
Anthracène Anthracene	0,1	●	●	0,1	●	●
Fluoranthène Fluorantheen	0,0063	●	●	0,12	●	●
Benzo(a) pyrène Benzo(a) pyreen	0,00017	●	●	0,27	●	●
Naphtalène Naphtaleen	2	●	●	130	●	●



### 3.3.3. Pesticiden

Pesticiden zijn stoffen, bedoeld om als schadelijk beschouwde organismen te bestrijden met betrekking tot planten, dieren, schimmels of bacteriën. De meeste bestaan uit synthetisch organische moleculen. Het aantal gebruikte stoffen ligt hoog en de lijst met gebruikte stoffen verandert voortdurend.

Ze worden bijvoorbeeld voornamelijk gebruikt in de landbouw, voor het onderhoud van wegen, door amateurtuiniers of in houtbeschermingsproducten.

De meeste van deze stoffen zijn nauwelijks of niet normoverschrijdend, op enkele uitzonderingen na: aclonifen, cypermétrine, dichlorvos en tributyltin (TBT).

Het merendeel van deze (grotendeels verboden) stoffen vertoont geen overschrijdingen van de milieukwaliteitsnormen oppervlaktewater én wordt weinig tot niet gedetecteerd. Dit is het geval voor een 12-tal stoffen en stofgroepen: alachloor, bifenox, cybutryne, chloorpyrifos, chloorfenvinfos, DDT, drins, endosulfan, hexachloorcyclohexaan, trifluralin, terbutryne en quinoxyfen.

(Ter vergelijking: in de vorige periode hadden we nog frequente detecties voor chloorpyrifos en zelfs lichte overschrijdingen voor endosulfan, isoproturon en hexachloorcyclohexaan).

Geen overschrijdingen van de norm maar wél relevante detecties zien we nog steeds bij atrazine in oppervlaktewater in het Scheldestroomgebied (22%), simazine in zowel Schelde als Maas (ong. 10%) én we vinden nu hexachloorbenzeen terug in biota in zowel Schelde als Maas (ong. 80%).

Voor dicofol, een nieuwe prioritaire stof met een biotanorm, zien we geen overschrijdingen maar in het SGD Schelde wel relevante detecties (85%).

### 3.3.3. Pesticides

Les pesticides sont des substances destinées à lutter contre les organismes jugés nuisibles, qu'il s'agisse de plantes, d'animaux, de champignons ou de bactéries. La plupart sont constitués de molécules organiques de synthèse. Le nombre de substances utilisées est important et la liste des substances en usage est en constante évolution.

Ils sont, à titre d'exemple, utilisés en milieu agricole mais également pour l'entretien des voiries ou par les jardiniers amateurs ou en produit de conservation du bois...

La plupart de ces substances sont à peine ou pas déclassantes, à quelques exceptions près: aclonifène, cyperméthrine, dichlorvos et tributylétain (TBT).

La plupart de ces substances (majoritairement interdites) ne dépassent pas les normes de qualité environnementale des eaux de surface et elles sont à peine à pas détectées. C'est le cas d'une douzaine de substances et de groupes de substances: alachlore, biphenox, cybutryne, chlorpyriphos, chloorfenvinphos, DDT, drins, endosulfan, hexachlore cyclohexane, trifluraline, terbutryne et quinoxyphen.

(A titre de comparaison: lors du dernier épisode, on détectait encore fréquemment le chlorpyriphos et même de légers dépassements par l'endosulfan, l'isoproturon et l'hexachlore cyclohexane).

L'atrazine n'est pas déclassante mais est toujours détectée dans les eaux de surface du bassin de l'Escaut (22%), la simazine dans l'Escaut comme dans la Meuse (env. 10%), et actuellement on retrouve l'hexachlore benzène dans le biote de l'Escaut et de la Meuse (env. 80%).

Pour le dicofol - une substance émergeante prioritaire faisant l'objet d'une norme biote - on ne constate aucun dépassement, mais elle est détectée dans le DHI de l'Escaut (85%).

Isoproturon (verboden) en diuron (Europees toegelaten) vertonen geen overschrijdingen meer maar isoproturon heeft nog steeds relevante detectie in Schelde (52%) en Maas (15%) alsook diuron in Schelde (80%) en Maas (56%).

L'isoproturon (interdit) et le diuron (autorisé en Europe) ne sont plus déclassants, mais l'isoproturon est toujours détecté dans l'Escaut (52%) et dans la Meuse (15%), ainsi que le diuron dans l'Escaut (80%) et la Meuse (56%).

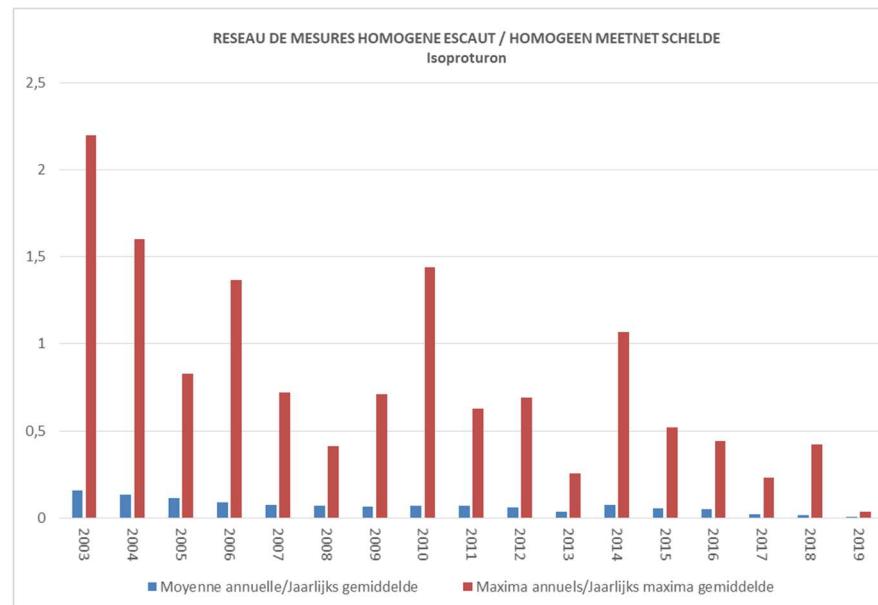


Figure 18 : Variation des maxima annuels en Isoproturon pour les stations sur l'Escaut du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2003-2019

Figuur 18: Variatie van de jaarmaximumwaarden isoproturon voor de meetpunten aan de Schelde in het Homogeen Meetnet van de Schelde 2003-2019

Binnen de groep van de bestrijdingsmiddelen en biociden zien we enkel nog normoverschrijdingen voor aclonifen (18 % in SGD Schelde) en cypermethrine (6% in SGD Schelde) (toegelaten stoffen) maar ook voor dichloorvos (18% in SGD Schelde)(verbod van gebruik sinds 2007-12 maar het mag wel nog geproduceerd worden voor export buiten de EU) en tributyltin (64% SGD Schelde en 25% SGD Maas)(verbod sinds 2003). Buiten tributyltin, gaat het hier allemaal over 'nieuwe' prioritaire stoffen.

Quant au groupe des pesticides et des biocides, des dépassements de la norme ne sont constatés que pour l'acloniphen (18% dans le DHI Escaut) et la cyperméthrine (6% dans le DHI Escaut) (substances autorisées), mais également pour le dichlorevos (18%) dans le DHI Escaut (usage interdit depuis 2007-12, mais la production est autorisée pour l'exportation en dehors de l'UE), et le tributylétain (64% DHI Escaut et 25% DHI Meuse) (interdiction depuis 2003). A l'exception du tributylétain, il s'agit toujours de substances émergentes prioritaires.



## 3.4. BIOLOGIE

De in het HMS onderzochte biologische parameters staan hieronder vermeld.

### 3.4.1. Algen

Algen zijn de belangrijkste plantaardige vorm in grote waterlopen en gekanaliseerde milieus. Ze kunnen voorkomen in verschillende vormen: zichtbaar voor het blote oog, zogenaamde macroscopische algen, zoals bijvoorbeeld draadalgen, of microscopische vormen waarbij microscopische waarneming vereist is. Die microscopische vormen kunnen zweven in de waterkolom; dan worden ze samengenomen onder de term "fytoplankton". Ze kunnen ook vastgehecht zijn aan verschillende ondergronden (rotsen, planten, damplanken...); dan worden ze samengenomen onder de term "fytobenthos". Fytoplankton en fytobenthos worden regelmatig opgevolgd (fytoplankton via chlorofyl a en fytobenthos via de diatomeeënindices) in het kader van het Homogeen Meetnet van de Schelde (HMS) door de verschillende Partijen.

### 3.4.2. Macro-invertebraten

Macro-invertebraten zijn de met het blote oog zichtbare ongewervelden die leven in de waterloop: op de bodem of oever, in het sediment, tussen stenen, op waterplanten of in de waterkolom. Voorbeelden zijn larven van insecten zoals kokerjuffers, libellen en muggen, weekdieren zoals slakken en mossels en verder kreeftachtigen en allerlei soorten wormen.

Macro-invertebraten zijn gevoelig voor vervuiling van het water en vermindering van habitatkwaliteit. Macro-invertebraten worden regelmatig opgevolgd door de verschillende Partijen.

## 3.4. BIOLOGIE

Les paramètres biologiques examinés dans le RHME sont ceux présentés ci-dessous.

### 3.4.1. Les algues

Les algues constituent la principale forme végétale présente en grand cours d'eau et milieu canalisé. Elles peuvent se présenter sous différentes formes : des formes visibles à l'œil nu dites macroscopiques comme par exemple les algues filamenteuses, ou des formes microscopiques qui nécessitent l'utilisation d'un microscope pour être observées. Ces formes microscopiques peuvent vivre en suspension dans la colonne d'eau ; on les regroupe alors sous le terme 'phytoplancton'. On peut également les trouver fixées à différents supports (roches, végétaux, palplanches...) ; on les regroupe alors sous le terme 'phytobenthos'. Le phytoplancton via la mesure de la chlorophylle a et le phytobenthos via les indices diatomiques font l'objet de suivis réguliers dans le cadre du Réseau Homogène de Mesures de l'Escaut (RHME), par les différentes Parties.

### 3.4.2. Macro-invertébrés

Les macro-invertébrés sont les invertébrés visibles à l'œil nu qui vivent dans le cours d'eau: sur le fond ou la rive, dans le sédiment, entre des pierres, sur des plantes, ou dans la colonne d'eau. Citons comme exemples des larves d'insectes tels que des trichoptères, des libellules et des moustiques, des mollusques comme des gastéropodes et des moules, et des crustacés ainsi que toutes sortes de vers.

Les macro-invertébrés sont sensibles à la pollution de l'eau et à la détérioration de la qualité de l'habitat. Les macro-invertébrés font l'objet de suivis réguliers par les différentes Parties.

### 3.4.3. Vis

Ook vissen vormen een belangrijk biologisch kwaliteitselement voor de beoordeling van de oppervlaktewaterkwaliteit. Vissen zijn erg gevoelig voor vervuiling, maar ook voor achteruitgang van hydromorfologische kwaliteit en, tenminste voor sommige soorten, de aanwezigheid van migratieknelpunten.

Vissen worden regelmatig gemonitord door de verschillende Partijen.

### 3.4.3. Poissons

Les poissons sont aussi un élément de qualité biologique important pour l'évaluation de la qualité de l'eau de surface. Les poissons sont très sensibles à la pollution, mais aussi à la détérioration de la qualité hydro-morphologique et, au moins pour certaines espèces, à la présence d'obstacles à la migration.

Les poissons font l'objet de suivis réguliers par les différentes Parties.

Tableau 3 - Résultats du suivi biologique du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut pour le cycle 2017-2019

Tabel 3 – Resultaten biologische Homogeen Meetnet van de Schelde -monitoring voor de cyclus 2017-2019

Nombre de masses d'eau Aantal waterlichamen	Diatoméeën Diatomées	Macro-invertebraten Macro-invertébrés	Vissen Poissons
Zeer goed Très bon	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Goed Bon	5 (21 %)	8 (26 %)	6 (21 %)
Matig Moyen	11 (46 %)	5 (16 %)	10 (34 %)
Ontoereikend Médiocre	6 (25 %)	10 (32 %)	6 (21 %)
Slecht Mauvais	0 (0 %)	3 (10 %)	2 (7 %)
Geen beoordeling Pas d'évaluation	2 (8 %)	5 (16 %)	5 (17 %)
<i>Totaal Total</i>	24 (100 %)	31 (100 %)	29 (100 %)

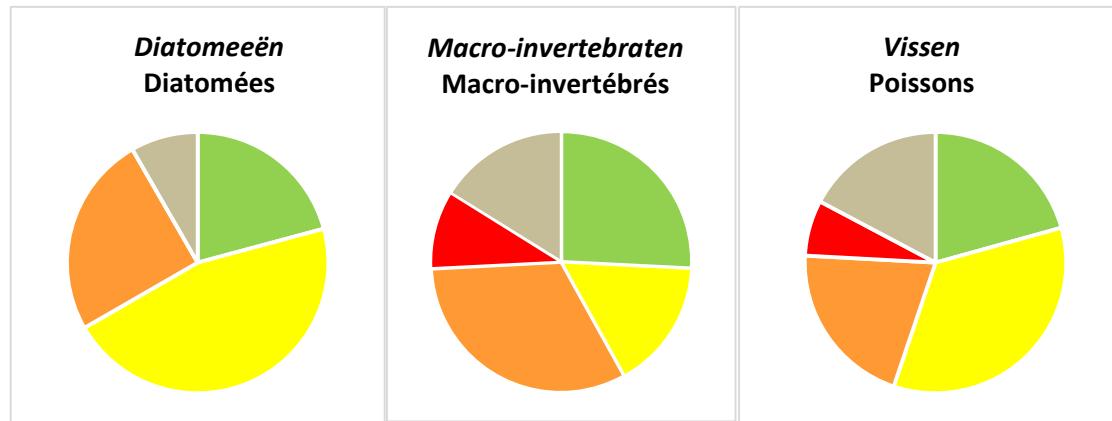


Figure 19 : Evaluation de la qualité biologique pour le Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2017-2019

Figuur 19: Evaluatie biologische kwaliteit voor het Homogeen Meetnet van de Schelde 2017-2019

Tableau 4 - Résultats du suivi biologique du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut par classe de qualité entre 2011 et 2019

Tabel 4 – Resultaten biologische Homogeen Meetnet van de Schelde -monitoring per kwaliteitsklasse tussen 2011 en 2019

Pourcentage par classe des masses d'eau effectivement évaluées  Percentage per klasse daadwerkelijk beoordeelde waterlichamen	Diatomées Diatomeën			Macro-invertébrés Macro-invertebraten			Poissons Vissen		
	2011 2013	2014 2016	2017 2019	2011 2013	2014 2016	2017 2019	2011 2013	2014 2016	2017 2019
	Zeer goed Très bon	Goed Bon	Matiig Moyen	Ontoereikend Médiocre	Slecht Mauvais				
	0%	0%	0%	3%	5%	0%	0%	0%	0%
	12%	12%	21%	7%	5%	26%	28%	25%	21%
	76%	73%	46%	21%	27%	16%	44%	56%	34%
	9%	15%	25%	55%	41%	32%	17%	19%	21%
	3%	0%	0%	14%	23%	10%	11%	0%	7%

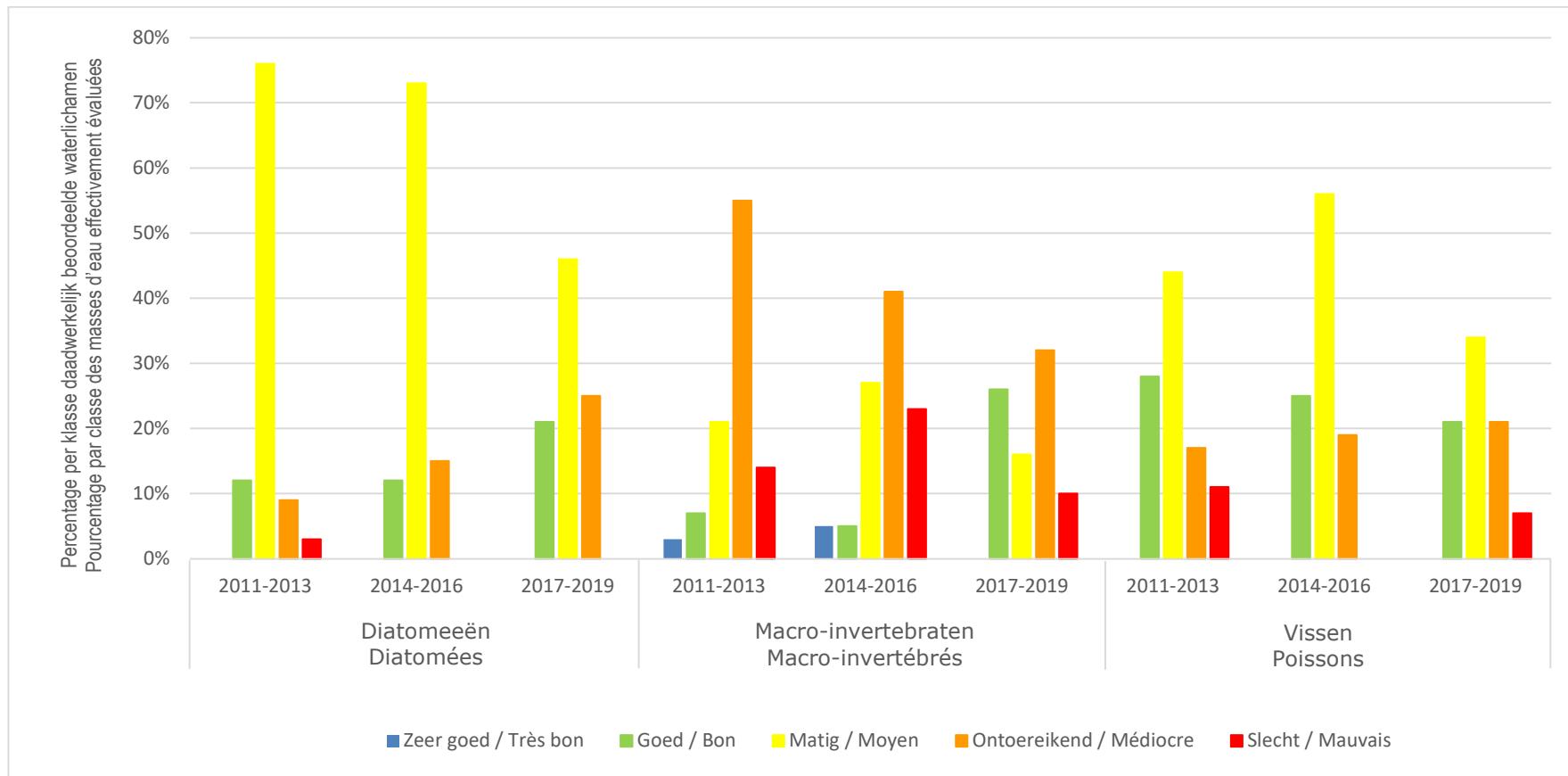
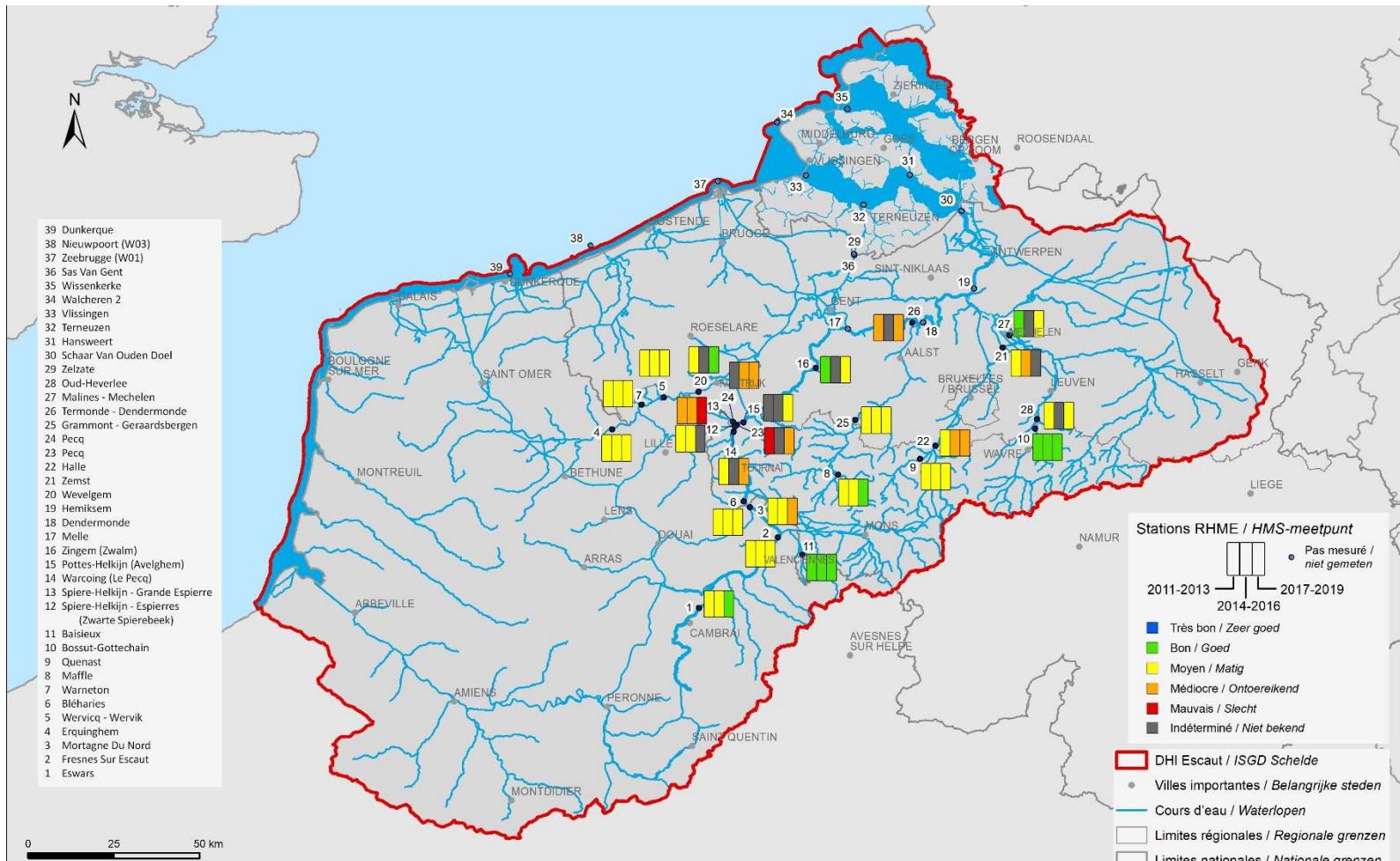


Figure 20 : Variation de la qualité biologique pour le Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019

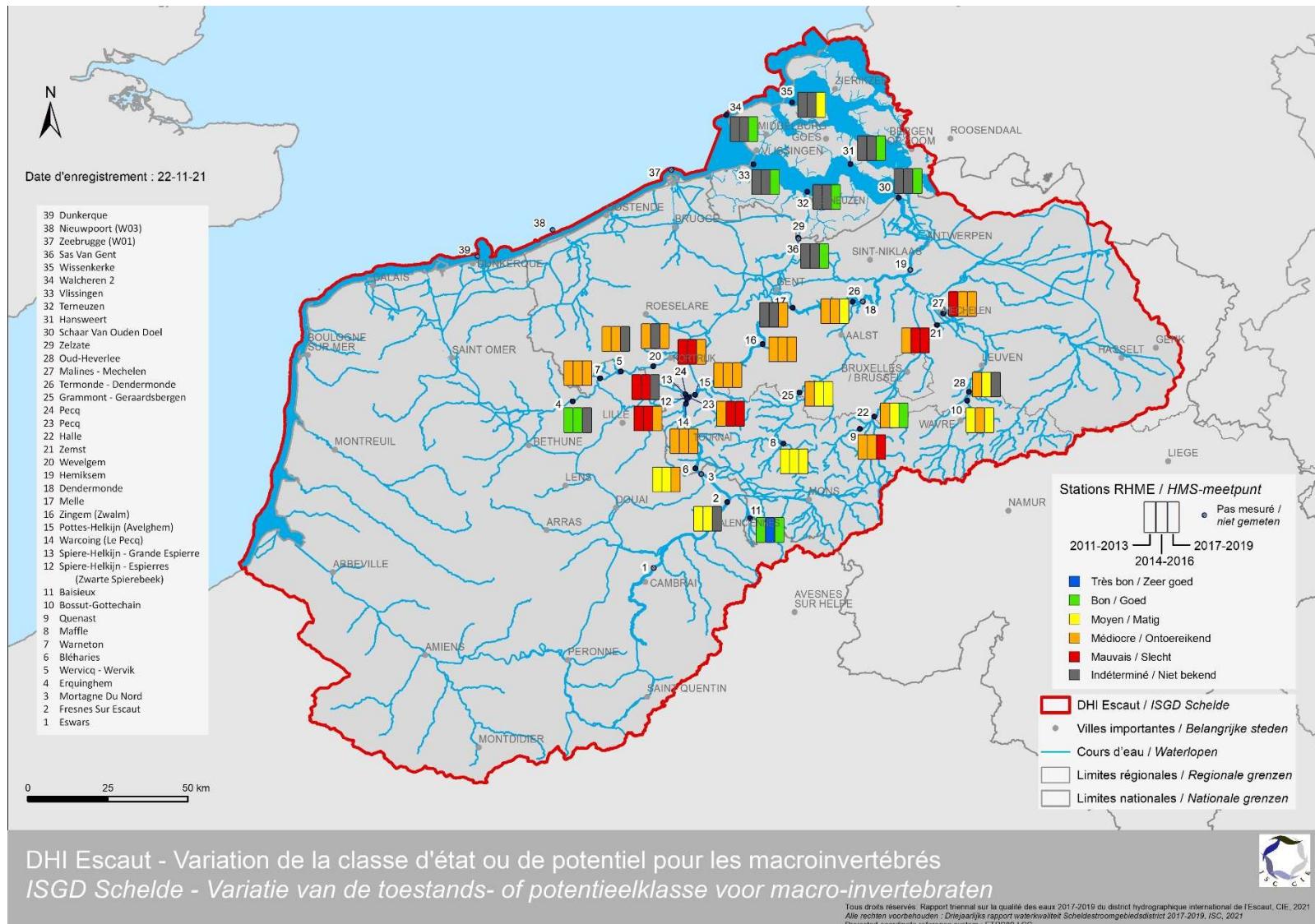
Figuur 20: Variatie in de biologische kwaliteit voor het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019



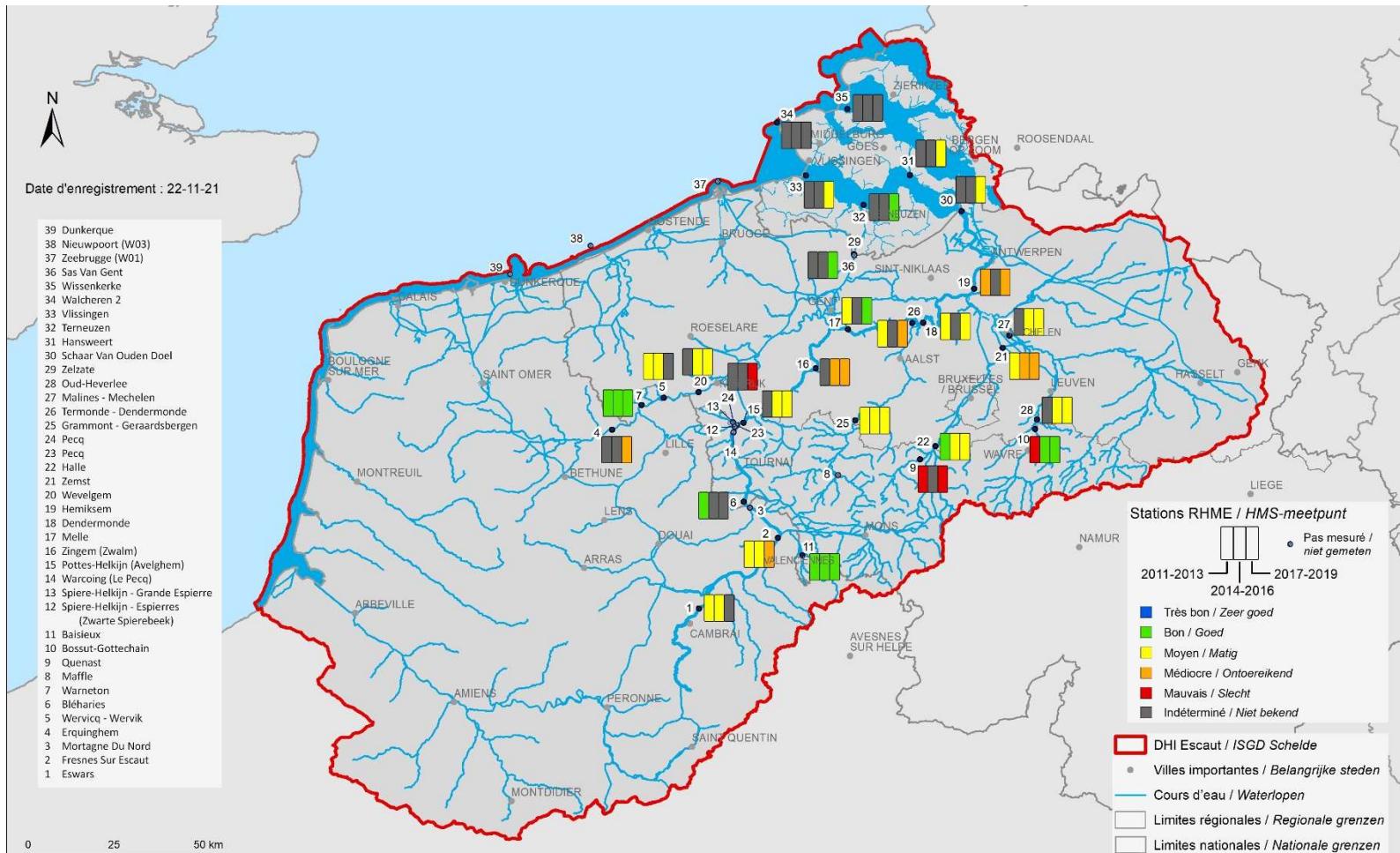
DHI Escaut - Variation de la classe d'état ou de potentiel pour les diatomées  
ISGD Schelde - Variatie van de toestands- of potentieelklasse voor diatomreeën

Tous droits réservés. Rapport triennal sur la qualité des eaux 2017-2019 du district hydrographique international de l'Escaut, CIE, 2022  
Alle rechten voorbehouden. Driejaarlijks rapport waterkwaliteit Scheldestroomgebiedsdistrict 2017-2019, ISC, 2022  
Projected coordinate reference system: ETRS89+CC

Carte 13 : Variation de la classe d'état ou de potentiel pour les diatomées pour le Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019  
Kaart 13: Variatie in de klasse voor toestand of potentieel voor diatomreeën in het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019



Carte 14 : Variation de la classe d'état ou de potentiel pour les macroinvertébrés pour le Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019  
Kaart 14: Variatie in de klasse voor toestand of potenteel voor macro-invertebraten in het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019



DHI Escaut - Variation de la classe d'état ou de potentiel pour les poissons  
ISGD Schelde - Variatie van de toestands- of potentieelklasse voor vis

Tous droits réservés. Rapport triennal sur la qualité des eaux 2017-2019 du district hydrographique international de l'Escaut, CIE, 2021  
Alle rechten voorbehouden. Driejaarlijks rapport waterkwaliteit Scheldestroomgebiedsdistrict 2017-2019, ISC, 2021  
Projected coordinate reference system: ETRS89+CC



Carte 15 : Variation de la classe d'état ou de potentiel pour les poissons pour le Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019  
Kaart 15: Variatie in de klasse voor toestand of potentieel voor vis in het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019



De verbetering in de viscirculatie wordt onderzocht in het beheerplan, opgemaakt door de projectgroep "Masterplan Vis".

