



**Projet de plan de gestion de district hydrographique pour les eaux côtières
belges en vue de la mise en œuvre de la Directive-cadre sur l'Eau (2000/60/CE)**

2016-2021

Service Milieu marin

01 avril 2016

SPF Santé publique,
Sécurité de la Chaîne alimentaire et
Environnement
Service Milieu marin
Place Victor Horta, 40 boîte 10
1050 Bruxelles

L' Evaluation de l'état, pressions et évolution est coordonnée par le BMM, KBIN-OD Nature ensemble avec ILVO :

De Cauwer Karien, BMM, KBIN-OD Natuur
Desmit Xavier, BMM, KBIN-OD Natuur
Parmentier Koen, ECOCHEM, KBIN-OD Natuur
Van der Zande Dimitry, ECODAM, KBIN-OD Natuur
Van Hoey Gert, ILVO

Ce rapport contient des contributions de:

Adriaenssens Elke, VMM
Devolder Mia, BMM, KBIN-OD Natuur
Dewitte Bavo, ILVO
Fettweiss Michael, ECODAM, KBIN-OD Natuur
Haelters Jan, BMM, KBIN-OD Natuur
Kerckhof Francis, ATECO, KBIN-OD Natuur
Lacroix Geneviève, ECODAM, KBIN-OD Natuur
Lauwaert Brigitte, BMM, KBIN-OD Natuur
Maebe Sigrid, BMM, KBIN-OD Natuur
Monteyne Els, ECOCHEM, KBIN-OD Natuur
Norro Alain, ATECO, KBIN-OD Natuur
Ovidio Fabrice, BMM, KBIN-OD Natuur
Schallier Ronny, BMM, KBIN-OD Natuur
Van Den Eynde, Dries, ECODAM, KBIN-OD Natuur
Vanelslander Bart, ILVO
Vannevel Rudy, VMM

TABLE DES MATIERES

Introduction	1
Cadre juridique	1
Répartition des compétences pour l'environnement en Belgique.....	1
Coordination au sein de la politique de l'eau	1
Questions en matière de gestion des eaux de la partie belge de la mer du Nord	2
1 Description des caractéristiques du district hydrographique.....	5
1.1 Description générale du district hydrographique	5
1.2 Caractérisation des eaux côtières belges	6
2 Pressions significatives et l'impact de l'activité humaine sur l'état des eaux de surface	8
2.1 Sources diffuses	8
2.1.1 Transport transfrontalier et influence sur la mer ouverte.....	8
2.1.2 Sources diffuses via les rivières.....	10
2.1.3 Sources diffuses via l'atmosphère	15
2.2 Déversement des déblais de dragage	18
2.3 Navigation	22
2.4 Pêche	26
2.5 Usage militaire.....	28
2.6 Changements climatiques	29
2.7 Autres pressions.....	30
3 Identification et cartographie des zones marines protégées.....	32
4 Surveillance et état	35
4.1 Réseaux de surveillance sur le PCB.....	35
4.2 Fréquence de mesure du système de surveillance	36
4.2.1 Surveillance de l'état et des tendances	36
4.2.2 Suivi opérationnel.....	38
4.3 Résultats des programmes de surveillance pour la période 2009-2014.....	39
4.3.1 État chimique.....	40
4.3.2 État écologique	46
4.4 Fiabilité et précision du système de surveillance	52
4.5 Surveillance supplémentaire pour les aires marines protégées	53
5 Évolution et attentes au niveau des eaux côtières belges.....	54
5.1 État chimique.....	54
5.1.1 Substances prioritaires.....	54
5.1.2 Substances spécifiques à l'Escaut	55
5.1.3 Conclusions	56
5.2 État écologique	57
5.2.1 Macrobenθος	57

5.2.2	Phytoplancton (biomasse).....	57
5.2.3	Les éléments nutritifs	58
5.2.4	Conclusions	58
6	Programmes de mesure.....	59
6.1	État des lieux	59
6.2	Mesures complémentaires pour le deuxième cycle	59
7	Autorités compétentes	66
8	Projets scientifiques.....	67
	Références.....	68
	Annexe 1 Sélection du type d'habitat et scores EQR par habitat et zone.....	72
	Annexe 2 Mixing diagram DIN et DIP 2009-2014.....	77

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 Les masses Bassin hydrographique de l'Escaut (Source : CIE)	5
Figure 1.2 Carte intégrée du PAEM belge	6
Figure 2.1 Délimitation de la fraction des masses d'eau en provenance du Rhin/Meuse (lignes noires) et de l'Escaut (échelle de couleurs). Une fraction de 1% signifie qu'à cet endroit précis, 1% de l'eau provient du district hydrographique respectif. Ces valeurs indiquent la contribution relative de chaque rivière en terme de masse d'eau et non pas en termes de nutriments.	9
Figure 2.2 Contribution relative moyenne sur 2000-2010 des différentes sources de N dans l'AID d'hiver (gauche) et dans l'azote phytoplanctonique (<i>Phaeocystis globosa</i>) entre mars et octobre dans les eaux côtières belges. La BCW étant définie comme le domaine des eaux belges ayant $30 < \text{salinité} < 34,5$ sur la base de l'estimation obtenue avec MIRO&CO en utilisant les charges réelles des rivières. WBC: les eaux atlantiques à l'ouest de la Manche, NBC: les eaux de la mer du Nord au niveau de 52,5°N. (G. Lacroix, comm. pers. Adapté à partir de Desmit et al. 2015).....	10
Figure 2.3 charges annuelles en N total (ktonne/an) pour le bassin côtier et le bassin de l'Escaut (Escaut à Anvers et canal Gand Terneuse).	11
Figure 2.4 charges annuelles en P total (ktonne/an) pour le bassin côtier et le bassin de l'Escaut (Escaut à Anvers et canal Gand Terneuse).	12
Figure 2.5 Débit annuel moyen en m ³ /s de l'Escaut.	12
Figure 2.6 Charge annuelle (tonne/an) en zinc dissous (gauche) et en cuivre (droite) pour le bassin côtier et le bassin de l'Escaut (Escaut (Anvers) et canal Gand Terneuse).....	14
Figure 2.7 Charge annuelle (tonne/an) en PCB (gauche) et en lindane (droite) pour le bassin côtier et le bassin de l'Escaut (Escaut (Anvers) ainsi que le canal Gand Terneuse).	14
Figure 2.8 Série temporelle de la concentration de NO ₂ dans l'atmosphère. Les lignes pleines représentent les stations et font clairement ressortir une tendance ; les lignes pointillées montrent une tendance non significative. Stations belges : 'BE0011R' Moerkerke et 'BE0013R' Houtem. Source : OSPAR, 2013.	16
Figure 2.9 Dépôt humide de plomb (Pb, µg/m ²), zinc (Zn, µg/m ²) et mercure (Hg, ng/m ²) dans une station côtière (Knokke jusqu'en 2003, Coxyde à partir de 2005).....	17
Figure 2.10 Dépôt humide de cadmium (Cd), chrome (Cr), cuivre (Cu) et nickel(Ni) en µg/m ² dans une station côtière (Knokke jusque 2003, Coxyde à partir de 2005).	17
Figure 2.11 Aperçu des quantités de déblais de dragage déversées en mer; exprimées par tonne de matières sèches depuis 1997. La période de mesure commence en avril et se termine en mars de l'année suivante. Bleu foncé : travaux de dragage d'entretien. Bleu clair : travaux de dragage d'approfondissement (Lauwaert et al, 2014).	19
Figure 2.12 Sites de déversement et de dragage sur le PCB.	20
Figure 2.13 Aperçu des quantités de déblais de dragage déversées en mer à partir de 2007. La période de mesure commence le 1er janvier 2007 et se termine le 31 décembre de la même année (Lauwaert et al, 2014).	21
Figure 2.14 Cause de 36 accidents de navigation dans et à proximité des zones maritimes belges, avec un (grand) risque de pollution marine due à des pertes de pétrole ou d'autres substances nocives – période 1987-2015. Source : UGMM.....	23
Figure 2.15 Nombre de cas de pollution par les hydrocarbures constatés par heure de vol. En rose : année au cours de laquelle on a enregistré le moins de vols de surveillance. Source : UGMM.	24
Figure 2.16 Nombre de cas de pollution par d'autres substances nocives (SLN) constatés dans et à proximité des zones maritimes belges par heure de vol sur la période 1991-2014. Source : UGMM.	25
Figure 2.17 Nombre d'espèces non indigènes implantées par groupe taxonomique, dans la partie belge de la mer du Nord et l'estuaire attenant. Source: F. Kerckhof et al (2007) et informations complémentaires jusqu'en juillet 2014.	26
Figure 2.18 Activité de pêche à la crevette de la flotte belge des chaluts à perche et à panneaux dans une zone d'un mille, de trois milles ou de douze milles en 2006-2008, 2009-2011 et 2012-2014 dans la partie belge de la mer du Nord. L'activité de pêche est exprimée en nombre d'heures de pêche (h). Source: ILVO.....	28
Figure 3.1 Zones directives Oiseaux et Habitats dans la partie belge de la mer du Nord (2005)	33
Figure 3.2 Réserve marine dirigée "Baai van Heist" dans la partie belge de la mer du Nord (2006).....	34
Figure 4.1 Points de surveillance pour la directive-cadre Eau (et la surveillance OSPAR) à partir de 2007	35
Figure 4.2 Concentrations moyennes annuelles de PBDE99 (µg/l) par station basées sur une dizaine échantillons (NQE-MA : Norme de qualité environnementale-moyenne annuelle).....	42

Figure 4.3 concentrations moyennes annuelles de benzo(g,h,i)pérylène + indéno(1,2,3(c,d)pyrène (µg/l) basées sur une dizaine d'échantillons par année ((NQE-MA : Norme de qualité environnementale-moyenne annuelle).	43
Figure 4.4 État chimique dans les eaux côtières belges (zone de 12 milles) pour 2009-2014.....	46
Figure 4.5 produits du P90 de la chlorophylle (ENVISAT/MERIS) pour 2009, 2010 et 2011. Source : IRSNB-DO Nature.	49
Figure 4.6 Séries temporelles de la chlorophylle a (ENVISAT/MERIS) pour les stations W01, W02 et W03 pour la période 2009-2011. Source : IRSNB-DO Nature.....	50
Figure 4.7 État écologique dans les eaux côtières belges (zone d'un mille) pour 2009-2014.....	52
Figure 5.1 Concentrations de PBDE99 en µg/l à la station W05.Source : KBIN-OD Natuur.....	54
Figure 5.2 Évolution du benzo(g,h,i)-pérylène (BGHIP) et de l'indéno(1,2,3-cd) pyrène (ICDP) (en µg/g, normalisé à 2,5% TOC) dans les sédiments à la station W01.....	55
Figure 5.3 Évolution des concentrations de cuivre et de zinc dans les sédiments (en µg/g, normalisées à 5% Al) à la station W01(EAC: Environmental Assessment Criteria).....	56
Figure 5.4 valeurs de CHL-P90 (sur 6 ans)- calculées sur la base des données ENVISAT/MERIS pour les stations W01, W02, W03 et une combinaison de ces stations. Source : IRSNB-DO Nature.....	57
Figure 5.5 Concentrations projetées à salinité 33.5 pour DIN (gauche) et pour DIP (droite) dans la partie belge de la Mer du Nord entre 1991 et 2014. Les seuils à atteindre sont indiqués par les lignes horizontales rouges. La série temporelle est divisée en quatre périodes de six ans (voir couleurs des points) et les moyennes par période sont indiquées dans les graphes. Source : IRSNB-DO Nature.....	59
Figure 6.1 Un aperçu des catégories (KTM) devant être utilisées pour le rapport des mesures DCE, source : Directives relatives au rapport sur la DCE en 2016, p. 398.....	60
Figure A. MDS (multidimensional scaling) des échantillons d'évaluation, avec indication de la localisation, de l'année et du type de faune pour les principaux groupes. Les schémas sont déterminés par les espèces <i>Macoma balthica</i> , <i>Nephtys cirrosa</i> et <i>Ensis directus</i>	74
Figure B. Diagrammes de mélange des nutriments d'hiver en fonction de la salinité d'hiver pour onze stations de la partie belge de la Mer du Nord pour chaque année durant la période 2009-2014. Au-dessus : DIN vs salinité. En bas : DIP vs salinité. Les graphes de droite reprennent les points de toutes les années avec une régression multiannuelle à travers tous les points.....	77

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 Charge annuelle belge moyenne en azote total et en phosphore total pour la période 2011-2014 (ktonne/an).	13
Tableau 2.2 Charge annuelle belge moyenne en azote total et en phosphore total pour la période 1991-2002 et 2003-2007 (source : PGDH1).	13
Tableau 2.3 Charges annuelles moyennes belges en métaux dissous pour la période 2011-2014 (tonne/an).	15
Tableau 2.4 Charges annuelles totales moyennes belges pour la période 1991-2002 et 2003-2007.	15
Tableau 2.5 Dépôts humides à Coxyde.	18
Tableau 2.6 Critères de qualité des sédiments (SQC's)	21
Tableau 4.1 Coordonnées des stations de surveillance pour la directive-cadre Eau et OSPAR	36
Tableau 4.2 Lieux, fréquence et cycle de surveillance des différents éléments de qualité utilisés pour la surveillance de l'état et des tendances	37
Tableau 4.3 Sites, fréquence et cycle de surveillance des différents éléments de qualité utilisés pour la surveillance opérationnelle	38
Tableau 4.4 Normes de qualité environnementale pour les substances prioritaires de la DCE (X : monitoring opérationnel, XX : inexécutable pour cause de difficultés analytiques.)	40
Tableau 4.5 Environmental Assessment Criteria (EAC) dans les sédiments en µg/kg poids sec (TOC: Carbone organique total, Al: Aluminium) (Source : OSPAR, 2009).	41
Tableau 4.6 Coordonnées des stations de surveillance pour la directive-cadre Eau et OSPAR	44
Tableau 4.7 Résultats des mesures des PCB (µg/kg) dans le sédiment pour la période 2009-2012 normalisées à 2,5% carbone organique total (TOC). (moyenne: valeur moyenne des trois stations).	45
Tableau 4.8 Variables et normes pour l'état écologique	47
Tableau 4.9 Classes de qualité et valeurs seuils de l'eutrophisation pour les eaux côtières belges	47
Tableau 4.10 Valeurs EQR moyennes par habitat basée sur niveau 3 de BEQI. Source : Afdeling Kust & ILVO.....	48
Tableau 4.11 Nombre d'échantillons avec dépassement de la norme Phaeocystis prélevés sur la période de novembre 2009-octobre 2010.	50
Tableau 4.12 Concentrations normalisées hivernales annuelles de DIN, de DIP et ratio DIN/DIP sur la période 2009-2014 . Source : IRSNB-DO Nature.....	51
Tableau 6.1 Un aperçu des catégories (KTM) devant être utilisées pour le rapport des mesures DCE, source : Directives relatives au rapport sur la DCE en 2016, p. 398.	61
Tableau A. Valeurs d'évaluation, valeurs seuils de référence et scores EQR de chaque paramètre de niveau 3 (BEQI) pour les différents habitats de chaque zone pour l'année 2009. (gris : résultats peu fiables qui n'ont pas été repris dans le calcul des moyennes.).....	75
Tableau B. Valeurs d'évaluation, valeurs seuils de référence et scores EQR de chaque paramètre de niveau 3 (BEQI) pour les différents habitats de chaque zone pour l'année 2013.	76
Tableau C. Valeurs d'évaluation, valeurs seuils de référence et scores EQR de chaque paramètre de niveau 3 (BEQI) pour les différents habitats de chaque zone pour la période 2009-2013.	76
Tableau D Pentés et intercepts des régressions annuelles et multiannuelles montrées à la Error! Reference source not found. (unités des concentrations: µmol/l).	78

LISTE DES ABREVIATIONS

AID	d'azote inorganique dissout
AR	Arrêté Royal
BEQI	Benthic Ecosystem Quality Index
CAMP	Comprehensive Atmospheric Monitoring Programme
CCPIE	Comité de coordination de la politique internationale de l'environnement
CIE	Commission internationale de l'Escaut
DCE	Directive-cadre sur l'Eau
DCSMM	Directive-cadre Stratégie pour le milieu marin
DHI	district hydrographique international
DIN	inorganique dissous azote
DIP	inorganique dissous phosphore
DOC	carbone organique dissous
DON	azote organique dissous,
DOP	phosphore organique dissous
DRI	Directive sur les risques d'inondation
EAC	Environmental assessment criteria
HAPs	hydrocarbures aromatiques polycycliques
MDK	Maritieme Dienstverlening en Kust
NQE	normes de qualité environnementale
NQE-CMA	normes de qualité environnementale sont exprimées concentrations maximales admissibles
NQE-MA	normes de qualité environnementale sont exprimées en valeur moyenne annuelle
PAM	surveillance acoustique passive
PBT	persistantes bioaccumulables et toxiques
PCB	polychlorobiphényles
PEAL	plan d'aménagement des espaces marins
PFPG	partie faitière du plan de gestion du district hydrographique international de l'Escaut"
PGDH1	plan de gestion de district hydrographique pour les eaux côtières
PN	azote particulaire
POC	carbone organique particulaire
POC	pesticides organochlorés
RHME	réseau de mesures homogène de l'Escaut
RIDD	Riverine Inputs and Direct Discharges
SECA	Sulphur Emission Control Areas
SLN	substances liquides nocives
SQC	qualité des sédiments
VMM	Vlaams Milieu Maatschappij
VMS	Vessel monitoring system – système de surveillance par satellite
ZSC	zones directive Oiseaux

Introduction

Cadre juridique

L'article 13, alinéa 7 de la Directive-cadre sur l'Eau du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 (DCE) stipule que les plans de gestion de district hydrographique doivent être réexaminés et mis à jour tous les six ans. Le premier plan de gestion de district hydrographique pour les eaux côtières belges a été formellement adopté le 7 décembre 2009 et publié au Moniteur belge le 12 janvier 2010 (voir PGDH1). Le présent document constitue la révision du PGDH1 telle qu'exigée par la DCE.