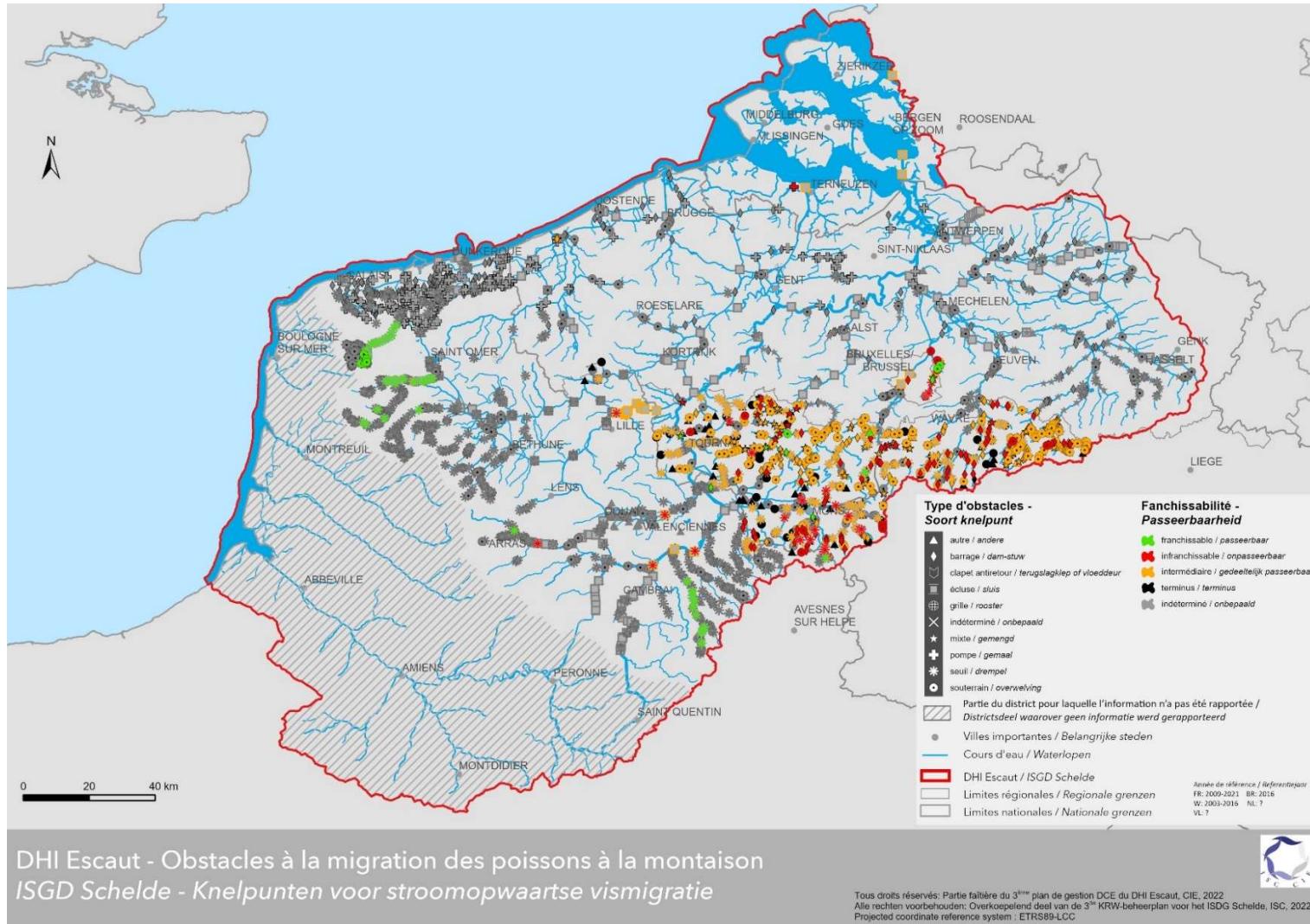
De eerste afstemmingsfiches werden al opgemaakt. Daaruit blijkt hoe complex de aspecten die te maken hebben met de ecologische continuïteit, en daardoor ook met de viskwaliteit in het ISGD Schelde. Zo werd er afgestemd over de opruiming van de knelpunten voor viscirculatie op de Woluwe.

De afstemmingswerkzaamheden over de algemene ecologische continuïteit waren gericht op de opmaak van een gemeenschappelijke en eenvormige kaart van de knelpunten voor vismigratie, op schaal van het ISGD Schelde (buiten de bekkens van Somme, Authie, Canche en Boulognestreek). Het doel was om te zorgen voor gedeeld inzicht in de (stroomopwaartse) migratieknelpunten, zowel districtsbreed als voor elk knelpunt op zich (Kaart 16).

L'amélioration de la circulation des poissons est étudiée dans le plan de gestion par le groupe de projet « Masterplan Poissons ».

Quelques premières fiches de coordination ont été élaborées et ont mis en évidence la complexité des matières touchant à la continuité écologique et dès lors à la qualité piscicole au sein du DHI Escaut. Un travail de coordination autour de la résolution des obstacles a été mis en œuvre, par exemple, sur les obstacles à la circulation des poissons au niveau de la Woluwe.

Une partie importante du travail de coordination autour de la question générale de la continuité écologique a consisté à travailler à une carte commune et harmonisée des obstacles à la migration des poissons, à l'échelle du DHI Escaut (à l'exception des bassins de la Somme, de l'Authie, de la Canche et du Boulonnais). L'objectif était de fournir une lecture commune des obstacles à la migration (à la montaison) à la fois à l'échelle globale du district et dans le détail des obstacles (Carte 16).



Carte 16 : Obstacles à la circulation des poissons à la montaison, présentant les types d'obstacle et les degrés de franchissabilité de façon harmonisée à l'échelle du district hydrographique international de l'Escaut

Kaart 16: Knelpunten bij stroomopwaartse vismigratie, met de soorten knelpunten en de mate van passeerbaarheid, gestroomlijnd op schaal van het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict

## 4. EVOLUTIE VAN DE KWALITEIT: OORSPONG en vooruitzichten

### 4.1 PFAS

PFAS, perfluoralkylstoffen, is een groep van antropogene chemische stoffen, die zeer slecht afbreekbaar, mobiel in water, bio-accumulerend en in sommige gevallen toxicisch zijn. De overeenkomst tussen de PFAS is dat ze allen volledig door fluoratomen vervangen koolstofatomen bevatten. Er zijn meer dan 4700 PFAS-verbindingen geregistreerd en hier worden over het algemeen enkele tientallen van gemonitord.

## 4. EVOLUTION DE LA QUALITÉ : ORIGINES et perspectives

### 4.1 PFAS

Les PFAS, substances perfluoroalkylées, sont un ensemble de substances chimiques anthropogènes, difficilement dégradables, mobiles dans l'eau, biocumulatives et parfois toxiques. L'aspect commun des PFAS est qu'elles contiennent toutes des atomes de carbone complètement substitués par des atomes de fluor. Il existe plus de 4700 composés PFAS enregistrés, et on en surveille généralement quelques dizaines.

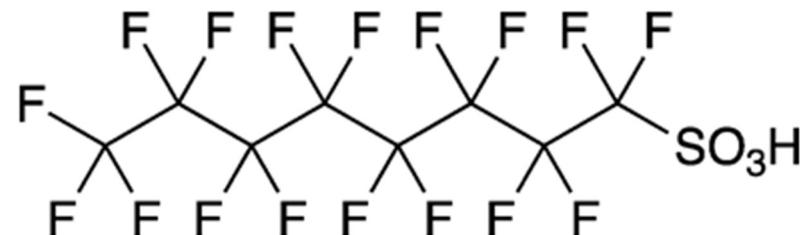


Figure 21 : Molécule de PFOS: acide sulphonique perfluorooctane

Figuur 21: PFOS-molecule: perfluorooctane sulfonzuur

Voor zowel de Westerschelde als het Kanaal Gent-Terneuzen is het benedenstroms gelegen Nederland afhankelijk van de internationale samenwerking binnen de Internationale Scheldecommissie (ISC). De Nederlandse delegatie heeft PFAS sinds 2019 op de agenda van het ISC overleg gezet om expertise en ervaringen over monitoring, bronnen, vergunningverlening en maatregelen met elkaar te delen. Tevens werkt Nederland samen met Denemarken, Duitsland, Noorwegen en Zweden aan een Europees PFAS-verbod, met steun van onder andere België en Frankrijk<sup>xxx</sup>.

Pour l'Escaut Occidental comme pour le Canal Gand-Terneuzen, les Pays-Bas situés en aval dépendent de la coopération internationale au sein de la Commission Internationale de l'Escaut (CIE). Depuis 2019, la délégation néerlandaise a mis les PFAS sur l'ordre du jour de la CIE afin de partager les expertises et les expériences en termes de surveillances, de sources, d'octroi de permis et de mesures. Les Pays-Bas élaborent également avec le Danemark, l'Allemagne, la Norvège et la Suède une interdiction européenne des PFAS, avec le soutien notamment de la Belgique et la France<sup>xxxii</sup>.



#### 4.1.1. Concentrations

Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) en perfluoroctaanzuur (PFOA) zijn vanuit historisch oogpunt de bekendste PFAS-verbindingen en het meest bestudeerd, maar andere PFAS-verbindingen worden ook aangetroffen in het milieu. Over het algemeen worden PFAS in enkele nanogrammen per liter aangetroffen in het oppervlaktewater, maar uitschieters komen voor. PFOS wordt in Nederlandse Rijkswateren vrijwel altijd aangetroffen in concentraties boven de AA-EQS van 0,65 ng/L.

De Schelde begint in Frankrijk en stroomt via Wallonië en Vlaanderen naar Nederland waar de Schelde uitmondt in de zee. De verschillende landen meten verschillende PFAS. In het Franse deel van het Scheldestroomgebied zijn in 2017 14 PFAS gemeten en worden voor PFOS, PFOA en PFHxA de hoogste concentraties aangetroffen. Wallonië heeft PFOA en PFOS gemeten in 2019 en Vlaanderen meet sinds 2017 PFOS. In Nederland worden 30 verschillende PFAS gemeten (Tabel 5). De stoffen die in het Nederlandse oppervlaktewater in de hoogste concentraties worden aangetroffen zijn PFBA, PFPeA, PFHxA, PFOA, PFBS en PFOS. Opgemerkt moet worden dat op de locatie Schaar van Ouden Doel en de locatie Sas van Gent ook de concentratie van 6:2 FTS opvalt met gemiddeld 6 ng/L<sup>xxxii</sup>.

PFAS worden in Nederland overal in het milieu en het oppervlaktewater aangetroffen. De twee meetlocaties aan de Nederlandse grens Schaar Van Ouden Doel en Sas van Gent gelden daarbij als PFAS-hotspots: in de Westerschelde en in het Kanaal van Gent naar Terneuzen worden met afstand de hoogste concentraties aangetroffen in vergelijking met de rest van Nederland<sup>xxxiv</sup>. Ook de vissen die de meeste PFAS bevatten worden gevonden in de Westerschelde, op de meetlocatie Middelgat/Brouwersplaat/Molenplaat. De gemeten PFAS-concentraties zijn binnen internationale context opvallend hoog.

#### 4.1.1. Concentrations

L'acide sulphonique perfluoroctane (PFOS) et l'acide perfluoroctane (PFOA) sont historiquement les composés PFAS les plus connus et les plus examinés, mais d'autres composés PFAS sont également détectés dans l'environnement. Généralement les PFAS sont présents en quelques nanogrammes dans les eaux de surface, mais des valeurs de pointe se manifestent de temps en temps. Les concentrations en PFOS dans les eaux nationales néerlandaises se situent au-dessus de l'EQS-AA de 0,65 ng/L.

L'Escaut prend sa source en France et traverse la Wallonie et la Flandre pour se jeter dans la mer aux Pays-Bas. Les différents Etats mesurent des valeurs PFAS différentes. Dans la partie française du bassin de l'Escaut, 14 PFAS ont été observés en 2017, et les concentrations en PFOS, PFOA et PFHxA sont les plus importantes. La Wallonie a mesuré des PFOA et des PFOS en 2019, et la Flandre mesure les PFOS depuis 2017. Aux Pays-Bas, on observe 30 PFAS différents (Tableau 5). Les substances détectées dans les eaux de surface néerlandaises et présentant les concentrations majeures sont les PFBA, les PFPeA, les PFHxA, les PFOA, les PFBS et les PFOS. Il est à noter qu'à la station de mesure du Schaar van Ouden Doel et celle de Sas van Gent, la concentration en 6:2 FTS d'une moyenne de 6 ng/L<sup>xxxiii</sup> est frappante.

Aux Pays-Bas, les PFAS sont trouvées partout dans l'environnement et dans les eaux de surface. Les deux stations de mesure à la frontière néerlandaise, Schaar van Ouden Doel et Sas van Gent, sont les points chauds PFAS : les concentrations majeures sont, par rapport au reste des Pays-Bas, de loin observées dans l'Escaut Occidental et dans le Canal de Gand à Terneuzen<sup>xxxv</sup>. De même, les poissons dont la teneur en PFAS est la plus élevée se trouvent dans l'Escaut Occidental, à la station de mesure du Middelgat/Brouwersplaat/ Molenplaat. Les concentrations mesurées en PFAS sont remarquablement élevées lorsqu'on les évalue dans un contexte international.



Tableau 5 – Aperçu des données PFAS disponibles sur le fleuve Escaut

Tabel 5 – Overzicht van PFAS beschikbare data voor de rivier de Schelde

Nombre de stations PFAS Aantal meetpunten PFAS	Nombre de paramètres PFAS Aantal PFAS-parameters	Nombre d'années de mesure
		Aantal meetjaren
FR	1	14 1 (2017)
W	1	2 (PFOS en PFOA) 2 (Sinds 2019 elk jaar / Chaque année depuis 2019)
VL	7	1 (PFOS) 3 (Sinds 2017 elk jaar / Chaque année depuis 2017)
NL	3	30 11 (Sinds 2011 elk jaar / Chaque année depuis 2011)

Er is in meer detail gekeken naar de PFOA- en PFOS-concentraties in de Schelde. Zowel de PFOA- als de PFOS-concentraties nemen toe in de Schelde, waarbij de hoogste concentraties worden gemeten bij meetlocatie Schaar van Ouden Doel. Wat betreft PFOS lijkt de toename vanaf meetpunt Hemiksem, in het Vlaamse deel van de Schelde, te ontstaan.

Naast PFAS in de Schelde is er ook gekeken naar PFAS in het Scheldestroomgebied. Bij het Waalse meetpunt 001259 zijn opvallend hoge PFOS-concentraties gemeten: de gemiddelde PFOS-concentratie was daar in 2019 36 ng/L.

Het is opmerkelijk dat bij meetlocatie Sas van Gent de concentratie PFAS lager is dan bij meetlocatie Schaar van Ouden Doel. Mogelijk zijn er puntbronnen van PFAS voorbij de afsplitsing van de Schelde richting Gent, waardoor op meetlocatie Schaar van Ouden Doel hogere concentraties PFAS worden gemeten dan op meetlocatie Sas van Gent ([Bijlage 3](#)).

On a examiné plus en détail les concentrations en PFOA et en PFOS dans l'Escaut. Les concentrations en PFOA et en PFOS augmentent dans l'Escaut, les concentrations majeures étant mesurées près de la station du Schaar van Ouden Doel. Pour les PFOS, la hausse semble se manifester à partir de la station de Hemiksem, dans la partie flamande de l'Escaut.

Outre les PFAS dans l'Escaut, on a également examiné les PFAS dans le bassin de l'Escaut. Près de la station wallonne 001259, des concentrations en PFOS ont été mesurées : la moyenne y était en 2019 de 36 ng/L.

Il est remarquable qu'à la station Sas van Gent, la concentration en PFAS soit plus faible qu'à la station Schaar van Ouden Doel. Il est possible qu'il y ait des sources ponctuelles de PFAS après l'embranchement de l'Escaut en direction de Gand, conduisant à des concentrations en PFAS plus importantes à la station Schaar van Ouden Doel qu'à la station Sas van Gent ([Annexe 3](#)).



Figure 22 : Comparaison des concentrations en PFOA et en PFOS dans l'Escaut, l'abscisse présentant les différentes stations de mesure et l'ordonnée présentant la concentration moyenne en PFOA ou en PFOS. Pour les PFOS, la norme moyenne annuelle eau douce (0,65ng/l) et la norme moyenne annuelle eau salée (0,13 ng/l) sont présentées dans la figure. Les concentrations moyennes en PFOS sont déclassantes pour toutes les stations. Les stations sont présentées en ordre amont/aval, la station de Fresnes marquant l'origine de l'Escaut en France, Schaar van Ouden Doel la dernière station en aval sur l'Escaut et Walcheren 2 une station en mer, à quelque deux kilomètres de la côte. Les autres stations se situent en Wallonie et en Flandre

Figuur 22: Vergelijking van de concentraties PFOA en PFOS in de Schelde, waarbij op de x-as de verschillende meetpunten zijn weergegeven en op de y-as de gemiddelde concentratie PFOA of PFOS. Voor PFOS is de jaargemiddelde norm zoet (0,65 ng/l) en de jaargemiddelde norm zout (0,13 ng/l) in de figuur weergegeven. De gemiddelde PFOS-concentraties liggen voor alle meetpunten boven de normen. De meetpunten zijn in stroomafwaartse volgorde weergegeven waarbij meetpunt Fresnes het begin van de Schelde in Frankrijk is, Schaar van Ouden Doel is het meest stroomafwaartse meetpunt in de Schelde en Walcheren 2 is een meetpunt in de zee, zo'n twee kilometer uit de kust. De overige meetpunten liggen in Wallonië en Vlaanderen



#### 4.1.2. Normen

Voor PFOS geldt in zoute wateren een KRW-norm van 0,13 ng/L en in zoete wateren een KRW-norm van 0,65 ng/L; voor PFOA geldt in Nederland een milieukwaliteitsnorm van 48 ng/L volgens de methodiek van KRW. Voor alle overige PFAS-verbindingen is nog geen norm afgeleid.

In reactie op de laatste EFSA-TWI<sup>xxxvi</sup>-opinie adviseert het Nederlandse Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) nu voor PFAS-stoffen een biotanorm voor vis van 77 ng/kg vis en een drinkwaterrichtwaarde van 4,4 ng/L<sup>xxxvii,xxxviii</sup>. Beide waarden zijn uitgedrukt in PFOA-equivalenten (PEQs)<sup>xxxix</sup>.

De som van PFAS-concentraties (SPFAS) is 170 µg/kg natgewicht voor bot gevangen in de Westerschelde; deze waarde wordt voornamelijk veroorzaakt door PFOS. Op de Westerschelde is geen drinkwaterinnamepunt. Naar men inschat volgt spoedig een somnorm voor PFAS in oppervlaktewater.

#### 4.1.3. Vrachten

Vrachten geven een beeld van de hoeveelheid PFAS in het water. In figuur 23 zijn voor de meetlocatie Schaar van Ouden Doel de berekende vrachten weergegeven van de zes PFAS-verbindingen die in Nederland het meest voorkomen in oppervlaktewater. De grafiek laat zien dat na 2015 de PFAS-hoeveelheden behoorlijk zijn gedaald: van meer dan 1200 kg/jaar naar minder dan 500 kg/jaar. Deze daling wordt voornamelijk veroorzaakt door een verminderde aanvoer van de stof PFBA.

#### 4.1.2. Normes

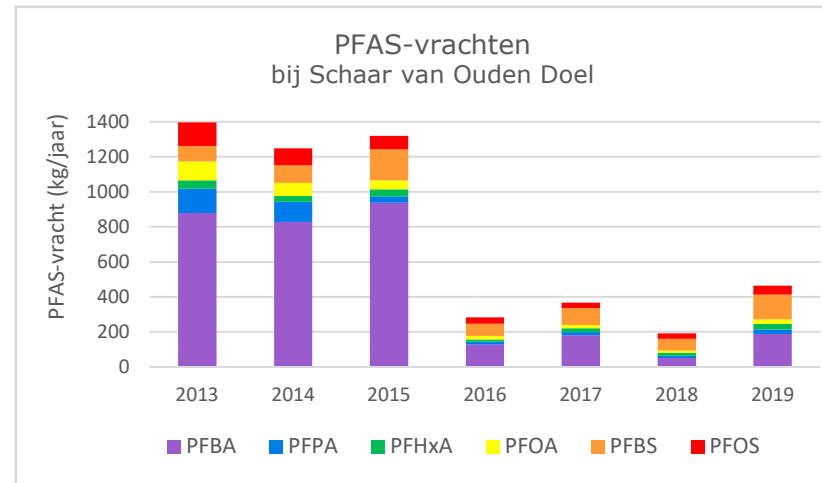
Une norme DCE de 0,13 ng/L s'applique aux PFOS dans les eaux salées ; dans les eaux douces, la norme DCE est de 0,65 ng/L. Pour les PFOA une norme de qualité environnementale de 48 ng/L s'applique aux Pays-Bas, selon la méthodologie DCE. Pour les autres composés PFAS, une norme n'a pas encore été définie.

En réponse à la dernière opinion de l'EFSA-TWI<sup>xli</sup>, l'Institut national néerlandais de la Santé publique et de l'environnement (RIVM) conseille actuellement, pour les substances PFAS, une norme biote pour les poissons de 77 ng/kg et une valeur de référence eau potable de 4,4 ng/L<sup>xli,xlii</sup>. Les deux valeurs sont exprimées en équivalents PFOA (PEQs)<sup>xliii</sup>.

La somme des concentrations en PFAS (SPFAS) est de 170 µg/kg de poids humide pour le flet pêché en Escaut Occidental ; cette valeur résulte principalement des PFOS présents. Sur l'Escaut Occidental ne se situe aucun site de captage d'eau potable. Une norme pour la somme des PFAS dans les eaux de surface devrait bientôt être disponible.

#### 4.1.3. Charges polluantes

Les charges polluantes indiquent les volumes en PFAS dans l'eau. La figure 23 présente, pour la station du Schaar van Ouden Doel, les charges calculées des six composés PFAS les plus présentes dans les eaux de surface néerlandaises. Le graphe montre qu'après 2015, les volumes en PFAS ont significativement baissés : de plus de 1200 kg/an à moins de 500 kg/an. Cette baisse est principalement causée par des apports réduits de la substance PFBA.



*Figure 23 : Les charges PFAS calculées au fil du temps à la station de Schaar van Ouden Doel*

*Figuur 23: Berekende PFAS-vrachten over de jaren heen op de meetlocatie Schaar van Ouden Doel*

Omdat het debiet van het Kanaal Gent Terneuzen sterk afhangt van natte of droge periode is voor deze locatie geen vrachtvergelijk te maken.

#### 4.1.4. Aanbevelingen

Ten behoeve van een uitgebreider internationaal Schelde PFAS-vergelijk is het noodzakelijk om ten minste op de meetlocaties in de gehele Schelde en het Kanaal Gent-Terneuzen de meetpakketten (indien dit niet al is gebeurd) uit te breiden met minimaal de stoffen PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFBS, PFHxS, en 6:2 FTS. Dit is onmisbaar voor gerichter onderzoek naar PFAS-hotspots op de Schelde en een eventueel nader onderzoek naar het oorzakelijk verband tussen actuele lozingen en de verhoogde PFAS-gehaltes in het oppervlaktewater en in biota. Wellicht is vervolgens ook een soortgelijk PFAS-Scheldevergelijk voor biota te maken.

Comme les débits du Canal de Gand-Terneuzen dépendent fortement des périodes humides ou sèches, une comparaison des charges liées à cette zone est impossible.

#### 4.1.4. Recommandations

Pour permettre une comparaison internationale plus globale des PFAS, il est nécessaire d'étendre, du moins sur les stations de mesure de l'ensemble de l'Escaut et sur le Canal Gand-Terneuzen, les ensembles de mesure (si pas encore fait) aux substances PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFBS, PFHxS, et 6:2 FTS. Cette démarche est indispensable pour un examen plus ciblé des points chauds PFAS sur l'Escaut et un examen plus approfondi du lien de causalité entre les rejets actuels et les teneurs plus élevées dans les eaux de surface et les biotes. Il serait probablement indiqué de réaliser ensuite une comparaison PFAS similaire des biotes.



## 4.2 MICROPLASTICS

Microplastics zijn niet makkelijk te definiëren en te typeren. Eerste aanzet van meer systematische indelingen en beschrijvingen op basis van eigenschappen zijn gemaakt (<https://www.rivm.nl/publicaties/towards-a-definition-of-microplastics-considerations-for-specification-of-physico>).

Microplastics zijn vaste deeltjes met een polymeren matrix waarvan de maximale grootte 5 millimeter is. Plastic deeltjes die groter zijn dan 5 mm worden als macroplastics omschreven. Microplastics die kleiner dan 0,1 micrometer zijn worden ook wel als nanoplastics aangegeven. Naast de typering in grootte is typering in vorm belangrijk omdat die ook sterk kan verschillen: bol, vezel, folie,...

Secundaire microplasticsontstaan uit ontbonden, uitgelooogd en weggespoeld macro plastieconderdelen van zwerfafval. De samenstelling van deze microplastics is heel divers. Er wordt polyethyleen, polypropyleen, polystyreen, polyamide, polycarbonaat in aangetroffen... Ook is een groot deel van de microplastics afkomstig vanuit slijtage van autobanden op wegen en slijtage van textiel.

Hiernaast zijn er ook primarie microplastics zoals de microbeads gebruikt in cosmetica-producten door consumenten en pre-production pellets gebruikt in de polymeren verwerkende industrie

In de polymeren matrix van plastic items worden veel vulstof- of kleurstofadditieven toegevoegd die later ook uit deze matrix in milieucompartimenten kunnen komen.

## 4.2 MICROPLASTIQUES

Les microplastiques ne sont pas faciles à définir et à caractériser. Une première ébauche de classements plus systématiques et de descriptions basées sur leurs caractéristiques a été réalisée (<https://www.rivm.nl/publicaties/towards-a-definition-of-microplastics-considerations-for-specification-of-physico>).

Les microplastiques sont des petites particules d'une matrice en polymères de plus de 5 millimètres. Les particules de plastique supérieures à 5 mm sont identifiées comme des macroplastiques, les microplastiques en-dessous de 0,1 micromètres sont désignées comme des nanoplastiques. Outre la caractérisation en termes de taille, une caractérisation en termes de formes est également importante, car elles sont très variées : billes, filaments, feuille...

Les microplastiques secondaires proviennent en grande partie de composants macroplastiques décomposés, lessivés et transportés issus de détritus non ramassés. On y retrouve du polyéthylène, du polypropylène, du polystyrène, du polyamide, du polycarbonate... Une grande partie des microplastiques provient par ailleurs de l'usure des pneus automobiles et de l'usure du textile.

Parallèlement, il existe également des microplastiques primaires, comme les microbilles utilisées dans les produits cosmétiques utilisés par les consommateurs, et les péllets de préproduction utilisés par les industries traitant les polymères.

A la matrice polymères des objets en plastique, on ajoute nombre d'additifs de charge ou de colorants risquant ensuite d'être rejetés par cette matrice dans les compartiments environnementaux.



*Photo 2: Quelques microplastiques colorés – Vercauteren et al. (2021)<sup>xliv</sup>*

*Foto 2: Enkele kleurrijke microplastics - Vercauteren et al. (2021)<sup>xlv</sup>*

Ze zijn overal in het milieu te vinden : lucht, bodem, waterlopen en oceanen, waar dit afval dan uiteindelijk in terechtkomt.

Vanaf emissiebronnen en emissieroutes op land lijken microplastics vaak op den duur hun weg naar zee te vinden via deze rivieren: van zwerfvuil afkomstig uit terrestrische emissiebronnen van macroplastics, over rivierbermen en langs de rivieren naar zee. Ze zijn ook te vinden in de riolering en in de regenwaterketen.

Vanwege hun verschillende grootte, variabele vorm en relatieve dichtheid in het water zijn ze zowel aan de oppervlakte, als zwevend of op de bodem te vinden.



*Photo 3: Filtre avec microplastiques (principalement des fibres) – Vercauteren et al. (2021)<sup>xlvi</sup>*

*Foto 3: Filter met microplastics (vnl vezels) - Vercauteren et al. (2021)<sup>xlvii</sup>*

On les retrouve partout dans l'environnement : air, sol, cours d'eau et océans qui constituent le réceptacle final de ces déchets.

Depuis les sources et les trajets terrestres d'émissions, les microplastiques semblent, après un certain temps, souvent transportés par ces rivières vers la mer : à partir des détritus non ramassés issus de sources d'émission terrestres de macroplastics, à travers les berges de rivières, et via les rivières vers la mer. On les retrouve aussi dans le réseau d'assainissement et dans la file pluviale.

De par leur différentes tailles, formes variables et densité relative dans l'eau on peut aussi bien les retrouver en surface, en suspension ou se déposant sur le fond.



Het degradatieproces van microplastics in milieucompartmenten kan zeer langzaam gaan. Hiermee vertoeven vaak erg lang in het milieu, wat wel varieert naargelang hun aard en hun vorm.



Le processus de dégradation des microplastiques dans les compartiments environnementaux risque d'être très lent. Leur durée de vie dans l'environnement est dès lors souvent très importante et variable selon leur nature et leur forme.

Alle levende soorten, gaande van de kleinste zoals zooplankton, tot de grootste zoals walvissen, slikken ze wel eens in. Zo zitten ze ook in bepaalde voedingsmiddelen die mensen consumeren. Microplastics zijn dus een gevaar voor het milieu, maar ook voor de volksgezondheid.

L'ensemble des espèces vivantes, des plus petites comme le zooplancton, aux plus grandes comme les baleines, peuvent être amenées à les ingérer. Ainsi, on peut aussi les retrouver dans certains aliments ingérés par les humains. Les microplastiques génèrent donc des risques pour l'environnement mais aussi pour la santé publique.

*Photo 4 : Employé de la VMM recherchant du biote (larves de moustiques) pour le projet VMM - Vercauteren et al. (2021)<sup>xlviii</sup>*

*Foto 4: VMM-medewerker op zoek naar biota (muggenlarven) voor het VMM project - Vercauteren et al. (2021)<sup>xlix</sup>*

#### 4.2.1. Belang voor de Partijen

In onze huidige maatschappij is er veel belangstelling en ongerustheid betreffende microplastics, wat ruim aan bod komt in de media, in het bijzonder omwille van hun uitzicht en de mogelijke uitwerking ervan op levende wezens.

Dit aspect blijkt ook uit het openbaar onderzoek naar de waterbeheerkwesties voor de derde Beheerplannen voor waterlopen.

#### 4.2.1. Intérêt des Parties

Les microplastiques représentent un intérêt et une préoccupation pour notre société actuelle, largement relayés par les médias en particulier à cause de leur aspect visible et de leur effet potentiel sur les êtres vivants.

Cet aspect est aussi relayé par l'enquête publique sur les Question Importantes des troisièmes Plans de Gestions des cours d'eau.



Naar microplastics gaat ook aandacht bij alle partijen in het internationale Scheldestroom-gebiedsdistrict.

#### 4.2.2. Regelgeving

Er is nog geen regelgevend kader voor microplastics in Europa.

Er werden afspraken gemaakt en regelgevende middelen ingezet om de lozing ervan tegen te gaan door de productie van dit soort afval op landelijke schaal te beperken. Daarnaast zijn er op EU niveau wel ontwikkelingen betreffende het tegengaan van vervuiling door macroplastics.

#### **Frankrijk**

- Frankrijk verbindt zich ertoe, te zorgen dat er in 2025 geen plastic meer in zee zit
- Verbod verkoop van plastieken producten voor eenmalig gebruik, vanaf 1 januari 2020, zoals vermeld in artikel L541-10-5 van de Milieuwet
- Frankrijk publiceerde in 2020 de wet "tegen verspilling voor een kringloopeconomie", die met name voorziet dat plasticverpakkingen voor eenmalig gebruik tegen 2040 niet meer op de markt mogen komen. In april 2021 verscheen het eerste "3R-decreet", met doelstellingen inzake beperking, hergebruik en recyclage voor de periode 2021-2025.

#### **Wallonië**

In haar gewestelijke beleidsverklaring (2019-2024) neemt de Waalse regering zich voor om de inspanningen inzake plastiekstoffen, en met name de geplande terugdringing van het plasticgebruik, verder te zetten.

Les microplastiques représentent aussi un sujet d'intérêt pour l'ensemble des parties du District Hydrographique International de l'Escaut.

#### 4.2.2. Réglementation

Il n'existe pas encore de cadre réglementaire sur les microplastiques en Europe.

Des décisions ont été prises et des moyens réglementaires engagés pour en diminuer les rejets en limitant la production de ce type de déchet, aux niveaux nationaux. Au niveau UE, on note toutefois des progrès en termes de réduction des pollutions par les macroplastiques.

#### **France**

- Engagement de la France à zéro plastique en mer en 2025
- Interdiction à la vente de certains produits en plastique à usage unique à partir du 1er janvier 2020 inscrit dans l'article L541-10-5 du code de l'environnement
- La France a publié en 2020 la loi "anti-gaspillage pour une économie circulaire" qui prévoit notamment la fin de mise sur le marché des emballages en plastique à usage unique d'ici 2040. En avril 2021, le premier décret "3R" est paru, fixant des objectifs de réduction, réemploi et recyclage pour la période 2021-2025.

#### **Wallonie**

Dans sa déclaration politique régionale (2019-2024), le gouvernement wallon entend poursuivre les efforts sur les matières plastiques et notamment la réduction planifiée de l'usage des plastiques.



## Vlaanderen

In 2016 keurde de Vlaamse regering een besluit goed voor de opmaak van een actieplan ten aanzien van de plastiekverontreiniging.

## Nederland

De Rijksoverheid implementeert de EU richtlijn voor Single Use Plastic<sup>li</sup> waarmee de emissiebronnen van microplastics vanuit consumptie sterk worden beperkt.

### 4.2.3. Vooruitzichten

Bij alle partijen is hierover onderzoek aan de gang.

Het onderzoek heeft als doel, de aard en de bronnen van deze microplastics nader te bepalen, te kijken hoe ze hun weg vinden via waterlopen en zuiveringsinstallaties, deze micro-plastics te kwantificeren en hun impact op biota en de mens te beoordelen.

## Frankrijk

Studie door het laboratorium voor Oceanologie en geowetenschappen van het zeestation te Wimereux, en geleid door Prof. Rachid Amara, en ten dele gefinancierd door het Agence de l'Eau Picardie.

## Wallonië

Het ISSeP startte een onderzoeksproject op, genaamd MICROPLAST : «Beoordeling van microplasticdeeltjes in het spijsverteringskanaal van zoetwater-vissen en -ongewervelden, evenals de aanwezigheid van weekmakers bij die organismen». Dit project met eigen middelen (Moermanproject) begon in april 2017 en moet klaar zijn eind 2020. Onlangs ontvingen we een voorstel tot studie van micro- en nanoplastics, wat momenteel voor geanalyseerd wordt door de SPW.

## Flandre

En 2016, le Gouvernement flamand a approuvé une résolution pour élaborer un plan d'actions visant la pollution par le plastique.

## Pays-Bas

Les autorités nationales mettent en œuvre la directive UE dite 'Single Use Plastic'<sup>li</sup>, réduisant fortement les sources d'émissions de microplastiques dans le cadre de la consommation.

### 4.2.3. Prospective

Dans l'ensemble des parties des recherches sont en cours sur le sujet.

Les recherches visent à préciser la nature et les sources de ces microplastiques, à en identifier le cheminement via les cours d'eau et les ouvrages d'assainissement, à quantifier ces microplastiques et à en évaluer l'impact sur le biote et l'être humain.

## France

Etude menée par le laboratoire d'Océanologie et de géosciences de la station marine de Wimereux et pilotée par Prof. Rachid Amara et en partie financé par l'Agence de l'Eau Artois Picardie.

## Wallonie

Un projet de recherche MICROPLAST « Evaluation de l'occurrence des particules de microplastiques dans le tube digestif des poissons et invertébrés dulicoles ainsi que de la présence d'agents plastifiants chez ces organismes » a été initié par l'ISSeP. Ce projet réalisé sur fond propre (projet Moerman) a débuté en avril 2017 et devrait se finaliser fin 2020. Une proposition d'étude sur les micro- et nanoplastiques transmise récemment est en cours d'analyse au SPW.



## Vlaanderen

- In Vlaanderen vond in 2015 een eerste onderzoek plaats i.v.m. de verwijdering van microplastics in RWZI's (M. Lecompte, 2015<sup>lii</sup>) en het voorkomen van microplastics in de Schelde (De Troyer, 2015<sup>liii</sup>).
- Er werd in Vlaanderen ook reeds onderzoek verricht naar de opname van microplastics door borstelwormen en bivalven (Van Cauwenberghe et al., 2015a<sup>liv</sup>) en naar de opname van microplastics door mosselen gekweekt voor menselijke consumptie (Van Cauwenberghe en Janssen, 2014<sup>lv</sup>). Tevens werd onderzoek uitgevoerd naar microplastics in marien sediment (Van Cauwenberghe et al., 2013<sup>lvi</sup>; Van Cauwenberghe et al., 2015b<sup>lvii</sup>).
- OVAM deed een studie betreffende de aanwezigheid van plastiek in de Leie, en werkte daarbij een op 5 pijlers berustende aanpak uit, gericht op zwerfvuil in de Leie: Monitoring en ingrepen op zwerfvuil in rivieren (case De Leie) (OVAM in opdracht van 'indevuilbak', ism Fostplus en eCoast, tFC, GhEnToxLab, WenZ; 2015<sup>lviii</sup>). Verder maakte OVAM een Vlaams actieplan op in verband met marien zwerfvuil, en het VLIZ, in opdracht van OVAM, stelde een informatieve nota op over het beleidsniveau 'Overzicht van het onderzoekslandschap en de wetenschappelijke informatie inzake marien zwerfvuil en microplastics in Vlaanderen'.

Een eerste breder verkennend onderzoek naar microplastic waterverontreiniging in Vlaanderen werd recent uitgevoerd door de Universiteit Gent en VITO in opdracht van VMM (Vercauteren et al., 2021<sup>lxvi</sup>). In deze studie werd de huidige situatie in de Vlaamse zoetwatermilieus geanalyseerd, werden verschillende bronnen van verontreiniging gekarakteriseerd en werd de efficiëntie van de waterzuiveringsinstallaties onderzocht. Uit de resultaten van deze studie blijkt duidelijk dat microplastics wijdverspreid zijn in Vlaamse

## Flandre

- La Flandre a effectué une première étude en 2015, liée à l'élimination des microplastiques dans les STEP (M. Lecomte, 2015<sup>lix</sup>) et la prévention des microplastiques dans l'Escaut (De Troyer, 2015<sup>lx</sup>)
- La Flandre a également réalisé des études de l'absorption de microplastiques par les chétopodes et les bivalves (Van Cauwenberghe et al., 2015a<sup>lxii</sup>) et de l'absorption de microplastiques par les moules élevées pour la consommation humaine (Van Cauwenberghe et Janssen, 2014<sup>lxiii</sup>). On a également étudié les microplastiques dans les sédiments marins (Van Cauwenberghe et al., 2013<sup>lxviii</sup>; Van Cauwenberghe et al., 2015b<sup>lxix</sup>).
- OVAM a réalisé une étude sur la présence des plastiques dans la Lys, en élaborant une approche à 5 piliers visant les détritus non ramassés dans la Lys : « Surveillance et interventions sur les déchets sauvages dans les rivières (cas de la Lys) » (OVAM pour le compte de 'indevuilbak', en coopération avec Fostplus et eCoast, tFC, GhEnToxLab, WenZ; 2015<sup>lxv</sup>) · De plus, OVAM a déjà établi un Plan d'actions flamand lié aux détritus marins non ramassés, et par le VLIZ, sous l'ordre d'OVAM, une note informative pour le niveau politique « Aperçu du paysage de la recherche et des informations scientifiques concernant les déchets marins et les microplastiques en Flandre ».

Une première étude exploratrice plus élargie des pollutions des eaux par les microplastiques en Flandre a récemment été réalisée par l'Université de Gand et par VITO, sous l'ordre de la VMM (Vercauteren et al., 2021<sup>lxvii</sup>). Cette étude a analysé la situation actuelle des eaux douces flamandes, différentes sources de pollution ont été caractérisées et l'efficacité des stations d'épuration a été examinée. Les résultats ont révélé clairement l'omniprésence des microplastiques dans les cours d'eau flamands. Dans 1 litre d'eau de surface, une moyenne de 0,36



waterlopen. In 1 liter oppervlaktewater werden gemiddeld 0,36 microplastic (MP) deeltjes (tussen de 0 en 4,8 MP/L) teruggevonden. In waterbodems werden gemiddeld 2480 microplastic deeltjes per kg sediment (tussen de 610 tot 9558 MP/kg) gevonden. Een belangrijke bron van microplastics is huishoudelijk afvalwater. Bij 83 % van de huishoudens wordt dit afvalwater naar een actieve rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) getransporteerd. Per liter water die dagelijks in een waterzuiveringsinstallatie binnenstroomt, komen er 0,96 tot 39,8 microplastic deeltjes mee. Vlaamse RWZI's 97,5 % (tussen de 92,6 en 100 %) van de microplastic deeltjes uit het afvalwater verwijderen, alvorens het geloosd wordt in de naburige waterloop. Een andere belangrijke bron van microplastics in het oppervlaktewater is bandenslijtage.

In deze studie van Universiteit Gent (Vercauterden et al., 2021<sup>lxviii</sup>) wordt besloten dat microplastics weliswaar wijdverspreid voorkomen, maar dat voor de bestudeerde compartimenten de eerste preliminaire risicoberekening voorlopig resulteert in een laag tot verwaarloosbaar risico. De risico's op negatieve effecten voor het ecosysteem, berekend volgens EU methodologie, voor het oppervlaktewater zijn verwaarloosbaar. De risico's voor de bodemorganismen (levend op en in de sedimenten) in onze waterlopen zijn laag tot verwaarloosbaar, maar in bepaalde zones kunnen risico's niet uitgesloten worden. Het leidingwater dat we in onze huishoudens binnenkrijgen, blijkt een zeer laag aantal microplastics te bevatten (namelijk tussen de 0 tot 0,06 MP per liter). Wat de effecten en risico's voor de mens zijn van microplastics in het (drink)water en voeding kan met de huidige (wereldwijde) kennis niet bepaald worden en dient verder onderzocht te worden.

## Nederland

In Nederland werkt Rijkswaterstaat aan ontwikkeling van monitoring van macroplastic zwerfafval en aan monitoring van microplastics in rivieren. Specifiek richt de Nederlandse Rijksoverheid zich op ontwikkeling van kennis voor maatregelen bij emissiebronnen zoals

particules de microplastiques (MP) (entre 0 et 4,8 MP/L) ont été trouvées. Dans les sédiments, une moyenne de 2480 particules de microplastiques par kg (entre 610 et 9558 MP/kg) ont été trouvées. Une source importante de microplastiques est notamment les eaux usées ménagères. Pour 83% des ménages, ces eaux usées sont transportées dans une station d'épuration des eaux d'égouts (STEP). Un litre d'eau entrant quotidiennement à une station d'épuration contient 0,96 à 39,8 particules de microplastique. Les STEP flamandes éliminent 97,5 % (entre 92,6 et 100%) des particules de microplastique des eaux usées, avant de les déverser dans le cours d'eau voisinant. Une autre source importante de microplastiques dans les eaux de surface est l'usure des pneus.

Cette étude de l'Université de Gand (Vercauterden et al., 2021<sup>lxix</sup>) conclut que si l'omniprésence des microplastiques est une réalité, les premiers calculs préliminaires liés aux compartiments étudiés identifient pour l'instant un risqué faible à négligeable. Les risques d'effets négatifs sur l'écosystème, calculés selon la méthodologie UE, sur les eaux de surface sont négligeables. Les risques pour les organismes vivant sur et dans les sédiments de nos cours d'eau sont faibles à négligeables, mais pour certaines zones on ne peut exclure certains risques. L'eau du robinet distribuée aux ménages montre un nombre très bas de microplastiques (c'est à dire entre 0 et 0,06 MP par litre). Les effets et les risques des microplastiques dans l'eau (potable) pour les êtres humains ne peuvent être identifiés sur la base des connaissances (mondiales) actuelles et demandent des études plus approfondies.

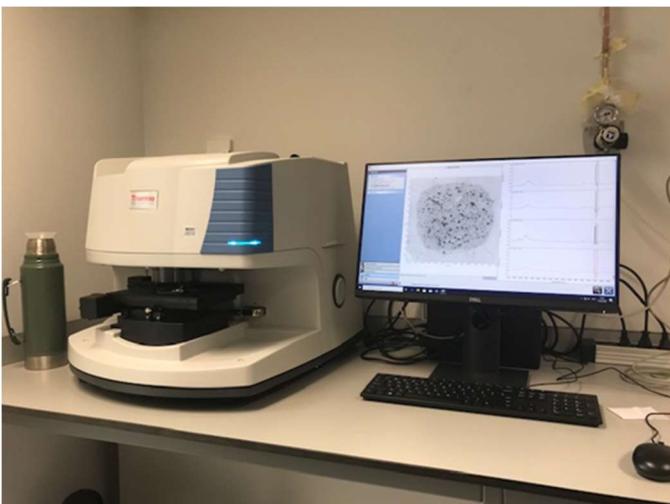
## Pays-Bas

Aux Pays-Bas, le Rijkswaterstaat s'attache au développement de la surveillance des détritus macroplastiques non ramassés et à la surveillance des microplastiques dans les rivières. Plus particulièrement, les autorités néerlandaises nationales ciblent le

autobandenslijtage, textielvezels en coatings. Ook organiseert de Rijksoverheid via RIVM en ZonMw meerdere onderzoeken naar risico's en effecten van microplastics op de humane gezondheid.

#### 4.2.4. Monitoring

Vandaag is er geen gecoördineerde en structurele monitoring van microplastics. Er lopen nog studies over hoe die monitoring er moet uitzien, met als aandachtstrekkers de representativiteit van de staalname voor analyse, het bepalen van een monitoringprogramma en de uitvoering daarvan, maar ook de modellering van de resultaten.



*Photo 5 : Appareil de mesure par spectroscopie intra-rouge à transformée de Fourier de l'Université de Gand, sur lequel se trouve un filtre du projet VMM – Vercauteren et al. (2021)<sup>lxix</sup>*

*Foto 5: FTIR-meettoestel met infrarood spectroscopie van Fourier van de Universiteit Gent, waarop een filter ligt van het VMM project - Vercauteren et al. (2021)<sup>lxxi</sup>*

développement des connaissances des mesures liées aux sources d'émissions en cas d'usure des pneus automobiles, des filaments textiles et des enduits. De même, les autorités nationales organisent, via RIVM et ZonMw, plusieurs enquêtes sur les risques et les effets des microplastiques sur la santé humaine.

#### 4.2.4. Monitoring

Il n'y a pas aujourd'hui de monitoring coordonné et structuré sur les microplastiques. Des études sont encore en cours sur les modalités de ce monitoring avec comme sujet d'intérêt la représentativité du prélèvement avant analyse, la définition d'un programme de surveillance et sa mise en œuvre, mais aussi la modélisation des résultats.



*Photo 6 : Le système de filtration de l'Université de Gand avec des échantillons aquatiques du projet VMM – Vercauteren et al. (2021)<sup>lxixii</sup>*

*Foto 6: Het filtersysteem van Universiteit Gent met aquatische stalen van het VMM project - Vercauteren et al. (2021)<sup>lxixiii</sup>*



#### 4.3. HORMOONVERSTOORDERS

De impact van chemische stoffen, en in, het bijzonder van hormoonverstoorders (HV) op het milieu en de gezondheid wordt steeds meer verontrustend. In Europa en in de wereld worden de risico's in verband met hormoonverstoorders immers gezien als een bedreiging van de volksgezondheid.

De algemeen aanvaarde definitie van een hormoonverstoorder komt van de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO). Ze werd voorgesteld in 2002 en kreeg een update in 2012. Zo spreken we over "een stof of stoffencombinatie die de werking van het hormoonstelsel aantast, en daardoor een giftige uitwerking heeft op de gezondheid van een intact organisme, de afstammelingen of (deel)populaties daarvan."

Op het vlak van gezondheid kunnen ze de prevalentie van bepaalde pathologieën verhogen, zoals groeistoornissen, seksuele of neurologische ontwikkeling, de voortplanting, evenals het ontstaan van bepaalde kankers en stofwisselingsziekten. Ze hebben ook een impact op fauna en ecosystemen, en werken de erosie van de biodiversiteit in de hand. Studies tonen bijvoorbeeld het verband aan tussen blootstelling aan hormoonverstoorders en de vervrouwelijking van vispopulaties, de ontwikkeling van mannelijke geslachtsorganen bij wijfjes van sommige soorten bij mariene buikpotigen, of ook aantasting van het beenderstelsel van zeehonden.

Hormoonverstorende stoffen zitten in de samenstelling van tal van gangbare producten of gebruiksvoorwerpen, zoals speelgoed, voedselbestanddelen, verzorgingsproducten, onderhoudsproducten, textiel, geneesmiddelen, pesticiden.

Je treft ze aan in de verschillende milieucompartimenten: water, lucht, bodem, en rechtstreeks of onrechtstreeks in de hele voedselketen. Overigens zijn tal van HV blijvend aanwezig in het milieu.

#### 4.3 PERTURBATEURS ENDOCRINIENS

L'impact des substances chimiques, et en particulier des perturbateurs endocriniens (PE), sur l'environnement et la santé constituent une source de préoccupation de plus en plus importante. En Europe et dans le monde, l'évaluation des risques liés aux perturbateurs endocriniens est en effet devenue un enjeu de santé publique.

La définition communément admise d'un perturbateur endocrinien est celle de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), proposée en 2002 et mise à jour en 2012. Il s'agit ainsi d'«une substance ou un mélange de substances qui altère les fonctions du système endocrinien et, de ce fait, induit des effets nocifs sur la santé d'un organisme intact, de ses descendants ou de (sous-)populations ».

Au niveau de la santé, ils sont susceptibles d'augmenter la prévalence de certaines pathologies telles que des troubles de la croissance, du développement sexuel ou neurologique, de la reproduction, ainsi que l'apparition de certains cancers et maladies métaboliques. Ils ont également un impact sur la faune et les écosystèmes, et participent à l'érosion de la biodiversité. Des études montrent par exemple le lien entre une exposition aux perturbateurs endocriniens et la féminisation de populations de poissons, le développement d'organes génitaux mâles chez les femelles de certaines espèces de gastéropodes marins, ou encore des atteintes osseuses chez les phoques.

Les substances perturbatrices endocriniennes entrent dans la composition de nombreux produits ou objets d'usage courant tels que les jouets, les contenants alimentaires, les produits de soins, les produits d'entretien, les textiles, les médicaments, les pesticides.

On les retrouve dans les différents compartiments de l'environnement : eau, air, sols et de manière directe ou indirecte dans toute la chaîne alimentaire. Par ailleurs, nombre des PE sont persistants dans l'environnement.



Blootstelling aan hormoonverstoorders kan aldus inwerken op verschillende manieren: inname, inademing of huidcontact.

#### 4.3.1. Hormoonverstoorders meenemen in de regelgevingen

De Europese regelgeving over hormoonverstoorders evolueert al enkele jaren. Tegenwoordig worden HV meegenomen bij Europese regelgeving over gewasbeschermingsmiddelen, biodiden en REACH, waarbij verbods- en beperkende maatregelen gelden<sup>lxxiv</sup>.

In 2020 keurde de Europese Commissie de Europese strategie goed voor chemische producten, waarbij een aantal doelen worden vastgelegd, met name :

- de noodzaak om snel (tegen 2022) een overkoepelende definitie van HV te krijgen, die geldt voor alle relevante sectoren. Ze wordt omgezet in de CLP-regelgeving betreffende de classificering, etikettering en verpakking van chemische stoffen en mengelingen. Deze is bedoeld voor de verplichte etikettering van producten waarin HV zitten ;
- een verbod op gevaarlijke stoffen in gangbare consumptieproducten, uitgezonderd zeldzame afwijkingen voor essentiële gebruiksvormen ;
- het in regelgevingen meenemen van het begrip « mengeling » van chemische stoffen, genaamd « cocktaileffect ».

Wat de bezorgdheid over deze stoffen betreft, keurde Frankrijk in 2014 een 1<sup>ste</sup> nationale strategie voor hormoonverstoorders (SNPE1) goed, waarbij dit het eerste Europese land werd om een dergelijke strategie goed te keuren. Dit leidde er met name toe dat bisfenol-A werd verboden in alle materialen die rechstreeks in contact komen met voedingsmiddelen. Om de inspanningen voort te zetten en de doelen te

L'exposition aux perturbateurs endocriniens peut alors intervenir par différentes voies : ingestion, inhalation ou contact cutané.

#### 4.3.1. Prise en compte des perturbateurs endocriniens dans les réglementations

La réglementation européenne concernant les perturbateurs endocriniens évolue depuis quelques années. À l'heure actuelle, les PE sont pris en compte au sein des règlements européens sur les produits phytopharmaceutiques, biocides et REACH lesquels prévoient des mesures d'interdiction et de restriction<sup>lxxv</sup>.

En 2020, la Commission européenne a adopté la Stratégie européenne sur les produits chimiques, dans laquelle plusieurs objectifs sont fixés, notamment :

- la nécessité d'obtenir rapidement (horizon 2022) une définition transversale des PE s'appliquant à tous les secteurs pertinents. Transcrite dans le règlement CLP relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances chimiques et mélanges, elle vise une obligation d'étiquetage des produits contenant des PE ;
- une interdiction des substances dangereuses dans les produits de consommation courante sauf rares dérogations pour des usages essentiels ;
- la prise en compte, dans les réglementations, de la notion de « mélange » de substances chimiques dite « effet cocktail ».

Au regard du niveau de préoccupation de ces substances, la France a adopté en 2014 une 1<sup>ère</sup> stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens (SNPE1) faisant d'elle le premier pays européen à avoir adopté une telle stratégie. Celle-ci a notamment abouti à interdire le bisphénol-A dans tous les matériaux en contact direct avec des denrées alimentaires. Pour poursuivre les efforts et renforcer ses objectifs, une



versterken, wordt nu aan een 2<sup>de</sup> strategie gewerkt (SNPE2 2019-2022<sup>lxxvi</sup>). Het geleverde werk kadert in de Europese context ter zake.

In België wordt nu gewerkt aan een nationaal actieplan voor hormoonverstoorders (2020-2024).

Deze strategieën zijn bedoeld om de bevolking minder bloot te stellen aan HV en aan de milieuverontreiniging. De hoofddoelen hierbij zijn:

- het publiek en vakmensen opleiden en informeren, zodat ze aan betrouwbare informatie over HV geraken;
- de bevolking en het milieu beschermen;
- meer kennis vergaren voor een beter inzicht in hoe HV juist werken, pathologieën identificeren die eruit ontstaan, en een beter toezicht op de populaties.

#### 4.3.2. Lijst hormoonverstoorders

De beoordeling van gezondheidsrisico's bij blootstelling aan hormoonverstoorders is ingewikkeld en controversieel, met name omwille van de moeilijkheid om afgestemde criteria te bepalen bij het identificeren en beoordelen in hoeverre chemische stoffen HV zijn. De manieren waarop HV werken stellen immers de klassieke beginselen van de toxicologie, zoals we die tot nu toe toepassen, in vraag.

Zo is de lijst van hormoonverstoorders een levende lijst, in functie van de verdere beoordelingen van chemische stoffen. Bij wijze van voorbeeld: Frankrijk beoordeelt jaarlijks 9 stoffen om te kijken op welke manier ze hormoonverstorend werken.

In juni 2020 werd een inventaris van stoffen die erkend zijn als hormoonverstoorders in de Europese regelgeving voor chemische producten, op een website gezet. Die site is het resultaat van samenwerking tussen een aantal lidstaten: Frankrijk, Denemarken, Zweden, Nederland, België en Spanje. Er staan 3 lijsten met hormoonverstoorders op:

2<sup>de</sup> stratégie est en cours (SNPE2 2019-2022<sup>lxxvii</sup>). Les travaux menés participent à l'évolution du cadre européen sur le sujet.

En Belgique, un plan d'action national sur les perturbateurs endocriniens est également en cours (2020-2024).

Ces stratégies visent à réduire l'exposition de la population aux PE et leur contamination de l'environnement avec pour objectifs principaux :

- former et informer le public et les professionnels pour qu'ils accèdent à une information fiable sur les PE ;
- protéger la population et l'environnement ;
- améliorer les connaissances pour mieux comprendre les modes d'action des PE, identifier les pathologies dont ils peuvent être à l'origine et renforcer la surveillance des populations.

#### 4.3.2. Liste des perturbateurs endocriniens

L'évaluation des risques sanitaires liés à l'exposition aux perturbateurs endocriniens est complexe et sujette à controverse, en raison notamment de la difficulté à définir des critères harmonisés en matière d'identification et d'évaluation du caractère PE des substances chimiques. Les modes d'action des PE remettent en effet en cause les principes classiques de la toxicologie jusqu'alors appliqués.

La liste des PE est ainsi évolutive en fonction de l'avancée des évaluations menées sur les substances chimiques. À titre d'exemple, la France se fixe une évaluation annuelle de 9 substances pour leur caractère perturbateur endocrinien.

Un site internet qui répertorie les substances reconnues comme étant des perturbateurs endocriniens dans la réglementation européenne sur les produits chimiques a été mis en ligne en juin 2020. Ce site est le résultat d'une coopération entre plusieurs Etats-membres : France, Danemark, Suède, Pays-Bas, Belgique et Espagne. Il contient 3 listes de perturbateurs endocriniens :



- stoffen die erkend zijn als hormoonverstoorders in het kader van een Europese regelgeving, na beoordeling (Lijst I<sup>lxxviii</sup>);
- stoffen die momenteel beoordeeld worden om te zien op welke manier ze hormoonverstorend zijn, in het kader van een Europese wetgeving (Lijst II);
- stoffen die beschouwd worden als hormoonverstoorders in de één van de deelnemende lidstaten (Lijst III).

#### 4.3.3. Opvolging hormoonverstoorders door de verdragspartijen van de ISC

Kennis over hormoonverstoorders in het milieu in het gebied van de ISC wordt met name vergaard door middel van:

- analyses bij de uitvoering van de KRW: opvolging prioritaire en gevaarlijke prioritaire stoffen en verontreinigende stoffen in verband met de ecologische toestand;

De prioritaire en gevaarlijk prioritaire stoffen, opgevolgd in het kader van de KRW en beschouwd als hormoonverstoorder, zijn te vinden in tabel 6.

- analyses in het kader van de waakzaamheidslijsten voor stoffen die gemonitord worden (Watch list), opgesteld door de Europese Commissie;
- specifieke studies en controles door elk van de partijen.

- les substances reconnues comme perturbateurs endocriniens dans le cadre d'un règlement européen suite à une évaluation (Liste I<sup>lxxix</sup>) ;
- les substances en cours d'évaluation pour leur caractère perturbateur endocrinien dans le cadre d'une législation européenne (Liste II);
- les substances considérées comme perturbateurs endocriniens dans l'un des États membres participants (Liste III).

#### 4.3.3. Suivi des perturbateurs endocriniens par les Parties contractantes de la CIE

La connaissance des perturbateurs endocriniens dans l'environnement sur le territoire de la CIE passe notamment par :

- les analyses réalisées dans le cadre de la mise en œuvre de la DCE : suivi des substances prioritaires et dangereuses prioritaires et des polluants spécifiques de l'état écologique ; Les substances prioritaires et dangereuses prioritaires suivies dans le cadre de la DCE ayant un caractère de perturbateur endocrinien sont reprises dans le tableau 6.
- les analyses réalisées dans le cadre des listes de vigilance de substances soumises à surveillance (Watch list) établies par la commission européenne ;
- les études spécifiques et contrôles complémentaires menés par chacune des parties.



Tableau 6 – Liste des substances prioritaires et dangereuses prioritaires suivies dans le cadre de la DCE ayant un caractère de perturbateur endocrinien

Tabel 6 – Lijst prioritaire en prioritair gevaarlijke stoffen, waarvoor opvolging gebeurt volgens de KRW, en die als hormoonverstoorder gelden

Prioritaire of gevaarlijke prioritaire stoffen die in lijst I staan (cf. § hierboven)	Substances prioritaires ou dangereuses prioritaires présentes dans la liste I (cf. § ci-dessus)
Di(2-ethylhexyle)-ftalaat (DEHP)	Di(2-ethylhexyle)-phtalate (DEHP)
4-(1,1',3,3'- tetramethylbutyl)-fenol (Octylfenolen)	4-(1,1',3,3'- tétraméthylbutyl)-phénol (Octylphénols)
Nonylfenolen (4-nonylfenolen)	Nonylphénols (4-nonylphénols)
Prioritaire of gevaarlijke prioritaire stoffen die in lijst II staan (cf. § hierboven)	Substances prioritaires ou dangereuses prioritaires présentes dans la liste II (cf. § ci-dessus)
Dichloormethaan	Dichlorométhane
Diuron	Diuron

Enkele voorbeelden van studies of follow-ups :

- Frankrijk : opvolging van de effecten van chemische stoffen op levende wezens door biomarkers<sup>lxxx</sup> ;
- Brussel en Wallonië : BIODIEN-project<sup>lxxxi</sup> afgerond in 2018. Daarin wordt een toestandanalyse gedaan van HV in het water en de lozingen van RWZI (200 moleculen, waaronder alkylfenolen, ftalaten, perfluorverbindingen, chloorfenoelen, evenals pesticide niet lijst II hierboven) ;
- Brussel en Nederland : opvolging bisfenol A in het oppervlaktewater.

Quelques exemples d'études ou suivis :

- France : Suivi des effets des substances chimiques sur le vivant par des biomarqueurs<sup>lxxxii</sup> ;
- Bruxelles et Wallonie : Projet BIODIEN<sup>lxxxiii</sup> finalisé en 2018, dressant un état des lieux des PE présents dans les eaux et dans les rejets de STEP (200 molécules dont des alkylphénols, phtalates, perfluorés, chlorophénols, ainsi que des pesticides inscrits dans la liste II ci-dessus) ;
- Bruxelles et Pays-Bas : suivi du bisphénol A dans les eaux de surface.



#### 4.3.4. Hormoonverstoorders in het HMS

Voor de HMS-meetpunten werden de analyseresultaten van alle Partijen samen voor de vijf hormoonverstoorders in bovenstaande tabel 6 bestudeerd voor de periode 2017-2019. De volgende tabel geeft een overzicht van die elementen.

*Tableau 7 – Résultats des analyses réalisées toutes Parties confondues pour les cinq perturbateurs endocriniens repris au tableau 6, pour la période 2017-2019 (Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut)*

*Tabel 7 – Resultaten analyses van de vijf hormoonverstoorders uit tabel 6, gedaan door alle Partijen samen voor de periode 2017-2019 (Homogeen Meetnet van de Schelde)*

	N° CAS	nombre d'analyses	Analyses sous la LQ	Intervalle des LQ ( $\mu\text{g/L}$ )	Valeur maximale mesurée ( $\mu\text{g/L}$ )	NQE-MA ( $\mu\text{g/L}$ )	NQE-CMA ( $\mu\text{g/L}$ )
	CAS-nr.	aantal analyses	Analyses onder de KL	Interval KL ( $\mu\text{g/L}$ )	Maximum gemeten waarde ( $\mu\text{g/L}$ )	MKN-JG ( $\mu\text{g/L}$ )	MKN-MTC ( $\mu\text{g/L}$ )
Dichlorométhane - dichloormethaan	75-09-2	1015	97 %	0,125-5	2,7	20	-
Nonylphénols – nonylfenolen	84852-15-3	1196	49 %	0,03-0,15	1,7	0,3	2
DEHP	117-81-7	859	88 %	0,15-1	6,9	1,3	-
octylphénols	140-66-9	1042	96 %	0,005-0,03	0,29	0,1	-
diuron	330-54-1	1291	23 %	0,00007-0,005	0,26	0,2	1,8

*Kwantificeringslimiet, afhankelijk van laboratoria en gebruikte werkwijzen*

Voor dichloormethaan, DEHP en octylfenolen liggen talrijke analyses onder de kwantificeringslimieten. Behalve voor nonylfenol liggen de gemeten concentraties veel lager dan de vastgestelde milieukwaliteitsnormen.

Nonylfenolen zijn hormoonverstoorders waarvan de metingen het dichtst in de buurt komen van de MKN, en ze zijn de oorzaak dat de chemische toestand van sommige waterlichamen/waterlopen in Frankrijk en België de norm overschrijden. We spreken dan over

#### 4.3.4. Les perturbateurs endocriniens dans le RHME

Sur les stations du RHME, les résultats d'analyses pour les cinq perturbateurs endocriniens, toutes Parties confondues, repris dans le tableau 6 ci-dessus ont été étudiés pour la période 2017-2019. Le tableau suivant synthétise ces éléments.

*Limite de quantification, dépendant des laboratoires et méthodes utilisées*

Concernant le dichlorométhane, le DEHP et les octylphénols, de nombreuses analyses sont inférieures aux limites de quantification. Excepté pour le nonylphénol, les concentrations mesurées sont très inférieures aux normes de qualité environnementales (NQE) établies.

Les nonylphénols sont les perturbateurs endocriniens qui ont été mesurés aux niveaux les plus proches des NQE et sont responsables du déclassement de l'état chimique de certaines masses d'eau cours d'eau en France et en Belgique. Ceux-ci sont retrouvés à des concentrations



concentraties diegaan van 0,015 tot 1,7 ( $\mu\text{g/L}$ ). Zo kozen we ervoor om de analyse toe te spitsen op die verbinding in de Schelde, zodat we de schommelingen in de concentraties langs de stroom kunnen zien vanaf de bron in Frankrijk tot aan de monding in Nederland.

Onderstaande grafiek geeft de concentraties weer die werden aangetroffen in 2017, 2018 en 2019. Dit toont aan dat de MKN-MTC (20  $\mu\text{g/L}$ ) nooit bereikt werd, maar dat de MKN-JG (0,3  $\mu\text{g/L}$ ) wordt overschreden aan drie punten in Vlaanderen : Zingem in 2017 en 2018, Melle en Dendermonde in 2017. Zodoende wordt een erg sterke schommeling in de concentraties voor nonylfenolen vastgesteld aan alle HMS-meetpunten op de Schelde, met normoverschrijding voor de chemische toestand, juist stroomop- en afwaarts van Gent.

allant de 0,015 à 1,7  $\mu\text{g/L}$ . Nous avons ainsi choisi de cibler l'analyse de ce composé dans l'Escaut, ce qui permet de voir la variation des concentrations le long du fleuve depuis sa source en France, jusqu'à son embouchure aux Pays-Bas.

Le graphique ci-dessous présente les concentrations retrouvées en 2017, 2018 et 2019. Celui-ci montre que la NQE-CMA (20  $\mu\text{g/L}$ ) n'est jamais atteinte, mais que la NQE-MA (0,3  $\mu\text{g/L}$ ) est dépassée sur trois stations situées en Flandres : Zingem en 2017 et 2018, Melle et Dendermonde en 2017. Il est ainsi observé une variabilité assez forte des concentrations en nonylphénols sur l'ensemble des stations du RHME présentes sur l'Escaut avec des déclassements de l'état chimique juste en amont et en aval de Gand.