Répartition des compétences pour l'environnement en Belgique

La Belgique est administrée par plusieurs autorités (État fédéral, Régions, provinces, communes) chacune ayant ses propres compétences fixées dans la constitution belge et la loi spéciale du 8 août 1980 de réformes institutionnelles.

Conformément à ce partage constitutionnel des compétences, les Régions (Région wallonne, Région flamande et Région de Bruxelles-Capitale) sont compétentes pour la mise en œuvre de la DCE dans le cadre de la politique de l'eau (en ce compris l'eau potable), le développement rural, la conservation de la nature, les travaux publics et les transports sur leur territoire (terrestre). L'État fédéral est compétent pour la mise en œuvre de la DCE sur son territoire (maritime), la politique de produits (autorisations de mise sur le marché), la protection contre les radiations ionisantes (en ce compris les déchets radioactifs) et les aspects économiques de l'approvisionnement en eau potable (la fixation de prix maximaux et l'approbation de hausses de prix) pour tout le territoire belge. Les compétences fédérales et régionales sont exclusives; elles équivalent à des compétences matérielles, sans la moindre hiérarchie. Une norme légale, qu'elle soit fédérale ou régionale, a la même valeur légale.

Coordination au sein de la politique de l'eau

Soumis à plusieurs influences, comme celles de l'Escaut, du Rhin-Meuse et de la Seine-Somme, le littoral belge requiert la mise en place d'une coopération régionale, nationale et internationale forte. Les eaux côtières belges appartiennent au district hydrographique international de l'Escaut. Ce district hydrographique est géré par les Pays-Bas, la France, les trois autorités régionales et l'autorité fédérale belges. L'autorité fédérale belge est compétente pour les eaux côtières et territoriales concernées, et les trois Régions belges (Région wallonne, Région flamande et Région de Bruxelles-Capitale) sont compétentes pour les eaux de surface, les eaux souterraines et les eaux de transition sur leur territoire respectif. Il est dès lors indispensable de coordonner les efforts fournis par ces différentes autorités.

La coordination internationale au sein du district hydrographique international de l'Escaut s'opère dans le cadre de la Commission internationale de l'Escaut (CIE), qui a été formalisée par l'Accord sur l'Escaut signé à Gand le 3 décembre 2002.

Par ailleurs, la Belgique a également signé en 1992 la Convention OSPAR (Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic), qui a regroupé et actualisé les anciennes conventions

signées à Oslo (1972) et Paris (1974). Depuis les années 1970, la Belgique met en œuvre un programme de surveillance étendu pour mesurer les concentrations de substances dangereuses dans ses eaux marines. La Belgique étant l'une des parties à la convention, le service Milieu marin participe activement à la coordination et aux activités dans le cadre d'OSPAR, et la Belgique est liée aux décisions et recommandations OSPAR dont une série concerne la pollution de la mer depuis les terres.

Au niveau belge, la coordination (entre l'État fédéral et les Régions) s'effectue au sein du Comité de coordination de la politique internationale de l'environnement (CCPIE), créé par l'accord de coopération du 5 avril 1995. Cet accord est légalement contraignant et le CCPIE est présidé par l'État fédéral. Au sein du CCPIE, un groupe directeur Eau a été créé (présidé par la Région flamande) qui est responsable de la nécessaire coordination entre les différentes autorités compétentes en Belgique dans le cadre de la mise en œuvre de la DCE et de la Directive sur les risques d'inondation (DRI).

Questions en matière de gestion des eaux de la partie belge de la mer du Nord

Il importe de définir les principales questions qui se posent en matière de gestion des eaux côtières belges pour que le plan de gestion de district hydrographique puisse s'y appuyer. Le littoral belge fait partie du district hydrographique international de l'Escaut et une partie des questions en matière de gestion des eaux définies pour ce district est donc pertinente pour les eaux côtières belges. Les principales questions en matière de gestion des eaux côtières belges sont décrites ci-après. Ces questions se retrouvent également dans la version révisée de 2015 de la "partie faîtière du plan de gestion du district hydrographique international de l'Escaut" (PFPG) de la Commission internationale de l'Escaut (CIE).

1) Amélioration de la qualité (chimique et écologique) des eaux de surface (cf. CIE)

Soumis à plusieurs influences, comme celles de l'Escaut, du Rhin-Meuse et de la Seine-Somme, le littoral belge requiert la mise en place d'une coopération régionale, nationale et internationale forte.

Depuis l'adoption de la DCE en 2000, la Belgique travaille sans relâche, avec les autres parties membres de la CIE, à une meilleure harmonisation afin d'améliorer la qualité de la masse des eaux côtières belges. En dépit des efforts importants de toutes les parties membres de la CIE pour réduire la pollution, la qualité de l'eau dans le district de l'Escaut est toutefois toujours insatisfaisante en raison de la forte pression humaine. Celle-ci est en partie imputable aux pressions historiques de la part des ménages, de l'agriculture et de l'industrie.

C'est pourquoi, lors de ce deuxième cycle du PGDH, la collaboration régionale, nationale et internationale sera encore améliorée et harmonisée davantage. Les objectifs communs, les actions concertées contre la pollution et la révision de l'exécution des programmes de mesure actualisées, principalement de part et d'autre des frontières, seront adaptés et harmonisés afin de mieux maîtriser les rejets et d'atteindre le bon état des masses d'eau dans les délais prescrits.

La Belgique a transposé la Directive-cadre Stratégie pour le milieu marin (DCSMM) par l'arrêté royal du 23 juin 2010. En ce qui concerne les eaux côtières, le champ d'application de la DCSMM recoupe celui de la DCE. Les objectifs environnementaux visés par les deux directives en matière de bon état chimique et écologique des eaux sont dès lors conciliables. Lors du deuxième cycle du PGDH, la Belgique veillera à une harmonisation accrue des deux directives.

2) *Réduction de la présence de polluants, comme le définit la DCE, mais aussi des substances spécifiques à l'Escaut (Cu, Zn et PCB) (cf. CIE)*

La DCE prévoit une liste de substances polluantes ou prioritaires qui entrent en ligne de compte lors de l'examen de l'état chimique. Ces substances prioritaires, dont les rejets doivent être diminués ou éliminés, font l'objet d'une directive européenne qui en fixe les normes. La CIE a, par ailleurs, mis l'accent sur un certain nombre de substances polluantes spécifiques à l'Escaut (Cu, Zn et PCB).

La surveillance concertée des substances prioritaires et de celles spécifiques à l'Escaut sera poursuivie dans le cadre de la CIE. Grâce aux connaissances acquises par le biais du réseau de mesures homogène de l'Escaut (RHME), cette surveillance concertée évoluera encore davantage. Les rapports annuels et trisannuels du RHME permettront de mieux quantifier les influences transfrontalières et leurs sources, afin de préciser les priorités et de définir de façon ciblée le paquet de mesures.

3) *Bonne gouvernance (cf. CIE)*

Chaque État et chaque région veillent à mettre en œuvre la DCE sur son propre territoire. Le littoral belge relève du district hydrographique international de l'Escaut pour lequel la Commission internationale de l'Escaut (CIE) a été désignée comme plate-forme internationale de coordination. Chacun peut ainsi comprendre la méthode de l'autre, ce qui débouche sur un échange de données et sur l'examen de la comparabilité. L'objectif est de collaborer, de contribuer ainsi à un développement durable et de prendre, chacun pour soi, les mesures appropriées en vue d'une gestion intégrale du district hydrographique de l'Escaut, compte tenu de la multifonctionnalité de ce dernier.

Cette concertation et cet échange sont essentiels pour les eaux côtières belges, car celles-ci sont fortement tributaires des mesures prises en amont pour atteindre le bon état.

Les défis sont grands, mais les moyens sont limités. Les choix budgétaires doivent être le résultat d'une gestion de l'eau cohérente, transfrontalière et plus durable pour le district, sans pour autant compromettre les améliorations attendues de la qualité des masses d'eau.

4) *Données, méthodes de mesures et méthodes d'évaluation (cf. CIE)*

La coopération internationale dans le cadre de la DCE a montré que pour diverses parties, les procédures de collecte et d'analyse des données étaient souvent fort divergentes en raison des différences d'approche et de méthodologie. Une harmonisation n'est aucunement un but en soi. Ces différences débouchent en soi sur des échanges fructueux entre les parties, mais compliquent, il est vrai, l'harmonisation. C'est pourquoi un objectif fondamental est de continuer à améliorer la comparabilité réciproque des méthodes de mesures et d'évaluation pendant le deuxième cycle pour bien les accorder entre elles. Dès lors, l'harmonisation transfrontière des objectifs environnementaux constitue un défi majeur pour consentir des efforts comparables pour les atteindre.

5) *Zones protégées (Natura 2000)*

Les zones marines protégées belges désignées dans le cadre des directives européennes Habitats et Oiseaux recouvrent partiellement la zone de 1 mille au sein de laquelle la DCE est d'application.

Aussi est-il essentiel que, pendant le deuxième cycle également, les plans politiques pour ces zones et le plan politique pour la côte belge relevant de la DCE aient des objectifs et des mesures concordants pour

parvenir à une politique efficace et plus faîtière. Il s'agit donc d'une question importante dont il sera tenu compte.

1 Description des caractéristiques du district hydrographique

1.1 Description générale du district hydrographique

Les eaux côtières belges font partie du district hydrographique international (DHI) de l'Escaut. En vertu de la répartition des compétences en matière d'environnement en Belgique, l'État fédéral est seul compétent pour la mise en œuvre de la DCE dans les eaux côtières. Les parties flamande, wallonne et bruxelloise du DHI Escaut relèvent de la compétence des autorités régionales. D'autres parties de ce district hydrographique sont situées en France et aux Pays-Bas (voir figure 1.1).

Le DHI Escaut couvre une superficie de 36.500 km². L'étendue des eaux côtières belges dans laquelle l'état écologique fait l'objet d'un suivi (dans la limite de 1 mille nautique) est de 137,08 km², tandis que l'étendue dans laquelle l'état chimique fait l'objet d'un suivi (jusqu'à 12 milles nautiques) atteint 1445 km².

C'est pourquoi, pour coordonner la politique au sein du DHI, une concertation intense est menée entre toutes les parties compétentes dans le cadre de l'exécution de la DCE. Au niveau national (entre l'état fédéral et les Régions), cette concertation se déroule au sein du Comité de coordination de la politique internationale de l'environnement (CCPIE). Au niveau international, c.-à-d. entre les autorités françaises, néerlandaises et belges (fédérale et régionales), cette concertation a lieu dans le cadre de la Commission internationale de l'Escaut (CIE) (voir ci-dessus, Introduction).



Figure 1.1. Les masses Bassin hydrographique de l'Escaut (Source : CIE)

D'eau dans cette zone très dynamique résultent du mélange des eaux marines qui remontent de l'océan Atlantique (ces eaux sont notamment influencées par les apports du bassin de la Seine) et des eaux douces qui proviennent du bassin de l'Escaut.

Améliorer l'état des eaux côtières belges constitue un défi, étant donné la multitude d'activités qui s'y déroulent (pêche, exercices militaires, navigation, tourisme, etc.). De plus, la qualité des eaux côtières est fortement influencée par les rejets issus d'activités qui se déroulent plus en amont dans le district hydrographique. À cela s'ajoutent encore la complexité des compétences partagées entre l'État fédéral et les Régions, ainsi que le grand nombre d'administrations qui ont une incidence directe ou indirecte sur le milieu marin.

Le 20 mars 2014, la Belgique a défini un plan d'aménagement des espaces marins (PAEM) pour la partie belge de la mer du Nord. Le PAEM harmonise l'ensemble des activités (extraction de sable et de gravier, parcs éoliens, etc.) accomplies dans la partie belge de la mer du Nord. Simultanément, il veille à protéger les intérêts écologiques de la partie belge de la mer du Nord. Le PAEM englobe dès lors les zones désignées en vertu des directives Oiseaux et Habitats (voir figure 2.2).

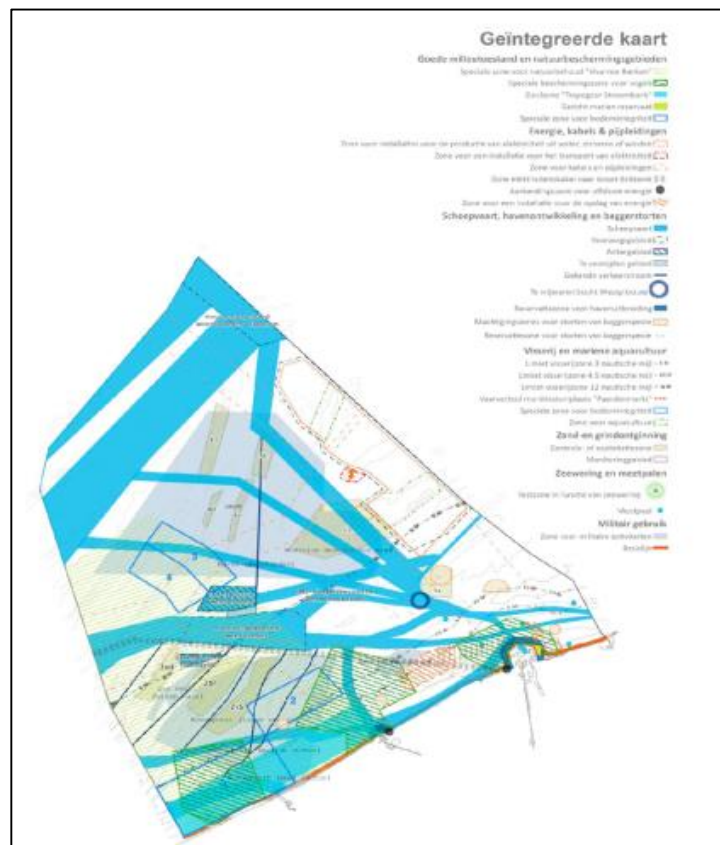


Figure 1.2 Carte intégrée du PAEM belge

1.2 Caractérisation des eaux côtières belges

Comme il sera décrit dans le chapitre 2, il existe différentes influences anthropiques, comme la pollution ou la pêche, qui exercent des effets néfastes sur l'environnement. Certaines influences sont si importantes à hauteur de la côte belge qu'il a fallu faire un choix, dans le PGDH1, entre la catégorie "eaux côtières" et la catégorie "masses d'eau fortement modifiées" pour le classement des eaux côtières belges.

L'intégralité de la partie belge de la mer du Nord a été, à l'époque, incorporée dans la catégorie "eaux côtières".