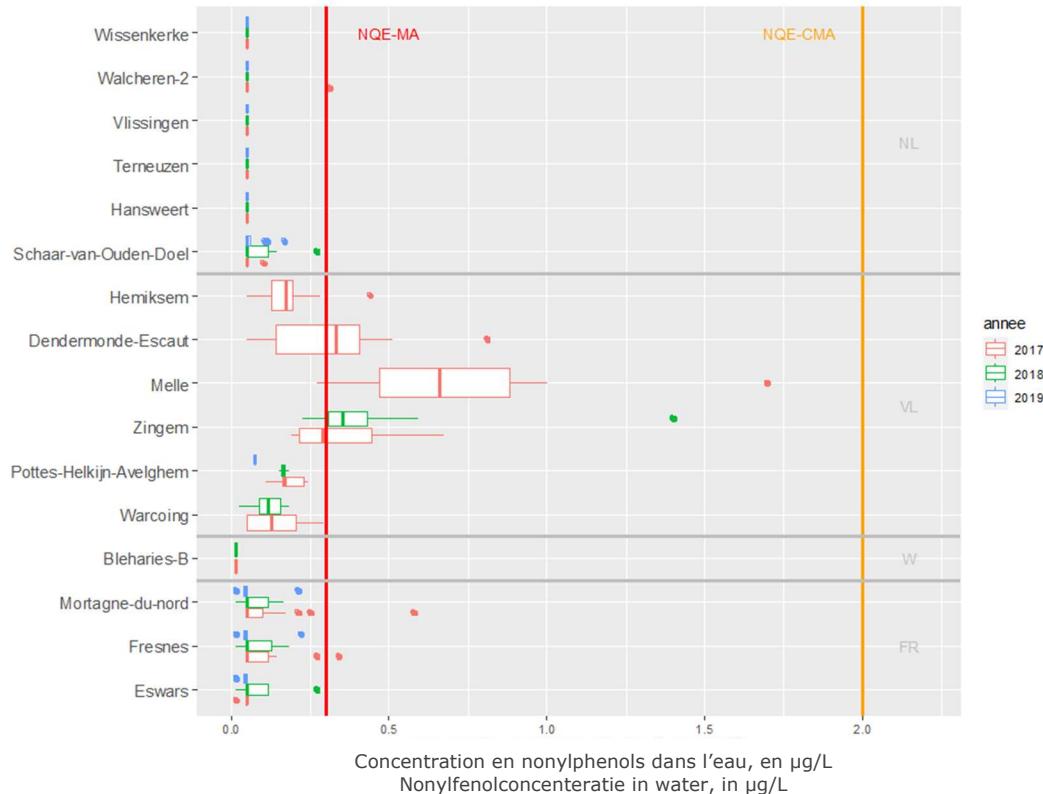


Figure 24 : Concentrations en nonylphénols dans l'Escaut, de la source à l'embouchure, données du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2017, 2018 et 2019. Les moyennes correspondent au centre des boîtes à moustaches

Figuur 24: Nonylfenolconcentraties in de Schelde, van bron tot monding, Homogeen Meetnet van de Schelde gegevens voor 2017, 2018 en 2019. De gemiddelden staan centraal in de vakjes

De aan de HMS-meetpunten gemeten HV-concentraties liggen meestal onder de KL van de laboratoria; als ze al opgespoord worden, liggen de concentraties daarvan veel lager dan de vastgestelde MKN, behalve voor nonylfenolen. Deze zorgen ervoor dat de chemische toestand aan sommige punten wordt normoverschrijdend wordt. Als we weten dat hormoonverstoorders giftige alomtegenwoordige verbindingen in heel

Les concentrations en PE mesurées sur les stations du RHME sont majoritairement inférieures aux LQ des laboratoires ; lorsqu'ils sont détectés, les PE sont présents à des concentrations très inférieures aux NQE établies, sauf pour les nonylphénols responsables du déclassement de l'état chimique de certaines stations. Sachant que les perturbateurs endocriniens sont des composés ubiquistes nocifs à de



kleine dosissen zijn, is de vraag of de KL toereikend zijn, of zelfs of de huidige MKN een alarmerende rol kunnen spelen bij verontreinigingen en bescherming kunnen bieden voor het milieu en waterecosystemen.

Er worden ook "cocktaileffecten" waargenomen bij die stoffen. De negatieve effecten op organismen worden immers uitvergroot als die stoffen vermengd geraken, in vergelijking met wat vastgesteld wordt als ze op zichzelf voorkomen. Door deze werkzaamheden worden daarom de klassieke milieumonitoringtechnieken in vraag gesteld, zoals de MKN, die elke stof op zich beoordeelt. Onderzoek op het vlak van ecotoxicologie in het water toont aan dat cocktaileffecten beoordeeld kunnen worden dankzij de opvolging van biomarkers.

Monitoring van hormoonverstoorders zoals momenteel gebeurt in de waterlopen – alleen door opvolging van concentraties in water – wordt dus best aangevuld om de giftigheid op watersystemen beter te kunnen beoordelen, met name door biomarkers te gebruiken.

très faibles doses, la question peut se poser sur le fait que les LQ soient suffisantes voire que les NQE actuelles remplissent un rôle d'alerte aux pollutions et de protection de l'environnement et des écosystèmes aquatiques.

Des « effets cocktails » sont également observés avec ces substances. En effet, les effets négatifs constatés sur les organismes sont amplifiés quand les substances sont mélangées, par rapport à ce qui est observé quand elles sont isolées. Ces travaux remettent donc en question les techniques classiques de surveillance des milieux, telles que les NQE, qui évaluent chaque substance de façon indépendante. Les recherches en écotoxicologie aquatique montrent que les effets cocktails peuvent être évalués grâce au suivi de biomarqueurs.

La surveillance des perturbateurs endocriniens telles qu'elle est réalisée actuellement dans les cours d'eau, uniquement via le suivi des concentrations dans l'eau, mériteraient ainsi d'être complétée pour mieux évaluer leur nocivité sur les milieux aquatiques notamment par l'utilisation des biomarqueurs.



#### 4.4. VERONTREINIGING EN HERSTEL VAN DE SCHELDE

In de nacht van 9 op 10 april 2020 zorgde een dijkbreuk in het bezinkingsbekken van de suikerfabriek TEREOS in Thun-St-Martin nabij Cambrai (Haut-de-France) voor de lozing in het natuurlijk systeem van zowat 100 000 m<sup>3</sup> bietenspoelwater, met daarin veel organisch materiaal, waardoor eerst de zijriviertjes (Raperie, Erclin), en vervolgens de Schelde zelf werden getroffen. Al snel werd vissterfte vastgesteld in de verschillende waterlopen tot aan de gemeente Paillencourt, vervolgens op 20 april in België, eerst in Wallonië en dan in Vlaanderen (kaart 17 hierboven).

De door de Overheidsdienst Wallonië (SPW) doorlopend uitgevoerde metingen op de Schelde in Bléharies – iets stroomafwaarts van de Franse-Belgische grens, gaven aan dat de sterfte te wijten was aan een totaal gebrek aan zuurstof in de Schelde.

Overwegende dat grensoverschrijdende modellering zou toelaten om een beter inzicht te krijgen in de aard en dynamiek van deze verontreiniging en de verspreiding ervan langs het Scheldemeetnet, en deze te beschrijven, gaf de SPW Aquapôle (ULiège) opdracht om de calamiteuze verontreiniging van de Schelde te modelleren met PEGASE. Het huidige aandachtspunt komt grotendeels uit het rapport over die modellering (Everbecq et al. 2020<sup>lxxxiv</sup>).

Gezien het internationale karakter van de verontreiniging betrok de SPW Frankrijk (via DREAL Hauts de France en het Agence de l'eau Artois-Picardie [AEAP]) en de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM, Vlaams Gewest) bij het modelleringswerk.

De studie was bedoeld om een rapport te maken, met daarin met name alle verzamelde gegevens, de verkregen en gevalideerde resultaten, de duidings- en gebruiksbeperkingen bij de resultaten, de onzekerheden bij de verzamelde gegevens. In de praktijk moest de volgende info in het rapport staan:

- De (waarschijnlijke) oorsprong van de verontreiniging.

#### 4.4. POLLUTION ET RESTAURATION DE L'ESCAUT

Dans la nuit du 9 au 10 avril 2020, la rupture d'une digue d'un bassin de décantation de la sucrerie TEREOS à Thun-St-Martin près de Cambrai (Haut de France) a entraîné le déversement d'environ 100 000 m<sup>3</sup> d'eau de lavage de betteraves, très riche en matière organique, dans le milieu naturel, touchant d'abord de petits affluents (La Raperie, L'Erclin) puis l'Escaut lui-même. Des mortalités piscicoles ont été rapidement constatées jusqu'à la commune de Paillencourt, puis à partir du 20 avril, en Belgique, d'abord en Wallonie, puis en Flandre (carte 17 ci-dessous).

Les mesures en continu réalisées par le Service Public de Wallonie (SPW) sur l'Escaut à Bléharies, un peu en aval de la frontière franco-belge, ont montré que ces mortalités étaient dues à une absence d'oxygène dans l'Escaut.

Considérant qu'un travail de modélisation transfrontalière pouvait permettre de mieux comprendre et décrire la nature et la dynamique de cette pollution et de sa propagation le long du réseau hydrographique de l'Escaut, le SPW a confié à l'Aquapôle (ULiège) une mission visant à modéliser la pollution accidentelle dans l'Escaut grâce à la modélisation PEGASE. Le présent focus est largement extrait du rapport découlant de cette modélisation (Everbecq et al. 2020<sup>lxxxv</sup>).

Etant donné le caractère international de la pollution, le SPW a associé la France (via la DREAL Hauts de France et l'Agence de l'eau Artois-Picardie [AEAP]) et la Vlaamse Milieumaatschappij (VMM, Région flamande) aux travaux de modélisation.

Le but de l'étude était de produire un rapport qui comprenne notamment l'ensemble des données produites, les résultats obtenus et validés, les limites d'interprétation et d'utilisation des résultats, les incertitudes liées aux données produites. En pratique, le rapport devait contenir des informations sur :

- L'origine probable de la pollution.



- De (geschatte) hoeveelheden die geloosd werden in het water en leidden tot de vastgestelde gevolgen.
- De (mogelijke) impact van dergelijke concentraties op het milieu en voorstellen mbt mogelijk te implementeren maatregelen om de weerslag te beperken.

De eerste taak bestond erin, alle beschikbare informatie vanuit de SPW, maar ook van andere partners (DREAL, AEAP, VMM, ...) te verzamelen, te ordenen, samen te vatten en te verwerken. Alle beschikbare informatie werd verzameld en aangevuld met informatie afkomstig van andere bronnen (voornamelijk gratis downloadbare internetdatabanken). De ingezamelde gegevens werden geanalyseerd en voldoende geacht om er een wiskundige modellering mee te doen via PEGASE.

In de jaren 2005-2006 werd aan de hand van dat model al eens een transnationale modellering van het Scheldestroomgebied gedaan (in samenwerking met de betrokken besturen: SPW, VMM, AEAP).

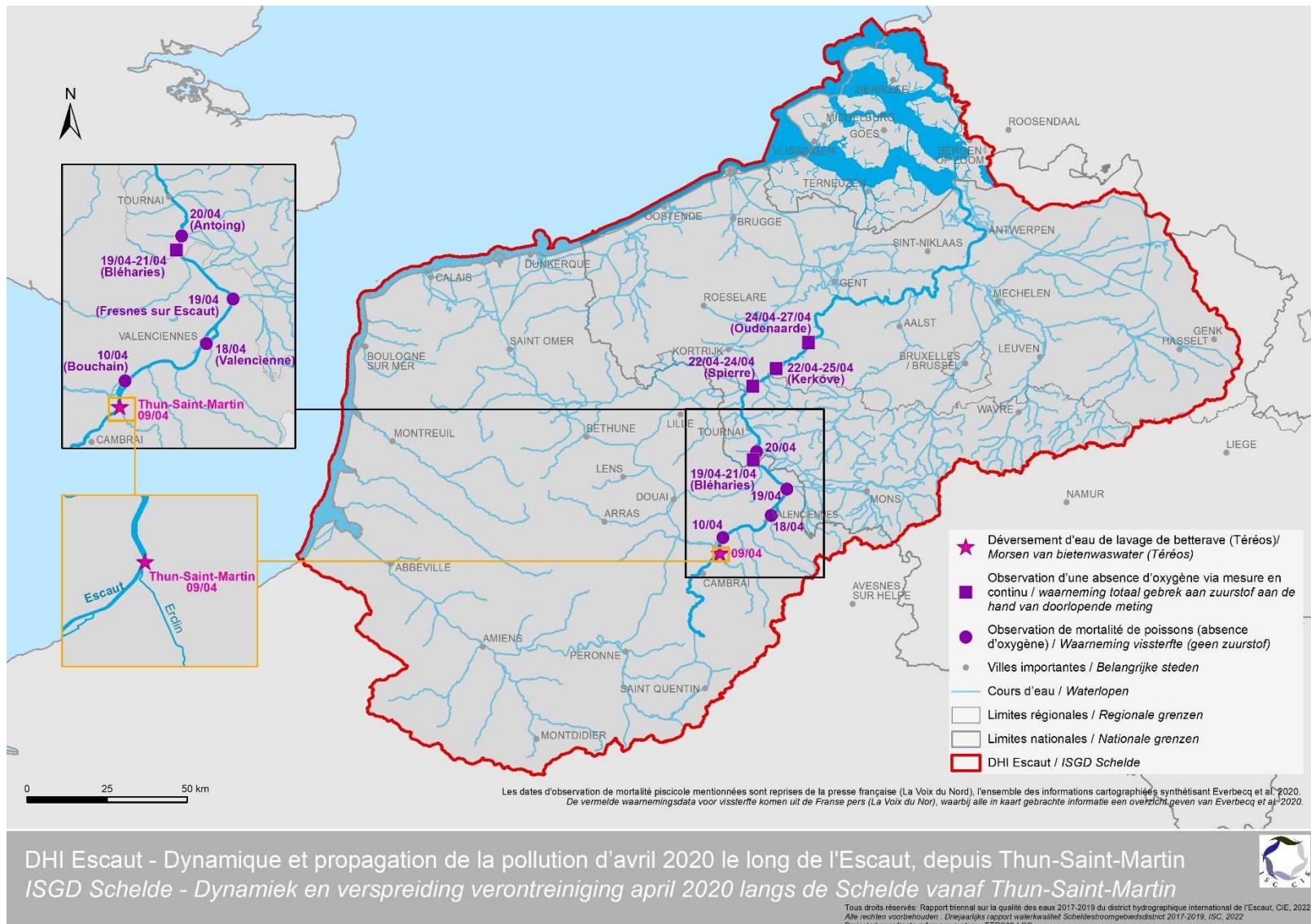
Op basis van de ingezamelde gegevens werd de calamiteuze lozing in de Schelde vanuit de bezinkingsbekkens van de firma TEREOS ingeschat en ingevoerd in de PEGASE-modellering om tijdens de maand april 2020 de mogelijke benedenstroomse verontreiniging te simuleren. Met die simulaties werden dus op een uurlijke tijdschaal de schommelingen in de tijd berekend voor de opgeloste zuurstofconcentratie, de chemische zuurstofvraag, de biochemische zuurstofvraag, organische koolstof evenals de verschillende stikstof- en fosforvormen langsheel de volledige loop van de Schelde, vanaf de samenvloeiing met de Erclin (zijrivier van de Schelde, die rechtstreeks getroffen werd door de verontreiniging) tot de regio Gent, dus zowat 120 km.

- les quantités émises (estimées) dans les eaux pour atteindre les conséquences observées.
- les impacts (potentiels) de telles concentrations pour l'environnement et des propositions sur les éventuelles mesures à mettre en œuvre pour réduire les incidences.

La première tâche consistait à rassembler, organiser, synthétiser et valoriser l'ensemble des informations disponibles provenant du SPW, mais aussi des autres partenaires (DREAL, AEAP, VMM, ...). L'ensemble des informations disponibles ont été rassemblées et complétées par des informations provenant d'autres sources (essentiellement banques de données Internet téléchargeables librement). Les données récoltées ont été analysées et ont été jugées suffisantes pour permettre la réalisation d'une modélisation mathématique avec le modèle PEGASE.

Dans les années 2005-2006, une modélisation transnationale du bassin de l'Escaut avait déjà été réalisée en utilisant ce modèle (en collaboration avec les administrations concernées : SPW, VMM, AEAP).

A partir des données récoltées, le rejet accidentel dans l'Escaut des bassins de décantation de l'entreprise Tereos a été estimé et injecté dans la modélisation PEGASE pour simuler le devenir de la pollution à l'aval et ce durant le mois d'avril 2020. Les simulations ont calculé, avec une échelle de temps horaire, la variation temporelle des concentrations en oxygène dissous, de la demande chimique en oxygène, de la demande biochimique en oxygène, du carbone organique ainsi que des concentrations des différentes formes de l'azote et du phosphore tout au long du parcours de l'Escaut, depuis sa confluence avec l'Erclin (affluent de l'Escaut directement impacté par la pollution) jusqu'à la région Gantoise, soit sur environ 120 km.



Tous droits réservés. Rapport triennal sur la qualité des eaux 2017-2019 du district hydrographique international de l'Escaut, CIE, 2022  
 Alle rechten voorbehouden. Dreigjaars rapport waterkwaliteit Scheldestroomgebiedsdistrict 2017-2019, ISC, 2022  
 Project coordinate reference system: ETRS89-LCC

Carte 17 : Dynamique et propagation le long de l'Escaut de la pollution survenue le 09 avril 2020 à Thun-Saint-Martin (France)  
 Kaart 17: Dynamiek en verspreiding langs de Schelde van de verontreiniging van 9 april 2020 in Thun-Saint-Martin (Frankrijk)

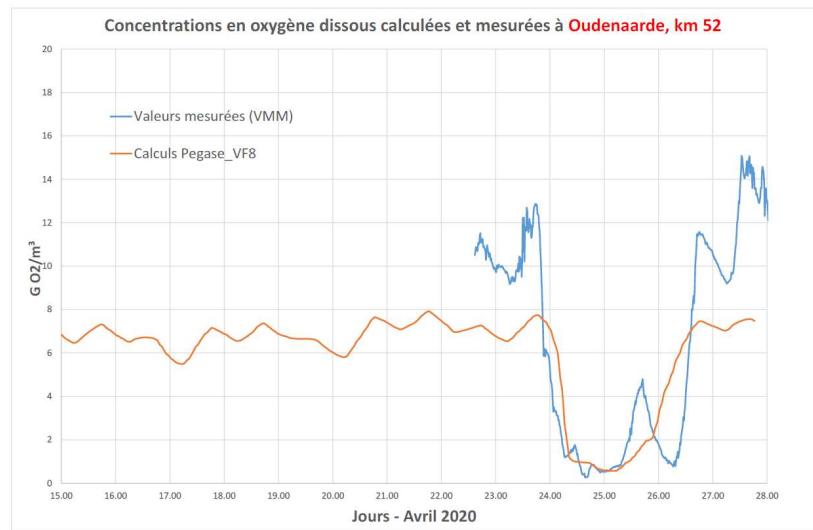
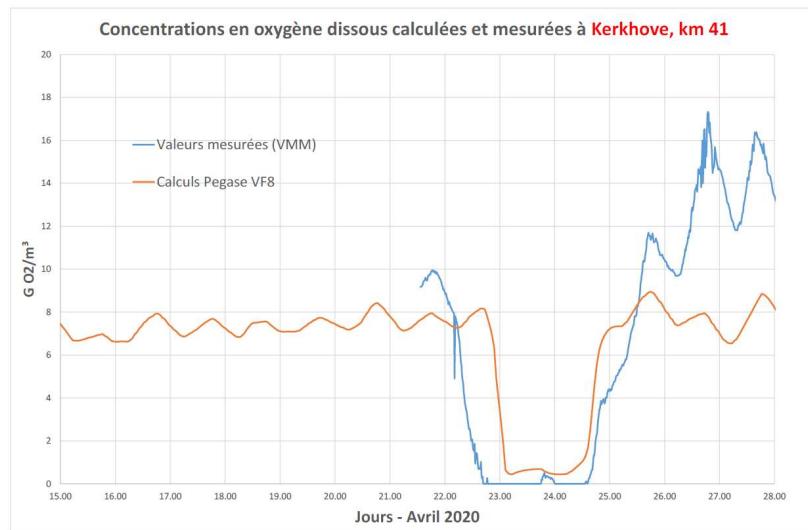
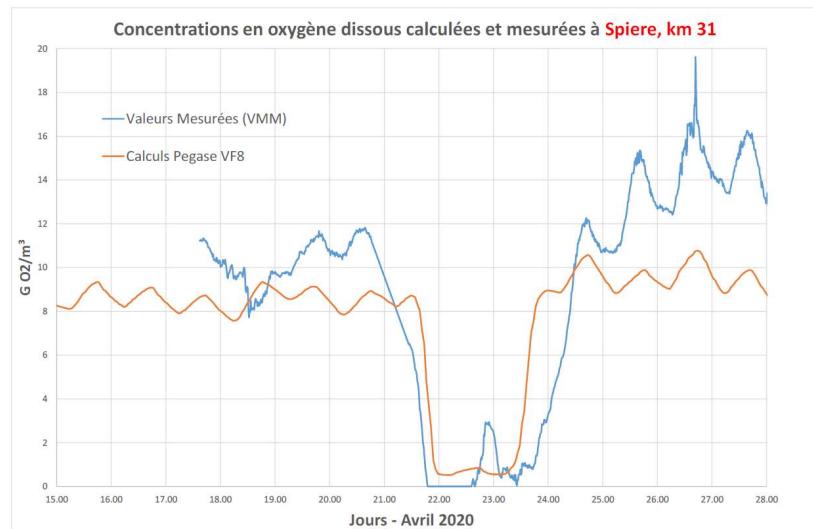
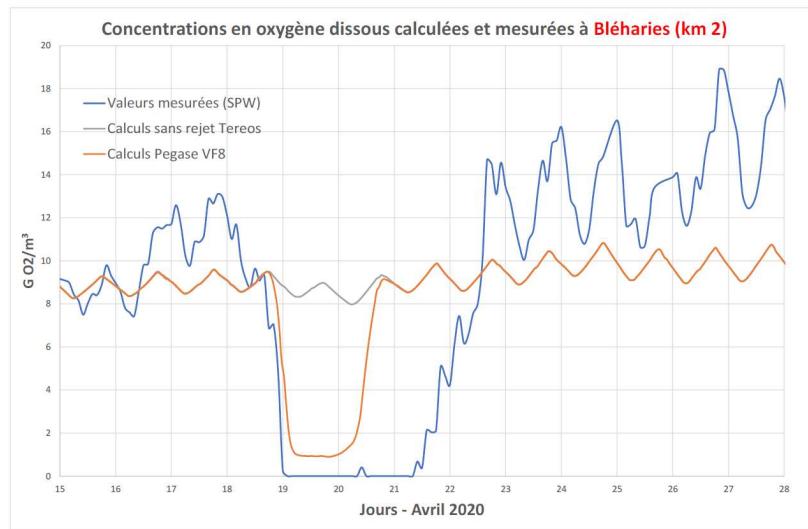


Figure 25 : Concentration en oxygène dissous calculée par le modèle Pégase, en l'absence de rejet par Tereos (ligne grise) et suite au rejet de Tereos (lignes oranges), et mesurée (lignes bleues), entre le 15 et le 28 avril 2020, en 4 stations sur le cours de l'Escaut à l'aval de la pollution accidentelle

Figuur 25: Concentratie opgeloste zuurstof, berekend door het Pegasemodel, zonder de Téreoslozing (grijze lijn), en na de Téreoslozing (oranje lijnen), en gemeten (blauwe lijnen) tussen 15 en 28 april 2020, op 4 meetpunten stroomafwaarts van de calamiteuze verontreiniging op de Schelde



De resultaten van de niet-stationaire simulaties en de vergelijking met de verschillende gemeten waarden stemmen algemeen genomen heel goed overeen. Bovenstaande figuren (uit het eerder vermelde rapport, p. 48/49, Fig. 4-1 tot 4-4) geven de resultaten weer voor de parameter opgeloste zuurstof.

Dat betekent:

- Dat de metingen door Tereos net na het ongeval, evenals de metingen door verschillende actoren (SPW, VMM) samenhangend zijn en wel degelijk de werkelijkheid van het ongeval weergeven.
- Dat de dijkbreuk in het bezinkingsbekken van Tereos zonder gerede twijfel de oorzaak is van het aanzienlijke zuurstofverlies dat tussen 20 en 28 april werd opgemerkt in de Belgische Schelde, en dus de oorzaak is van de vastgestelde aanzienlijke vissterfte.

De partijen traden een aantal keren op om de rechtstreekse gevolgen van de dijkbreuk en de snel daarop volgende zuurstofonttrekking in de Schelde aan te pakken. In de uren na de dijkbreuk waren dat met name maatregelen om overstromingen bij omwonenden te beperken. Later, zodra de omvang van het probleem juist werd ingeschat, waren dat onder andere maatregelen om het systeem weer van zuurstof te voorzien of nog levende vis over te brengen naar secundaire stromen, en ook om dode vis op te halen, voor zover dat kon.

Zodra de urgentie voorbij was, werkten en werken de partijen aan de kwantificering van de impact van dit voorval op de biologische gemeenschappen in de Schelde, enerzijds, en aan de herbevolking daarvan, anderzijds.

In dit kader kreeg de werkgroep monitoring van de Plenaire vergadering 2020 de opdracht om het herstel van de stroom op te volgen (Actie CDEL\_2002\_02), vooral om in het multilaterale ISC-kader:

Les résultats des simulations non-stationnaires réalisées, et la comparaison avec les différentes valeurs mesurées montrent de manière générale un très bon accord. Les figures ci-dessus (extraites du rapport précitée, pp. 48-49, Figs 4-1 à 4-4) illustrent ces résultats pour le paramètre oxygène dissous.

Cela veut dire :

- que les mesures réalisées par Tereos juste après l'accident, ainsi que les mesures réalisées par différents acteurs (SPW, VMM) sont cohérentes et représentent bien la réalité de l'accident.
- que la rupture de la digue du bassin de décantation de Tereos est, au-delà du doute raisonnable, la cause des désoxygénations importantes remarquées dans l'Escaut belge entre le 20 et le 28 avril, et donc la cause des mortalités importantes de poissons constatées.

Différentes interventions ont été réalisées par les parties pour faire face aux conséquences directes de la rupture de la digue et de la désoxygénéation de l'Escaut qu'elle a rapidement entraîné. Il s'agissait notamment, dans les heures qui ont suivi la rupture, de mesures visant à limiter l'inondation des riverains. Ultérieurement, une fois l'ampleur du problème au niveau du fleuve correctement identifiée, il s'agissait entre autres de mesures visant à réoxygénérer le milieu ou à transférer les poissons encore en vie vers des annexes fluviales ainsi qu'à collecter les poissons morts récupérables.

L'urgence passée, les parties ont travaillé et continuent à travailler d'une part à la quantification de l'impact de cet événement sur les communautés biologiques de l'Escaut et d'autre part à la réhabilitation de celles-ci.

Dans ce cadre, le groupe de travail monitoring a reçu pour mission, de l'Assemblée plénière 2020, de suivre la restauration du fleuve (Action



- (a) de toestand of het potentieel van biologische kwaliteit te bepalen voor alle onderdelen die opgevolgd worden, en de voortgang van die toestand of potentieel op te volgen tot volledig herstel van de stroom,
- (b) zo nodig maatregelen voor te stellen, "om te komen tot optimalere Scheldewaterkwaliteit en herkolonisatie, en om het herstel van het leven in het water te bevorderen".

Hierbij werden, naast afgevaardigden van de WG-M-partijen, verschillende door de delegaties aangeduidde experten uitgenodigd op een eerste bijeenkomst ter zake, die doorging op 6 mei 2021 via videoconferentie.

Uit de besprekingen blijkt dat :

1. de vispopulaties, zowel in Frankrijk, Wallonië als Vlaanderen duidelijk getroffen werden,
2. populaties in de overige geanalyseerde biologische onderdelen (diatomeeën en macro-ongewervelden) minder uitgesproken werden getroffen,
3. een stapsgewijze herstelstrategie wellicht aan de orde is. Op korte termijn kan opnieuw bepoten overwogen worden om het evenwicht in de vispopulatie te herstellen, terwijl fysische maatregelen, met name verbetering van de viscontinuïteit of habitatherstel (drasland, paaiplaatsen) er op langere termijn moeten komen. Vlaanderen inventariseerde al de knelpunten bij misgratie in het Scheldestroomgebied en vordert snel bij het oplossen van de problemen. Eind 2021 zou dit het geval moeten zijn voor de Schelde. Het mogelijke effect van een dergelijke opheffing van de knelpunten op exoten – zoals de zwartgevlekte zeegrondel – blijft een open vraag, zeker omdat die grondel een van de weinige (zoniet de enige) soort lijkt te zijn waarvan de populaties het in 2021 goed doen in de Waalse Schelde.

CDEL 2002\_02), en particulier d'établir, dans le cadre multilatéral de la CIE :

- (a) l'état ou le potentiel de la qualité biologique de l'Escaut pour l'ensemble des compartiments faisant l'objet d'un suivi et de suivre la progression de cet état ou potentiel jusqu'à la pleine restauration du fleuve,
- (b) de proposer, si nécessaire, des mesures, « visant à optimiser le suivi de la qualité de l'Escaut et de sa recolonisation et à favoriser le rétablissement de la vie aquatique ».

Dans ce cadre, outre les délégués des Parties au GT-M, différents experts désignés par les délégations ont été invités à se joindre à une première réunion dédiée, tenue le 06 mai 2021 par vidéoconférence.

Des discussions, il ressort que :

1. les communautés piscicoles, tant en France, qu'en Wallonie et en Flandre, ont été nettement impactées,
2. les communautés des autres compartiments biologiques analysés (diatomées et macroinvertébrés) semblent l'avoir été moins nettement,
3. une stratégie de réhabilitation par étapes serait probablement pertinente. Un rempoissonnement pourrait éventuellement être envisagé à court terme pour rétablir l'équilibre de la communauté piscicole, alors que des mesures physiques, notamment l'amélioration de la continuité piscicole ou des restaurations d'habitats (noues, frayères), devraient être mis en place à plus long terme. La Flandre a déjà fait l'inventaire des obstacles à la migration des poissons dans le bassin de l'Escaut et progresse rapidement pour régler les problèmes. Ceux-ci devraient l'être d'ici fin 2021 sur l'Escaut. La question de l'effet possible d'une telle levée d'obstacles sur les invasifs – comme le gobie à tache noir – reste posée, d'autant qu'il semble que ce gobie soit une des seules espèces (sinon la seule) dont les populations se portent bien dans l'Escaut wallons en 2021.



INTERNATIONALE SCHELDECOMMISSIE  
COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ESCAUT

4. De Plenaire vergadering van de ISC bevestigde het mandaat dat de Monitoringgroep kreeg om verder informatie uit te wisselen tot de milieukwaliteit weer op peil is.
4. L'Assemblée plénière de la CIE a confirmé le mandat donné au groupe Monitoring de poursuivre l'échange d'informations jusqu'au rétablissement de la qualité du milieu.



## 4.5. CHLOROFYL A

Chlorofyl a is de parameter die gekozen wordt om voor het eerst het verband te leggen tussen kunst- en oppervlaktewater, uitgaand van de in de werkgroep monitoring uitgewisselde gegevens.

Met die parameter gaan we de vergelijkbaarheid onderzoeken met de gegevens die gemeten en aangeleverd worden op enkele meetpunten in het stroomgebiedsdistrict.

Dit aandachtspunt is dus een eerste benadering om een gezamenlijke analyse te kunnen doen van de toestand van het water, en meer in het bijzonder om zicht te krijgen op de onderliggende problematiek bij de aanwezigheid van nutriënten in het water, en ook eutrofiëring. Hoge chlorofyl a-concentraties zijn immers een indicator voor algenbloei en de aantasting van de kwaliteit van het watersysteem. De nutriënten die deze algenbloei veroorzaken, komen met name uit de landbouw (meststoffen) of afvalwater (septische putten, zuiveringsinstallaties), evenals diverse uitstootbronnen.

We beginnen de bespreking van dit aandachtspunt met een blik op de toestand van "chlorofyl a" in de binnenwateren, namelijk vanaf de bron en zo richting de zee (van boven- naar benedenstrooms).

### 4.5.1. Chlorofyl a in de binnenwateren

De concentraties voor chlorofyl a aan een dertigtal zoetwatermeetpunten in het Scheldestroomgebied werden geanalyseerd tijdens de groeiperioden (maart tot oktober) in de 2019 en 2019. Metingen van chlorofyl a gebeuren meestal door filtering, extractie en fluorimetrie.

Voor deze analyse werden de 90<sup>ste</sup> percentielen voor chlorofyl a (Chl P90) berekend<sup>lxxxvi</sup>. Van de 30 punten zijn er bij 5 punten 90<sup>ste</sup> percentielen voor chlorofyl a met heel hoge waarden voor algenbloei-indicatoren te zien (cf. bovenstaande tabel 8).

## 4.5. CHLOROPHYLLE A

La chlorophylle a est le paramètre qui a été choisi pour établir, pour une première fois, le lien entre les eaux côtières et les eaux de surface, sur la base des données échangées au sein du groupe de travail monitoring.

Ce paramètre va nous permettre de montrer l'harmonisation des données relevées et fournies sur quelques stations de mesures du district hydrographique de l'Escaut et les corrélations possibles.

Ce point focus est donc une première approche pour permettre une analyse commune de l'état des eaux et d'envisager plus spécifiquement la problématique sous-jacente de la présence de nutriments dans les eaux et de l'eutrophisation. Par la suite, cette approche pourra être élargie à l'ensemble des paramètres. En effet, des concentrations élevées en chlorophylle a est un indicateur d'efflorescences algales et de la dégradation de la qualité du milieu aquatique. Les nutriments responsables de ces efflorescences proviennent notamment de l'agriculture (engrais) ou des eaux usées (fosses septiques, stations d'épuration), ainsi que de diverses sources d'émission.

Pour entamer le sujet, ce focus va commencer par présenter la situation « chlorophylle a » dans les eaux continentales, c'est-à-dire en partant de la source en descendant vers la mer (d'amont en aval).