Après avoir défini la catégorie à laquelle la masse d'eau appartient, une distinction plus détaillée a été faite entre les différents types d'eau observés au sein de cette masse d'eau. La typologie des eaux côtières belges a été déterminée à l'aide du système B (comme prévu dans l'Annexe II, §1.2.4 de la DCE).

Sur la base d'une série de facteurs mentionnés dans le système B (emplacement, substrat, amplitude des marées, exposition aux vagues, salinité), il a été déterminé que les eaux côtières belges dans leur ensemble appartiennent au type "euhalin, peu profond, mésotidal, exposé et sableux".

Il n'est pas à exclure que les eaux côtières belges soient requalifiées en "masses d'eau fortement modifiées". D'importants apports de sédiments au cours de ces dernières années peuvent avoir une incidence sur les fonds marins du premier mille nautique.

2 Pressions significatives et l'impact de l'activité humaine sur l'état des eaux de surface

Les différentes pressions et leur impact sur les eaux côtières belges ont largement été décrits dans le premier Plan de gestion de district hydrographique pour les eaux côtières belges (PGDH1). Dans ce chapitre, lorsque nous en disposons, nous allons présenter les données actualisées sur les principales causes de perturbation de l'environnement dans les eaux côtières belges. En raison de l'interdiction des rejets directs, depuis 1997, il n'y a plus de sources ponctuelles. Les données historiques sur les rejets directs ont été reprises dans le PGDH1. Les sources diffuses comprennent l'apport de polluants vers le milieu marin via la mer ouverte, les rivières et l'atmosphère. Ces sources sont décrites sous le point 2.1. Les autres charges comprennent le déversement des déblais de dragage, la navigation, la pêche, l'utilisation militaire et le changement climatique.

2.1 Sources diffuses

Les nutriments et les polluants arrivent par les rivières, le bassin côtier et le bassin de l'Escaut et l'atmosphère. Ces deux sources sont discutées plus en détail sous les points 2.1.2 et 2.1.3. En ce qui concerne les eaux côtières belges, on note aussi l'apport transfrontalier via l'Atlantique et les rivières plus lointaines. Nous allons maintenant nous arrêter sur la contribution relative de ces différentes sources.

2.1.1 Transport transfrontalier et influence sur la mer ouverte

Les eaux côtières belges sont aussi influencées par d'autres rivières que l'Escaut. Les rivières Rhin-Meuse et dans une moindre mesure Seine-Somme influencent, elles aussi, les eaux marines belges. Les contributions respectives des rivières d'autres états membres sont très significatives. L'influence des différentes rivières dépend de leur débit, des conditions météorologiques et des conditions hydroclimatologiques (oscillation nord-atlantique et circulation atmosphérique continentale). Cette hypothèse a été testée en utilisant un modèle mathématique hydrodynamique capable de simuler le flux et la salinité de l'eau de mer (Lacroix et al., 2004).

Sur la base de ce modèle, la Figure 2.1 donne un aperçu des contributions relatives des masses d'eau moyennées sur la période 1993-2012. La contribution principale vient de l'océan (non montré). En moyenne, la contribution de l'eau en provenance de la Seine est inférieure à 1% en zone côtière. La contribution de la Tamise peut être considérée comme négligeable. Les principales sources d'eau de rivière sont le Rhin-Meuse et l'Escaut dont les contributions moyennes se situent dans un ordre de grandeur de respectivement 1% au niveau de la frontière franco-belge et de 5% au niveau de la frontière néerlandaise-belge.

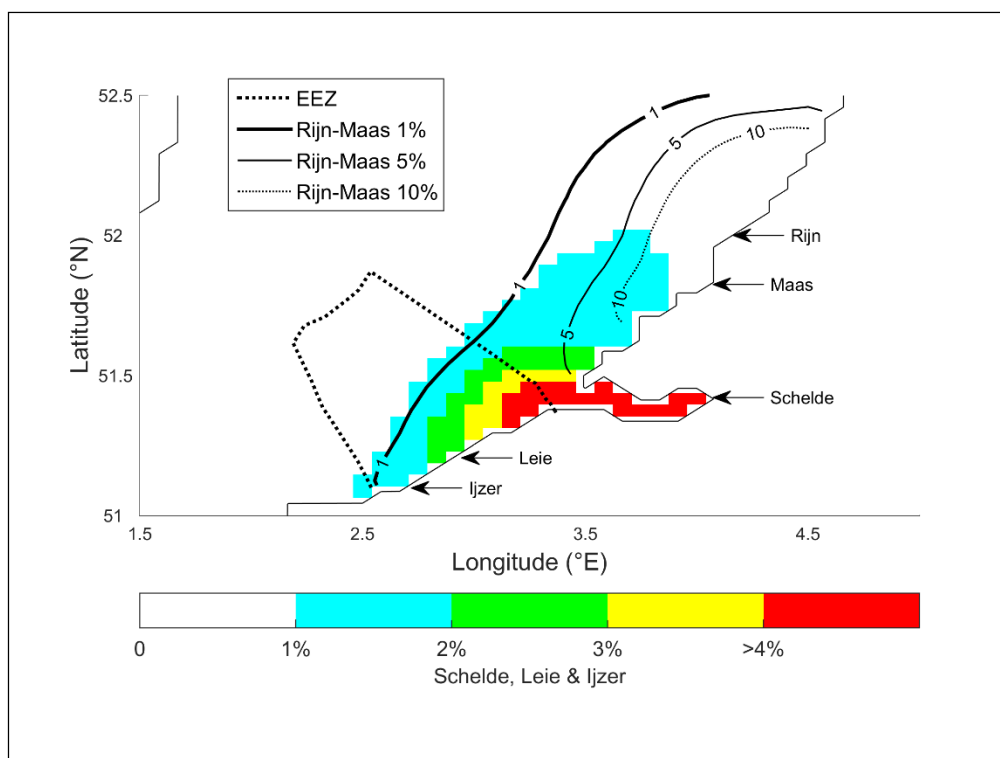


Figure 2.1 Délimitation de la fraction des masses d'eau en provenance du Rhin/Meuse (lignes noires) et de l'Escaut (échelle de couleurs). Une fraction de 1% signifie qu'à cet endroit précis, 1% de l'eau provient du district hydrographique respectif. Ces valeurs indiquent la contribution relative de chaque rivière en terme de masse d'eau et non pas en termes de nutriments.

Pour obtenir une amélioration de la qualité de l'eau côtière, il est important d'identifier les principaux apports. Les apports de nutriments transfrontaliers revêtent une grande importance pour la zone marine belge en raison de la forte mixité des eaux belges avec les masses d'eau environnantes qui reçoivent les contributions de grandes rivières. Par exemple, l'Escaut, dont le bassin de drainage couvre la France, la Belgique et les Pays-Bas, se jette dans la mer sur le territoire néerlandais et influence considérablement la côte belge.

Dans le cadre de l'eutrophisation, l'origine de l'azote a pu être quantifiée grâce à la modélisation.

La part relative de différentes sources d'azote dans les concentrations marines d'azote inorganique dissout (AID) en hiver (janvier-février) et dans l'azote phytoplanctonique (*Phaeocystis globosa*) pendant la saison de croissance (mars-octobre) dans les eaux côtières belges a été calculée avec MIRO&CO en utilisant une technique de marquage numérique (Ménèsguen et al., 2006). Les eaux côtières belges ont été définies dans ce cadre comme les eaux belges ayant une salinité se situant entre 30 et 34,5. Des résultats moyens ont été relevés pour la période 2000-2010. Les différentes sources prises en considération sont : les dépôts atmosphériques, les eaux atlantiques représentées par les frontières occidentales et nordiques du domaine modélisé (respectivement WBC et NBC), l'Escaut et de petites rivières belges (Yser, canal Gand-Terneuse, canal Gand-Ostende), la Seine et de petites rivières françaises (Somme, Authie, Canche, Liane, Wimereux, Slack et Aa), les rivières Rhin-Meuse et la Tamise. Les résultats des modèles ont montré :

- que 19 % de N dans l'AID marin en hiver (Figure 2.2 à gauche) et 15% de N dans le phytoplancton pendant la saison de croissance (Figure 2.2 à droite) dans l'eau de mer sont d'origine atmosphérique, ce qui n'est donc pas négligeable.
- Les eaux côtières belges sont aussi influencées par d'autres sources que l'Escaut. En moyenne, l'AID marin hivernal (Figure 2.2 à gauche) provient de l'Escaut et de petites rivières belges (28%),

du Rhin-Meuse (17%), de la Seine et de petites rivières françaises (9%), de la Tamise (< 1%) et enfin aussi des eaux atlantiques (27%).

- La quantité de N dans le phytoplancton (*Phaeocystis globosa*) pendant la saison de croissance (Figure 2.2 à droite) provient de : l'Escaut et de petites rivières belges (34%), du Rhin-Meuse (25%), de la Seine et de petites rivières françaises (7%), de la Tamise (< 1%) et enfin aussi des eaux atlantiques (19%).

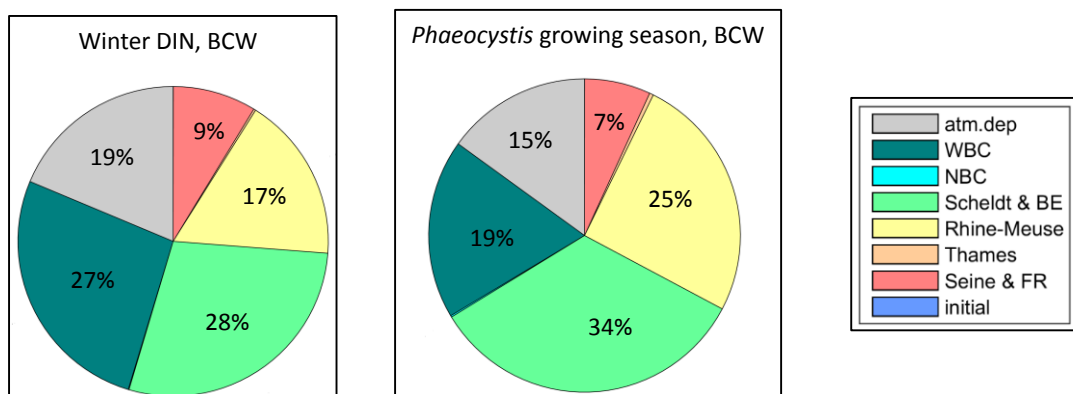


Figure 2.2 Contribution relative moyenne sur 2000-2010 des différentes sources de N dans l'AID d'hiver (gauche) et dans l'azote phytoplanctonique (*Phaeocystis globosa*) entre mars et octobre dans les eaux côtières belges. La BCW étant définie comme le domaine des eaux belges ayant $30 < \text{salinité} < 34,5$ sur la base de l'estimation obtenue avec MIRO&CO en utilisant les charges réelles des rivières. WBC: les eaux atlantiques à l'ouest de la Manche, NBC: les eaux de la mer du Nord au niveau de $52,5^{\circ}\text{N}$. (G. Lacroix, comm. pers. Adapté à partir de Desmit et al. 2015).

Il ressort une fois encore que la protection du milieu marin est une responsabilité transnationale et que la modélisation constitue un instrument pratique pour suivre les progrès dans la mise en œuvre de la DCE.

2.1.2 Sources diffuses via les rivières

Deux bassins hydrographiques peuvent être distingués : le bassin hydrographique côtier dans lequel les rivières côtières rejettent leurs charges polluantes dans les eaux côtières et le bassin de l'Escaut qui a un impact différé et partiel au niveau des eaux côtières. Le bassin côtier comprend les embouchures des rivières et des canaux le long de la côte belge avec l'estuaire de l'Yser dans la partie occidentale, le chenal du port d'Ostende dans la partie centrale et les ports de Blankenberge et de Zeebrugge dans la partie orientale.

La contribution belge à la charge polluante de l'Escaut est calculée comme le total de la somme des charges de la rivière à proprement parler et du canal Gand -Terneuse, au niveau, pour les deux, de la frontière belgo-néerlandaise. Le canal Gand-Terneuse achemine l'eau de l'Escaut et de la Lys. La contribution néerlandaise aux charges polluantes dans l'Escaut n'est pas prise en compte ici. Comme l'illustre la distribution de la salinité à long terme dans le PGDH1, l'impact de l'Escaut est plus manifeste dans la partie orientale des eaux côtières belges et elle reste notable dans la partie occidentale.

Les calculs de charge effectués par le VMM reposent sur la formule des "Principles of the Comprehensive Study on Riverine Inputs and Direct Discharges (RID)" à leur tour basés sur un débit annuel pondéré y compris un facteur de correction géographique comme prévu dans le document CIS Guidance Document N° 28 (p. 23). La charge quotidienne moyenne de l'Escaut repose sur les concentrations de la ligne 12 multipliées par le débit mensuel moyen y afférent sur la période jusque 2005 et le débit décennal moyen pour la période à partir de 2006. Ce débit mensuel ou décennal moyen est un débit corrigé des affluents sur une période de 30/31 respectivement 10 jours, converti en un débit quotidien. La charge du canal Baudouin a été calculée

sur la base de la charge de rejet de la station d'épuration des eaux résiduelles de Bruges. Pour les autres rivières, on utilise les débits quotidiens moyens.

Les évaluations des charges de pollution des eaux de surface dans le bassin côtier sont approximatives du fait que cette zone se caractérise par une hydrographie complexe et des précipitations locales particulières et des ouvrages de régulation du débit qui ont lieu plus à l'intérieur du pays. Pour ce bassin, les débits sont disponibles pour un nombre limité de sites de mesure et pour une série de rivières sélectionnées, les données ne couvrent pas toute la zone.

Étant donné le choix et la fréquence des stations de mesure et des paramètres, les charges calculées (produit des débits d'un nombre limité de mesures des concentrations) relèvent plus de l'interprétation que de l'estimation. Qui plus est, les concentrations sont régulièrement inférieures aux limites de détection mesurées pour le mercure, le cadmium, le lindane et les PCB, ce qui induit une incertitude supplémentaire. Dans les données ci-dessous, dans ce cas, on a utilisé comme valeur la moitié de la limite de détection. Entre-temps, le programme de mesure a été élargi à des stations de mesure supplémentaires. Sur l'Escaut, des stations de mesures des débits ont été ajoutées en 2008 et en 2012.

2.1.2.1 Apport de nutriments

La Figure 2.3 et la Figure 2.4 illustrent les charges annuelles pour respectivement l'azote total et le phosphore total à partir de 2000 pour le district hydrographique. En raison de l'absence de mesures des débits, les charges du canal Gand-Terneuse ne sont calculées que depuis 2011. Depuis 2001-2002, on note une nette diminution au niveau du bassin côtier et de l'Escaut, aussi bien pour l'azote que pour le phosphore. Cette diminution est liée aux mesures de réduction des nutriments prises par les états membres de l'UE. Entre 2005 et 2009, on observe des oscillations dans les charges annuelles de nutriments. Ces oscillations sont liées à la variation du débit moyen annuel en raison de ce qu'une partie des sources de nutriment provient de sources agricoles diffuses (Figure 2.5).

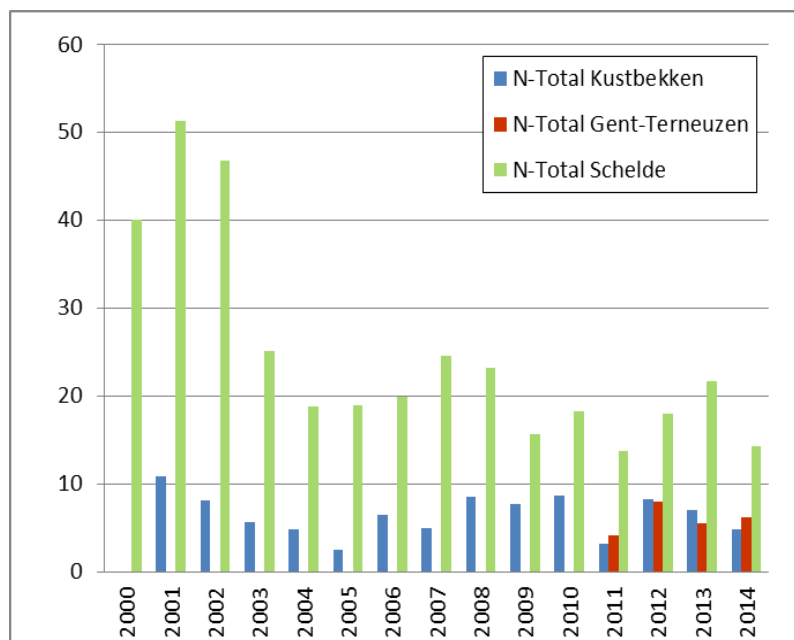


Figure 2.3 charges annuelles en N total (ktonne/an) pour le bassin côtier et le bassin de l'Escaut (Escaut à Anvers et canal Gand Terneuse).

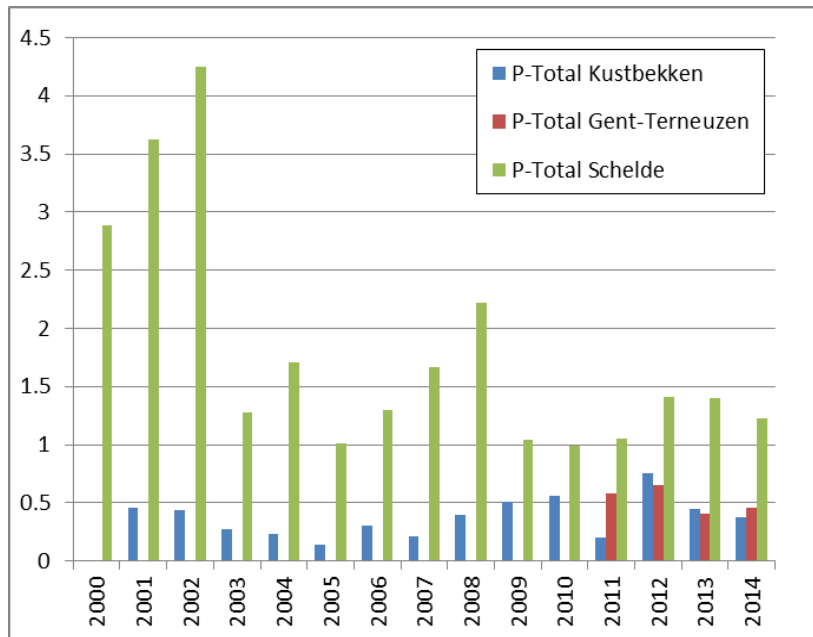


Figure 2.4 charges annuelles en P total (ktonne/an) pour le bassin côtier et le bassin de l'Escaut (Escaut à Anvers et canal Gand Terneuse).

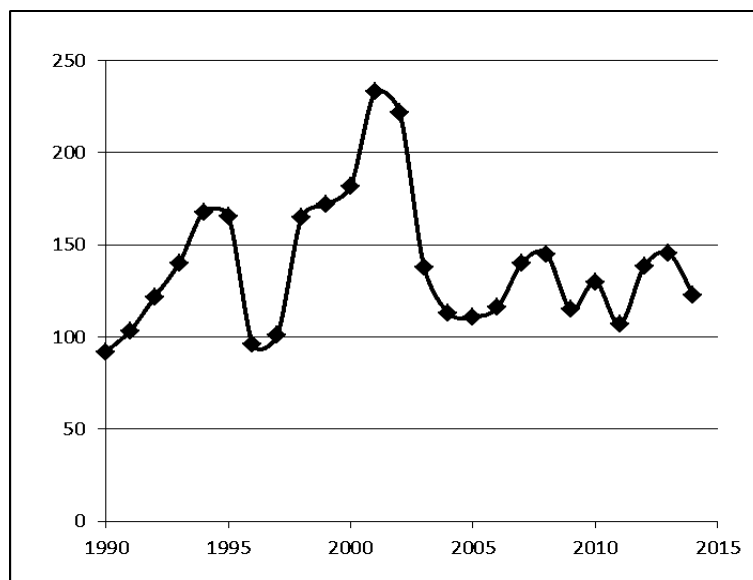


Figure 2.5 Débit annuel moyen en m³/s de l'Escaut.

La Figure 2.5 illustre l'évolution des débits moyens de l'Escaut sur la période 1990-2015. Étant donné l'hétérogénéité des données disponibles, il n'y a pas de sens de réaliser une analyse de l'évolution des débits sur l'ensemble de la région.

Le débit annuel moyen de l'Escaut a montré une nette tendance à la hausse sur la période 1990-2002. Après une forte diminution, sur ces 10 dernières années, ce débit a varié entre 100 et 150m³/s.

En raison de la trop grande variabilité des charges en nutriment dans l'Escaut, des tendances significatives sont difficiles à identifier sans recourir à des techniques statistiques complexes et à des séries temporelles plus longues. Par conséquent, seule la moyenne des charges annuelles est considérée ici pour le bilan de la situation. Le tableau ci-dessous reprend la moyenne des charges annuelles en nutriments sur la période 2011-2014 pour les différentes régions côtières.

Tableau 2.1 Charge annuelle belge moyenne en azote total et en phosphore total pour la période 2011-2014 (ktonne/an).

Charge annuelle moyenne	Bassin côtier	Bassin de l'Escaut	Total	% Escaut
Nt total	55,97	222,82	228,79	77,9
P total	0,48	11,80	22,28	77,9

Il ressort des estimations que l'Escaut est responsable de la plus grande partie de l'apport de nutriments des rivières en zone côtière, avec une part moyenne d'environ 80% pour le N et le P sur la période 2011-2014. Cette part est similaire aux contributions rapportées précédemment. Les charges annuelles moyennes de ces dernières années sont inférieures à celles rapportées pour la période 2003-2007 et la période 1991-2002 (Tab 2.2). Dans les calculs récents, il n'y a pas eu de correction de dilution sur la base de la salinité. L'évolution de la charge annuelle de l'Escaut (Figure 2.3 et Figure 2.4) montre que l'apport de l'Escaut a diminué.

Tableau 2.2 Charge annuelle belge moyenne en azote total et en phosphore total pour la période 1991-2002 et 2003-2007 (source : PGDHI).

Charges annuelles moyennes (ktonne/an)	Période 1991-2002		Période 2003-2007	
	Bassin côtier	Bassin de l'Escaut	Bassin côtier	Bassin de l'Escaut
N total	10,70	43,00	7,79	30,70
P total	1,20	3,40	0,57	1,97

2.1.2.2 Apport de substances polluantes prioritaires et spécifiques à l'Escaut (Cu et Zn)

L'analyse des tendances en matière de substances polluantes est entravée par des informations manquantes et le nombre élevé de valeurs inférieures à la limite de détection dans les séries temporelles. Pour le canal Gand-Terneuse, les calculs des charges n'ont pu être effectués qu'à partir de 2011. La Figure 2.6 illustre l'évolution des charges annuelles en zinc et cuivre dissous. Au cours des six dernières années, la charge de pollution en zinc de l'Escaut (Anvers) a atteint des valeurs inférieures à précédemment, sauf pour l'année 2012. En général, les charges en cuivre dans l'Escaut sont restées environ stables depuis 2005.

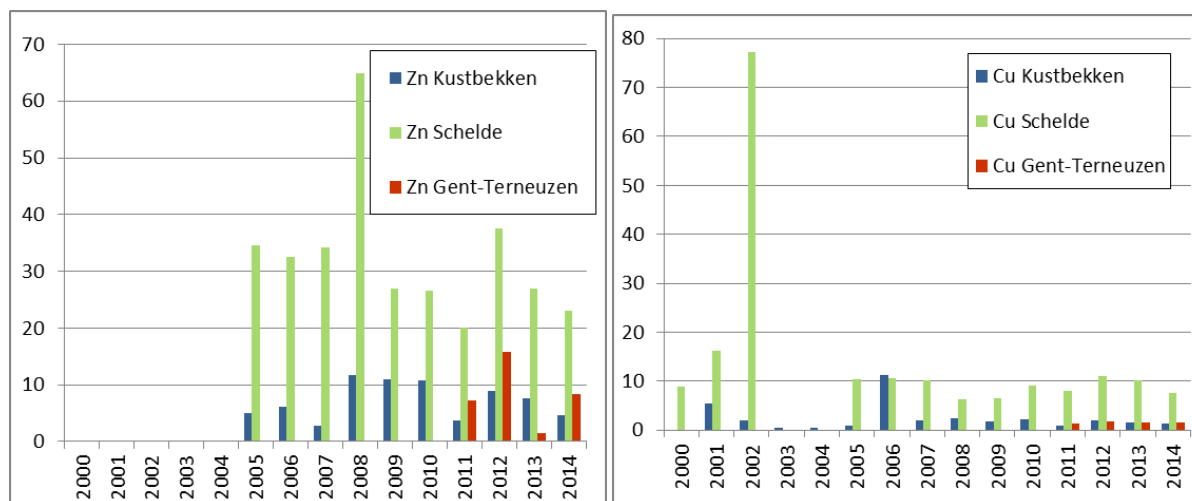


Figure 2.6 Charge annuelle (tonne/an) en zinc dissous (gauche) et en cuivre (droite) pour le bassin côtier et le bassin de l'Escaut (Escaut (Anvers) et canal Gand Terneuse).

La Figure 2.7 illustre les charges annuelles pour la somme des PCB (numéros UICPA 28, 52, 101, 118, 138, 153 et 180) et le lindane. La charge annuelle en PCB montre une évolution plutôt constante après 2002, mais il manque plusieurs mesures. La tendance à la baisse au niveau de la charge annuelle en lindane, déjà identifiée dans le PGDH1 depuis 1990, semble se poursuivre jusqu'en 2006 et afficher des valeurs nettement inférieures à partir de 2004. Malgré l'interdiction par l'UE (décision de la Commission liée à la Directive 91/414/CEE¹ approuvée le 20 décembre 2000) cette tendance ne semble pas se poursuivre après 2006.

Pour 2013, années où toutes les sources ont été quantifiées, l'Escaut a apporté 86% de la charge de pollution par les PCB.

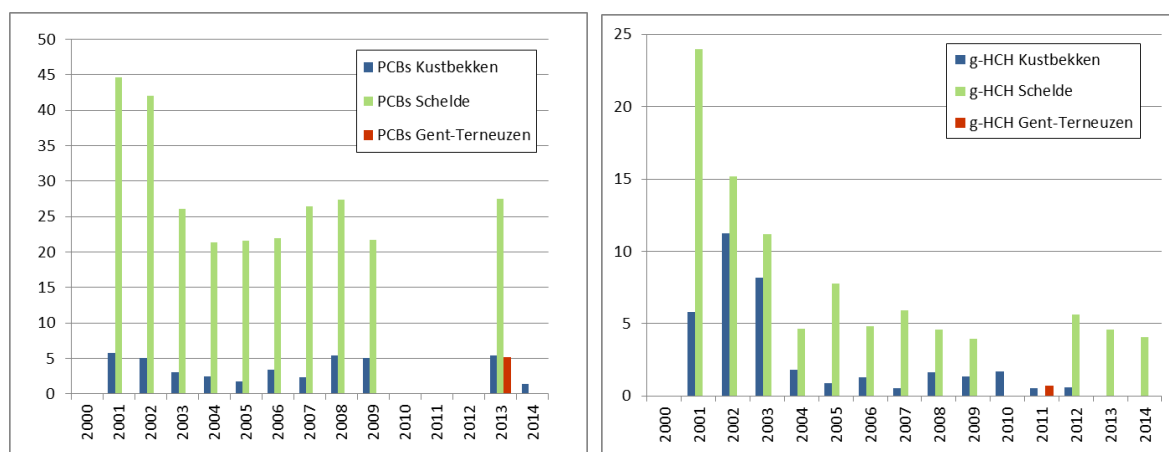


Figure 2.7 Charge annuelle (tonne/an) en PCB (gauche) et en lindane (droite) pour le bassin côtier et le bassin de l'Escaut (Escaut (Anvers) ainsi que le canal Gand Terneuse).

Les charges annuelles moyennes des métaux dissous pour la période 2011-2014 sont illustrées dans Tableau 2.3. Ici, la contribution de l'Escaut représente 85-90% de l'apport total. Les charges annuelles moyennes sont nettement inférieures à celles rapportées pour la période précédente (Table 2.4). Mais, à l'exception de la différence dans la méthode de calcul (absence de correction pour dilution), le calcul des charges ne repose que sur les concentrations en solution, qui sont représentatives de la fraction biodisponible. Étant donné que

les métaux lourds se lient aussi en partie aux matières en suspension, cela ne représente pas l'ensemble de la charge.

Tableau 2.3 Charges annuelles moyennes belges en métaux dissous pour la période 2011-2014 (tonne/an).

	Bassin côtier	Bassin de l'Escaut	Total	% Escaut
Cd, dissous	0,053	0,49	0,55	90
Cd, dissous	1,427	10,65	12,08	88
Cd, dissous	0,006	0,04	0,04	87
Pb, dissous	0,224	1,31	1,54	85
Zn, dissous	6,205	35,14	41,35	85

Tableau 2.4 Charges annuelles totales moyennes belges pour la période 1991-2002 et 2003-2007.

Charges annuelles moyennes	Période 1991-2002		Période 2003-2007	
	Bassin côtier	Bassin de l'Escaut	Bassin côtier	Bassin de l'Escaut
Cd (tonne/an)	0,65	3,80	0,35	1,77
Hg (tonne/an)	0,05	1,20	0,04	0,22
Cu (tonne/an)	4,30	66,80	4,55	36,80
Pd (tonne/an)	2,10	51,40	1,98	32,99
Zn (tonne/an)	19,50	335,00	22,88	336,38
Lindane (kg/an)	26,50	56,00	4,21	11,80

La contribution importante de l'Escaut à la charge polluante belge via les rivières, aussi bien en termes de nutriments qu'en termes de substances prioritaires et spécifiques à l'Escaut est plus qu'évidente. Ces dernières années, les charges annuelles calculées pour cette source au niveau du cuivre, des PCB et du lindane sont restées plutôt stables.

2.1.3 Sources diffuses via l'atmosphère

Les données utilisées ici proviennent du CAMP (*Comprehensive Atmospheric Monitoring Programme*) *assessment report* d'OSPAR (OSPAR, 2013), des rapports CAMP annuels et des mesures fournies par le Vlaams Milieu Maatschappij (VMM). Le CAMP a pour objectif de déterminer le plus précisément possible l'apport atmosphérique des contaminants dans le milieu marin et cela par le biais de mesures effectuées au niveau des précipitations et de la qualité de l'air (Figure 2.8).

Dans le cadre de ce programme, les concentrations d'arsenic, de cadmium, de chrome, de cuivre, de plomb, de mercure, de manganèse, de nickel, de zinc, d'ammonium, de nitrate, HAPs et des pesticides sont mesurées dans les précipitations. Dans l'air, on mesure l'arsenic, cadmium, chrome, le cuivre, le plomb, manganèse, le nickel, le zinc le NO, le NO₂, NH₃ et HAPs. Les stations de mesure se situent à maximum 12 km de la côte belge à Moerkerke, Houtem et Coxyde (anciennement Knokke). Ces stations sont largement préservées des influences locales.

L'apport total provient des dépôts. Les valeurs des dépôts humides pour les métaux lourds sont également reprises. Pour les polluants atmosphériques, on ne reprend que les concentrations, étant donné la grande incertitude liée à l'utilisation des vitesses de dépôt sec nécessaires pour estimer le dépôt des gaz et des matières particulaires. Les dépôts secs peuvent être tout aussi importants que les dépôts humides.

Toujours dans le même rapport, on trouve que les concentrations atmosphériques de NO_2 les plus élevées sont celles mesurées à proximité des principales sources d'émission, et sont notamment dues à la navigation dans la Manche. De 1990 à 2013, la concentration en dioxyde d'azote dans l'air a baissé de 27% en moyenne en Europe. Les concentrations atmosphériques de la somme nitrate ($\text{HNO}_3 + \text{NO}_3$) n'ont cependant baissé en moyenne que de 10% seulement.

La Figure 2.8 et Figure 2.9 illustrent les dépôts humides des métaux dans la station de mesure de Knokke sur la période 1996-2003 et de Coxyde sur la période 2005-2013. Tandis que la majorité des métaux semblent plutôt montrer une tendance à la baisse, pour le cuivre, on constate une tendance à la hausse à partir de 2005. A partir de 2005, les valeurs de dépôt pour les autres métaux sont nettement inférieures. Il est possible que le changement de station de mesure de Knokke à Coxyde en soit également en partie responsable. On a supposé que Knokke ne peut pas être considérée comme une station rurale.