### 4.5.1. Chlorophylle a dans les eaux continentales

Les concentrations de chlorophylle a dans une trentaine de stations d'eaux douces du bassin versant de l'Escaut ont été analysées lors des périodes de croissance (mars à octobre) des années 2018 et 2019. Les mesures de chlorophylle a sont généralement réalisées par filtration, extraction et fluorimétrie.

Pour cette analyse, les 90ièmes percentiles de Chlorophylle a (Chl P90) ont été calculés<sup>lxxxvii</sup>. Parmi les 30 stations, 5 stations présentent des 90ème percentiles de Chlorophylle a (Chl P90) très élevées, indicateurs d'efflorescences algales (cf. Tableau 8 ci-dessous).



Tableau 8 – Détail des statistiques relatives à la Chlorophylle a pour les 5 stations sur l'Escaut du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut présentant des valeurs des 90èmes percentiles de Chlorophylle a (Chla P90) reflétant la présence d'efflorescences algales

Tabel 8 – Statistische details mbt Chlorofyl a op 5 punten van het Homogeen Meetnet van de Schelde langs de Schelde, met 90-percentielen voor Chlorofyl a (Chla P90), waaruit de aanwezigheid van algenbloei blijkt

Stations	p90	minimum	Moyenne	Médiane	maximum	nombre de mesures
			gemiddelde	mediaan		aantal metingen
Melle	505	0,9	194,6	170	750	17
Zingem	225	0,9	47,3	22	260	17
Warcoing	148	0,9	50,2	40	190	17
Dendermonde (Escaut-Schelde)	136	0,9	49,9	34	150	17
Pottes-HelkiLn (Avelghem)	109,9	0,9	38,3	16	140	17

De seizoensanalyse aan die 5 meetpunten (boven- en benedenstrooms) toont daadwerkelijk een aantal keren algenbloei per jaar voorkomt. Er wordt algenbloei vastgesteld op het einde van de lente (mei-begin juni) en een tweede bloei in de zomer (juli-september) (cf. Figuur 26 hieronder).

Die algenbloei geeft de rol van milieuparameters (licht en temperatuur) aan, evenals een sterke aanwezigheid van nutriënten (nitraat en fosfaat) die de bloei in de hand werken.

Nutriënten worden ook aangevoerd naar zee toe, waar ondanks de verdunde nutriëntconcentraties, ook algenbloei te verwachten is.

L'analyse saisonnière de ces 5 stations (d'amont en aval), montre effectivement plusieurs efflorescences par an. Une efflorescence est observée à la fin du printemps (mai-début juin) et une seconde efflorescence en été (juillet-septembre) (cf. Figure 26 ci-dessous).

Ces efflorescences mettent en évidence le rôle des paramètres environnementaux (lumière et température) et une disponibilité assez importante des nutriments (nitrates et phosphates) pour favoriser leur émergence.

Les nutriments sont également apportés jusqu'à la mer, où malgré la dilution des concentrations en nutriments, des efflorescences sont également à prévoir.



Figure 26 : Variation de la Chlorophylle a et de la concentration en nitrate en 5 stations amont aval de l'Escaut (données du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut), en 2018 et 2019

Figuur 26: Schommeling Chlorofyl a en nitraatconcentratie op 5 bovenstroomse meetpunten Schelde (gegevens van het Homogeen Meetnet van de Schelde), in 2018 en 2019



#### 4.5.2. Chlorofyl a in kustwateren

In het kustwater van de Noordzee zorgt de algenbloei voor hoge waarden in de chlorofyl a-concentratie (Chl), met een dalende gradiënt richting open zee.

De hoogste waarden worden elk jaar waargenomen tijdens de lentebloei (meestal in april), als het koloniserend haptofiet *Phaeocystis globosa* de biomassa accumuleert na voortijdige diatomeeënbloei.

Het tijdens de groeiperiode (maart-oktober) geschatte 90<sup>ste</sup> percentile voor Chlorofyl a (Chl P90) is de indicator die de omvang van bloei van algen meet, en dus het effect van eutrofiëring.

De zesjarennorm voor het Chl P90 (Beslissing 2018/229/EU<sup>lxxxviii</sup>) wordt vastgesteld op:

- ≤15 µg/l voor de goede toestand.
- 15 en 30 µg/l wijzen op een matige toestand.
- 30 µg/l, de toestand is ontoereikend.

Voor het Belgische deel van de Noordzee staat de volledige informatie in het 3<sup>de</sup> ontwerpbeheerplan voor het Scheldestroomgebiedsdistrict – kustwater – (Belgische Staat, 2022<sup>xc</sup>).

De volledige gegevens voor het Nederlandse deel staan in het rapport van het Waardenburgbureau (2020)<sup>xcii</sup>.

#### 4.5.2. Chlorophylle a dans les eaux côtières

Dans les eaux côtières de la mer du Nord, les efflorescences algales entraînent des valeurs élevées de la concentration en chlorophylle a (Chl) avec un gradient décroissant en direction du large.

Les valeurs les plus élevées sont observées chaque année pendant l'efflorescence printanière (généralement en avril), lorsque l'haptophyte colonial *Phaeocystis globosa* présente un pic de biomasse après l'efflorescence précoce des diatomées.

Le 90<sup>ème</sup> percentile de Chlorophylle a (Chl P90) estimé pendant la période de croissance (mars-octobre) est l'indicateur qui mesure l'ampleur de la prolifération des algues, et donc l'effet de l'eutrophisation.

La norme sur 6 ans pour le Chl P90 (Décision 2018/229/EU<sup>lxxxix</sup>) est fixée à :

- ≤15 µg/l pour le bon état.
- 15 et 30 µg/l correspondent à un état moyen.
- > 30 µg/l, l'état est insuffisant.

Pour la partie belge de la mer du Nord, les informations complètes se trouvent dans le 3<sup>ème</sup> projet de plan de gestion du district hydrographique de l'Escaut – eaux côtières - (Etat belge, 2022<sup>xc</sup>).

Pour la partie néerlandaise, les données complètes sont disponibles dans le Rapport du Bureau Waardenburg (2020)<sup>xcii</sup>.



#### 4.5.3. Monitoring en methodiek

Het verzamelen van gegevens ter plaatse wordt beschouwd als de meest betrouwbare methode voor pigmenten, maar door de aard van de metingen gebeurt dit op een beperkt aantal punten in de Belgische mariene wateren, en is de frequentie ervan beperkt.

In 2018 werd de frequentie van de monitoring ter plaatse verhoogd door maandelijkse bemonstering en bijkomende bemonstering via satelliet. Met de satellietgegevens kan het Chl P90 pixel per pixel worden berekend aan een ruimtelijk resolutie van 1 km, waardoor de kaart preciezere schattingen voor Chl P90 kan geven aan de hand van een hogere resolutie in tijd en ruimte ten aanzien van gegevens ter plaatse (Van der Zande et al. 2019<sup>xciii</sup>).

De tijdsreeksen voor de periode 2018-2019 werden onderling vergeleken voor het kustmeetpunt WO1, wat aangaf dat de satellietgegevens de tijdsdynamiek van Chl kunnen weergeven.

In Frankrijk worden Chl-gegevens niet in alle kustwaterlichamen ter plaatse verzameld, gezien de aard van de waterlichamen en van de metingen. Die metingen worden gekoppeld aan abundantiemetingen om de toestand van de waterlichamen te beoordelen.

Sinds 1998 doet IFREMER overigens dagelijks metingen via satellietbeelden. Die gegevens worden gemodelleerd met "ECO-MARS3D", waarmee het Chl gehalte in kaart kan worden gebracht, die vervolgens op de Ifremersite komt ([https://marc.ifremer.fr/resultats/production\\_primaire/modele\\_eco\\_mars3d\\_manche\\_gascogne](https://marc.ifremer.fr/resultats/production_primaire/modele_eco_mars3d_manche_gascogne))

#### 4.5.4. Beoordeling

Het Chl P90 voor gegevens ter plaatse voor de jaren 2018-2019 aan het Belgisch meetpunt WO1 is 16,94 µg/l.

Voor dezelfde periode, en op basis van satellietgegevens, krijgen we een iets hogere waarde, namelijk 21,28 µg/l. Die hogere waarde kan het

#### 4.5.3. Surveillance et méthodologie

La collecte de données in situ est considérée comme la méthode de surveillance la plus fiable pour les pigments mais, en raison de la nature des mesures, elle n'est effectuée que dans un nombre limité de stations dans les eaux marines belges et à une fréquence limitée.

En 2018, la fréquence de la surveillance in situ a été renforcée par un échantillonnage mensuel et un échantillonnage supplémentaire par passage du satellite. Les données satellitaires permettent le calcul de Chl P90 pixel par pixel à une résolution spatiale de 1 km, ce qui donne un produit cartographique qui devrait fournir des estimations plus précises de Chl P90 en raison d'une résolution temporelle et spatiale accrue par rapport aux données in situ (Van der Zande et al. 2019<sup>xciv</sup>).

Une comparaison des séries chronologiques a été effectuée à la station de surveillance côtière W01 sur la période 2018-2019, montrant que les données satellitaires peuvent saisir la dynamique temporelle du Chl.

En France, la collecte de données de Chl in situ n'est pas réalisée dans toutes les masses d'eau littorales en raison de la nature des masses d'eau et des mesures à réaliser. Ces mesures sont couplées avec les mesures d'abondance, pour évaluer l'état des masses d'eau.

Par ailleurs, depuis 1998, des mesures quotidiennes de Chl sont réalisées par l'IFREMER à partir d'images satellites. Ces données sont modélisées avec le modèle "ECO-MARS3D" et permettent de réaliser une carte des teneurs en Chl, rendues publiques sur le site de l'Ifremer ([https://marc.ifremer.fr/resultats/production\\_primaire/modele\\_eco\\_mars3d\\_manche\\_gascogne](https://marc.ifremer.fr/resultats/production_primaire/modele_eco_mars3d_manche_gascogne))

#### 4.5.4. Évaluation

Le Chl P90 basé sur des données in situ pour les années 2018-2019 à la station belge W01 est de 16,94 µg/l.

Pour la même période, sur la base des données satellitaires, on obtient une valeur légèrement supérieure, à savoir 21,28 µg/l. Cette valeur



resultaat zijn van frequentere satellietwaarnemingen, wat de kans vergroot om intense voorjaarsbloei vast te stellen. Die duurt gewoonlijk zowat 2 weken.

Het zesjaargemiddelde voor Chl P90, op basis van satellietgegevens voor 2014-2019 aan het kustreferentiepunt WO1, is 22,1 µg/l, een waarde die duidelijk hoger ligt dan de grenswaarde 15 µg/l. Aan de westkust (WO3) ligt Chl P90 lager, namelijk 14 µg/l. De toestand van het kustwater voor die parameter is dus matig.

Het satellietresultaat voor Chl P90 in de periode 2014-2019 in Belgisch kustwater, zoals weergegeven in figuur 27, toont een hogere productiviteit in kustgebieden met concentraties boven de 15 µg/l (*nutriënttoename*) en de gradiënt tussen de kust en de open zee.

plus élevée peut être le résultat de la fréquence plus élevée des observations par satellite, qui augmente la probabilité d'observer l'intense efflorescence printanière, qui dure généralement 2 semaines environ.

La moyenne sur six ans de Chl P90, basée sur les données satellitaires pour 2014-2019 à la station de référence côtière W01, est de 22,1 µg/l, soit une valeur nettement supérieure à la valeur seuil de 15 µg/l. Sur la côte ouest (W03), le Chl P90 est plus faible et s'élève à 14 µg/l. L'état des eaux côtières pour ce paramètre est donc moyen.

Le produit satellitaire Chl P90 sur la période 2014-2019 dans les eaux côtières belges reprise dans la figure 27 montre une productivité élevée au niveau des zones côtières avec des concentrations supérieures à 15 µg/l (enrichissement en nutriments) et le gradient entre la côte et le large.

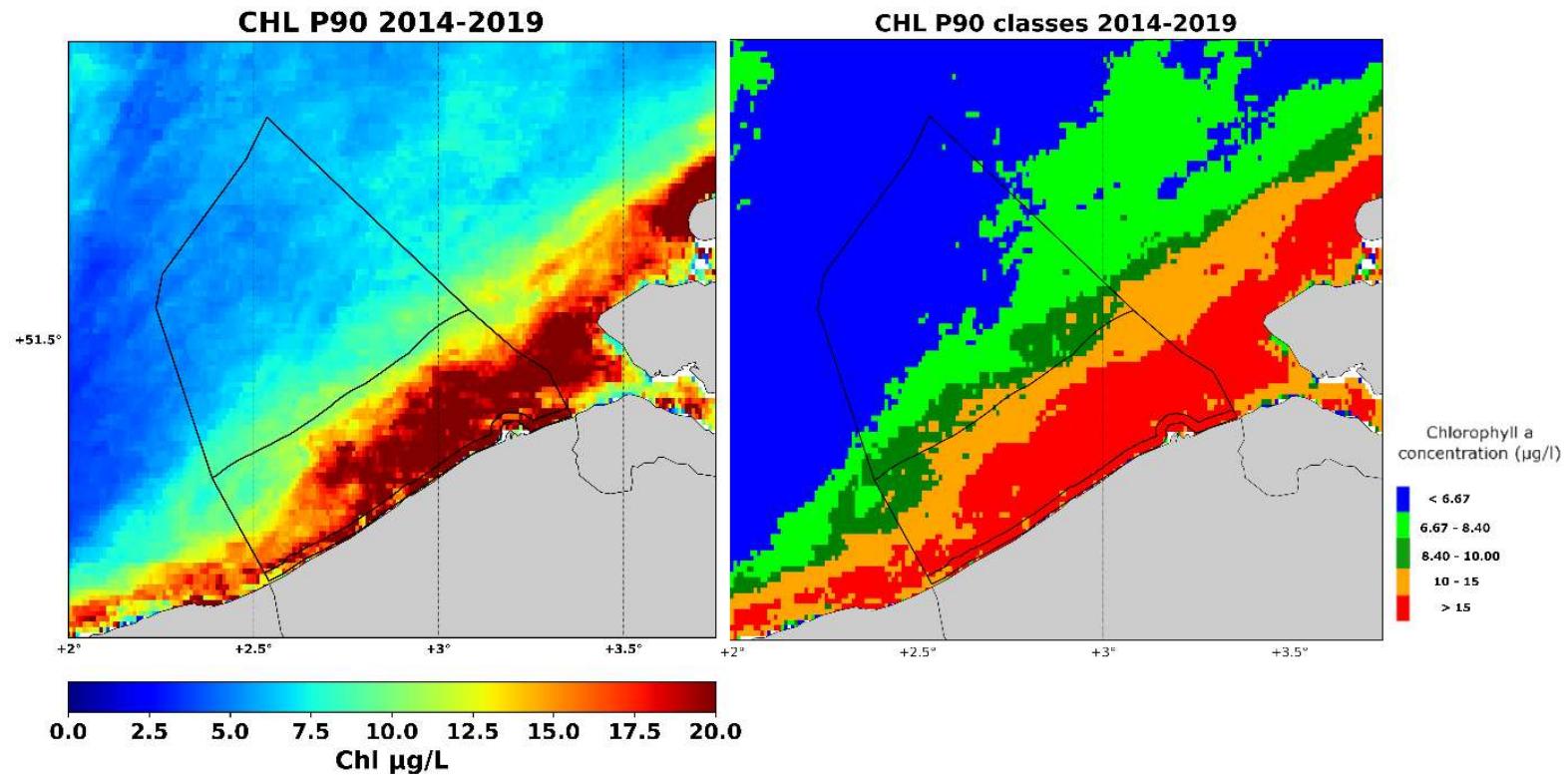


Figure 27 : Le produit multitemporel Chl P90 (mars-octobre, 2014-2019), basé sur les observations satellitaires dans la Partie belge de la mer du Nord, utilisé comme indicateur d'eutrophisation. (à droite) Classification du produit Chl P90 (2014-2019) pour la partie belge de la mer du Nord avec la classe rouge Chl P90 >  $15\mu\text{g L}^{-1}$

Figuur 27: Het multitemporele Chl P90 product (maart-oktober, 2014-2019), gebaseerd op satellietwaarnemingen in het Belgisch deel van de Noordzee, gebruikt als eutrofiëeringsindicator. (rechts) Classificatie van het Chl P90 product (2014-2019) voor het Belgisch deel van de Noordzee met de rode klasse Chl P90 >  $15\mu\text{g L}^{-1}$

Hoe het percentage oppervlakte Belgische mariene wateren dat in de categorie "Chl P90 > 15 µg/l" valt, verandert in de loop van de tijd, als objectieve indicator voor eutrofiëring, is te zien in figuur 28.

Le changement au cours du temps du pourcentage de la superficie des eaux marines belges entrant dans la catégorie « Chl P90 > 15 µg/l » comme indicateur objectif d'eutrophisation est repris à la figure 28.

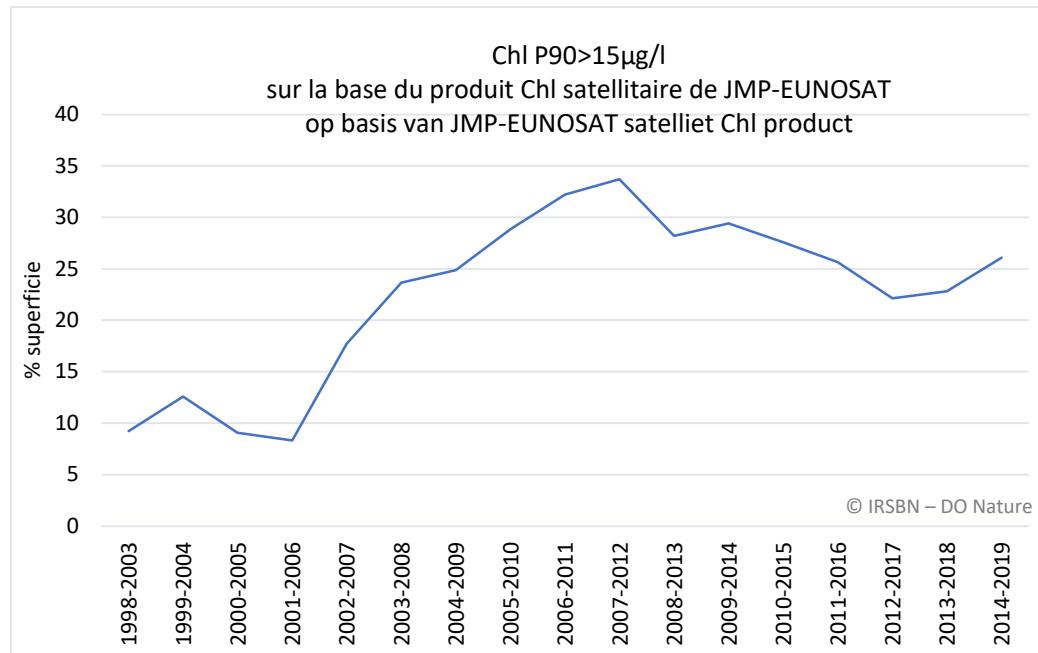


Figure 28 : Le pourcentage de la superficie de la Partie belge de la Mer du Nord dont le Chl P90 sur 6 ans > 15 µg L<sup>-1</sup> est utilisé comme indicateur objectif de l'eutrophisation

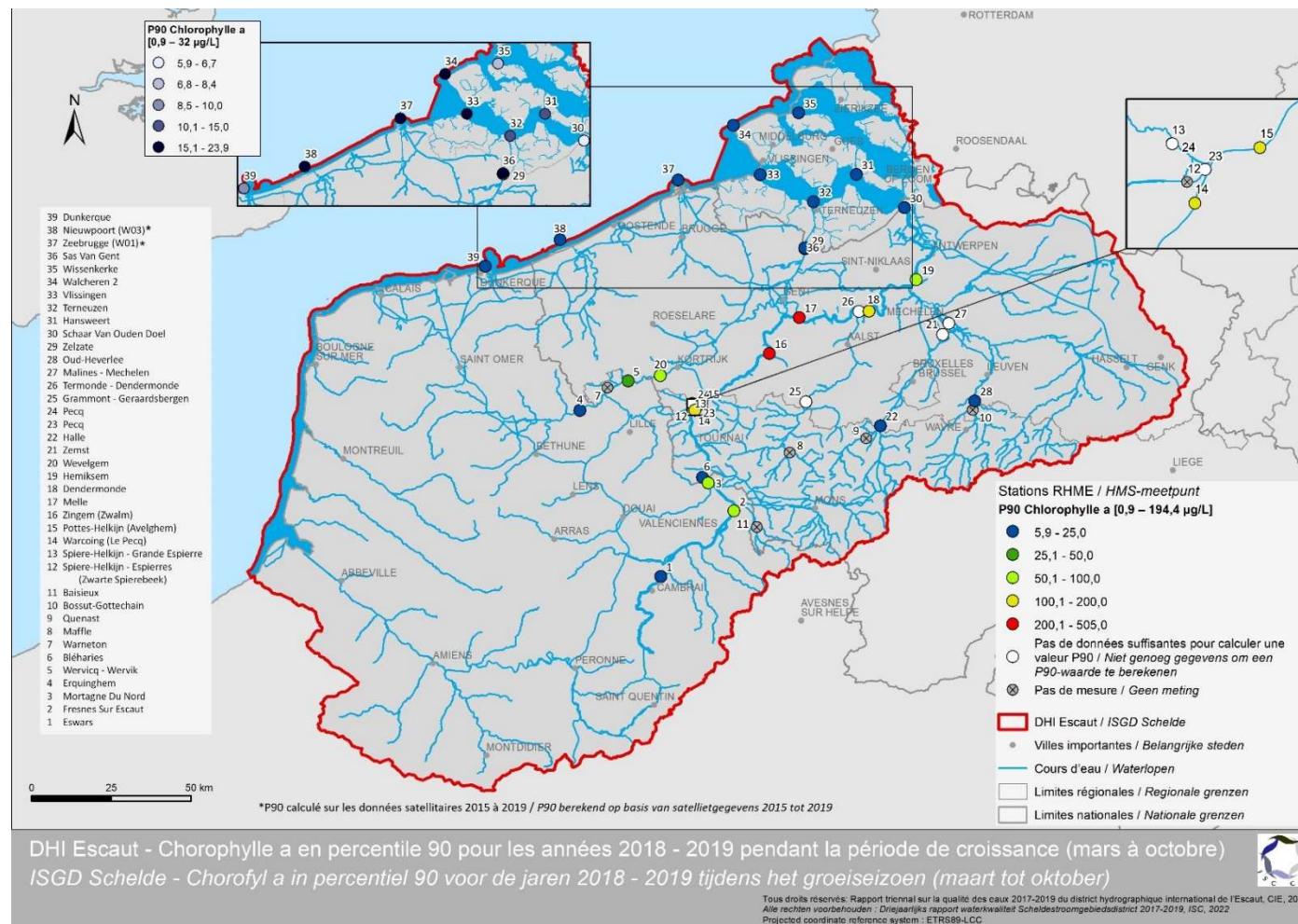
Figuur 28: De procentuele oppervlakte van het Belgisch deel van de Noordzee met de 6-jaarlijkse Chl P90 > 15 µg L<sup>-1</sup> als objectieve indicator van eutrofiëring

De oppervlakte van klasse "Chl P90 > 15 µg/l" stijgt regelmatig (24,48%) in de perioden 1998+2003 en 2007-2012. Voor de daaropvolgende 6 jaar zien we een geleidelijke daling tot 26,08% over de periode 2014-2019.

La superficie de la classe « Chl P90 > 15 µg/l » augmente régulièrement (24,48%) entre les périodes 1998-2003 et 2007-2012. Sur les périodes de 6 ans suivantes, nous constatons une diminution progressive jusqu'à 26,08 % sur période 2014-2019.

#### 4.5.6. Chlorofyl a in binnen- en kustwateren

#### 4.5.6. Chlorophylle a dans les eaux continentales et côtières



Carte 18 : Chlorophylle a en percentile 90, à l'échelle du district hydrographique international de l'Escaut, pour les années 2018 et 2019, de mars à octobre (période de croissance), données du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut

Kaart 18: Chlorofyl a in percentiel 90, op schaal van het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict, voor de jaren 2018 en 2019, van maart tot oktober (groeiseizoen), gegevens van het Homogeen Meetnet van de Schelde

Zoals te zien is op bovenstaande kaart 18 komt algenbloei zowel in het binnenland als aan de kust voor (zie [bijlage 4](#) voor alle statistieken in verband met Chl-gegevens aan HMS-meetpunten). Dit resultaat toont het belang aan van een integrale aanpak, gericht op een inperking van nutriënten vanaf het beginpunt van het stroomgebied, om zo een slechte ecologische toestand in de Belgische en Franse kustwateren te voorkomen. Deze waarnemingen tonen ook aan hoe nuttig het is om het volledige stroomgebied te modelleren (rivier-estuarium-zee), om dan de scenario's te beoordelen (verandering bodemgebruik, andere bemesting...) zodat de ecologische toestand van het stroomgebied verbeterd.

Dit is een eerste verwerking van kustwatergegevens in die voor de binnenwateren, en het open perspectief voor de analyse van nutriëntconcentraties (fosfaat en nitraat) langs het continuüm binnenland-zee.

#### 4.5.7. Conclusie

De gunstigste jaarwaarde voor Chlorofyl a in het Belgische kustwater blijft meestal een stuk hoger dan de grenswaarde voor de goede ecologische toestand (vastgesteld op 15 µg/L).

De hoge piekwaarden voor Chlorofyl a hebben te maken met de bloei van *Phaeocystis globosa* als kolonisor, en de overmatige accumulatie van de biomassa ervan, die allebei in rechtstreeks verband staan met de nutriëntenaanvoer door rivieren (Belgische Staat, 2022<sup>xcv</sup>, Rousseau et al. 2006<sup>xcvi</sup>; Desmit et al., 2015<sup>xcvii</sup>, 2018<sup>xcviii</sup>).

Op grond van de matige toestand voor fytoplankton, de benthische populaties en nutriënten, wordt de ecologische toestand van de Belgische kustwateren als matig beoordeeld. Het Franse kustwaterlichaam in het HMS verkeert ook in matige toestand, met normoverschrijding voor de parameter fytoplankton.

Comme observé sur la carte 18 ci-dessus, les efflorescences algales sont présentes autant dans la partie continentale que dans la partie côtière (Voir [annexe 4](#) pour l'ensemble des statistiques relatives aux données Chl des stations RHME). Ce résultat montre l'importance de travailler de manière intégrée en agissant sur une réduction des nutriments dès la tête de bassin afin d'éviter un mauvais état écologique des eaux côtières belges et françaises. Ces observations montrent également l'utilité de modéliser l'entièreté d'un bassin versant (rivière-estuaire-mer) afin d'évaluer les scénarios (changement d'utilisation du sol, changement de fertilisation...) qui permettent d'améliorer l'état écologique du bassin.

Ce travail est une première intégration des données eaux côtières aux eaux continentales et ouvre des perspectives sur l'analyse des concentrations en nutriments (phosphates et nitrates) le long du continuum terre-mer.

#### 4.5.7. Conclusion

La valeur maximale annuelle mesurée en Chlorophylle a en zone côtière belge reste le plus souvent bien supérieur au seuil du bon état écologique (seuil fixé à 15 µg/L).

Les hauts pics de Chlorophylle a sont associés à l'inflorescence de *Phaeocystis globosa* sous sa forme coloniale et à l'accumulation excessive de sa biomasse, les deux étant directement liées aux apports en nutriments par les rivières (Etat belge, 2022<sup>xcix</sup>, Rousseau et al., 2006<sup>c</sup>; Desmit et al., 2015<sup>ci</sup>, 2018<sup>cii</sup>).

Sur la base du mauvais état du phytoplancton, des communautés benthiques et des nutriments, l'état écologique des eaux côtières belges est jugé moyen. La masse d'eau côtière française du RHME est également en état moyen, déclassée par le paramètre phytoplancton.



Aangezien de Schelde een van de belangrijke bronnen vormt van nutrimenten is hiermee duidelijk dat een aanpak op stroomgebiedniveau nodig is om de kustwateren voor eutrofierung te beschermen.

L'Escaut étant l'une des principales sources de nutriments, cela souligne la nécessité d'une approche par bassin fluvial pour protéger les eaux côtières de l'eutrophisation.

## **5. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN**

### **5.1. CONCLUSIE**

Het Homogeen Meetnet van de Schelde (HMS) is een gezamenlijke tool voor actieve samenwerking op het gebied van monitoring van waterkwaliteit bij de Internationale Scheldecommissie. Hiermee kunnen de regionale en internationale benaderingen worden samengebracht voor een gezamenlijk doel: de waterkwaliteit en de ecosystemen verbeteren.

De gegevensuitwisseling binnen het HMS met gebruikmaking van gezamenlijke en afgesproken rapporteringstools en communicatie is een succes. De recente gegevensverwerking over kustwater geeft aan in hoeverre de samenwerking tussen alle stakeholders alomvattend en constructief is. Het aandachtspunt Chlorofyl a illustreert dat concreet.

Toch is dit nog voor verbetering vatbaar, om de jaarlijkse en driejaarlijkse rapportering nog efficiënter te maken.

In dit rapport wordt de diversiteit aan probleemstellingen inzake de kwaliteit van de waterlichamen aangetoond. Dit betreft voornamelijk:

- stoffen die afkomstig kunnen zijn uit landbouw, industrie of van andere menselijke activiteiten;
- verschillende aanvoerkanalen: diffuse aanvoer, lozingen afvalwater, atmosferische aanvoer, ...

## **5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS**

### **5.1. CONCLUSION**

Le Réseau Homogène de Mesures de l'Escaut (RHME) est un outil commun de coopération active de la Commission internationale de l'Escaut dans le domaine de la surveillance de la qualité de l'eau. Il permet de faire converger les approches régionales et internationales vers un objectif commun d'amélioration de la qualité de l'eau et des écosystèmes.

L'échange de données au sein du RMHE via l'utilisation d'outils communs et concertés de rapportage et de communication est un succès. L'intégration récente des données concernant les eaux côtières indique combien la collaboration entre tous les acteurs est complète et constructive. Le focus Chlorophyle a en est une illustration concrète.

Une amélioration est cependant encore nécessaire pour rendre les rapports annuels et triennaux plus efficaces.

Ce rapport met en évidence la diversité des problématiques liées à la qualité des masses d'eau. Concernant les polluants, il s'agit essentiellement :

- des substances pouvant être d'origines agricole, industrielle ou encore humaine ;
- des voies d'apport variées : apports diffus, rejets d'eau usées, apports atmosphériques, ...



Naast die stoffen van menselijke oorsprong zijn er ook de hydromorfologische wijzigingen aan talrijke waterlopen in het District.

Nog niet alle doelen zijn bereikt voor de waterlichamen in het Schelddistrict. Wel worden de inspanningen verder gezet, en de resultaten tonen aan dat de globale waterkwaliteit verbetert. De genomen maatregelen krijgen meetbare uitwerking.

De voornaamste parameters zijn: zuurstof, organische stof, nutriënten, metalen. Deze parameters zijn duidelijk verbeterd sinds er in het HMS begonnen werd met de follow-up ervan.

Bepaalde parameters blijven evenwel problematisch, zoals de PAK.

De biologie vertoont nog altijd een langzamere verbetering, maar ze is wel zichtbaar.

Vandaag zetten de Partijen in het Schelddistrict, dankzij onder andere de KRW, de ingeslagen weg verder van een voortdurende verbetering en duurzame ontwikkeling van waterbeheer.

## 5.2. AANBEVELINGEN

Het blijkt dat de uitwisseling van monitoringgegevens uit het Homogeen meetnet en het doorlopende beheer ervan vatbaar zijn voor verbetering: verouderde afspraken en beperkt geautomatiseerde uitwisseling.

Er moet een structuur voor gegevensdeling komen die weinig bewerking vergt en waardoor we op elk ogenblik zeker zijn dat alle gegevens erin staan.

De komende jaren vindt er bij de ISC overleg plaats over herstructurering van de uitwisseling van analysegegevens.

De HMS-parameters worden regelmatig herbekeken en opnieuw vastgelegd. Dit geldt ook voor de bijkomende belangwekkende stoffen

A ces substances d'origine anthropique, s'ajoutent les importantes modifications hydromorphologique de nombreux cours d'eau du District.

Les objectifs ne sont pas encore tous atteints pour les masses d'eau du District de l'Escaut. Les efforts sont néanmoins poursuivis et les résultats montrent. Une amélioration globale allant vers une meilleure qualité des eaux. Les mesures prises sont suivies d'effets mesurables.

Les paramètres majeurs sont : oxygène, matière organique, nutriments, métaux. Ces paramètres se sont nettement améliorés depuis le début de leur suivi par le RHME.

Certains paramètres restent néanmoins encore problématiques tels les HAP.

La biologie montre toujours une amélioration plus lente mais elle est détectable.

Les Parties du district de l'Escaut poursuivent leur engagement, dans le cadre de la DCE, dans une dynamique d'amélioration continue et de développement durable de la gestion de l'eau.

## 5.2. RECOMMANDATIONS

Il apparaît que l'échange des données de surveillance du Réseau de mesure et la gestion pérenne de celle-ci pourrait être amélioré. Les accords sont anciens et l'échange peu automatisé.

Un format de partage de données ne demandant que peu de manipulation et un stockage permettant de garantir l'intégrité des données dans le temps doit être mis en place.

La restructuration de l'échange des données d'analyses au sein de la CIE fera l'objet d'une concertation dans les années à venir.

Les paramètres du RHME sont revus et redéfinis régulièrement. Il en est de même pour les substances d'intérêt additionnel pour l'Escaut. Cette



voor de Schelde. Die permanente evolutie is belangrijk om de monitoring aan te passen aan de kwaliteitsschommelingen in de districtswateren, en te beantwoorden aan de afstemmingsverwachtingen van de delegaties. Voor het volgende rapport komt er dus een update van de uitwisselingsparameters die gebruikt worden in het HMS.

Bij de gedachtewisseling over PFAS bleek dat alle delegaties hier belang aan hechten. Hier volgt een eerste verwerking van de gedeelde resultaten. Binnen de werkgroep Monitoring dient hierover verder van gedachten te worden gewisseld en afgestemd.

Microplastics bleken een nieuw thema voor de delegaties. Monitoring van microplastics zit nog in de onderzoeks- en studiefase. Deze is nog niet afgestemd en verloopt evenmin gestructureerd. Bij de werkgroep Monitoring wordt een workshop georganiseerd om kennis hierover met elkaar te delen en te kijken of afstemming haalbaar is.

Na de verontreiniging van de Schelde in april 2020 moedigde de Internationale Scheldecommissie gedachtewisseling onder de delegaties aan. Momenteel wordt bepaald hoe het herstel dient aangepakt te worden en in zijn werk zal gaan. De ISC wordt hierbij betrokken. De Plenaire vergadering van de ISC bevestigde het aan de Monitoringgroep gegeven mandaat om verder informatie uit te wisselen tot de kwaliteit van het systeem weer op peil is.

Bij de analyse van de chlorofyl a- en nutriëntenconcentraties in rivieren en kustgebieden wordt aangetoond dat er zich algenbloei ontwikkelt omwille van de nog te sterke nutriëntenaanvoer in het Scheldestroomgebied. Het is van wezenlijk belang dat die aanvoer (stikstof, fosfor) daalt om die algenbloei tegen te gaan en de goede toestand te bereiken in de kustgebieden. De klimaatverandering en de temperatuurstijging van het water zou de algenbloei in de hand werken; monitoring daarvan is dus een must om terugval van opgeloste

constante évolution est importante pour adapter la surveillance aux variations de qualité des eaux du districts et répondre aux attentes de coordination des délégations. Le prochain rapport fera donc l'objet d'une mise à jour des paramètres échangés et valorisés au sein du RHME.

L'échange sur les PFAS a montré l'intérêt de l'ensemble des délégations sur ce sujet. Il est présenté, ici, une première exploitation des résultats partagés. Cet échange et cette coordination devrait se poursuivre sur le sujet au sein du groupe de travail Monitoring.

Les microplastiques se sont révélés comme un sujet émergeant pour les délégations. Le monitoring sur les microplastiques est encore au stade de la recherche et des études, il n'est ni coordonné ni structuré. Un atelier sera organisé au sein du groupe de travail Monitoring pour partager les connaissances à ce sujet et étudier la faisabilité de l'établissement d'une coordination. .

Suite à la pollution de l'Escaut en avril 2020, la Commission Internationale de l'Escaut a favorisé l'échange entre les délégations. Une stratégie de réhabilitation est en cours de définition et de mise en œuvre, la CIE est associé à ces échanges. L'Assemblée plénière de la CIE a confirmé le mandat donné au groupe Monitoring de poursuivre l'échange d'informations jusqu'au rétablissement de la qualité du milieu.

L'analyse des concentrations en chlorophylle a et en nutriments en rivières et en zones côtières montre le développement d'efflorescences algales dû aux apports en nutriments du bassin versant de l'Escaut encore trop importants. Une diminution de ces apports (azote, phosphore) est essentielle pour diminuer ces efflorescences et atteindre le bon état des zones côtières. Le changement climatique et l'augmentation des températures de l'eau devraient favoriser l'apparition des efflorescences algales ; leur surveillance est donc impérative pour



zuurstof of het ontstaan van toxines te vermijden. Deze laatste zijn nefast voor het watersysteem (Raimonet et al., 2018<sup>ciii</sup>).

De werkgroep Monitoring van de ISC biedt een afgestemd beeld van de waterkwaliteit in het Scheldestroomgebiedsdistrict. In dit rapport wordt aangegeven dat kustwater vanaf nu deel uitmaakt van de uitwisseling, als aanvulling op wat al wordt gedaan op het vlak van binnenlandse oppervlaktewateren. Een interessante stap kan zijn om een verband te leggen tussen oppervlakte- en grondwater. Aan de hand van de gedachtewisselingen in de monitoringgroep zouden we tot een afgestemd beeld van de algemene waterkwaliteit moeten kunnen komen, waarbij de gevolgen van de klimaatverandering worden meegenomen. Dit kan aangevuld worden met zaken die aangeleverd worden door de werkgroep Hydrologie.

Een bijzonder aandachtspunt kan gaan over verzilting, onder andere in de context van de stijgende zeespiegel.

De analyses en resultaten in dit rapport gaan over de in het water gemeten parameters. In de kaderrichtlijn water en de MKN-richtlijn staat een update van de opvolgingsmodaliteiten voor prioritaire en gevaarlijke prioritaire stoffen. Er wordt een nieuwe monitoringmatrix voorgesteld: de biota.

Elke delegatie moet de monitoringtools bepalen en zorgen voor opvolging daarvan. De resultaten van die opvolging dienen meegenomen te worden bij de beoordeling van de watertoestand.

Het blijkt interessant te zijn om de aangewende tools te vermelden waarmee in de biota wordt gemeten om afgestemd te monitoren in het hele internationale Scheldestroomgebiedsdistrict. Er komt een aparte workshop, georganiseerd door de werkgroep Monitoring.

éviter des chutes d'oxygènes dissous ou la production de toxines néfastes au milieu aquatique (Raimonet et al., 2018<sup>civ</sup>).

Le groupe de travail Monitoring de la CIE propose une vision coordonnée de la qualité des eaux du District Hydrographique de l'Escaut. Ce rapport marque l'intégration dans les échanges des eaux côtières qui viennent compléter le travail déjà effectué sur les eaux de surface continentales. Il pourrait être intéressant d'élargir l'angle de vision en essayant de mettre en lien les eaux de surface et les eaux souterraines. Les échanges du groupe monitoring devraient permettre d'offrir une vision coordonnée de l'ensemble de la qualité des eaux en tenant compte des effets du changement climatique. Ce travail peut être complété par les éléments fournis par le groupe de travail Hydrologie.

Un focus particulier pourra être réalisé sur la salinisation, entre autres dans le cadre de la montée du niveau de la mer.

Les analyses et les résultats présentés dans ce rapport portent sur des paramètres mesurés dans les eaux. La directive cadre sur l'eau et la directive NQE ont mis à jour les modalités de suivi des substances prioritaires et dangereuses prioritaires. Une nouvelle matrice de surveillance est introduite : le biote.

Chacune des délégations a dû définir des moyens de surveillance et mettre en place un suivi. Les résultats de ce suivi sont à prendre en compte pour l'évaluation de l'état des eaux.

Il apparaît intéressant de partager les moyens mis en œuvre sur les mesures dans le biote pour proposer une surveillance coordonnée sur l'ensemble du District Hydrographique Internationale de l'Escaut. Un atelier spécifique sera réalisé par le groupe de travail Monitoring.



## **BIJLAGEN**

### INHOUDSTAFEL BIJLAGEN

A1. Meetpunten .....	134
A2. Lijst met parameters .....	141
A3. Overzicht van de PFAS-data .....	146
A4. Chlorofyl a-statistiek.....	148
A5. Wettelijke Referentiedocumenten .....	150
A6. Kaarten lijst .....	151
A7. Figuuren lijst.....	153
A8. Tabellen lijst .....	156
A9. Foto's lijst .....	157
Inhoudstafel.....	158
Literatuuropgave.....	161

## **ANNEXES**

### SOMMAIRE DES ANNEXES

A1. Stations de mesure.....	134
A2. Liste des paramètres .....	141
A3. Aperçu des données PFAS.....	146
A4. Statistiques chlorophylle a.....	148
A5. Documents légaux de référence .....	150
A6. Liste des cartes .....	151
A7. Liste des figures .....	153
A8. Liste des tableaux .....	156
A9. Liste des photos .....	157
Table des matières.....	158
Bibliographie .....	161



**INTERNATIONALE SCHELDECOMMISSIE  
COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ESCAUT**

## A1. MEETPUNTEN

## A1. STATIONS DE MESURE

Partie/ij	CODE STATION MONITORING_WISE	Localité	Cours d'eau	Nom de la masse d'eau	Type de masse d'eau	Fortement Modifiée / Sterk Veranderd	Artificielle / Kunstmataig	Coordonnées	Dist. emb. / km monding*	Dist source / km bron	RHME 1	RHME 2	Critère(s) de sélection	Ce que représente la station	Réseau(x) au(x)quel(s) la station appartient
		Locatie	Waterloop	Naam Waterlichaam	Soort waterlichaam			Coördinaten							
F	FRAR01012000	Eswars	Escaut-Schelde	Canal de Saint-Quentin de l'écluse n°18 Lesdins aval à l'Escaut canalisé au niveau de l'écluse n°5 Iwuy aval	Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		3,274787 / 50,216285 (ETRS 89) 719635,61 / 7013172,19 (Lambert 93)	280	42	X	X	Haut bassin de l'Escaut. Impact de Cambrai - Bovenstrooms gedeelte van het Scheldebekken. Impact van Cambrai	Représentative de la masse d'eau AR10	Surveillance et opérationnel
F	FRAR01016000	Fresnes	Escaut-Schelde	Escaut canalisé de l'écluse n°5 Iwuy aval à la frontière	Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		3,581115 / 50,425967 (ETRS 89) 741352,88 / 7036644,61 (Lambert 93)	245	79	X	X	Impact du bassin industriel de Denain Trith Valenciennes - Impact van het industriële bekken van Denain Trith Valenciennes	Représentative de la masse d'eau AR20	Surveillance et opérationnel
F	FRAR01018000	Mortagne du nord	Escaut-Schelde	Escaut canalisé de l'écluse n°5 Iwuy aval à la frontière	Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		3,452164 / 50,500665 (ETRS 89) 732129 / 7044905,98 (Lambert 93)	232	93	X	X	Impact de la région wallonne et affluents de l'Escaut - Impact van het Waals Gewest en zijrivieren van de Schelde	Qualité à la frontière	Opérationnel
F	FRAR01056000	Erquinghem	Lys - Leie	Lys canalisée de l'écluse n°4 Merville aval à la confluence avec le canal de la Deûle	Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		2,835182 / 50,677165 (ETRS 89) 688329,65 / 7064492,23 (Lambert 93)	118	78		X	Partie française de la Lys en amont de la Deûle et de Lille - Frans deel van de Leie stroomopwaarts van de Deûle en van Rijssel	Représentative de la masse d'eau AR31	Surveillance et opérationnel
F	FRAR01059000	Wervicq - Wervik	Lys - Leie	Deûle canalisée de la confluence avec le canal d'Aire à la confluence avec la Lys	Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		3,04287 / 50,776601 (ETRS 89) 703042,25 / 7075538,65 (Lambert 93)	97	101		X	Impact de la La région lilloise sur la Lys - Impact van de regio van Rijssel op de Leie	Qualité à la frontière	Hors réseau DCE

**INTERNATIONALE SCHELDECOMMISSIE**  
**COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ESCAUT**



Partie/ij	CODE STATION MONITORING_WISE	Localité	Cours d'eau	Nom de la masse d'eau	Type de masse d'eau	Fortement Modifiée / Sterk Veranderd	Artificielle / Kunstmatig	Coordonnées	Dist. emb. / km monding*	Dist source / km bron	RHME 1	RHME 2	Critère(s) de sélection	Ce que représente la station	Réseau(x) au(x)quel(s) la station appartient
		Locatie	Waterloop	Naam Waterlichaam	Soort waterlichaam			Coördinaten							
W	BERW_00360	Bléharies	Escaut-Schelde	Escaut I	Riv_23: Grandes rivières limoneuses à pente faible Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		82,925 / 134,321 (Lambert II)		105	X	X	Impact de la France y compris Scarpe et divers affluents. Frontière France-Wallonie - Impact van Frankrijk met inbegrip van de Scarpe en verscheidene zijrivieren. Frans-Waalse grens.	Escaut (français) en amont (et pas vraiment la masse wallonne EL18R) vu la proximité de la frontière	Surveillance et opérationnel
W	BERW_00670	Warneton	Lys - Leie	Lys	Riv_23: Grandes rivières limoneuses à pente faible Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		49.916 / 161.069 (Lambert II)	nd	nd		X	Impact de la Lys - Impact van de Leie	Masse EL01R	Surveillance et opérationnel
W	BERW_01259	Maffle	Dendre Orientale Dender	- Dendre orientale et occidentale	Riv_20: Ruisseaux limoneux à pente moyenne Masse d'eau naturelle / Natuurlijk WaterLichaam			110.665 / 144.513 (Lambert II)	nd	28,7		X	Impact de la Dendre orientale - Impact van de Dender	Masse DE02R (et pas DE03R dans laquelle figure le site)	Surveillance et opérationnel
W	BERW_01395	Quenast	Senne Zenne	- Senne II	Riv_22: Rivières limoneuses à pente moyenne Masse d'eau naturelle / Natuurlijk WaterLichaam			135.037 / 151.049 (Lambert II)	nd	30,7		X	Impact de la Senne - Impact van de Zenne	Masse SN10R	Surveillance et opérationnel
W	BERW_01670	Bossut-Gottechain	Dyle - Dijle	Dyle II	Riv_22: Rivières limoneuses à pente moyenne Masse d'eau naturelle /			168.940 / 162.890 (Lambert II)	nd	39,9		X	Impact de la Dyle - Impact van de Dijle	Masse DG02R	Surveillance et opérationnel



**INTERNATIONALE SCHELDECOMMISSIE  
COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ESCAUT**

Partie/ij	CODE STATION MONITORING_WISE	Localité	Cours d'eau	Nom de la masse d'eau	Type de masse d'eau	Fortement Modifiée / Sterk Veranderd	Artificielle / Kunstmatig	Coordonnées	Dist. emb. / km monding*	Dist source / km bron	RHME 1	RHME 2	Critère(s) de sélection	Ce que représente la station	Réseau(x) au(x)quel(s) la station appartient	
		Locatie	Waterloop	Naam Waterlichaam	Soort waterlichaam											
					Natuurlijk WaterLichaam											
W	BERW_02295	Baisieux	Grande Honnelle	Grande Honnelle	Riv_22: Rivières limoneuses à pente moyenne Masse d'eau naturelle / Natuurlijk WaterLichaam	n		101.828 / 119.536 (Lambert II)	Nd	26,2	X			Impact de la Grande Honnelle - Impact van de Grande Honnelle	Masse HN15R	Surveillance
W	BERW_50093	Spiere-Helkijn	Espierre Noire - Zwarte Spierebeek		Riv_20: Ruisseaux limoneux à pente moyenne Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		78.828 / 157.996 (Lambert II)	Nd	nd	X			Le site, situé hors RW (mais à faible distance de la frontière régionale) pour des raisons d'accessibilité , permet le suivi de l'impact de l'Espierre Noire. Il est bien situé sur celle-ci et pas sur le canal de l'Espierre qui lui est parallèle.	Masse EL14R	Opérationnel
W	BERW_00585	Spiere-Helkijn	Grande Espierre		Riv_20: Ruisseaux limoneux à pente moyenne Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		78.468 / 156.653 (Lambert II)	Nd	12,7	X			Site hors RW, mesurant l'impact de la Grande Espierre (laquelle a une partie de son cours plus amont en RW)	Masse EL15R	Opérationnel
VL	BEVL-VMM_179000	Warcoing (Le Pecq)	Escaut-Schelde	BOVEN-SCHELDE I	grote rivier Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		687,678 / 386,380	207	124	X	X		Amont Espierre, Grande Espierre, canal de l'Espierre. Aval Tournai. Frontière Wallonie-Flandre. - Stroomopwaarts Spierebeek, Grote Spierebeek, Spierenkanaal. Stroomafwaarts Doornik. Waals-Vlaamse grens.		

**INTERNATIONALE SCHELDECOMMISSIE**  
**COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ESCAUT**



Partie/ij	CODE STATION MONITORING_WISE	Localité	Cours d'eau	Nom de la masse d'eau	Type de masse d'eau	Fortement Modifiée / Sterk Veranderd	Artificielle / Kunstmatig	Coordonnées	Dist. emb. / km monding*	Dist source / km bron	RHME 1	RHME 2	Critère(s) de sélection	Ce que représente la station	Réseau(x) au(x)quel(s) la station appartient
		Locatie	Waterloop	Naam Waterlichaam	Soort waterlichaam			Coördinaten					Selectiecriteria		
VL	BEVL_VMM_178100	Pottes-Helkijn (Avelghem)	Escaut-Schelde	BOVEN-SCHELDE II+III	grote rivier Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		691,883 / 392,728	204	127	X	X	Impact Espierre, Grande Espierre, canal de l'Espierre sur l'Escaut et le prélèvement du canal Bossuit-Courtrai - Impact Spierebeek, Grote Spierebeek, Spierenkanaal op de Schelde en bemonstering Kanaal Bossuit-Kortrijk		
VL	BEVL_VMM_173000	Zingem	Escaut-Schelde	BOVEN-SCHELDE IV	grote rivier Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		724,845 / 423,188	169	162	X	X	Impact Audenaarde et divers affluents - Impact Oudenaarde en verscheidene zijrivieren		
VL	BEVL_VMM_168900	Melle	Escaut-Schelde	ZEESCHELDE I	zoet, mesotidaal laaglandestuarium Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		740,844 / 370,525	149	182	X	X	Point de rupture entre Escaut supérieur et l'Escaut inférieur. Impact Gand partiel. (Incidence des marées) - Overgangspunt Bovenschelde en Benedenshelde. Gedeeltelijke impact van Gent. (Aanwezigheid van getijden)		
VL	BEVL_VMM_164000	Termonde - Dendermonde	Escaut-Schelde	ZEESCHELDE II	zoet, mesotidaal laaglandestuarium / sterk veranderd	X		731,284 / 376,154	117	214	X	X	Impact de la Dendre. (Incidence des marées) - Impact van de Dender. (Aanwezigheid van getijden)		
VL	BEVL_VMM_162000	Hemiksem	Escaut-Schelde	ZEESCHELDE III + RUPEL	zwak brak (oligohalien), macrotidaal laaglandestuarium Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk	X		754,723 / 396,055	86	245	X	X	Impact du Rupel, et de son affluent la Senne (Bruxelles) (Incidence des marées avec remontée d'eaux salées) - Impact van de Rupel, en		



**INTERNATIONALE SCHELDECOMMISSIE  
COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ESCAUT**

Partie/ij	CODE STATION MONITORING_WISE	Localité	Cours d'eau	Nom de la masse d'eau	Type de masse d'eau	Fortement Modifiée / Sterk Veranderd	Artificielle / Kunstmatig	Coordonnées	Dist. emb. / km monding*	Dist source / km bron	RHME 1	RHME 2	Critère(s) de sélection	Ce que représente la station	Réseau(x) au(x)quel(s) la station appartient	
		Locatie	Waterloop	Naam Waterlichaam	Soort waterlichaam										Meetnet(ten) waartoe de punt behoort	
					Veranderd WaterLichaam									van zijn zijrivier de Zenne (Brussel) (Aanwezigheid van getijden)		
VL	BEVL_VMM_581000	Wevelgem	Lys - Leie	LEIE I	grote rivier Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		66809 / 166287				X		Lys frontalière - Grensleie		
VL	BEVL_VMM_341560	Zemst	Senne Zenne	- ZENNE II	grote rivier Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		157305 / 186511				X		Point d'arrivée - Eindpunt		
VL	BEVL_VMM_350100	Halle	Senne Zenne	- ZENNE I	grote rivier Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		139325 / 155467				X		Frontière régionale - Gewestgrens		
VL	BEVL_VMM_744000	Pecq	Espierre Noire Zwarte Spierebeek	- ZWARTE SPIEREBEEK	grote beek Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		79082 / 157164				X		Point final - Eindpunt - impact aggl. Tourcoing-Roubaix - STEU/RWZI Grimonpont		
VL	BEVL_VMM_745000	Pecq	Grand Espiere Grote Spierebeek	- GROTE SPIEREBEEK	grote beek Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		77837 / 157988				X		Point final - Eindpunt - impact aggl. Mouscron-Moeskroen - STEU/RWZI + industrie		
VL	BEVL_VMM_511000	Grammont - Geraardsbergen	Dendre Dender	- DENDER I	grote rivier Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk	X		114593 / 161378				X		Frontière régionale - Gewestgrens		

**INTERNATIONALE SCHELDECOMMISSIE**  
**COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ESCAUT**



Partie/ij	CODE STATION MONITORING_WISE	Localité	Cours d'eau	Nom de la masse d'eau	Type de masse d'eau	Fortement Modifiée / Sterk Veranderd	Artificielle / Kunstmatig	Coordonnées	Dist. emb. / km monding*	Dist source / km bron	RHME 1	RHME 2	Critère(s) de sélection	Ce que représente la station	Réseau(x) au(x)quel(s) la station appartient	
		Locatie	Waterloop	Naam Waterlichaam	Soort waterlichaam			Coördinaten					Selectiecriteria			
					Veranderd WaterLichaam											
VL	BEVL_VMM_499500	Termonde - Dendermonde	Dendre Dender	- DENDER V	grote rivier Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		129551 / 191944				X		Point d'arrivée - Eindpunt		
VL	BEVL_VMM_212400	Malines - Mechelen	Dyle - Dijle	DIJLE VI	grote rivier Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		159017 / 190355				X		Point d'arrivée - Eindpunt		
VL	BEVL_VMM_221000	Oud-Heverlee	Dyle - Dijle	DIJLE I	grote rivier Masse d'Eau Fortement Modifiée / Sterk Veranderd WaterLichaam	X		169300 / 165850				X		Frontière régionale - Gewestgrens		
VL	BEVL_VMM_30000	Zelzate	Canal Gand Terneuzen - Kanaal Gent-Terneuzen	KANAAL GENT-TERNEUZEN + GENTSE HAVENDOKKEN	grote rivier Masse d'eau artificielle / kunstmatig waterlichaam	X	X	110470 / 211000				X		Frontière d'état - Staatsgrens		
NL	NL89_SCHAARVOORDDLD	Schaar van Ouden Doel	Escaut-Schelde					OL 004°15'06" / NB 051°21'03" (ED50)	54	277	X	X		Frontière Pays-Bas, Flandre. Incidence des marées. - Grens Nederland-Vlaanderen. Aanwezigheid van getijden.		
NL	NL_11_04	Hansweert	Escaut-Schelde					OL 004°00'55" / NB 051°26'12" (ED50)	35	296	X	X		Transition eaux salées eaux saumâtres. Incidence des marées. - Overgang van zout naar brak water. Aanwezigheid van getijden.		



INTERNATIONALE SCHELDECOMMISSIE  
COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ESCAUT

Partie/ij	CODE STATION MONITORING_WISE	Localité	Cours d'eau	Nom de la masse d'eau	Type de masse d'eau	Fortement Modifiée / Sterk Veranderd	Artificielle / Kunstmatig	Coordonnées	Dist. emb. / km monding*	Dist source / km bron	RHME 1	RHME 2	Critère(s) de sélection	Ce que représente la station	Réseau(x) au(x)quel(s) la station appartient
		Locatie	Waterloop	Naam Waterlichaam	Soort waterlichaam			Coördinaten							
NL	NL_11_06	Terneuzen	Escaut-Schelde					OL 003°49'36" / NB 051°20'50" (ED50)	17	314	X	X	Influence du canal de Terneuzen et du Westerschelde. Incidence des marées. - Invloed van het Kanaal van Terneuzen en de Westerschelde. Aanwezigheid van getijden.		
NL	NL89_VLISS_GBISS_VH	Vlissingen	Escaut-Schelde					OL 033°40'08" / NB 051°24'46" (ED50)	0	331	X	X	Embouchure de l'Escaut. Incidence des marées. - Monding van de Schelde. Aanwezigheid van Getijden.		
NL	NL95_WALC_RN2	Walcheren 2	Avant Delta - Voordelta					OL 003°24'39" / NB 051°32'56" (ED50)					sur la mer / op zee		
NL	NL89_WISSK_KE	Wissenkerke	Oosterschelde					OL 003°43'18" / NB 051°36'08" (ED50)					Dans le/in de Oosterschelde		
NL	NL89_SASV_GT	Sas van Gent	Canal Gand Terneuzen - Kanaal Gent-Terneuzen					OL 003°48' 12" / NB 051°12'40" (ED50)					Frontière d'état - Staatsgrens		



## A2. LIJST PARAMETERS

Onderstaande parameterlijst vermeldt de HMS-parameters zoals vastgesteld op 1 januari 2022.

## A2. LISTE DES PARAMÈTRES

La liste des paramètres reprise ci-dessous est la liste des paramètres RHME telle qu'arrêtée au 1<sup>er</sup> janvier 2022.

PARAMETRE	PARAMETER	n° CAS	P&DP	Type / Soort	NQE MA / MKN JG Eaux douces / Oppervlaktewateren µg/L	NQE CMA / MKN MTC Eaux douces / Oppervlaktewateren µg/L	NQE MA / MKN JG Eaux salines / Zoute wateren µg/L	NQE CMA / MKN MTC Eaux salines / Zoute wateren µg/L
1,2,3 Trichlorobenzène	1,2,3 Trichloorbenzeen	87-61-6		COV				
1,2,4 Trichlorobenzène	1,2,4 Trichloorbenzeen	120-82-1		COV				
1,2-dichloroéthane	1,2-dichloorethaan	107-06-2	P	COV	10		10	
1,3,5 Trichlorobenzène	1,3,5 Trichloorbenzeen	108-70-3		COV				
4-(1,1',3,3' - tétraméthylbutyl)-phénol (Para-tert-octylphénol)	4-(1,1',3,3' - tetramethylbutyl)-fenol (Para-tert-octylfenol)	140-66-9						
4-nonylphénol	4-nonylfenol	104-40-5			0,3	2		
Acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés (perfluorooctanesulfonate PFOS)	Perfluor octaanzuur en afgeleiden (perfluoroctaansulfonaat PFOS)	1763-23-1	PD		$6,5 \times 10^{-4}$	36		
Aclonifène	aclonifen	74070-46-5		Pest.	0,12	0,12		
Alachlore	Alachloor	15972-60-8	P	Pest.	0,3	0,7	0,3	0,7
Aldrine	Aldrin	309-00-2		Pest.				
alpha Endosulfan	alfa-Endosulfan	959-98-8		Pest.				
alpha Hexachlorocyclohexane	alpha Hexachloorkyclohexaan	319-84-6		Pest.				
Ammonium	Ammonium NH4	6684-80-6		G/A				
Antracene	Antraceen	120-12-7	PD	HAP	0,1	0,1	0,1	0,1
Arsenic	Arseen	7440-48-4						
Arsenic dissous	Arseen (opgelost)	7440-38-2						
Atrazine	Atrazine	1912-24-9	P	Pest.	0,6	2	0,6	2
Azote global (NTK + NO2 + NO3)	Totaal stikstof (Kj + NO2 + NO3)	-		G/A				
Azote Kjeldahl	Kjeldahl stikstof	-		G/A				
Benzène	Benzeen	71-43-2	P					
Benzo(a)pyrène	Benzo (a) pyreen	50-32-8	PD	HAP	0,00017	0,27	0,00017	0,027
Benzo(b)fluoranthène	Benzo (b) fluorantheen	205-99-2	PD	HAP		0,017		0,017



INTERNATIONALE SCHELDECOMMISSIE  
COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ESCAUT

PARAMETRE	PARAMETER	n° CAS	P&DP	Type / Soort	NQE MA / MKN JG Eaux douces / Oppervlaktewateren µg/L	NQE CMA / MKN MTC Eaux douces / Oppervlaktewateren µg/L	NQE MA / MKN JG Eaux salines / Zoute wateren µg/L	NQE CMA / MKN MTC Eaux salines / Zoute wateren µg/L
Benzo(g,h,i)pérylène	Benzo (ghi) peryleen	191-24-2	PD	HAP		0,0082		0,00082
Benzo(k)fluoranthène	Benzo (k) fluorantheen	207-08-9	PD	HAP		0,017		0,017
béta Endosulfan	beta-Endosulfan	33213-65-9		Pest.				
beta Hexachlorocyclohexane	beta Hexachloorcyclohexaan	319-85-7		Pest.				
Bicarbonate	Bicarbonaat			G/A				
Bifénox	Bifenox	42576-02-3		Pest.	0,012	0,04		
Cadmium (Cd)	Cadmium (Cd) opgelost	7440-43-9	PD	M	0,25 (classe 5)	1,5 (classe 5)	0,25 (classe 5)	1,5 (classe 5)
Carbone organique dissous COD	Opgeloste organische koolstof DOC	-		G/A				
Carbone organique total COT	Totaal organische koolstof TOK			G/A				
Chloopyrifos (chloopyriphosethyl)	Chloopyrifos (Chloopyrifos ethyl)	2921-88-2	P	Pest.	0,03	0,1	0,03	0,1
Chlofenvinphos	Chlofenvinfos	470-90-6	P	Pest.	0,1	0,3	0,1	0,3
Chloroalcanes C10-C13	C10-C13-chlooralkanen	85535-84-8	PD		0,4	1,4	0,4	1,4
Chlorophylle a	Chlorofyl a	479-61-8		G/A				
Chlorures	Chloride	16887-00-6		G/A				
Cobalt	Kobalt	7440-38-2						
Composés du tributylétain (Tributylétain cation)	Verbindingen van tributyltin (Tributyltin kation)	36643-28-4	PD		0,0002	0,0015	0,0002	0,0015
Conductivité à 25°C	Geleidbaarheid	-		G/A				
Cuivre (Cu) dissous	koper (Cu) opgelost	7440-50-8		G/A				
Cybutryne	cybutryne	28159-98-0		Pest.	0,0025	0,016		
Cyperméthrine	cypermétrine	52315-07-8		Pest.	8 × 10 <sup>-5</sup>	6 × 10 <sup>-4</sup>		
DDD op'	DDT op'	789-02-6		Pest.				
DDD pp'	DDD pp'	72-54-8		Pest.				
DDE op'	DDE op'			Pest.				
DDE pp'	DDE pp'	72-55-9		Pest.				
DDT op'	DDT op'			Pest.				
DDT pp'	DDT pp'	50-29-3		Pest.	0,01		0,01	
delta Hexachlorocyclohexane	delta Hexachloorcyclohexaan	319-86-8		Pest.				