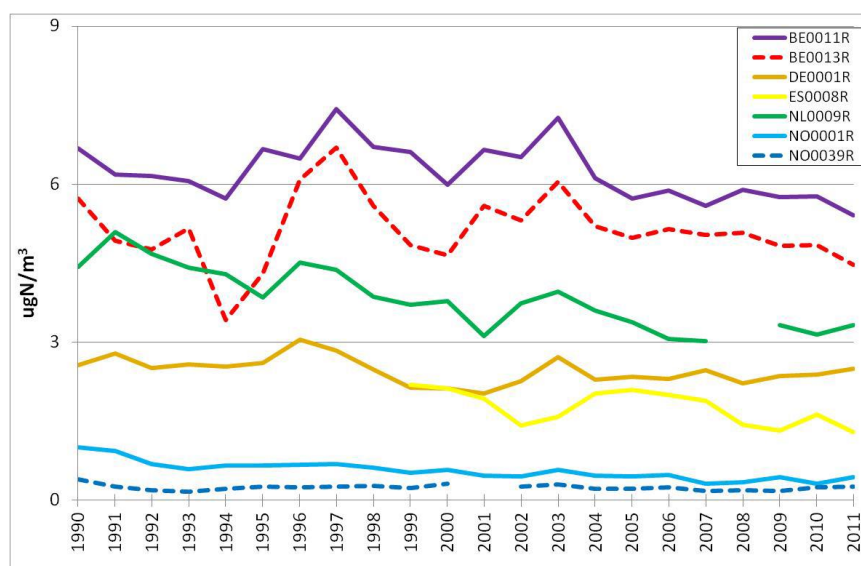


Figure 2.8 Série temporelle de la concentration de NO_2 dans l'atmosphère. Les lignes pleines représentent les stations et font clairement ressortir une tendance ; les lignes pointillées montrent une tendance non significative. Stations belges : 'BE0011R' Moerkerke et 'BE0013R' Houtem. Source : OSPAR, 2013.

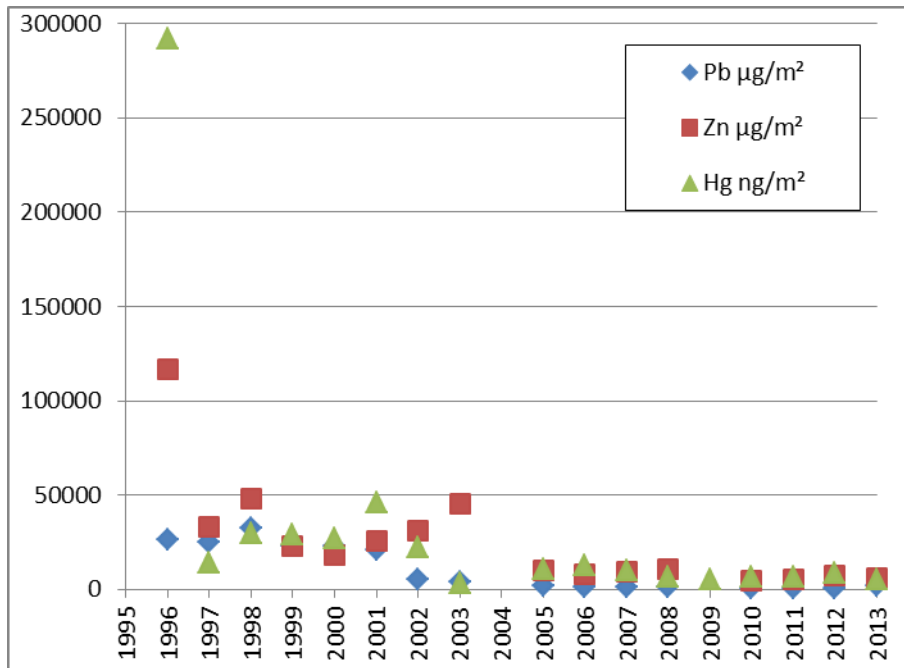


Figure 2.9 Dépôt humide de plomb (Pb, $\mu\text{g}/\text{m}^2$), zinc (Zn, $\mu\text{g}/\text{m}^2$) et mercure (Hg, ng/m^2) dans une station côtière (Knokke jusqu'en 2003, Coxyde à partir de 2005).

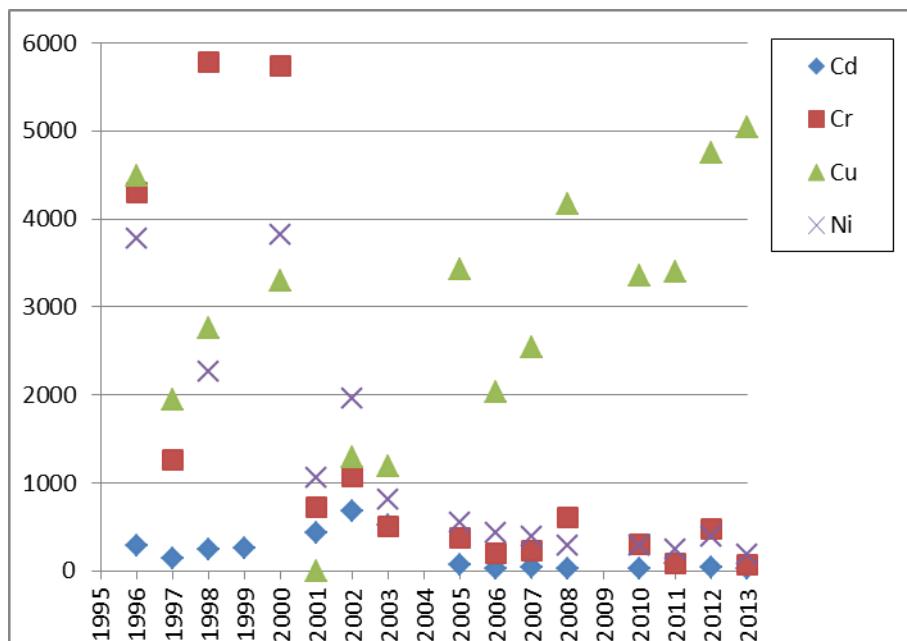


Figure 2.10 Dépôt humide de cadmium (Cd), chrome (Cr), cuivre (Cu) et nickel(Ni) en $\mu\text{g}/\text{m}^2$ dans une station côtière (Knokke jusque 2003, Coxyde à partir de 2005).

Du fait du changement de station de mesure, on ne dispose pas d'une longue série temporelle sur une seule station belge. Les dépôts humides de métaux lourds calculés à Coxyde (Tableau 2.5), à l'exception du cuivre pour la période 2010-2013 sont inférieurs à ceux calculés pour la période 2005-2008.

Tableau 2.5 Dépôts humides à Coxyde.

Dépôt humide moyen	Période 2005-2008	Période 2010-2013
Cd ($\mu\text{g}/\text{m}^2$)	44	40
Cr ($\mu\text{g}/\text{m}^2$)	353	233
Cu ($\mu\text{g}/\text{m}^2$)	3044	4135
Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^2$)	1406	835
Ni ($\mu\text{g}/\text{m}^2$)	413	274
Zn ($\mu\text{g}/\text{m}^2$)	9650	5591
Hg (ng/m^2)	10035	6426

Pour le cadmium, la différence au niveau des dépôts humides est faible et on remarque aussi, ces dernières années, une concentration moyenne inférieure dans les précipitations. Dans les stations CAMP à long terme (principalement située en Europe centrale et orientale), on a constaté une tendance à la baisse des concentrations en plomb et en cadmium dans les précipitations depuis 1990 et aussi depuis 2000. Étant donné le caractère transfrontalier du problème, les mesures destinées à faire baisser les polluants issus de sources diffuses exigent une approche internationale.

2.2 Déversement des déblais de dragage

Pour l'entretien des voies maritimes d'accès aux ports de mer belges et le maintien de la profondeur des ports côtiers, des travaux de dragage sont indispensables (compétence de la Région flamande). Pour le dragage, on opère une distinction entre les travaux de dragage d'entretien (pratiquement en continu) et les travaux de dragage d'approfondissement (approfondissement initial d'une zone). Le volume total des déblais de dragage est déversé en mer à des endroits définis dans le plan spatial marin.

Les volumes de déblais de dragage déversés en mer sont tenus à jour depuis 1991, année où ont été délivrées les premières autorisations de déversement en mer des déblais de dragage. La Figure 2.11 présente un aperçu des volumes de déblais de dragage déversés en mer depuis 1997. Ces volumes sont exprimés par tonne de matières sèches. Il n'est toutefois pas possible de comparer ces données et celles rassemblées pour 1997 exprimées par tonne de matières humides. En raison de la continuité des données, la Figure 2.11 reprend les données pour une période annuelle qui va du 1er avril au 31 mars de l'année suivante. Étant donné que depuis 2007, les années de dragage correspondent aux années civiles (du 1er janvier au 31 décembre), la Figure 2.12 reproduit les données par année civile.

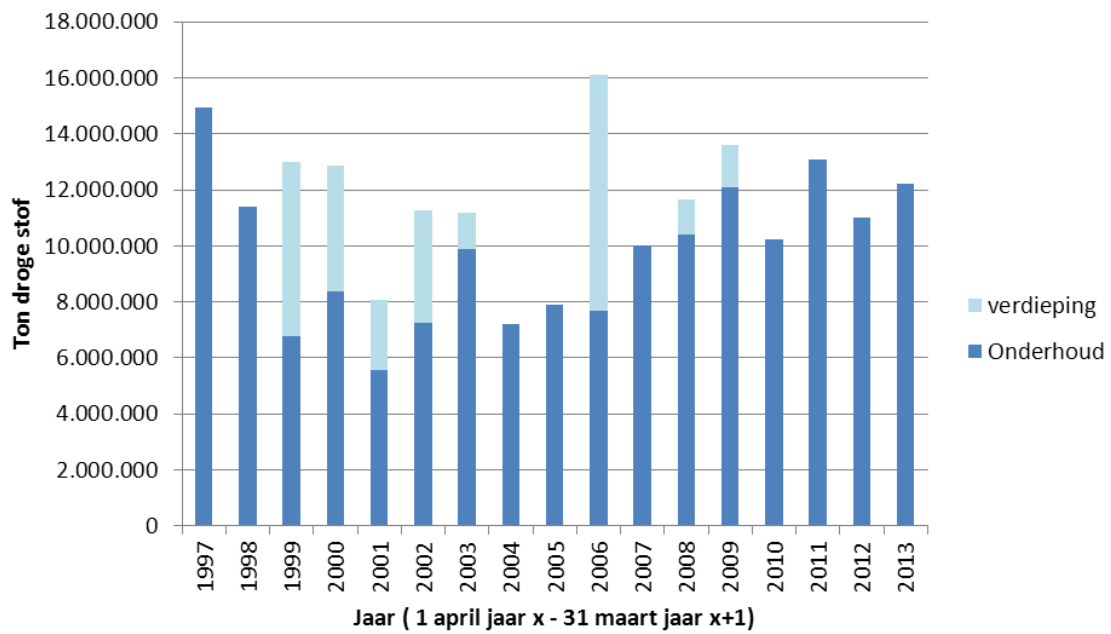


Figure 2.11 Aperçu des quantités de déblais de dragage déversées en mer; exprimées par tonne de matières sèches depuis 1997. La période de mesure commence en avril et se termine en mars de l'année suivante. Bleu foncé : travaux de dragage d'entretien. Bleu clair : travaux de dragage d'approfondissement (Lauwaert et al, 2014).

Plusieurs sites de déversement sont utilisés pour le déversement des déblais de dragage. La Figure 2.13 donne un aperçu des lieux de dragage (canaux de navigation et ports côtiers) et des sites de déversements autorisés sur le PCB.

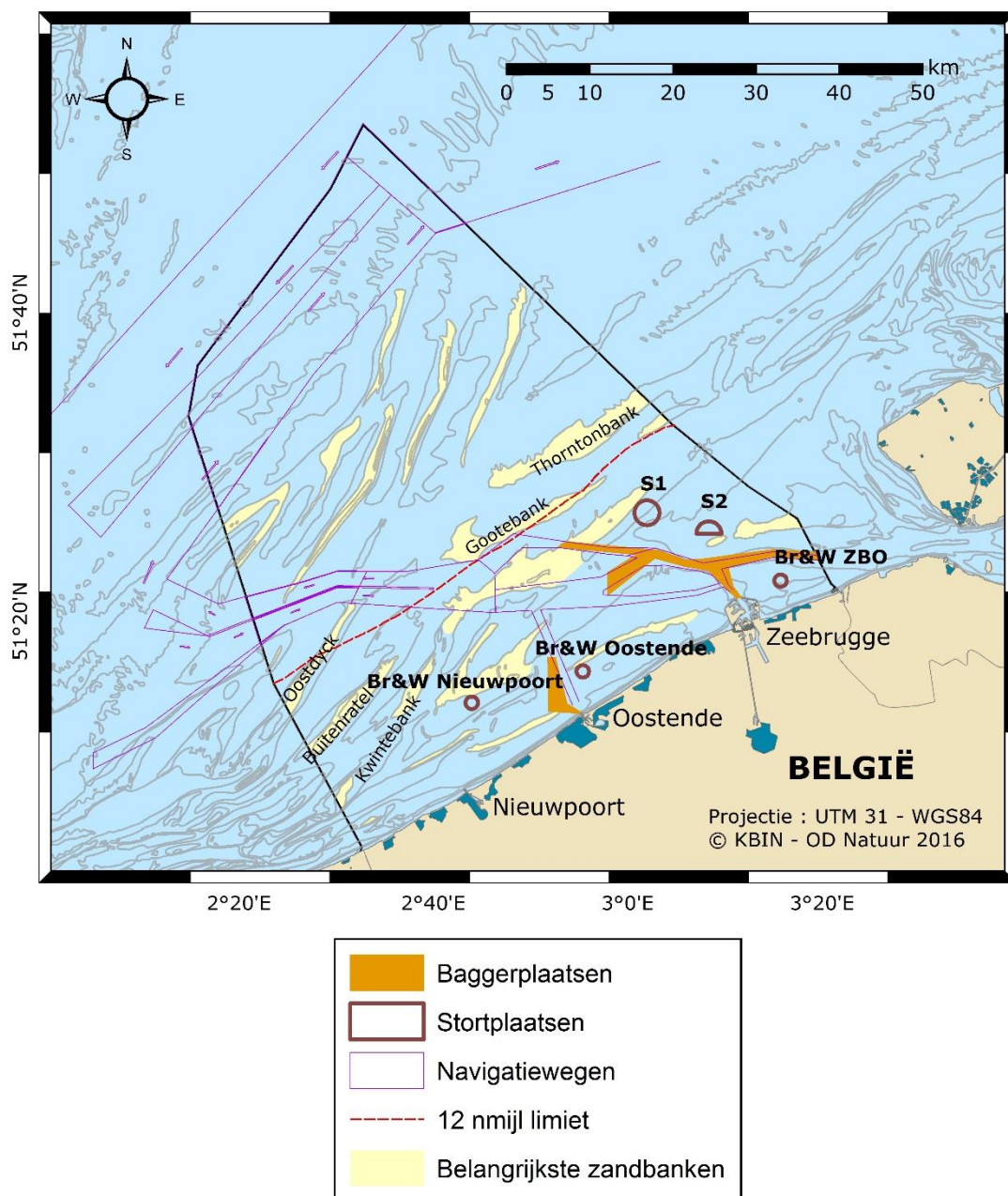


Figure 2.12 Sites de déversement et de dragage sur le PCB.

Les déblais de dragage à déverser en mer doivent satisfaire aux critères de qualité des sédiments (SQC) repris dans le Table 2.6. Ces critères déterminent l'obtention ou non de l'autorisation de déversement en mer de déblais de dragage. Si les valeurs seuil de trois des critères sont dépassées simultanément, les déblais de dragage ne peuvent pas déversés en mer. Si le résultat des analyses se situe entre la valeur cible et la valeur seuil, le nombre d'échantillons est multiplié par cinq et de nouvelles analyses doivent être effectuées. Si les résultats des nouvelles analyses confirment les précédents, il convient de procéder aux tests biologiques prescrits au niveau international. Des résultats négatifs à ces tests biologiques peuvent entraîner une interdiction de déversement en mer des déblais de dragage provenant de ces zones délimitées.

Les autorisations de déversement en mer sont délivrées pour une période de 2 ans et sont liées à un programme de surveillance et d'étude dont les coûts sont supportés par le titulaire de l'autorisation.

Tableau 2.6 Critères de qualité des sédiments (SQC's)

Substance	Valeur cible	Valeur limite
Hg (ppm)	0,3	1,5
Cd (ppm)	2,5	7
Pb (ppm)	70	350
Zn (ppm)	160	500
Ni (ppm)	70	280
As (ppm)	20	100
Cr (ppm)	60	20
Cu (ppm)	20	100
TBE (ppb)	3	7
huile minérale (mg/goc)	14	36
HAP(µg/goc)	70	180
PCB(µg/goc)	2	2

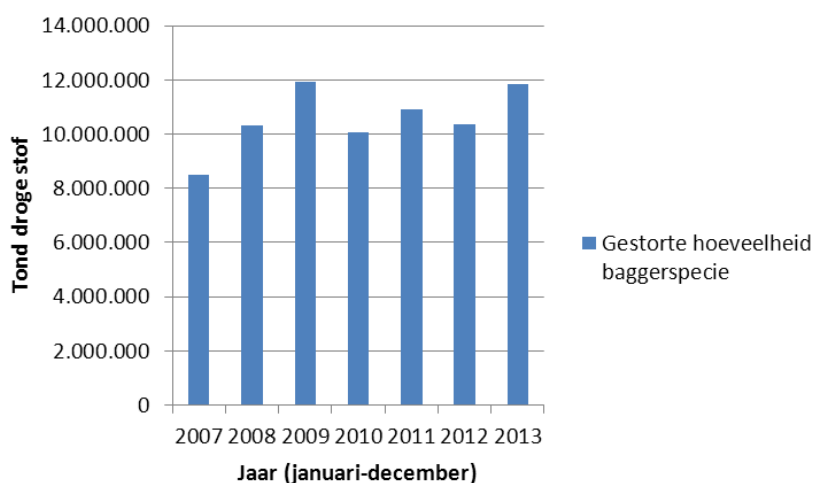


Figure 2.13 Aperçu des quantités de déblais de dragage déversées en mer à partir de 2007. La période de mesure commence le 1er janvier 2007 et se termine le 31 décembre de la même année (Lauwaert et al, 2014).

Impact chimique

L'état chimique des sites de déversement des déblais de dragage dans la partie belge de la mer du Nord et l'accumulation de substances chimiques dans le biote marin sont évalués par le biais d'une analyse des micropolluants (métaux lourds, polychlorobiphényles (PCB), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et des pesticides organochlorés (POC)) dans les sédiments et le biote marin. Pour les Pb, Hg et PCB, plusieurs dépassements des critères environnementaux (environmental assessment criteria, EAC) conseillés par l'OSPAR ont été observés. Les analyses des tendances sur la période 2005-2011 montrent toutefois qu'il n'y a pas de différences significatives au niveau de la concentration de ces composants entre le site de déversement et la zone de résidence voisine. On peut donc en conclure que les valeurs élevées ne peuvent

pas être attribuées au déversement des boues de dragage. Pour les autres métaux lourds, les PAH et les POC on ne note généralement pas non plus de différences significatives entre le site de déversement et la zone de référence. Les différences exceptionnellement significatives pour un composant cible spécifique ou un site de déversement spécifique n'ont pas été liées à un dépassement des valeurs EAC de la convention OSPAR. Il est toutefois important de suivre l'évolution des concentrations de Pb, Hg et PCB. En outre, il convient aussi de suivre attentivement l'augmentation de la concentration en Zn dans les sites de déversement d'Ostende et de Nieuport. Une étude complémentaire sur les sites de déversement des déblais de dragage a montré qu'aucun pesticide n'est présent à des concentrations supérieures à la limite de quantification fixée à 10 ppb pour la plupart des pesticides.

Impact physique

Les changements à long terme dans la distribution des sédiments riches en boues dans la zone côtière belge-néerlandaise sont la conséquence de l'activité humaine (construction de ports, approfondissement des chenaux, opérations de dragage et de déversement) ainsi que de variations naturelles résultant des marées et d'effets météorologiques. Les recherches sur les changements à long terme dans la composition des sédiments reposent sur une analyse combinée d'échantillons de sédiments (d'il y a 100 ans) et de cartes bathymétriques récentes et historiques. Le traitement des données a surtout reposé sur les descriptions des échantillons (consolidation, épaisseur) et sur les cartes bathymétriques de 1866–1911. Les résultats démontrent que la distribution des boues fraîchement déversées et des matières en suspension a changé au cours des 100 dernières années et cela principalement en raison de travaux d'accès maritime et de travaux portuaires. La plupart des dépôts de boue molle (épaisseur > 30 cm) ont une cause anthropogène. L'érosion d'anciennes couches de boues holocènes a augmenté au cours des dernières années et a entraîné la présence de plus grandes quantités de sédiments fins dans la mer du Nord méridionale (Fettweis *et al.*, 2009).

De plus, des mesures in situ des matières en suspension ont démontré que le creusement de chenaux de navigation, la construction de ports et les opérations de dragage et de rejets y afférentes induisent un accroissement de la disponibilité de sédiments fins qui contribuent de manière significative à l'apparition de concentrations élevées de matières en suspension ou de couches de boue liquide. La recherche a montré que des concentrations élevées de matières en suspension, comme celles mesurées aujourd'hui, étaient probablement absentes ou moins fréquentes avant la construction des ports et des chenaux (Fettweis *et al.*, 2010; Fettweis *et al.* 2011a).

Les travaux de dragage d'entretien et le déversement des déblais de dragage en mer modifient aussi la distribution géographique des matières en suspension. Tandis que la concentration des matières en suspension baisse dans les zones de dragage, elle augmente dans et autour des sites de déversement. Des mesures récentes ont montré qu'à 6 km environ du site de déversement B&W Zeebrugge Oost, près de 10% de la concentration des matières en suspension proviennent des déblais de dragage (Fettweis *et al.*, 2015).

2.3 Navigation

Les eaux maritimes belges font partie des espaces marins les plus densément fréquentés au monde. On y trouve deux routes de navigation cruciales : d'une part la route centrale du *Noordhinder TSS* qui assure la liaison principale entre la Manche et le Pas-de-Calais et d'autre part les grands ports de la mer du Nord, et le *Westhinder TSS* qui forme une bifurcation du *Noordhinder TSS* en direction de l'Escaut et marque le départ de routes transversales de/vers le Royaume-Uni et les routes côtières dans les eaux françaises.

Au total, ce sont quelque 150 000 navires qui traversent chaque année la zone maritime belge, y compris le *Noordhinder TSS*, dont environ 15% de tankers (pétroliers, chimiquiers et méthaniers), et pratiquement la moitié (environ 50%) de porte-conteneurs et de rouliers. Les cargaisons de pétrole et d'autres substances toxiques/nocives (pour l'environnement) sont principalement transportées à bord de tankers, de porte-conteneurs et de rouliers (Scallier et al., 2008). Le trafic maritime montre une évolution croissante vers une augmentation des capacités de transport liée à une augmentation de la taille des navires plutôt qu'à une augmentation de leur nombre.

Impact chimique

Ce trafic très dense augmente le risque de pollution marine (Le Roy et al., 2006; Schallier et al., 2008; Bonn Agreement, 2014). Car, en effet, en cas d'accident, des substances nocives en provenance des bateaux (pétrole et autres substances nocives, p. ex. des substances chimiques) peuvent être déversées dans la mer. Le diagramme circulaire dans la Figure 2.14 donne un aperçu de différentes causes d'accidents de navigation dans et à proximité des zones maritimes belges au cours de ces 25 dernières années réellement associés à une pollution marine accidentelle ou à un risque élevé de pollution marine. On peut en déduire que les collisions entre bateaux constituent le principal risque de pollution marine accidentelle dans nos eaux territoriales.

Des résidus de pétrole ou d'autres substances nocives transportés par bateau sont toutefois aussi délibérément pompés par-dessus bord, certes en petites quantités, mais fréquemment ; il s'agit de ce qu'on appelle les dégazages opérationnels. Le programme belge de surveillance aérienne fournit une indication précise de l'ordre d'importance de cette problématique de pollution chronique pour notre littoral.

Malgré l'augmentation relative du transport maritime, les résultats de la surveillance aérienne effectuée entre mi-1991 et aujourd'hui montrent une nette tendance à la baisse du nombre annuel de pollutions pétrolières en provenance de bateaux dans la zone sous la responsabilité de la Belgique (Figure 2.15). Dans les années 1990, on relevait environ 50 dégazages par an, ce qui correspond à une détection par 4,5 heures de vol. Depuis 2000, on n'a dénombré qu'une trentaine de dégazages par an et ce nombre est même récemment descendu à une vingtaine seulement, ce qui correspond à une détection à peine par 10 heures de vol.

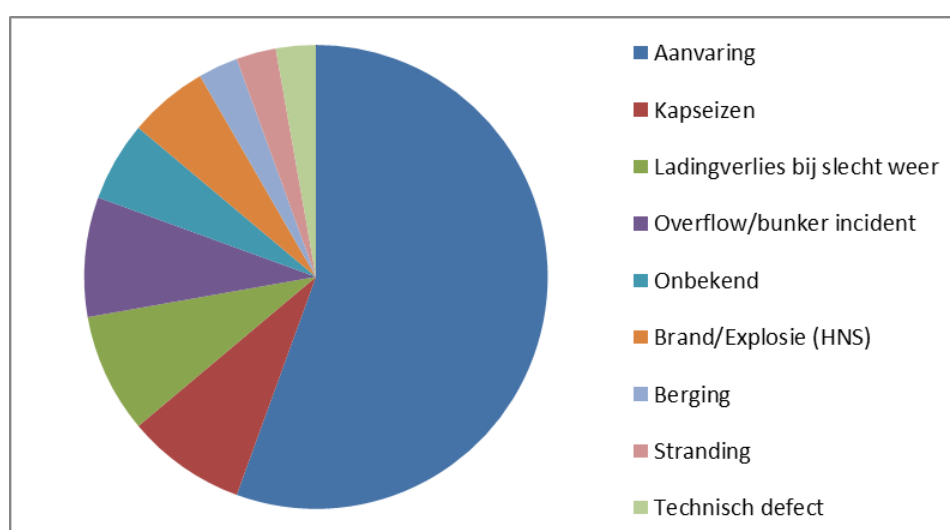


Figure 2.14 Cause de 36 accidents de navigation dans et à proximité des zones maritimes belges, avec un (grand) risque de pollution marine due à des pertes de pétrole ou d'autres substances nocives – période 1987-2015. Source : UGMM.

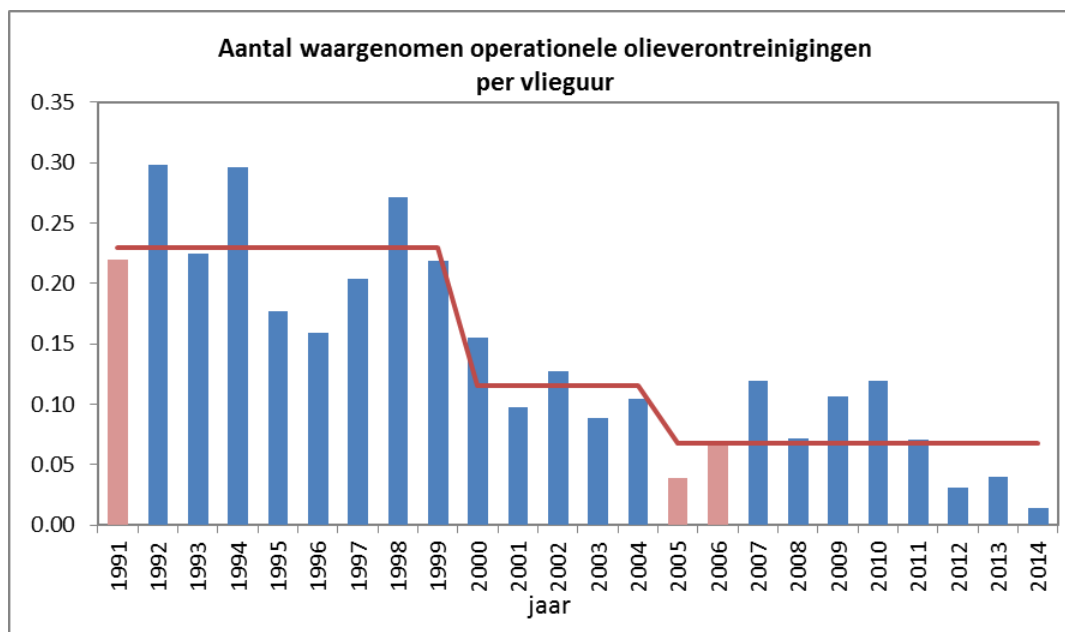


Figure 2.15 Nombre de cas de pollution par les hydrocarbures constatés par heure de vol. En rose : année au cours de laquelle on a enregistré le moins de vols de surveillance. Source : UGMM.

Le volume total des dégazages opérationnels observés est en net recul (Lagring et al., 2012). Cette tendance générale à la baisse du nombre des dégazages peut s'expliquer, d'une part par le renforcement de la politique et du cadre législatif et d'autre part par le caractère dissuasif des moyens de surveillance actuellement mis en œuvre.

Outre les pollutions pétrolières, d'autres substances nocives sont aussi régulièrement déversées en mer par les navires et notamment, ce qu'on appelle les rejets de substances chimiques (voir figure 2.16) ou les rejets d'autres substances nocives que des hydrocarbures (*substances liquides nocives* ou SLN). D'une part, Figure 2.15 montrent que le nombre des pollutions chimiques opérationnelles n'a cessé de baisser au fil des ans par rapport au nombre des pollutions par les hydrocarbures et que la problématique globale des dégazages le long de notre littoral ne revêt plus l'ampleur qu'elle avait avant le passage au nouveau millénaire. Par ailleurs, ces figures montrent aussi que sur toute la période de surveillance la nette tendance à la baisse du nombre annuel des pollutions pétrolières détectées n'est pas retrouvée en ce qui concerne les pollutions par d'autres substances nocives qui semblent même être légèrement en hausse (Van Roy et al., 2013).

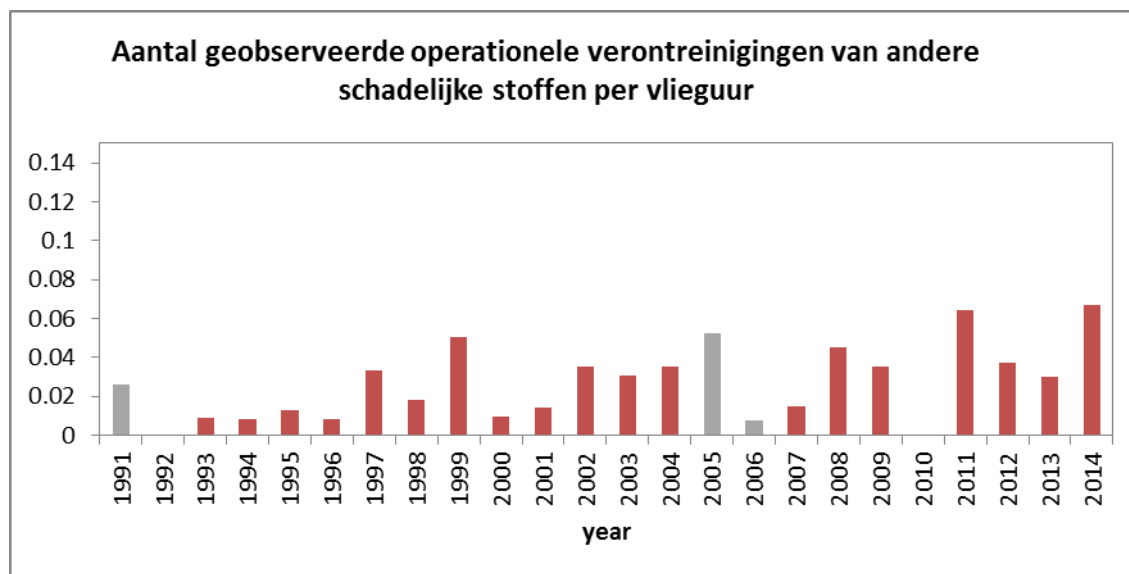


Figure 2.16 Nombre de cas de pollution par d'autres substances nocives (SLN) constatés dans et à proximité des zones maritimes belges par heure de vol sur la période 1991-2014. Source : UGMM.