**INTERNATIONALE SCHELDECOMMISSIE**  
**COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ESCAUT**



PARAMETRE	PARAMETER	n° CAS	P&DP	Type / Soort	NQE MA / MKN JG Eaux douces / Oppervlaktewateren µg/L	NQE CMA / MKN MTC Eaux douces / Oppervlaktewateren µg/L	NQE MA / MKN JG Eaux salines / Zoute wateren µg/L	NQE CMA / MKN MTC Eaux salines / Zoute wateren µg/L
Demande Biochimique en oxygène en 5 jours (D.B.O.5)	BZV5	-		G/A				
Demande Chimique en Oxygène (D.C.O.)	CZV	-		G/A				
Di(2-ethylhexyl)phtalate DEHP	Di(2-ethylhexyl)ftalaat DEHP	117-81-7	PD		1,3		1,3	
Dichloromethane	Dichloormethaan	75-09-2	P	COV	20		20	
Dichlorvos	dichloorvos	62-73-7			$6 \times 10^{-4}$	$7 \times 10^{-4}$		
Dicofol	Dicofol	115-32-2	PD	Pest.	$1,3 \times 10^{-3}$			
Dieldrine	Dieldrin	60-57-1		Pest.				
Diuron	Diuron	330-54-1	P	Pest.	0,2	1,8	0,2	1,8
Dureté TH	Hardheid TH	-		G/A				
Endosulfan	Endosulfan	115-29-7	PD	Pest.	0,005	0,01	0,0005	0,004
Endrine	Endrin	72-20-8		Pest.				
Epoxyde d'heptachlore	Heptachloorepoxyde	1024-57-4		Pest.				
Fluoranthène	Fluorantheen	206-44-0	P	HAP	0,0063	0,12	0,0063	0,12
Fluorure	Fluoride			G/A				
gamma Hexachlorocyclohexane (Lindane)	gamma Hexachloorkoolcyclohexaan (Lindaan)	58-89-9		Pest.				
Heptachlore	heptachloor	76-44-8		Pest.				
heptachlore + heptachloorepoxyde	heptachloor + heptachloorepoxyde							
Hexabromo-cyclododécane (HBCDD)	hexabroom-cyclododecaan (HBCDD)		PD					
Hexachlorobenzène	Hexachloorbenzeen	118-74-1	PD			0,05		0,05
Hexachlorobutadiène	Hexachloorbutadien	87-68-3	PD			0,6		0,6
Hexachlorocyclohexane	Hexachloorkoolcyclohexaan	608-73-1	PD	Pest.	0,02	0,04	0,002	0,02
Imidaclopride	Imidacloprid		PD	Pest.				
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	Indeno (123cd) pyreen	193-39-5	PD	HAP				
Isodrine	Isodrin	465-73-6		Pest.				
Isoproturon	Isoproturon	34123-59-6	P	Pest.	0,3	1	0,3	1
Matières en suspension	Zwevende stoffen	-		G/A				
Mercure (Hg) dissous	Kwik (Hg) opgelost	7439-97-6	PD	M		0,07		0,07
Naphtalène	Naftaleen	91-20-3	P	HAP	2	130	2	130



INTERNATIONALE SCHELDECOMMISSIE  
COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ESCAUT

PARAMETRE	PARAMETER	n° CAS	P&DP	Type / Soort	NQE MA / MKN JG Eaux douces / Oppervlaktewateren µg/L	NQE CMA / MKN MTC Eaux douces / Oppervlaktewateren µg/L	NQE MA / MKN JG Eaux salines / Zoute wateren µg/L	NQE CMA / MKN MTC Eaux salines / Zoute wateren µg/L
Nickel (Ni) dissous	Nikel (Ni) opgelost	7440-02-0	P	M	4	34	8,6	34
Nitrates	Nitraat NO3	84145-82-4		G/A				
Nitrites	Nitriet NO2	14797-65-0		G/A				
Nonylphénols	Nonylfenolen	25154-52-3	PD		0,3	2	0,3	2
Octylphénols	Octylfenolen	1806-26-4	P		0,1		0,01	
Orthophosphates dissous	Opgeloste orthofosfaten	14265-44-2		G/A				
Oxygène dissous	Opgeloste zuurstof	80937-33-3		G/A				
PBDE 153 (2,2',4,4',5,5'-hexabromodiphényléther)	PBDE153 (2,2',4,4',5,5'-hexabroomdifenylether)	68631-49-2	PD					
PBDE154 (2,2',4,4',5,6'-hexabromodiphényléther)	PBDE154 (2,2',4,4',5,6'-hexabroomdifenylether)	207122-15-4	PD					
PBDE99 (2,2',4,4',5-pentabromodiphényléther)	PBDE99 (2,2',4,4',5-pentabroomdifenylether)	60328-60-9	PD					
PBDE100 (2,2',4,4',6-pentabromodiphényléther)	PBDE100 (2,2',4,4',6-pentabroomdifenylether)	189084-64-8	PD					
PBDE47 (2,2',4,4'-tetrabromodiphényléther)	PBDE47 (2,2',4,4'-tetrabroomdifenylether)	5436-43-1	PD					
PBDE28 (2,4,4'-tribromodiphényléther)	PBDE28 (2,4,4'-tribroomdifenylether)	41318-75-6						
Pentabromodiphényléther	Pentabroomdifenylether	32534-81-9	PD					
Pentachlorobenzène	Pentachloorbenzeen	608-93-5	PD		0,007		0,007	
Pentachlorophénol	Pentachloorfenol	87-86-5	P		0,4	1	0,4	1
Phosphore total	Totaal fosfor	-		G/A				
Plomb dissous	Lood (Pb) opgelost	7439-92-1	P	G/A	1,2	14	1,3	14
Potentiel en Hydrogène (pH)	pH	-		G/A				
Quinoxyfène	Quinoxyfen	124495-18-7	PD	Pest.	0,15	2,7		
Simazine	Simazine	122-34-9	P	Pest.	1	4	1	4
Somme Aldrine + Dieldrine + Endrine + Isodrine	Som Aldrine + Dielddrine + Endrine + Isodrine			Pest.	0,01		0,01	
somme DDT 2,4' + 4,4', DDD 2,4' + 4,4' + DDE 2,4' + 4,4'	Som DDT 2,4' + 4,4', DDD 2,4' + 4,4' et DDE 2,4' + 4,4'			Pest.	0,025		0,025	
Sulfates	Sulfaat	18785-72-3		G/A				
Température de l'Eau	Temperatuur	-		G/A				
Terbutryne	Terbutryne	886-50-0		Pest.	0,065	0,34		
Tetrachloroéthylène	Tetrachlooreth(y)een	127-18-4		COV	10		10	
Tetrachlorure de carbone	Tetrachloormethaan	56-23-5		COV	12		12	

**INTERNATIONALE SCHELDECOMMISSIE  
COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ESCAUT**



PARAMETRE	PARAMETER	n° CAS	P&DP	Type / Soort	NQE MA / MKN JG Eaux douces / Oppervlaktewateren µg/L	NQE CMA / MKN MTC Eaux douces / Oppervlaktewateren µg/L	NQE MA / MKN JG Eaux salines / Zoute wateren µg/L	NQE CMA / MKN MTC Eaux salines / Zoute wateren µg/L
Trichlorobenzènes (tous les isomères)	Trichloorbenzenen (alle isomeren)	12002-48-1	P	COV	0,4		0,4	
Trichloroéthylène	Trichlooreth(y)een	79-01-6		COV	10		10	
trichloromethane (chloroforme)	Trichloormethaan	67-66-3	P	COV	2,5		2,5	
Trifluraline	Trifluraline	1582-09-8	PD	G/A	0,03	0,03	0,03	
Zinc (Zn) dissous	Zink (Zn) opgelost	9029-97-4		M				

P&DP = Substances prioritaires et prioritaires dangereuses / Prioritair en prioritair gevaarlijk stoffen ; P = prioritaire / prioritair ; PD = prioritaire dangereuse / prioritair gevaarlijk

NQE = Norme de qualité environnementale / MilieuKwaliteits-Normen ; MA = moyenne annuelle / Jaargemiddelde ; CMA = concentration maximale admissible / maximum toegelaten concentratie

MKN = MilieuKwaliteits-Normen / Norme de qualité environnementale ; JG = Jaargemiddelde / moyenne annuelle ; MTC = maximum toegelaten concentratie / concentration maximale admissible

### A3. OVERZICHT VAN DE PFAS-DATA

De tabel toont een overzicht van de aanleverde data. Alleen de gegevens voor PFOA en PFOS zijn getoond. Gemiddelde, mediane en 90-percentielconcentraties zijn berekend over het aantal beschikbare metingen in het desbetreffende jaar. De kleurcodering geeft per kolom de relatieve hoogte van de concentratie aan: hoe roder, hoe hoger.

### A3. APERÇU DES DONNÉES PFAS

Le tableau montre un aperçu des données fournies. Seules les données PFOA et PFOS y figurent. Les concentrations moyennes, médianes et 90 percentile ont été calculées par rapport au nombre de mesures disponibles de l'année concernée. Le codage couleur indique par colonnes le niveau relatif de la concentration: plus rouge, plus élevé.

station meetpunt	année jaar	substance stof	# mesures # metingen	Conc.moyenne gemiddelde conc. (ng/L)	Conc.médiane mediane conc. (ng/L)	P90 (ng/L)	Escaut / Bassin de l'Escaut Schelde / Scheldestroomgebied
FR	1016000	PFOA	6	2,33	2,00	3,00	Schelde (beginpunt) / Escaut (point de départ)
			6	7,00	7,00	8,50	
WA	000360	PFOA	11	3,11	2,61	4,52	Schelde / Escaut
		PFOS	11	5,14	5,16	6,89	
	000670	PFOA	11	5,22	4,86	8,88	Schelde ISGD (Leie) / DHI Escaut (Lys)
		PFOS	11	7,56	6,67	9,88	
001259	2019	PFOA	11	2,34	2,64	3,22	Schelde ISGD (Dender) / DHI Escaut (Dendre)
		PFOS	11	36,4	17,6	80,2	
001395	2019	PFOA	11	2,28	1,63	4,33	Schelde ISGD (Senne) / DHI Escaut (Senne)
		PFOS	11	2,18	2,10	3,68	
001670	2019	PFOA	11	6,58	5,97	9,91	Schelde ISGD (Dijle) / DHI Escaut (Dyle)
		PFOS	11	1,43	1,25	2,00	
002295	2019	PFOA	11	2,25	1,90	4,02	Schelde ISGD (?) / DHI Escaut (?)
		PFOS	11	1,65	1,40	3,22	
VL	162000	PFOS	12	9,88	10,50	12,90	Schelde / Escaut
	164000	PFOS	12	6,57	6,10	9,45	Schelde ISGD (Nete) / DHI Escaut (Nèthe)
	173000	PFOS	12	4,37	4,45	5,26	Schelde / Escaut
	178100	PFOS	2	5,05	5,05	5,89	Schelde / Escaut
	179000	PFOS	12	3,74	3,70	4,66	Schelde / Escaut
	212400	PFOS	12	2,69	2,50	3,76	Schelde ISGD (Demer) / DHI Escaut (Démer)
	221000	PFOS	12	1,14	0,95	1,58	Schelde ISGD (Dijle) / DHI Escaut (Dyle)

station meetpunt	année jaar	substance stof	# mesures # metingen	Conc.moyenne gemiddelde conc. (ng/L)	Conc.médiane mediane conc. (ng/L)	P90 (ng/L)	Escaut / Bassin de l'Escaut Schelde / Scheldestroomgebied
30000	2018	PFOS	12	10,5	11,0	12,0	Schelde ISGD (Zelzate) / DHI Escaut (Zelzate)
341560	2019	PFOS	12	4,54	3,60	7,36	Schelde ISGD (Demer) / DHI Escaut (Démer)
350100	2019	PFOS	11	1,88	2,00	2,40	Schelde ISGD (Senne) / DHI Escaut (Senne)
499500	2017	PFOS	12	3,98	3,75	6,33	Schelde ISGD (Dender) / DHI Escaut (Dendre)
511000	2017	PFOS	12	2,29	1,68	3,42	Schelde ISGD (Dender) / DHI Escaut (Dendre)
581000	2017	PFOS	11	7,38	7,10	8,60	Schelde ISGD (Leie) / DHI Escaut (Lys)
744000	2017	PFOS	11	21,8	13,0	30,0	Schelde ISGD (Zwarte Spierebeek) / DHI Escaut (Espierre noire)
745000	2019	PFOS	12	2,34	2,55	2,99	zijtak Schelde / affluent de l'Escaut
NL SASVGT	2016	PFOA	2	8,48	8,48	9,26	Schelde ISGD (Kanaal Gent-Terneuzen) /
		PFOS	2	14,75	14,75	15,61	DHI Escaut (Canal Gand-Terneuze)
	2017	PFOA	2	7,74	7,74	9,16	
		PFOS	2	13,79	13,79	17,32	
	2018	PFOA	2	7,05	7,05	7,58	
		PFOS	2	14,40	14,40	14,62	
	2019	PFOA	13	6,52	6,68	7,86	
		PFOS	13	16,5	14,69	23,2	
SCHAARVODDL	2016	PFOA	2	12,2	12,2	13,0	Schelde (Westerschelde) / Escaut (Westerschelde)
		PFOS	2	22,4	22,4	25,0	
	2017	PFOA	2	10,5	10,5	11,1	
		PFOS	2	17,3	17,3	18,3	
	2018	PFOA	2	11,5	11,5	11,9	
		PFOS	2	25,6	25,6	27,8	
	2019	PFOA	12	9,83	10,05	10,68	
WALCRN2	2019	PFOA	12	1,00	0,91	1,31	monding Schelde / embouchure de l'Escaut
		PFOS	12	0,95	0,88	1,31	



#### A4. CHLOROFYL A-STATISTIEK

Statistiek over de Chlorofyl a-gegevens van maart tot oktober in 2018 en 2019, voor de HMS-meetpunten in het ISGD Schelde.

#### A4. STATISTIQUES CHLOROPHYLLE A

Statistiques relatives aux données de Chlorophylle a de mars à octobre, en 2018 et 2019, pour les stations du RHME du DHI Escaut.

LOCALITE PLAATS	CODE_EU_STATION EU-CODE MEETPUNT	N° CARTO KAARTNR.	P90	Minimum	Moyenne Gemiddelde	Médiane Mediaan	maximum	nombre de mesures aantal metingen
Eswars	FRAR01012000	1	20,93	0,5	7,3	6	28	17
Fresnes	FRAR01016000	2	82,26	0,9	23,0	11	158	17
Mortagne du nord	FRAR01018000	3	80,9	0,9	23,9	15,9	132	17
Erquinghem/Lys	FRAR01056000	4	10,7	0,5	3,9	2,7	17	17
Wervicq - Wervik	FRAR01059000	5	32	0,9	10,7	6,4	32	17
Bléharies	BERW_00360	6	16	0,9	8,4	7,9	16	10
Warneton (B)	BERW_00670	7	ND					
Maffle	BERW_01259	8	ND					
Quenast	BERW_01395	9	ND					
Bossut-Gottechain	BERW_01670	10	ND					
Baisieux	BERW_02295	11	ND					
Warcoing (Le Pecq)	BEVL_VMM_179000	14	148	0,9	50,2	40	190	17
Pottes-Helkijn (Avelghem)	BEVL_VMM_178100	15	109,9	0,9	38,3	16	140	17
Zingem	BEVL_VMM_173000	16	225	0,9	47,3	22	260	17
Melle	BEVL_VMM_168900	17	505	0,9	194,6	170	750	17
Dendermonde (Escaut)	BEVL_VMM_164000	18	136	0,9	49,9	34	150	17
Hemiksem	BEVL_VMM_162000	19	50,5	0,9	13,5	7,1	61	17
Wevelgem	BEVL_VMM_581000	20	77,8	0,9	27,7	14,5	100	16
Zemst	BEVL_VMM_341560	21	ND	0,9	21,7	15	55	9
Halle	BEVL_VMM_350100	22	17,5	0,9	8,6	8,7	20	15
Pecq (zwarte spierebeeck)	BEVL_VMM_744000	23	ND	0,9	5,6	1,9	23	9
Pecq (grote spierebeeck)	BEVL_VMM_745000	24	ND	0,9	7,5	5,1	22	9
Geraardsbergen Grammont	BEVL_VMM_511000	25	ND	0,9	64,2	46	250	9



LOCALITE PLAATS	CODE_EU_STATION EU-CODE MEETPUNT	N° CARTO KAARTNR.	P90	Minimum	Moyenne Gemiddelde	Médiane Mediaan	maximum	nombre de mesures aantal metingen
Dendermonde (Dendre)	BEVL_VMM_499500	26	ND	0,9	17,3	19	33	9
Malines - Mechelen	BEVL_VMM_212400	27	ND	0,9	27,1	19	78	9
Oud-Heverlee	BEVL_VMM_221000	28	17	0,9	6,5	5,8	23	15
Zelzate	BEVL_VMM_30000	29	ND	0,9	13,4	8,1	50	9
Schaar van Ouden Doel	NL89_SCHAARVODDL	30	5,92	0,9	3,7	3,85	6,8	34
Hansweert	NL_11_06	31	11,88	0,9	6,7	6,15	13,9	28
Terneuzen	NL_11_04	32	12,95	0,9	7,1	6,6	15,4	17
Vlissingen	NL89_VLISSGBISSVH	33	19,2	0,9	10,2	9,1	26	27
Walcheren 2	NL95_WALCRN2	34	20,13	0,9	8,0	6,3	30	17
Wissenkerke	NL89_WISSKKE	35	7,7	0,9	4,4	4,35	11,6	26
Sas van Gent	NL89_SASVGT	36	19,2	0,9	9,2	6,7	32	18
Zeebrugge	W01	37	20,29					
Nieuwpoort	W03	38	23,87					
Dunkerque	FRAC02	39	8,5328	0,9	4,6	4,196	9,645	31



## A5. WETTELIJKE REFERENTIEDOCUMENTEN

## A5. DOCUMENTS LEGAUX DE RÉFÉRENCE

Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Journal officiel n° L 327 du 22/12/2000 p. 0001 – 0073

Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en van de Raad van 23 oktober 2000 waarin een kader wordt bepaald voor een gezamenlijk waterbeleid. Publicatieblad nr. L327 van 22/12/2000 p. 0001 - 0073

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32000L0060>

Directive 2013/39/UE 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

Richtlijn 2013/39/EU Europees Parlement en Raad van 12 augustus 2013 ter wijziging van de richtlijnen 2000/60/EG en 2008/105/EG voor wat betreft de prioritaire stoffen in het waterbeleid

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:226:0001:0017:FR:PDF>

Directive 2009/90/ CE DE LA Commission du 31 juillet 2009 établissant, conformément à la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil, des spécifications techniques pour l'analyse chimique et la surveillance de l'état des eaux

Richtlijn 2009/90/EG van de Commissie van 31 juli 2009 waarin, overeenkomstig richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en van de Raad, technische specificaties voor de chemische analyse en de monitoring van de watertoestand

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32009L0090>



## A6. KAARTEN LIJST

Kaart 1: Meetpunten Homogeen Meetnet van de Schelde – Meetnet uit het verleden, meetnet tweede generatie en kustpunten – 2020 .....	24
Kaart 2: De meetnetten in het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict - meest recente gegevens.....	25
Kaart 3: Aquifer bestaande uit grenswaterlichamen in het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict waarover grondig wordt afgestemd bij de ISC .....	43
Kaart 4: Hoofdwaarschuwingsposten (HWP), de doorgeefluiken onder de Partijen in het Waarschuwings- en Alarmsysteem voor de Schelde en de Maas .....	46
Kaart 5: Chemische toestand oppervlaktewaterlichamen in het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict – Gegevens volgens referentiejaar van elke Partij in diens 3de KRW-beheerplan.....	52
Kaart 6: Chemische toestand oppervlaktewaterlichamen, zonder alomtegenwoordige stoffen, van het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict - Gegevens volgens referentiejaar van elke Partij in diens 3de KRW-beheerplan .....	53
Kaart 7: Ecologische toestand en potentieel oppervlaktewaterlichamen in het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict - Gegevens volgens referentiejaar van elke Partij in diens 3de KRW-beheerplan.....	54
Kaart 8: Variatie jaargemiddelde opgeloste zuurstof voor de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019 .....	56
Kaart 9: Variatie jaarminima opgeloste zuurstof voor de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019 .....	60
Kaart 10: Variatie jaargemiddelden voor nitraat bij de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019 .....	65
Kaart 11: Variatie jaargemiddelden kjeldahlstikstof bij de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019 .....	66
Kaart 12: Variatie jaargemiddelden totaalfosfor bij de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019 .....	68

## A6. LISTE DES CARTES

Carte 1 : Les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut – Réseau historique, réseau de seconde génération et stations côtières – 2020 .....	24
Carte 2 : Les réseaux de surveillance du district hydrographique international de l'Escaut – dernières données.....	25
Carte 3 : Aquifères composés de masses d'eau frontalières du district hydrographique international de l'Escaut pour lesquels un travail de coordination approfondi est mené au sein de la CIE.....	43
Carte 4 : Centres principaux d'alerte (CPA) constituant les courroient de transmission entre Parties du Système d'Avertissement et d'Alerte de l'Escaut et de la Meuse .....	46
Carte 5 : Etat chimique des masses d'eau de surface du district hydrographique international de l'Escaut – Données selon les années de référence de chaque Partie pour son 3e plan de gestion DCE .....	52
Carte 6 : Etat chimique des masses d'eau de surface, sans les substances ubiquistes, du district hydrographique international de l'Escaut – Données selon les années de référence de chaque Partie pour son 3e plan de gestion DCE .....	53
Carte 7 : Etat et potentiel écologique des masses d'eau de surface du district hydrographique international de l'Escaut – Données selon les années de référence de chaque Partie pour son 3e plan de gestion DCE .....	54
Carte 8 : Variation de la moyenne annuelle en oxygène dissous pour les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019 .....	56
Carte 9 : Variation des minima annuels en oxygène dissous pour les statons du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019 .....	60
Carte 10 : Variation des moyennes annuelles en nitrates pour les statons du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019.....	65
Carte 11 : Variation des moyennes annuelles en azote kjedahl pour les statons du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019 .....	66
Carte 12 : Variation des moyennes annuelles en phosphore total pour les statons du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019 .....	68



INTERNATIONALE SCHELDECOMMISSIE  
COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ESCAUT

Kaart 13: Variatie in de klasse voor toestand of potentieel voor diatomreeën in het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019.....	84	Carte 13 : Variation de la classe d'état ou de potentiel pour les diatomées pour le Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019 .....	84
Kaart 14: Variatie in de klasse voor toestand of potenteel voor macro-invertebraten in het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019 .....	85	Carte 14: Variation de la classe d'état ou de potentiel pour les macroinvertébrés pour le Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019 .....	85
Kaart 15: Variatie in de klasse voor toestand of potentieel voor vis in het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019 .....	86	Carte 15 : Variation de la classe d'état ou de potentiel pour les poissons pour le Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019 .....	86
Kaart 16: Knelpunten bij stroomopwaartse vismigratie, met de soorten knelpunten en de mate van passerbaarheid, gestroomlijnd op schaal van het Scheldestroomgebiedsdistrict .....	88	Carte 16 : Obstacles à la circulation des poissons à la montaison, présentant les types d'obstacle et les degrés de franchissabilité de façon harmonisée à l'échelle du district hydrographique Escaut.....	88
Kaart 17: Dynamiek en verspreiding langs de Schelde van de verontreiniging van 9 april 2020 in Thun-Saint-Martin (Frankrijk).....	114	Carte 17 : Dynamique et propagation le long de l'Escaut de la pollution survenue le 09 avril 2020 à Thun-Saint-Martin (France) .....	114
Kaart 18: Chlorofyl a in percentiel 90, op schaal van het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict , voor de jaren 2018 en 2019, van maart tot oktober (groeiseizoen), gegevens van het Homogeen Meetnet van de Schelde .....	127	Carte 18 : Chlorophylle a en percentile 90, à l'échelle du district hydrographique international de l'Escaut , pour les années 2018 et 2019, de mars à octobre (période de croissance), données du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut .....	127



## A7. FIGUREN LIJST

Figuur 1: Sleutelmomenten voor de afstemmingspunten inzake de waterkwaliteit in het Scheldestroomgebiedsdistrict, waaronder het Homogeen Meetnet van de Schelde .....	11
Figuur 2: Rapporteringscyclus Homogeen meetnet Schelde .....	16
Figuur 3: Doelstellingen driejaarlijks rapport Homogeen Meetnet Schelde.....	20
Figuur 4: Presentatie van het Homogeen meetnet Schelde .....	21
Figuur 5: Statuut waterlichaam in het Homogeen meetnet van de Schelde 2017-2019 .....	23
Figuur 6: Opgevolgde parameters in het Homogeen meetnet Schelde .....	26
Figuur 7: Communicatiekanalen in het Waarschuwings- en Alarmsysteem Schelde (WASS) : voorbeeld maandelijkse oefening.....	45
Figuur 8: Waarschuwings- en Alarmsysteem Schelde (WASS) 2017-2019: soort meldingen .....	47
Figuur 9: Waarschuwings- en Alarmsysteem Schelde 2017-2019: sorten vervuilingen .....	48
Figuur 10: Kleurencode om de toestand van het oppervlaktewater weer te geven .....	51
Figuur 11: Variatie van de jaarminima opgeloste zuurstof in de Schelde voor de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 1998-2019.....	58
Figuur 12: Variatie van de jaargemiddelen opgeloste zuurstof in de Schelde voor de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 1998-2019.....	59
Figuur 13: Variatie van de jaargemiddelden CZV in de Schelde voor de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 1998-2019.....	62
Figuur 14: Variatie in de jaargemiddelden BZV in de Schelde voor de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 1998-2019.....	63
Figuur 15: Variatie van de gemiddelden en jaarmaxima voor de temperatuur in de Schelde voor de meetpunten in het Homogeen Meetnet van de Schelde 1998-2019.....	71
Figuur 16: Variatie van de gemiddelden en jaarmaxima voor oplosbaar koper aan de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019.....	73
Figuur 17: Variatie van de gemiddelden en jaarmaxima voor oplosbaar zink aan de meetpunten van het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019 .....	73

## A7. LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Dates clés des éléments de coordination de la qualité de l'eau du district hydrographique de l'Escaut, dont le Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut .....	11
Figure 2 : Cycle de rapportage du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut .....	16
Figure 3 : Objectifs du rapport triennal du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut .....	20
Figure 4 : Présentation du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut .....	21
Figure 5 : Statut des masses d'eau du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2017-2019 ...	23
Figure 6 : Paramètres suivis pour le Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut .....	26
Figure 7 : Voies de communication dans le Système d'Avertissement et d'Alerte de l'Escaut (SAAE) : exemple de l'exercice mensuel .....	45
Figure 8 : Système d'Avertissement et d'Alerte de l'Escaut (SAAE) 2017-2019 : types de notifications .....	47
Figure 9 : Système d'Avertissement et d'Alerte sur l'Escaut 2017-2019 : types de pollutions....	48
Figure 10 : Code couleur pour visualiser l'état des eaux de surface .....	51
Figure 11 : Variation des minima annuelles en oxygène dissous sur l'Escaut pour les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 1998-2019.....	58
Figure 12 : Variation des moyennes annuelles en oxygène dissous sur l'Escaut pour les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 1998-2019 .....	59
Figure 13 : Variation des moyennes annuelles en DCO sur l'Escaut pour les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 1998-2019.....	62
Figure 14 : Variation des moyennes annuelles en DBO sur l'Escaut pour les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 1998-2019.....	63
Figure 15 : Variation des moyennes et des maxima annuels en température sur l'Escaut pour les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 1998-2019.....	71
Figure 16 : Variation des moyennes et des maxima annuels en cuivre soluble pour les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019.....	73
Figure 17 : Variation des moyennes et des maxima annuels en zinc soluble pour les stations du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019.....	73



INTERNATIONALE SCHELDECOMMISSIE  
COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ESCAUT

Figuur 18: Variatie van de jaarmaximumwaarden isoproturon voor de meetpunten aan de Schelde in het Homogeen Meetnet van de Schelde 2003-2019 .....	79	Figure 18 : Variation des maxima annuels en Isoproturon pour les stations sur l'Escaut du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2003-2019.....	79
Figuur 19: Evaluatie biologische kwaliteit voor het Homogeen Meetnet van de Schelde 2014-2019 .....	82	Figure 19 : Evaluation de la qualité biologique pour le Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2014-2019 .....	82
Figuur 20: Variatie in de biologische kwaliteit voor het Homogeen Meetnet van de Schelde 2011-2019.....	83	Figure 20 : Variation de la qualité biologique pour le Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2011-2019 .....	83
Figuur 21: PFOS-molecule: perfluoroctaan sulfonzuur .....	89	Figure 21 : Molécule de PFOS : acide sulphonique perfluorooctane .....	89
Figuur 22: Vergelijking van de concentraties PFOA en PFOS in de Schelde, waarbij op de x-as de verschillende meetpunten zijn weergegeven en op de y-as de gemiddelde concentratie PFOA of PFOS. Voor PFOS is de jaargemiddelde norm zoet (0,65 ng/l) en de jaargemiddelde norm zout (0,13 ng/l) in de figuur weergegeven. De gemiddelde PFOS-concentraties liggen voor alle meetpunten boven de normen. De meetpunten zijn in stroomafwaartse volgorde weergegeven waarbij meetpunt 1016000 het begin van de Schelde in Frankrijk is, SCHAARVODDL is het meest stroomafwaartse meetpunt in de Schelde en WALCRN2 is een meetpunt in de zee, zo'n twee kilometer uit de kust. De overige meetpunten liggen in Wallonië en Vlaanderen.....	92	Figure 22 : Comparaison des concentrations en PFOA et en PFOS dans l'Escaut, l'abscisse présentant les différentes stations de mesure et l'ordonnée présentant la concentration moyenne en PFOA ou en PFOS. Pour les PFOS, la norme moyenne annuelle eau douce (0,65ng/l) et la norme moyenne annuelle eau salée (0,13 ng/l) sont présentées dans la figure. Les concentrations moyennes en PFOS sont déclassantes pour toutes les stations. Les stations sont présentées en ordre amont/aval, la station 1016000 marquant l'origine de l'Escaut en France, SCHAARVODDL la dernière station en aval sur l'Escaut et WALCRN2 une station en mer, à quelque deux kilomètres de la côte. Les autres stations se situent en Wallonie et en Flandre.....	92
Figuur 23: Berekende PFAS-vrachten over de jaren heen op de meetlocatie Schaar van Ouden Doel .....	94	Figure 23 : Les charges PFAS calculées au fil du temps à la station de Schaar van Ouden Doel .....	94
Figuur 24: Nonylfenolconcentraties in de Schelde, van bron tot monding, Homogeen Meetnet van de Schelde HMS gegevens voor 2017, 2018 en 2019. De gemiddelden staan centraal in de vakjes .....	110	Figure 24 : Concentrations en nonylphénols dans l'Escaut, de la source à l'embouchure, données du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut 2017, 2018 et 2019. Les moyennes correspondent au centre des boîtes à moustaches.....	110
Figuur 25: Concentratie opgeloste zuurstof, berekend door het Pegasemodel, zonder de Téréoslozing (grijze lijn), en na de Téréoslozing (oranje lijnen), en gemeten (blauwe lijnen) tussen 15 en 28 april 2020, op 4 meetpunten stroomafwaarts van de calamiteuze verontreiniging op de Schelde.....	115	Figure 25 : Concentration en oxygène dissous calculée par le modèle Pégase, en l'absence de rejet par Téréos (ligne grise) et suite au rejet de Téréos (lignes oranges), et mesurée (lignes bleues), entre le 15 et le 28 avril 2020, en 4 stations sur le cours de l'Escaut à l'aval de la pollution accidentelle .....	115
Figuur 26: Variatie van de Chlorofl a en nitraatconcentratie op 5 bovenstroomse meetpunten Schelde (gegevens van het Homogeen Meetnet van de Schelde), in 2018 en 2019.....	121	Figure 26 : Variation de la Chlorophylle a et de la concentration en nitrate en 5 stations amont aval de l'Escaut (données du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut), en 2018 et 2019...121	
Figuur 27: Het multitemporele Chl P90 product (maart-oktober, 2014-2019), gebaseerd op satellietwaarnemingen in het Belgisch deel van de Noordzee, gebruikt als eutrofiëringssindicator. (rechts) Classificatie van het Chl P90 product (2014-2019) voor het Belgisch deel van de Noordzee met de rode klasse Chl P90 > 15 µg L <sup>-1</sup> .....	125	Figure 27 : Le produit multitemporel Chl P90 (mars-octobre, 2014-2019), basé sur les observations satellitaires dans la Partie belge de la mer du Nord, utilisé comme indicateur d'eutrophisation. (à droite) Classification du produit Chl P90 (2014-2019) pour la partie belge de la mer du Nord avec la classe rouge Chl P90 > 15 µg L <sup>-1</sup> .....	125



Figuur 28: De procentuele oppervlakte van het Belgisch deel van de Noordzee met de 6-jaarlijkse Chl P90 > 15 µg L-1 als objectieve indicator van eutrofiëring ..... 126

Figure 28 : Le pourcentage de la superficie de la Partie belge de la Mer du Nord dont le Chl P90 sur 6 ans > 15 µg L-1 est utilisé comme indicateur objectif de l'eutrophisation ..... 126



## A8. TABELLEN LIJST

Tabel 1 - Resultaten Homogeen Meetnet van de Schelde-monitoring opgeloste metalen tussen 2011 en 2019.....	76
Tabel 2 – Resultaten Homogeen Meetnet van de Schelde-monitoring PAK tussen 2011 en 2019 .....	16
Tabel 3 – Resultaten biologische Homogeen Meetnet van de Schelde-monitoring voor de cyclus 2017-2019 .....	81
Tabel 4 – Resultaten biologische Homogeen Meetnet van de Schelde-monitoring per kwaliteitsklasse tussen 2011 en 2019 .....	82
Tabel 5 – Overzicht van PFAS beschikbare data voor de rivier de Schelde .....	91
Tabel 6 – Lijst prioritaire en prioritair gevaarlijke stoffen, waarvoor opvolging gebeurt volgens de KRW, en die als hormoonverstoorder gelden.....	107
Tabel 7 – Resultaten analyses van de vijf hormoonverstoorders uit tabel 5, gedaan door alle Partijen samen voor de periode 2017-2019 (Homogeen Meetnet van de Schelde).....	108
Tabel 8 – Statistische details mbt Chlorofyl a op 5 punten van het Homogeen Meetnet van de Schelde langs de Schelde, met 90-percentielen voor Chlorofyl a (Chla P90), waaruit de aanwezigheid van algenbloei blijkt .....	120

## A8. LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Résultats du suivi Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut des métaux dissous entre 2011 et 2019 .....	76
Tableau 2 - Résultats du suivi Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut des HAP entre 2011 et 2019.....	77
Tableau 3 - Résultats du suivi biologique du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut pour le cycle 2017-2019 .....	81
Tableau 4 - Résultats du suivi biologique du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut par classe de qualité entre 2011 et 2019.....	82
Tableau 5 – Aperçu des données PFAS disponibles sur le fleuve de l'Escaut .....	91
Tableau 6 – Liste des substances prioritaires et dangereuses prioritaires suivies dans le cadre de la DCE ayant un caractère de perturbateur endocrinien .....	16
Tableau 7 – Résultats des analyses réalisées toutes Parties confondues pour les cinq perturbateurs endocriniens repris au tableau 5, pour la période 2017-2019 (Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut) .....	108
Tableau 8 – Détail des statistiques relatives à la Chlorophylle a pour les 5 stations sur l'Escaut du Réseau Homogène de Mesure de l'Escaut présentant des valeurs des 90èmes percentiles de Chlorophylle a (Chla P90) reflétant la présence d'efflorescences algales .....	120



## A9. FOTO'S LIJST

Foto 1: Voorbeeld eutrofiering in een plas. Fotoverantwoording Isabelle Saunier de facq.....	67
Foto 2: Enkele kleurrijke microplastics - Vercauteren et al. (2021).....	16
Foto 3: Filter met microplastics (vnl vezels) - Vercauteren et al. (2021) .....	16
Foto 4: VMM-medewerker op zoek naar biota (muggenlarven) voor het VMM project - Vercauteren et al. (2021) .....	97
Foto 5: FTIR-meettoestel van Universiteit Gent, waarop een filter ligt van het VMM project - Vercauteren et al. (2021) .....	102
Foto 6: Het filtersysteem van Universiteit Gent met aquatische stalen van het VMM project - Vercauteren et al. (2021) .....	102