Le contrôle des émissions atmosphériques des navires est actuellement en phase d'essai. Mais, tout comme dans les autres États côtiers de la mer du Nord, la Belgique se prépare, elle aussi à la mise en œuvre de la Directive européenne Soufre. Pour cela, un réseau international de surveillance a été mis sur pied qui a pour mission de contrôler le respect des normes sévères relatives à la concentration en soufre (à partir du 1er janvier 2015, concentration en soufre de max. 0,1% dans le carburant des navires dans les 'Sulphur Emission Control Areas' européennes ou SECA dont fait partie la mer du Nord). Par le biais de ce réseau international de surveillance, on espère pouvoir réduire les émissions atmosphériques des navires, ainsi que leur impact sur l'homme dans un proche avenir.

Impact biologique

Via les eaux de ballast et le fouling, la navigation maritime provoque l'apparition de nouvelles espèces non indigènes. C'est ainsi que dans les eaux côtières belges, y compris dans les ports de mer et l'estuaire de l'Escaut, une centaine d'espèces non indigènes (y compris des espèces égarées) ont déjà été signalées.

Kerckhof *et al* 2007 ont donné un aperçu des espèces non indigènes présentes dans les eaux marines et saumâtres de Belgique et Vandepitte *et al.* 2012 ont complété cet aperçu.

Les arthropodes (incluant les homards et les crabes, les balanes et autres crustacés, mais également des insectes) constituent la majeure partie du nombre d'espèces non indigènes (Figure 2.17). La part importante que représentent les balanes est étonnante. Les balanes vivent accrochées à toutes sortes de substrats durs immergés. Elles profitent apparemment de la disponibilité croissante de constructions réalisées par l'homme comme les installations portuaires, les coques de navires, les bouées (Kerckhof en Cattrijsse, 2001) ainsi que, plus récemment de la construction des éoliennes. C'est également le cas des algues. Les mollusques forment un groupe important. Les observations portent surtout sur de plus grands organismes. Les plus petites espèces et les unicellulaires sont sous-représentés parce qu'ils sont plus difficiles à observer et que l'expertise taxonomique nécessaire à leur identification fait défaut.

Plusieurs espèces, comme le couteau américain *Ensis directus*, l'huître japonaise *Crassostrea gigas*, la balane néo-zélandaise *Elminius modestus*, la crépidule *Crepidula fornicata* et 2 espèces de crabes asiatiques *Hemigrapsus sanguineus* et *H. Takanoi*, sont même devenues dominantes aujourd'hui dans les habitats

côtiers marins. Ce sont des espèces opportunistes qui, vu leur grande faculté d'adaptation et leurs courts cycles de reproduction, constituent une menace importante pour la faune et la flore indigènes. Ce sont véritablement des espèces envahissantes.

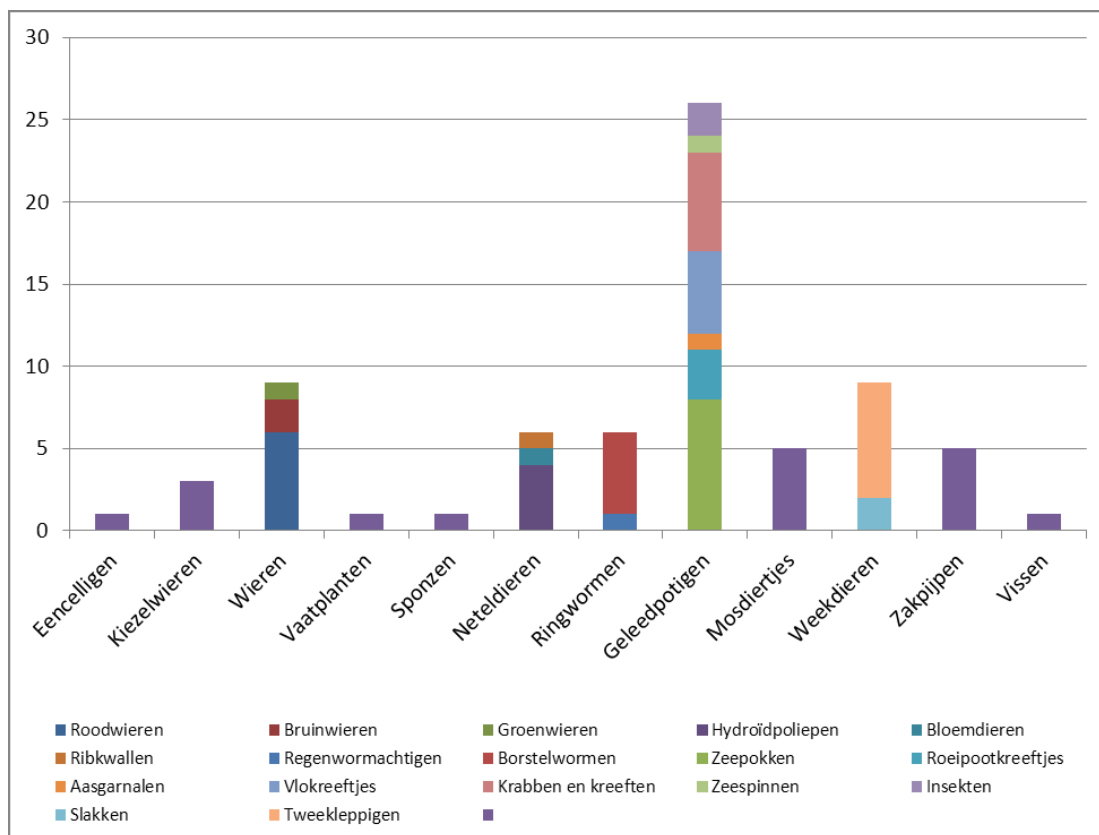


Figure 2.17 Nombre d'espèces non indigènes implantées par groupe taxonomique, dans la partie belge de la mer du Nord et l'estuaire attenant. Source: F. Kerckhof et al (2007) et informations complémentaires jusqu'en juillet 2014.

On note encore à ce jour l'arrivée de nouvelles espèces. Les introductions observées ces dernières années comprennent les algues rouges *Caulacanthus ustulatus* (Mertens ex Turner) Kützing, 1843 et *Gracilaria vermiculophylla* (Ohmi) (2012), la palourde asiatique *Ruditapes philippinarum* (2014) et la réintroduction de la méduse japonaise à croix brune *Gonionemus vertens* A. Agassiz, 1862. Au moment de leur découverte, ces espèces étaient déjà présentes en grand nombre et bien implantées. Comme bon nombre d'introductions récentes, la plupart de ces espèces proviennent de la zone tempérée du Pacifique ouest. Elles sont arrivées dans les eaux belges après avoir été introduites dans des pays voisins.

Les espèces introduites ont un impact manifeste sur les biotopes des zones côtières. Elles transforment les habitats originels, supplantent les espèces indigènes et modifient par conséquent la biodiversité et la biomasse.

2.4 Pêche

Pour se faire une idée de la distribution spatiale et de l'activité de la flotte commerciale des chalutiers à perche et à panneaux qui pêchent la crevette, des cartes d'activité ont été élaborées sur la base des données VMS (Vessel monitoring system – système de surveillance par satellite). Les données VMS des navires

belges sont mises à la disposition de l'ILVO par le service Zeevisserij (Departement Landbouw en Visserij; Afdeling landbouw- en visserijbeleid).

Pour cette analyse on a utilisé les données VMS recueillies sur la période 2006-2014. Ce système VMS émet un signal environ toutes les deux heures ("VMS-ping") qui envoie à un ordinateur central l'identification du navire, l'heure, sa position, sa vitesse actuelle et son cap. Une deuxième source de données utilisée a été celle des données journal. Ces données contiennent des informations sur les navires (code et caractéristiques techniques), des informations sur les outils de pêche utilisés et la taille des mailles du fond du filet, sur l'heure de départ et d'arrivée d'une sortie en mer et sur le débarquement par espèce. Pour pouvoir opérer une distinction entre les points VMS de certains métiers, on a couplé les données du livre journal et les données VMS sur la base de l'ID des navires, de la date et l'heure de départ et d'arrivée de la sortie en mer. Cela permet d'attribuer les différents points VMS à une sortie en mer précise. Cet ensemble de données combinées permet de dresser des cartes des efforts de pêche détaillées par type de pêche. La vitesse de navigation permet de déterminer les différentes activités effectuées (pêche, déplacement et temps d'arrêt). Dans ces analyses, on ne tient compte que des VMS-pings actifs (= VMS-pings dont on peut déduire qu'ils correspondent à un moment de pêche). Les VMS-pings servent aussi à calculer le nombre d'heures de pêche. Pour le traitement des données et leur visualisation, on a utilisé le progiciel VMStools R (Hintzen et al., 2012).

Les cartes reprises dans la Figure 2.18 montrent qu'on pêche la crevette aussi bien au chalut à perche qu'au chalut à panneaux dans une zone d'un mille. L'activité de pêche à la crevette au chalut dans une zone d'un mille est surtout localisée à la Westkust tandis qu'au niveau de l'Oostkust, la pêche à la crevette se fait plus loin en mer. L'activité de pêche au chalut à perche dans une zone d'un mille est pratiquée sur toute la longueur de la bande côtière. Cette activité de pêche au chalut à perche est surtout pratiquée par les pêcheurs côtiers qui possèdent de petits chalutiers dont la puissance du moteur est limitée (≤ 221 kW) et d'un tonnage ≤ 70 GT ce qui limite la durée maximale des sorties en mer à 48 heures.

Dans la partie belge de la mer du Nord, on note aussi une forte activité de pêche commerciale néerlandaise, mais elle est négligeable au niveau de la zone de trois milles (Pecceu et al., 2014).

Outre la flotte commerciale belge, on observe aussi une importante pêche récréative belge avec au moins 631 navires visiblement équipés pour des activités de pêche (Verleye et al., 2015). Cette pêche récréative est dominée par les pêcheurs à la ligne, mais au moins 14% des navires sont équipés d'un chalut à panneaux ou d'un chalut à perche (Verleye et al., 2015). L'activité la plus intense est celle observée dans la zone de 3 milles nautiques.

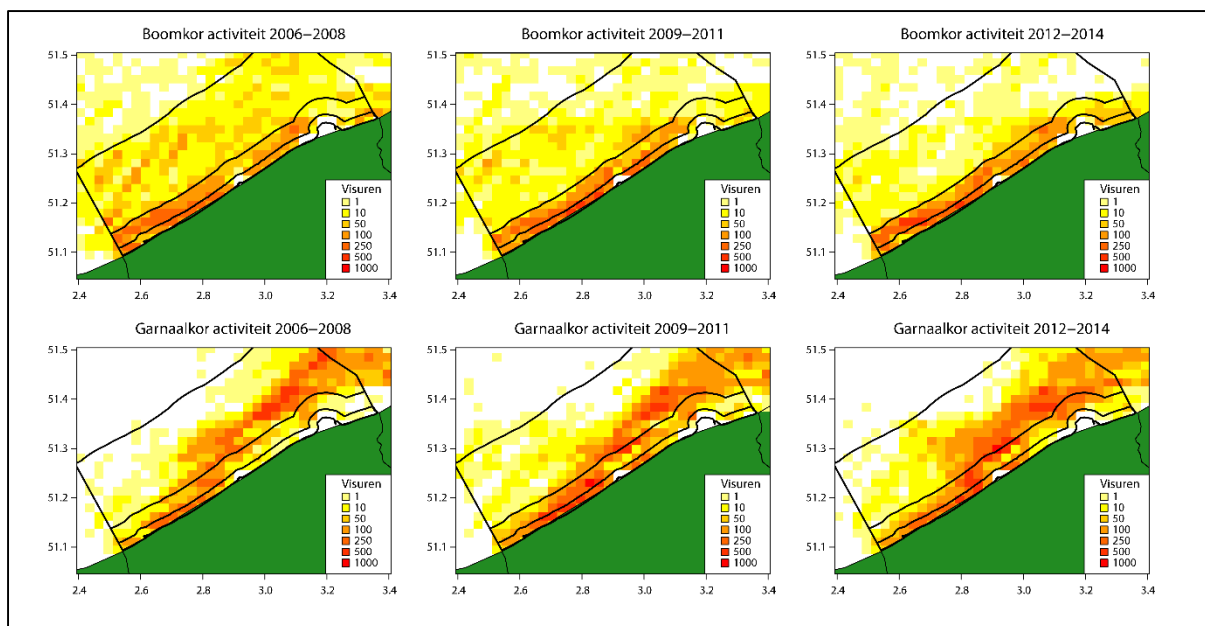


Figure 2.18 Activité de pêche à la crevette de la flotte belge des chaluts à perche et à panneaux dans une zone d'un mille, de trois milles ou de douze milles en 2006-2008, 2009-2011 et 2012-2014 dans la partie belge de la mer du Nord. L'activité de pêche est exprimée en nombre d'heures de pêche (h). Source: ILVO.

2.5 Usage militaire

La partie belge de la mer du Nord est régulièrement utilisée pour des opérations militaires (des exercices de tir à partir de la terre en direction de la mer ou de la mer sur des cibles flottantes, des exercices d'immersion, de recherche, de dragage, de neutralisation et de destruction des mines et des manœuvres OTAN de déminage). Les incidences sur le milieu marin de ces différentes activités sont e.a. le non-déblaiement des munitions sur le fond marin et les nuisances sonores et vibratoires pour les mammifères marins et les oiseaux. En ce qui concerne les nuisances sonores et vibratoires, on ne dispose pas de nouvelles informations depuis le PGDH1.

En ce qui concerne le site de déversement des munitions, fin 1919, de grandes quantités de matériel de guerre ont été déversées. Ces quantités sont estimées à 35.000 tonnes dont environ 30% seraient du matériel chimique. L'étude de Francken et Hafez (2009) a modélisé la dispersion d'ypérite (gaz moutarde) et des substances de combat CLARK I et II contenant de l'arsenic dans les sédiments provenant des armes de guerre immergées. Partant de simulations, on peut affirmer que l'ypérite produirait des effets toxiques à quelques centimètres seulement de la munition qui fuit).

A l'exception des agents chimiques provenant des armes chimiques, il faut aussi tenir compte de l'explosif TNT, très toxique et principalement présent dans les obus d'artillerie. On estime qu'au moins 2.500 tonnes de TNT gisent sur le fond de la zone du "Paardenmarkt". Il ressort de l'étude de Francken et Ruddick (2007) sur l'éventuelle dispersion du TNT et de ses produits de dégradation que le processus *c.-à-d.* la fuite lente du TNT due à la dégradation de l'enveloppe des munitions est un processus qui se situe dans un horizon de temps de dizaines d'années et que les concentrations les plus élevées (toxiques) se situeront principalement à proximité directe des obus ou en d'autres termes dans les sédiments à proximité directe des obus. Une fois la colonne d'eau atteinte via l'eau interstitielle, la diffusion devient très rapide et la dilution est telle qu'on atteint très rapidement des concentrations inférieures aux valeurs toxiques.

On a également besoin d'un suivi chimique adéquat de la zone, de sorte à pouvoir constater le moment où se produisent les fuites des agents chimiques au niveau des obus. En 2011, une étude basée sur une nouvelle approche de "passive sampling" s'est donnée pour objectif de mieux identifier le comportement des agents toxiques comme le TNT dans les eaux marines et dans les sédiments (Monteyne *et al.*, 2011). Les résultats de cette étude n'ont pas été très homogènes et pour cette raison, une nouvelle étude est menée en 2015 et 2016 qui devrait clarifier la situation (DG5/INSPA/RMa/14007). Dans cette étude, les chercheurs se concentrent sur le TNT et ses produits de dégradation et leur but est de démontrer la plus-value de cette technique par rapport aux prélèvements classiques d'échantillons et aux campagnes d'analyse pour garantir un niveau de sécurité maximale des sites de déversement.

2.6 Changements climatiques

Impact physique

Van den Eynde *et al.* (2011) ont compilé toutes les connaissances actuelles sur l'impact du changement climatique (à long terme) sur les eaux côtières belges.