## A9. LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Illustration de l'eutrophisation dans un plan d'eau. Crédit photographique Isabelle Saunier de facq .....	67
Photo 2 : Quelques microplastiques colorés – Vercauteren et al. (2021).....	96
Photo 3 : Filtre avec microplastiques (principalement des fibres) – Vercauteren et al. (2021).....	96
Photo 4 : Employé de la VMM recherchant du biote (larves de moustiques) pour le projet VMM – Vercauteren et al. (2021) .....	97
Photo 5 : Appareil de mesure FTIR de l'Université de Gand, sur lequel se trouve un filtre du projet VMM – Vercauteren et al. (2021).....	102
Photo 6 : Le système de filtration de l'Université de Gand avec des échantillons aquatiques du projet VMM – Vercauteren et al. (2021).....	102



## INHOUDSOPGAVE

<b>INHOUDSOPGAVE .....</b>	<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>3</b>
<b>Afkortingen.....</b>	<b>Abréviations.....</b>	<b>5</b>
<b>Inleiding .....</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>9</b>
Het stroomgebiedsdistrict en de uitdagingen inzake waterkwaliteit.....	Le district hydrographique et ses enjeux de qualité d'eau .....	10
Historiek van de coördinatie inzake waterkwaliteit in het Schelddistrict.....	Historique de la coordination pour la qualité des eaux du district de l'Escaut ..	11
Rapportage .....	Rapportage.....	16
<b>1. Presentatie van het Meetnet.....</b>	<b>1. Présentation du Réseau de mesure .....</b>	<b>19</b>
1.1. Doelstellingen .....	1.1. Objectifs .....	19
1.2. Keuze monitoringpunten HMS.....	1.2. Choix des points de suivi RHME .....	22
1.3. Kwaliteitselementen .....	1.3. Eléments de qualité.....	26
1.3.1. Biologie ondersteunende fysisch-chemische parameters .....	1.3.1. Paramètres physico-chimiques soutenant la biologie....	26
1.3.2. Chemische kwaliteitselementen .....	1.3.2. Eléments de qualité chimique .....	27
1.3.3. Bijkomende belangwekkende stoffen Schelde .....	1.3.3. Substances additionnelles d'intérêt pour l'Escaut.....	27
1.3.4. Biologische kwaliteitselementen.....	1.3.4. Eléments de qualité biologique.....	29
1.3.5. Verandering HMS-parameters .....	1.3.5. Variation des paramètres du RHME.....	30
1.4. Analysefrequentie .....	1.4. Fréquence d'analyse.....	31
<b>2. Afstemming bij de monitoring .....</b>	<b>2. Coordination de la surveillance .....</b>	<b>32</b>
2.1. Kwalitatieve gegevens .....	2.1. Données qualitatives .....	32
2.1.1. Laboratoria die metingen doen.....	2.1.1. Laboratoires réalisant les mesures.....	32
2.1.2. Kwaliteitsgarantie.....	2.1.2. Assurance qualité .....	32
2.1.3. Bemonstering .....	2.1.3. Prélèvement des échantillons.....	33
2.1.4. Analysemethoden .....	2.1.4. Méthode d'analyses .....	33
2.1.5. Analysetermijnen.....	2.1.5. Délai d'analyse .....	34
2.1.6. Detectie- en kwantificeringslimiet.....	2.1.6. Limite de détection et de quantification.....	34
2.1.7. Gegevensbeheer .....	2.1.7. Gestion des données .....	35
2.2. Kwantitatieve gegevens .....	2.2. Données quantitatives .....	35
2.2.1. Afvoer.....	2.2.1. Débits .....	35
2.2.2. Laagwater.....	2.2.2. Etiages .....	36
2.2.3. Overstromingen.....	2.2.3. Inondations .....	38
2.3. Andere tools voor afgestemde monitoring .....	2.3. Autres outils de surveillance coordonnée.....	39
2.3.1. Fiches voor grensoverschrijdende afstemming.....	2.3.1. Les fiches de coordination transfrontalières .....	39
2.3.2. Grondwater .....	2.3.2. Eaux souterraines .....	40

## TABLE DES MATIÈRES

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>3</b>	
<b>Abréviations.....</b>	<b>5</b>	
<b>Introduction.....</b>	<b>9</b>	
Het stroomgebiedsdistrict en de uitdagingen inzake waterkwaliteit.....	Le district hydrographique et ses enjeux de qualité d'eau .....	10
Historiek van de coördinatie inzake waterkwaliteit in het Schelddistrict.....	Historique de la coordination pour la qualité des eaux du district de l'Escaut ..	11
Rapportage .....	Rapportage.....	16
<b>1. Présentation du Réseau de mesure .....</b>	<b>19</b>	
1.1. Objectifs .....	19	
1.2. Choix des points de suivi RHME .....	22	
1.3. Eléments de qualité.....	26	
1.3.1. Paramètres physico-chimiques soutenant la biologie....	26	
1.3.2. Eléments de qualité chimique .....	27	
1.3.3. Substances additionnelles d'intérêt pour l'Escaut.....	27	
1.3.4. Eléments de qualité biologique.....	29	
1.3.5. Variation des paramètres du RHME.....	30	
1.4. Fréquence d'analyse.....	31	
<b>2. Coordination de la surveillance .....</b>	<b>32</b>	
2.1. Données qualitatives .....	32	
2.1.1. Laboratoires réalisant les mesures.....	32	
2.1.2. Assurance qualité .....	32	
2.1.3. Prélèvement des échantillons.....	33	
2.1.4. Méthode d'analyses .....	33	
2.1.5. Délai d'analyse .....	34	
2.1.6. Limite de détection et de quantification.....	34	
2.1.7. Gestion des données .....	35	
2.2. Données quantitatives .....	35	
2.2.1. Débits .....	35	
2.2.2. Etiages .....	36	
2.2.3. Inondations .....	38	
2.3. Autres outils de surveillance coordonnée.....	39	
2.3.1. Les fiches de coordination transfrontalières .....	39	
2.3.2. Eaux souterraines .....	40	



2.3.3. Waarschuwings- en alarmsysteem bij calamiteuze verontreinigingen.....	2.3.3. Système d'avertissement et d'alerte de pollutions accidentielles .....	44
<b>3. Kwaliteitsontwikkelingen.....</b>	<b>3. L'amélioration de la qualité .....</b>	<b>49</b>
3.1. Biologie-ondersteunende fysisch-chemische parameters .....	3.1. Paramètres physico-chimiques soutenant la biologie .....	55
3.1.1. Zuurstof .....	3.1.1. Oxygène .....	55
3.1.2. Organische stoffen .....	3.1.2. Matières organiques .....	61
3.1.3. Stikstofverbindingen .....	3.1.3. Matières azotées .....	64
3.1.4. Fosforverbindingen .....	3.1.4. Matières phosphorées .....	67
3.1.5. Zuurgraad .....	3.1.5. pH .....	69
3.1.6. Geleidbaarheid .....	3.1.6. Conductivité .....	69
3.1.7. Zwevende stoffen .....	3.1.7. Matières en suspension .....	69
3.1.8. Watertemperatuur .....	3.1.8. Température de l'eau .....	70
3.2. Bijkomende belangwekkende stoffen voor de Schelde .....	3.2. Substances additionnelles d'intérêt pour l'Escaut .....	72
3.2.1. Cu (opgelost) .....	3.2.1. Cu (dissous) .....	73
3.2.2. Zn (opgelost) .....	3.2.2. Zn (dissous) .....	74
3.2.3. Conclusie .....	3.2.3. Conclusion .....	74
3.3. Stoffen voor de chemische toestand .....	3.3. Substances de l'état chimique .....	74
3.3.1. Zware metalen .....	3.3.1 Métaux lourds .....	75
3.3.2. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) .....	3.3.2. Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) .....	77
3.3.3. Pesticiden .....	3.3.3. Pesticides .....	78
3.4. Biologie .....	3.4. Biologie .....	80
3.4.1. Algen .....	3.4.1. Les algues .....	80
3.4.2. Macro-invertebraten .....	3.4.2. Macro-invertébrés .....	80
3.4.3. Vis .....	3.4.3. Poissons .....	81
<b>4. Evolutie van de kwaliteit: oorsprong en vooruitzichten .....</b>	<b>4. Evolution de la qualité : origines et perspectives .....</b>	<b>89</b>
4.1 PFAS .....	4.1 PFAS .....	89
4.1.1. Concentraties .....	4.1.1. Concentrations .....	90
4.1.2. Normen .....	4.1.2. Normes .....	93
4.1.3. Vrachten .....	4.1.3. Charges polluantes .....	93
4.1.4. Aanbevelingen .....	4.1.4. Recommandations .....	94
4.2 Microplastics .....	4.2 Microplastiques .....	95
4.2.1. Belang voor de Partijen .....	4.2.1. Intérêt des Parties .....	97
4.2.2. Regelgeving .....	4.2.2. Réglementation .....	98
4.2.3. Vooruitzichten .....	4.2.3. Prospective .....	99
4.2.4. Monitoring .....	4.2.4. Monitoring .....	102



4.3. Hormoonverstoorders .....	4.3 Perturbateurs endocriniens .....	103
4.3.1. Hormoonverstoorders meenemen in de regelgevingen .....	4.3.1. Prise en compte des perturbateurs endocriniens dans les règlementations ..	104
4.3.2. Lijst hormoonverstoorders .....	4.3.2. Liste des perturbateurs endocriniens .....	105
4.3.3. Opvolging hormoonverstoorders door de verdragspartijen van de ISC .....	4.3.3. Suivi des perturbateurs endocriniens par les Parties contractantes de la CIE	106
4.3.4. Hormoonverstoorders in het HMS.....	4.3.4. Les perturbateurs endocriniens dans le RHME .....	108
4.4. Verontreiniging en herstel van de Schelde .....	4.4. Pollution et restauration de l'Escaut .....	112
4.5. Chlorofyl a .....	4.5. Chlorophylle a .....	119
4.5.1. Chlorofyl a in de binnenwateren .....	4.5.1. Chlorophylle a dans les eaux continentales .....	119
4.5.2. Chlorofyl a in kustwateren.....	4.5.2. Chlorophylle a dans les eaux côtières .....	122
4.5.3. Monitoring en methodiek .....	4.5.3. Surveillance et méthodologie .....	123
4.5.4. Beoordeling.....	4.5.4. Évaluation .....	123
4.5.6. Chlorofyl a in binnen- en kustwateren.....	4.5.6. Chlorophylle a dans les eaux continentales et côtières	127
4.5.7. Conclusie .....	4.5.7. Conclusion.....	128
<b>5. Conclusie en aanbevelingen.....</b>	<b>5. Conclusion et recommandations.....</b>	<b>129</b>
5.1. Conclusie.....	5.1. Conclusion .....	129
5.2. Aanbevelingen .....	5.2. Recommandations .....	130
<b>Bijlagen .....</b>	<b>Annexes .....</b>	<b>133</b>
Inhoudstafel Bijlagen.....	Sommaire des Annexes.....	133
A1. Meetpunten.....	A1. Stations de mesure .....	134
A2. Lijst parameters .....	A2. Liste des paramètres.....	141
A3. Overzicht van de PFAS-data .....	A3. Aperçu des données PFAS .....	146
A4. Chlorofyl a-statistiek .....	A4. Statistiques chlorophylle a .....	148
A5. Wettelijke Referentiedocumenten .....	A5. Documents legaux de référence.....	150
A6. Kaarten lijst.....	A6. Liste des cartes .....	151
A7. Figuren lijst.....	A7. Liste des figures .....	153
A8. Tabellen lijst.....	A8. Liste des tableaux .....	156
A9. Foto's lijst .....	A9. Liste des photos .....	157
<b>Inhoudsopgave.....</b>	<b>Table des matières.....</b>	<b>158</b>
<b>Literatuuropgave .....</b>	<b>Bibliographie.....</b>	<b>161</b>



## LITERATUROPGAVE

## BIBLIOGRAPHIE

<sup>i</sup> Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en van de Raad van 23 oktober 2000 waarin een kader wordt bepaald voor een gezamenlijk waterbeleid. Publicatieblad nr. L327 van 22/12/2000 p. 0001 - 0073

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32000L0060>

<sup>ii</sup> Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Journal officiel n° L 327 du 22/12/2000 p. 0001 – 0073

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32000L0060>

<sup>iii</sup> Richtlijn 2008/105/EG van het Europees Parlement en van de Raad van 16 december 2008 waarin milieukwaliteitsnormen worden vastgelegd voor water ; ter wijziging en herroeping van de richtlijnen van de Raad 82/176/EEG, 83/513/EEG, 84/156/EEG, 84/491/EEG, 86/280/EEG en ter wijziging van richtlijn 2000/60/EG. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:348:0084:0097:FR:PDF>

<sup>iv</sup> 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. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:348:0084:0097:FR:PDF>

<sup>v</sup> Richtlijn 2009/90/EG van de Commissie van 31 juli 2009 waarin, overeenkomstig richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en van de Raad, technische specificaties voor de chemische analyse en de monitoring van de watertoestand

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32009L0090>

<sup>vi</sup> Directive 2009/90/CE de la Commission du 31 juillet 2009 établissant, conformément à la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil, des spécifications techniques pour l'analyse chimique et la surveillance de l'état des eaux

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32009L0090>

<sup>vii</sup> COFRAC : <http://www.cofrac.fr/>

<sup>viii</sup> BELAC : <http://economie.fgov.be/belac.jsp>



<sup>ix</sup> ISO 17025 : <https://www.iso.org/obp/ui/fr/#iso:std:iso-iec:17025:ed-2:v2:fr>

<sup>x</sup> COFRAC : <http://www.cofrac.fr/>

<sup>xi</sup> BELAC : <http://economie.fgov.be/belac.jsp>

<sup>xii</sup> FR : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr/index.php>

<sup>xiii</sup> FR : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr/index.php>

<sup>xiv</sup> ISO 17025 : <https://www.iso.org/obp/ui/fr/#iso:std:iso-iec:17025:ed-2:v2:fr>

<sup>xv</sup> ISO 17025 : <https://www.iso.org/obp/ui/fr/#iso:std:iso-iec:17025:ed-2:v2:fr>

<sup>xvi</sup> Norme ISO-norm 5667-3 : Qualité de l'eau - Échantillonnage - Partie 3 : conservation et manipulation des échantillons d'eau

<sup>xvii</sup> Norme ISO-norm 5667-3 : Qualité de l'eau - Échantillonnage - Partie 3 : conservation et manipulation des échantillons d'eau

<sup>xviii</sup> Richtlijn 2009/90/EG van de Commissie van 31 juli 2009 waarin, overeenkomstig richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en van de Raad, technische specificaties voor de chemische analyse en de monitoring van de watertoestand

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32009L0090>

<sup>xix</sup> Directive 2009/90/CE de la Commission du 31 juillet 2009 établissant, conformément à la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil, des spécifications techniques pour l'analyse chimique et la surveillance de l'état des eaux

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32009L0090>

<sup>xx</sup> Richtlijn 2009/90/EG van de Commissie van 31 juli 2009 waarin, overeenkomstig richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en van de Raad, technische specificaties voor de chemische analyse en de monitoring van de watertoestand

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32009L0090>

<sup>xxi</sup> Directive 2009/90/CE de la Commission du 31 juillet 2009 établissant, conformément à la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil, des spécifications techniques pour l'analyse chimique et la surveillance de l'état des eaux



---

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32009L0090>

xxii Richtlijn 2013/39/EU van het Europees Parlement en de Raad van 12 augustus 2013 tot wijziging van Richtlijn 2000/60/EG en Richtlijn 2008/105/EG wat betreft prioritaire stoffen op het gebied van het waterbeleid Voor de EER relevante tekst

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/ALL/?uri=celex:32013L0039>

xxiii 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 Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/ALL/?uri=CELEX:32013L0039>

xxiv Richtlijn voor de verwerking van Stedelijk AfvalWater (SAW) 91/271/EEG

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2000L0076:20081211:NL:PDF>

xxv Directive sur le traitement des Eaux Résiduaires Urbaines (ERU) 91/271/CEE

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=LEGISSUM%3AI28008>

xxvi Richtlijn voor de verwerking van Stedelijk AfvalWater (SAW) 91/271/EEG

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2000L0076:20081211:NL:PDF>

xxvii Directive sur le traitement des Eaux Résiduaires Urbaines (ERU) 91/271/CEE

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=LEGISSUM%3AI28008>

xxviii Richtlijn voor de verwerking van Stedelijk AfvalWater (SAW) 91/271/EEG

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2000L0076:20081211:NL:PDF>

xxix Directive sur le traitement des Eaux Résiduaires Urbaines (ERU) 91/271/CEE

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=LEGISSUM%3AI28008>

xxx <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2019/12/19/nederland-kartrekker-europees-pfas-verbod>



xxxii <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2019/12/19/nederland-kartrekker-europees-pfas-verbod>

xxxiii [https://puc.overheid.nl/rijkswaterstaat/doc/PUC\\_643202\\_31/](https://puc.overheid.nl/rijkswaterstaat/doc/PUC_643202_31/)

xxxiv [https://puc.overheid.nl/rijkswaterstaat/doc/PUC\\_643202\\_31/](https://puc.overheid.nl/rijkswaterstaat/doc/PUC_643202_31/)

xxxv [https://puc.overheid.nl/rijkswaterstaat/doc/PUC\\_643202\\_31/](https://puc.overheid.nl/rijkswaterstaat/doc/PUC_643202_31/)

xxxvi <https://www.efsa.europa.eu/en/news/pfas-food-esfa-assesses-risks-and-sets-tolerable-intake>

xxxvii [https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven\\_regering/detail?id=2021Z09899&did=2021D21796](https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2021Z09899&did=2021D21796)

xxxviii De huidige waarden liggen aanzienlijk hoger. De biotanorm op grond van de Kaderrichtlijn Water is 9100 ng/kg vis voor de stof PFOS. Voor de stof PFOA geldt een drinkwaterrichtwaarde van 87,5 ng/l.

xxxix PEQ staat voor PFOA-equivalenten. Afzonderlijke PFAS-stoffen zijn uitgedrukt in PFOA-eenheden met een factor gebaseerd op de relatieve toxiciteit (RPF). Dit is een vergelijkbare aanpak als voor de groep dioxines.

xl <https://www.efsa.europa.eu/en/news/pfas-food-esfa-assesses-risks-and-sets-tolerable-intake>

xli [https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven\\_regering/detail?id=2021Z09899&did=2021D21796](https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2021Z09899&did=2021D21796)

xlii Les valeurs actuelles sont considérablement plus élevées. La norme de biote selon la directive-cadre sur l'eau est de 9100 ng/kg de poisson pour la substance PFOS. Pour le PFOA, la valeur cible pour l'eau potable est de 87,5 ng/l.

xliii PEQ est l'abréviation de PFOA equivalents. Les substances PFAS individuelles sont exprimées en unités PFOA avec un facteur basé sur la toxicité relative (RPF). Il s'agit d'une approche similaire à celle utilisée pour le groupe des dioxines.

xliv **Vercauteren, M., I. Semmour, E. Van Acker, and others (2021)** Onderzoek naar verspreiding, effecten en risico's van microplastics in het Vlaamse oppervlaktewater. Universiteit Gent.

xlv **Vercauteren, M., I. Semmour, E. Van Acker, and others (2021)** Onderzoek naar verspreiding, effecten en risico's van microplastics in het Vlaamse oppervlaktewater. Universiteit Gent.

xlvi **Vercauteren, M., I. Semmour, E. Van Acker, and others (2021)** Onderzoek naar verspreiding, effecten en risico's van microplastics in het Vlaamse oppervlaktewater. Universiteit Gent.



---

xlvii **Vercauteren, M., I. Semmouri, E. Van Acker, and others (2021)** Onderzoek naar verspreiding, effecten en risico's van microplastics in het Vlaamse oppervlaktewater. Universiteit Gent.

xlviii **Vercauteren, M., I. Semmouri, E. Van Acker, and others (2021)** Onderzoek naar verspreiding, effecten en risico's van microplastics in het Vlaamse oppervlaktewater. Universiteit Gent.

xlxi **Vercauteren, M., I. Semmouri, E. Van Acker, and others (2021)** Onderzoek naar verspreiding, effecten en risico's van microplastics in het Vlaamse oppervlaktewater. Universiteit Gent.

<sup>i</sup> [Richtlijn \(EU\) 2019/ van het Europees Parlement en de Raad van 5 juni 2019 betreffende de vermindering van de effecten van bepaalde kunststofproducten op het milieu \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2018/10/19/2019_06_05_richtlijn_van_het_europees_parlement_en_de_raad_van_5_juni_2019_betreffende_de_vermindering_van_de_effecten_van_bepaalde_kunststofproducten_op_het_milieu_europa.eu)

<sup>ii</sup> **Directive (UE) 2019/** du Parlement européen et du Conseil du 5 juin 2019 relative à la réduction de l'impact de certains produits en plastique sur l'environnement (europa.eu).

<sup>iii</sup> **Lecomte, M. (2015)** De verwijdering van microplastics in rioolwaterzuiveringsinstallaties : een case-study voor Vlaanderen. Masterproef voorgedragen tot het behalen van de graad van Master in de bio-ingenieurswetenschappen: milieutechnologie. Universiteit Gent.

<sup>iv</sup> **De Troyer, N. (2015)** Occurrence and distribution of microplastics in the Scheldt river. Masterproef voorgedragen tot het behalen van de graad van Master in de bio-ingenieurswetenschappen: milieutechnologie. Universiteit Gent.

<sup>v</sup> **Van Cauwenberghe, L., Claessens, M., Vandegehuchte, M.B., Janssen, C.R. (2015)** Microplastics are taken up by mussels (*Mytilus edulis*) and lugworms (*Arenicola marina*) living in natural habitats. Environmental Pollution 199, 10-17.

<sup>vi</sup> **Van Cauwenberghe, L., Janssen, C.R. (2014)** Microplastics in bivalves cultured for human consumption. Environmental Pollution 193: 65-70.

<sup>vii</sup> **Van Cauwenberghe, L., Claessens, M., Vandegehuchte, M.B., Mees, J., Janssen, C.R. (2013)** Assessment of marine debris on the Belgian Continental Shelf. Marine Pollution Bulletin 73: 161-169.

<sup>viii</sup> **Van Cauwenberghe, L., Devriese, L., Galgani, F., Robbens, J., & Janssen, C. (2015)** Microplastics in sediments: a review of techniques, occurrence and effects. Marine Environmental Research 111: 5-17.

<sup>ix</sup> **Van Craenenbroeck, K., Faasse, M., Van Cauwenberghe, L. (2015)** Monitoring en ingrepen op zwerfvuil in rivieren (case De Leie). Eindrapport. URL: <https://docplayer.nl/31163118-Bestek-amb-kbl-egmonitoring-en-ingrepen-op-zwerfvuil-in-rivieren-case-de-leie-eindrapport.html>

<sup>x</sup> **Lecomte, M. (2015)** De verwijdering van microplastics in rioolwaterzuiveringsinstallaties : een case-study voor Vlaanderen. Masterproef voorgedragen tot het behalen van de graad van Master in de bio-ingenieurswetenschappen: milieutechnologie. Universiteit Gent.

<sup>xi</sup> **De Troyer, N. (2015)** Occurrence and distribution of microplastics in the Scheldt river. Masterproef voorgedragen tot het behalen van de graad van Master in de bio-ingenieurswetenschappen: milieutechnologie. Universiteit Gent.

<sup>xii</sup> **Van Cauwenberghe, L., Claessens, M., Vandegehuchte, M.B., Janssen, C.R. (2015)** Microplastics are taken up by mussels (*Mytilus edulis*) and lugworms (*Arenicola marina*) living in natural habitats. Environmental Pollution 199, 10-17.



- 
- lxii **Van Cauwenberghe, L., Janssen, C.R. (2014)** Microplastics in bivalves cultured for human consumption. Environmental Pollution 193: 65-70.
- lxiii **Van Cauwenberghe, L., Claessens, M., Vandegehuchte, M.B., Mees, J., Janssen, C.R., (2013)** Assessment of marine debris on the Belgian Continental Shelf. Marine Pollution Bulletin 73: 161-169.
- lxiv **Van Cauwenberghe, L., Devriese, L., Galgani, F., Robbens, J., & Janssen, C. (2015)** Microplastics in sediments: a review of techniques, occurrence and effects. Marine Environmental Research 111: 5-17.
- lxv **Van Craenenbroeck, K., Faasse, M., Van Cauwenberghe, L. (2015)** Monitoring en ingrepen op zwerfvuil in rivieren (case De Leie). Eindrapport. URL: <https://docplayer.nl/31163118-Bestek-amb-kbl-egmonitoring-en-ingrepen-op-zwerfvuil-in-rivieren-case-de-leie-eindrapport.html>
- lxvi **Vercauteren, M., I. Semmour, E. Van Acker, and others (2021)** Onderzoek naar verspreiding, effecten en risico's van microplastics in het Vlaamse oppervlaktewater. Universiteit Gent.
- lxvii **Vercauteren, M., I. Semmour, E. Van Acker, and others (2021)** Onderzoek naar verspreiding, effecten en risico's van microplastics in het Vlaamse oppervlaktewater. Universiteit Gent.
- lxviii **Vercauteren, M., I. Semmour, E. Van Acker, and others (2021)** Onderzoek naar verspreiding, effecten en risico's van microplastics in het Vlaamse oppervlaktewater. Universiteit Gent.
- lxix **Vercauteren, M., I. Semmour, E. Van Acker, and others (2021)** Onderzoek naar verspreiding, effecten en risico's van microplastics in het Vlaamse oppervlaktewater. Universiteit Gent.
- lxx **Vercauteren, M., I. Semmour, E. Van Acker, and others (2021)** Onderzoek naar verspreiding, effecten en risico's van microplastics in het Vlaamse oppervlaktewater. Universiteit Gent.
- lxxi **Vercauteren, M., I. Semmour, E. Van Acker, and others (2021)** Onderzoek naar verspreiding, effecten en risico's van microplastics in het Vlaamse oppervlaktewater. Universiteit Gent.
- lxxii **Vercauteren, M., I. Semmour, E. Van Acker, and others (2021)** Onderzoek naar verspreiding, effecten en risico's van microplastics in het Vlaamse oppervlaktewater. Universiteit Gent.
- lxxiii **Vercauteren, M., I. Semmour, E. Van Acker, and others (2021)** Onderzoek naar verspreiding, effecten en risico's van microplastics in het Vlaamse oppervlaktewater. Universiteit Gent.
- lxxiv Reglement 1107/2009, Reglement 528/2012, Reglement 1907/2006, Reglement 1272/2008
- lxxv Règlement 1107/2009, Règlement 528/2012, Règlement 1907/2006, Règlement 1272/2008
- lxxvi <https://www.health.belgium.be/fr/perturbateurs-endocriniens>
- lxxvii <https://www.health.belgium.be/fr/perturbateurs-endocriniens>



Ixxxviii <https://edlists.org/>

Ixxxix <https://edlists.org/>

Ixxx Toepassing blootstellingsindicatoren die van invloed zijn op zoetwatergarnalen in het bekken Artois-Picardie - BIOMAE\_2015

Ixxxi <https://www.issep.be/biodien-2/>

Ixxxii Application de marqueurs d'exposition et d'effet sur gammares dans le bassin Artois Picardie- BIOMAE\_2015

Ixxxiii <https://www.issep.be/biodien-2/>

Ixxxiv **E. Everbecq, A. Grard, P.Magermans and J.F. Deliege (2020)** Etude d'une pollution accidentelle dans l'Escaut grâce à la modélisation "PEGASE". Rapport final. Décembre 2020. SPW, ULG, Aquapôle. 56 pp.)

Ixxxv **E. Everbecq, A. Grard, P.Magermans and J.F. Deliege (2020)** Etude d'une pollution accidentelle dans l'Escaut grâce à la modélisation "PEGASE". Rapport final. Décembre 2020. SPW, ULG, Aquapôle. 56 pp.

Ixxxvi <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2018:047:FULL&from=EN>

Ixxxvii <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2018:047:FULL&from=FR>

Ixxxviii **Besluit (EU) 2018/229** van de Commissie van 12 februari 2018 tot vaststelling van de indelingswaarden voor de monitoringsystemen van de lidstaten die het resultaat zijn van de interkalibratie, overeenkomstig Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad, en tot intrekking van Besluit 2013/480/EU van de Commissie (Kennisgeving geschied onder nummer C(2018) 696)Voor de EER relevante tekst.

Ixxxix **Décision (UE) 2018/229** de la Commission du 12 février 2018 établissant, conformément à la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil, les valeurs pour les classifications du système de contrôle des États membres à la suite de l'exercice d'interétalonnage et abrogeant la décision 2013/480/UE de la Commission [notifiée sous le numéro C(2018) 696]Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE.

<sup>xc</sup> **Belgische Staat (2022)** Stroomgebiedsbeheersplan voor de Belgische kustwateren voor de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) – 2022-2027. BMM, Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Brussel, België, 108 pp.

<sup>xci</sup> **État belge (2022)** Plan de gestion du district hydrographique de l'Escaut pour les eaux côtières belges en vue de la mise en œuvre de la Directive-cadre sur l'Eau (2000/60/CE) - 2022-2027. UGMM, Service Public Fédéral Santé, Sécurité de la Chaîne Alimentaire, Environnement, Bruxelles, Belgique, 110p.



- 
- xcii Bureau Waardenburg (2020) Fytoplanktonanalyses in de zoute Rijkswateren MWTL 2020, digitale basisrapportage. 11 pp. (<https://waterinfo-extra.rws.nl/monitoring/biologie/fytoplankton/rapporten-fytoplankton-zout-water/>)
- xciii **Van der Zande D., H. Lavigne, A. Blauw, and others (2019)** Enhance coherence in eutrophication assessments based on chlorophyll, using satellite data as part of the EU project 'Joint monitoring programme of the eutrophication of the North Sea with satellite data' as part of the EU project 'Joint monitoring programme of the eutrophication of the North Sea with satellite data' (Ref: DG ENV/MSFD Second Cycle/2016). Activity 2 Report. 106 pp. (<https://www.informatiehuismarien.nl/projecten/algaeevaluated/information/results/>)
- xciv **Van der Zande D., H. Lavigne, A. Blauw, and others (2019)** Enhance coherence in eutrophication assessments based on chlorophyll, using satellite data as part of the EU project 'Joint monitoring programme of the eutrophication of the North Sea with satellite data' as part of the EU project 'Joint monitoring programme of the eutrophication of the North Sea with satellite data' (Ref: DG ENV/MSFD Second Cycle/2016). Activity 2 Report. 106 pp. (<https://www.informatiehuismarien.nl/projecten/algaeevaluated/information/results/>)
- xcv **Belgische Staat (2022)** Stroomgebiedsbeheersplan voor de Belgische kustwateren voor de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) – 2022-2027. BMM, Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Brussel, België, 108 pp
- xcvi **Rousseau V., Y. Park, K. Ruddick, W. Vyverman, J.-Y. Parent and C. Lancelot (2006)** Phytoplankton blooms in response to nutrient enrichment, p. 45–59. In V. Rousseau, C. Lancelot, and D. Cox [eds.], Current status of eutrophication in the Belgian coastal zone. Presses Universitaires de Bruxelles.
- xcvii **Desmit X., K. Ruddick and G. Lacroix (2015)** Salinity predicts the distribution of chlorophyll a spring peak in the southern North Sea continental waters. *J. Sea Res.* 103: 59–74. doi:10.1016/j.seares.2015.02.007
- xcviii **Desmit X., V. Thieu, G. Billen and others (2018)** Reducing marine eutrophication may require a paradigmatic change. *Sci. Total Environ.* 635: 1444–1466. doi:10.1016/j.scitotenv.2018.04.181
- xcix **État belge (2022)** Plan de gestion du district hydrographique pour les eaux côtières belges en vue de la mise en œuvre de la Directive-cadre sur l'Eau (2000/60/CE) - 2022-2027. Service public fédéral Santé, sécurité de la chaîne alimentaire et environnement, Bruxelles, Belgique, 92 p.
- c **Rousseau V., Y. Park, K. Ruddick, W. Vyverman, J.-Y. Parent and C. Lancelot (2006)** Phytoplankton blooms in response to nutrient enrichment, p. 45–59. In V. Rousseau, C. Lancelot, and D. Cox [eds.], Current status of eutrophication in the Belgian coastal zone. Presses Universitaires de Bruxelles.
- ci **Desmit X., K. Ruddick and G. Lacroix (2015)** Salinity predicts the distribution of chlorophyll a spring peak in the southern North Sea continental waters. *J. Sea Res.* 103: 59–74. doi:10.1016/j.seares.2015.02.007
- cii **Desmit X., V. Thieu, G. Billen and others (2018)** Reducing marine eutrophication may require a paradigmatic change. *Sci. Total Environ.* 635: 1444–1466. doi:10.1016/j.scitotenv.2018.04.181



---

<sup>ciii</sup> **Raimonet M., V. Thieu, M. Silvestre and others (2018)** Landward Perspective of Coastal Eutrophication Potential Under Future Climate Change: The Seine River Case (France), Frontiers in Marine Science, VOL. 5, <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fmars.2018.00136>, DOI=10.3389/fmars.2018.00136

<sup>civ</sup> **Raimonet M., V. Thieu, M. Silvestre and others (2018)** Landward Perspective of Coastal Eutrophication Potential Under Future Climate Change: The Seine River Case (France), Frontiers in Marine Science, VOL. 5, <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fmars.2018.00136>, DOI=10.3389/fmars.2018.00136