Une analyse des ensembles de données historiques a révélé les faits suivants:

1. A Ostende, le niveau de la mer a augmenté en moyenne de 1,69 mm par an sur la période 1927-2006. Depuis 1992, cette augmentation semble s'être accélérée pour atteindre 4,41 mm par an.
2. La température de l'eau de la mer du Nord augmente actuellement à une vitesse entre 0,023° et 0,053° par an.
3. La vitesse des vents au large de la zone côtière belge, la hauteur significative des vagues et la fréquence d'occurrence des tempêtes ne semblent pas présenter de tendances particulières (Van den Eynde *et al.*, 2012), si ce n'est peut-être une très faible baisse depuis les années 1990-1995. Les séries temporelles de ces paramètres ne commencent toutefois qu'à la fin des années 1970 et sont encore trop courtes pour tirer des conclusions définitives.

Des chiffres similaires ont été rapportés dans le rapport sur le climat MIRA (Brouwers *et al.*, 2015). Il ressort de ce rapport que la côte belge suit la tendance mondiale. Au 20e siècle, le niveau moyen de la mer sur la terre a augmenté de 1,7 mm.

Van den Eynde *et al.* (2011) estiment qu'une montée du niveau de la mer de 60 cm d'ici 2100 constitue un scénario modérément réaliste. Toutefois, des simulations numériques préliminaires ont été effectuées pour un scénario catastrophe supposant une élévation du niveau de la mer de 2 m. Ces simulations indiquent une augmentation des courants de l'ordre de 10 % à hauteur de Nieuport, ainsi qu'une augmentation significative de la hauteur des vagues qui déferlent sur le littoral.

Pour un développement plus poussé des scénarios liés au changement climatique pour la Belgique, deux projets de recherche sont en cours qui méritent d'être cités: CORDEX.be (BRAIN-be project) et CREST. Dans le cadre de CORDEX.be (Combining the regional downscaling expertise in Belgium: CORDEX and beyond) tous les instituts belges concernés par le changement climatique collaborent à l'élaboration de nouveaux scénarios climatiques basés sur la recherche existante et les nouvelles recherches. KBIN-OD Natuur est responsable de l'élaboration de scénarios concernant l'hydrodynamique et les vagues. CREST se concentre sur la côte belge et le développement de nouvelles mesures et modèles de processus à proximité des plages. Dans ce projet, l'influence du climat sur la morphologie des lignes de côte est aussi étudiée.

Impact chimique

Etant donné que les changements au niveau des écosystèmes peuvent survenir soudainement, Van den Eynde *et al.* (2011) n'ont pas osé faire de prédiction concernant l'impact de l'augmentation de la température de l'eau de mer sur les paramètres biologiques et chimiques. Il semble toutefois certain que l'augmentation de la température aura une incidence sur les différents niveaux de la chaîne alimentaire, sur la disponibilité de la nourriture et sur la répartition géographique et le cycle de vie de très nombreuses espèces.

Dans le projet 4DEMON (4 decades of Belgian marine monitoring: uplifting historical data to today's needs), on a élaboré des séries de données à long terme e.a. sur les paramètres d'acidification (comme le pH, la pression de CO₂ partiel, l'alcalinité) sur le PCB. L'analyse de ces séries temporelles donnera une meilleure idée de l'acidification de l'océan et ouvrira des perspectives en termes de validation des reconstructions des modèles historiques. La modélisation a suggéré que jusqu'à la fin des années 1980, l'augmentation de la production primaire dans la mer du Nord méridionale a contrecarré l'effet de l'acidification de l'océan.

Impact sur la biodiversité

Le réchauffement climatique déclenche un effet domino sur la biodiversité marine. Au cours de ces dernières années, nous avons observé un grand nombre de changements au niveau de notre flore et de notre faune marines.

- Plusieurs espèces méridionales élargissent leur habitat vers le nord. C'est notamment le cas d'une série d'invertébrés dans la zone côtière comme l'étrille lisse, la balane volcan, le pagure, l'étrille et les patelles. On voit aussi apparaître des espèces de poissons plus méridionales comme les labres, les hippocampes, les sardines, le rouget barbet, le bar et l'anchois. Ces espèces envahissent désormais aussi des zones situées plus loin dans la mer du Nord.
- Certaines espèces septentrionales deviendront moins nombreuses ou disparaîtront à terme de la partie méridionale de la mer du Nord, mais cet effet n'est pas encore très clair. Les espèces dans ce cas sont notamment la crevette, le cabillaud, l'aiglefin et le flétan. La méduse à crinière de lion a déjà disparu.
- En outre, il est également possible que des espèces non indigènes en provenance des mers tropicales et subtropicales qui atteignent nos côtes sur les coques des navires (par fouling ou dans l'eau de ballast) ou via l'aquaculture, profitent des conséquences de la hausse des températures parce qu'elles sont déjà un peu plus résistantes depuis qu'elles ont été introduites. Un exemple est celui de l'huître asiatique dont les biologistes pensaient, au moment de son apparition, qu'elle ne survivrait pas parce qu'il faisait trop froid ici. Au début des années 1990, cette espèce s'est massivement acclimatée et aujourd'hui on la rencontre en très grand nombre dans nos ports et estuaires (où elle forme de véritables récifs) et elle est aussi devenue une espèce dominante sur nos bords de mer.

2.7 Autres pressions

Déchets marins

Pour des informations sur les déchets marins, nous renvoyons le lecteur au Deuxième rapport fédéral en matière d'environnement, Partie 1 : État de l'environnement marin. (État belge, 2015).

En marge de la zone côtière régie par la DCE, les suppléments de sable et les parcs d'éoliennes doivent être mentionnés comme constituant des pressions.

Suppléments de sable

Sur les plages belges, l'Agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust (MDK), Afdeling Kust dépose des suppléments de sable pour protéger le littoral.

Les parcs d'éoliennes

Dans la partie belge de la mer du Nord, neuf projets ont obtenu une autorisation pour construire et exploiter un parc d'éoliennes. Pour l'instant, trois d'entre eux sont opérationnels. Ces parcs se trouvent à 12-27 milles marins du littoral. Pour des informations sur les déchets marins, nous renvoyons le lecteur au Deuxième rapport fédéral en matière d'environnement, Partie 1 : État de l'environnement marin (État belge, 2015).

3 Identification et cartographie des zones marines protégées

Les zones protégées désignées dans le cadre des directives Oiseaux et Habitats font partie du réseau Natura 2000. Dans la partie belge de la mer du Nord, les zones Natura 2000 suivantes ont été instaurées: (a) trois zones directive Oiseaux (ZSC1, ZSC2 et ZSC3), (b) une zone directive Habitats "Trapegeer-Stroombank". Sur demande de la Commission européenne de sélectionner également des zones dans la ZEE, la zone "Trapegeer-Stroombank" a été élargie à la nouvelle zone directive Habitats "Vlaamse Banken". En 2009, la Belgique a notifié les "Vlaamse Banken" comme site potentiel d'importance communautaire. Cette zone a été portée en 2010 sur la liste des sites d'importance communautaire. En 2012, les "Vlaamse Banken" ont été désignés comme zone directive Habitats (par AR du 26 octobre 2012, publié au Moniteur belge du 5 novembre 2012).

Les zones directive Oiseaux ont été désignées sur la base du rapport de l'UGMM sur l'importance ornithologique des espaces marins belges (Haelters *et al.*, 2004). La zone directive Habitats "Vlaamse Banken" a été proposée et désignée sur la base de l'étude en vue de l'élaboration d'une liste de zones directive Habitats potentielles dans la partie belge de la mer du Nord, une collaboration entre l'UGMM, l'ILVO, l'UGent et l'INBO (Degraer *et al.*, 2009). L'importance récente des zones directive Oiseaux est décrite sur la base de Degraer *et al.* (2010).

La zone Natura 2000 "Vlaamse Banken" (incluant le "Trapegeer-Stroombank") couvre une superficie de 1099,39 km² et est située dans le sud-ouest de la partie belge de la mer du Nord. Elle rejoint le long de la frontière franco-belge la zone française directive Oiseaux et directive Habitats "Bancs de Flandres" et s'étend en mer jusqu'à environ 45 km. Elle comprend donc à la fois une partie des eaux territoriales et une partie de la ZEE. L'ancienne zone directive Habitats "Trapegeer-Stroombank" en fait partie.

Les "Vlaamse Banken" ont été désignés pour la protection des "bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine" (type d'habitat 1110) et "récifs" (type d'habitat 1170). Les quatre biotopes de bancs de sable (1110) et les deux biotopes pouvant être qualifiés de "récifs" (1170) sont les habitats les plus précieux sur le plan écologique de la partie belge de la mer du Nord. Voir Degraer *et al.* (2009) pour une description plus détaillée de ces types d'habitats.

La Belgique élabore en ce moment la suite de la transposition juridique des zones Natura 2000, lors de laquelle la gestion de ces zones ainsi que les objectifs de conservation seront déterminés.

En outre, en 2006, la zone "Baai van Heist" a été instituée comme "réserve marine dirigée".

L'emplacement des zones marines protégées dans la partie belge de la mer du Nord est affiché ci-dessous (figures 3.1 et 3.2).

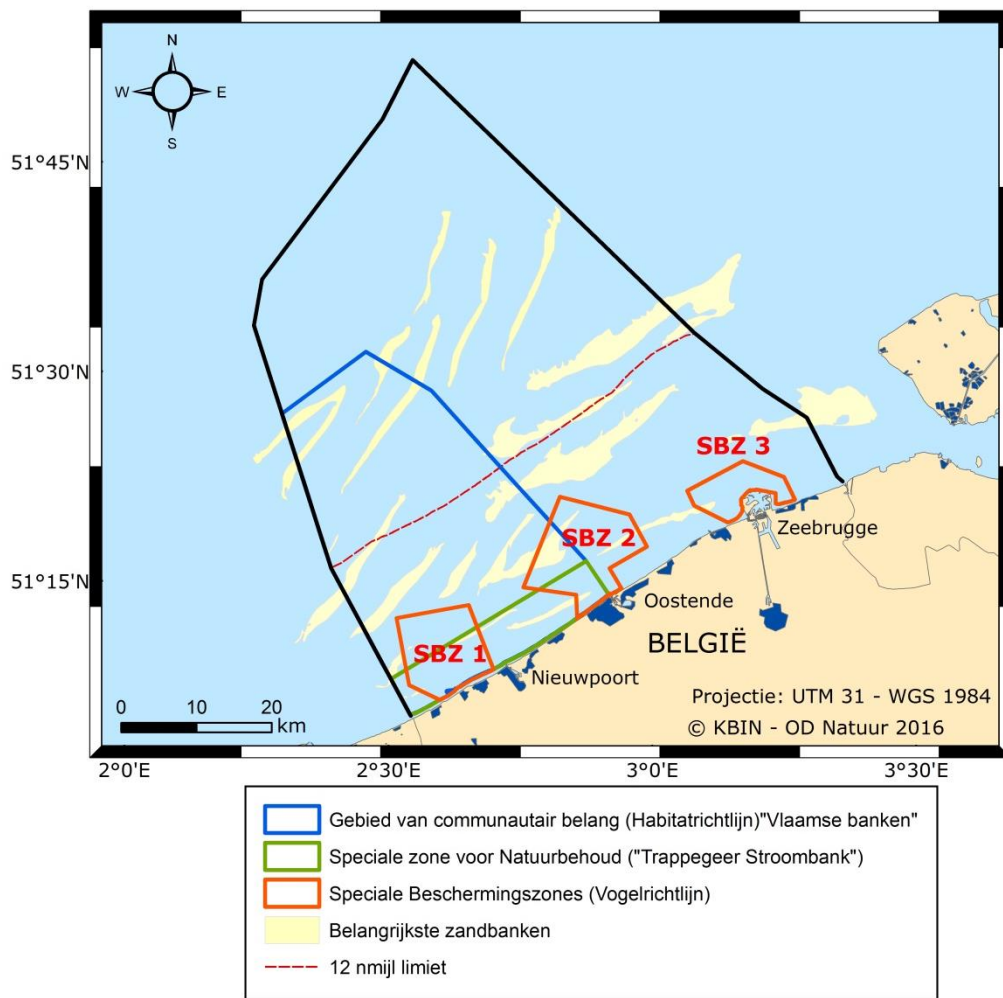


Figure 3.1 Zones directives Oiseaux et Habitats dans la partie belge de la mer du Nord (2005)

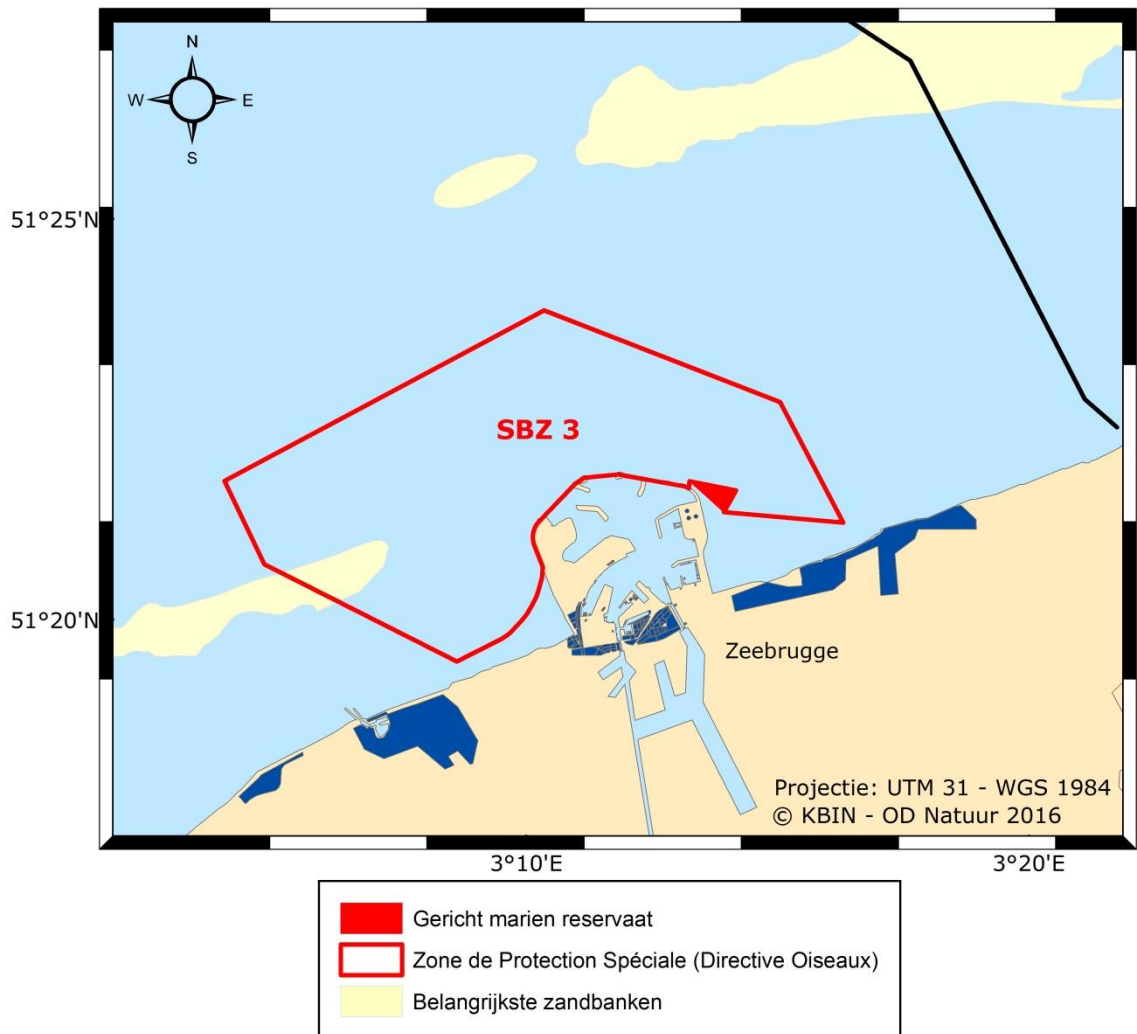


Figure 3.2 Réserve marine dirigée "Baai van Heist" dans la partie belge de la mer du Nord (2006)

4 Surveillance et état

4.1 Réseaux de surveillance sur le PCB

La carte ci-dessous illustre le réseau de mesure pour la surveillance écologique et chimique relative à la directive-cadre Eau sur le PCB. Ce réseau de mesure repose sur une longue tradition de surveillance effectuée dans le cadre d'OSPAR, il a été adapté à la directive-cadre dans ce contexte.

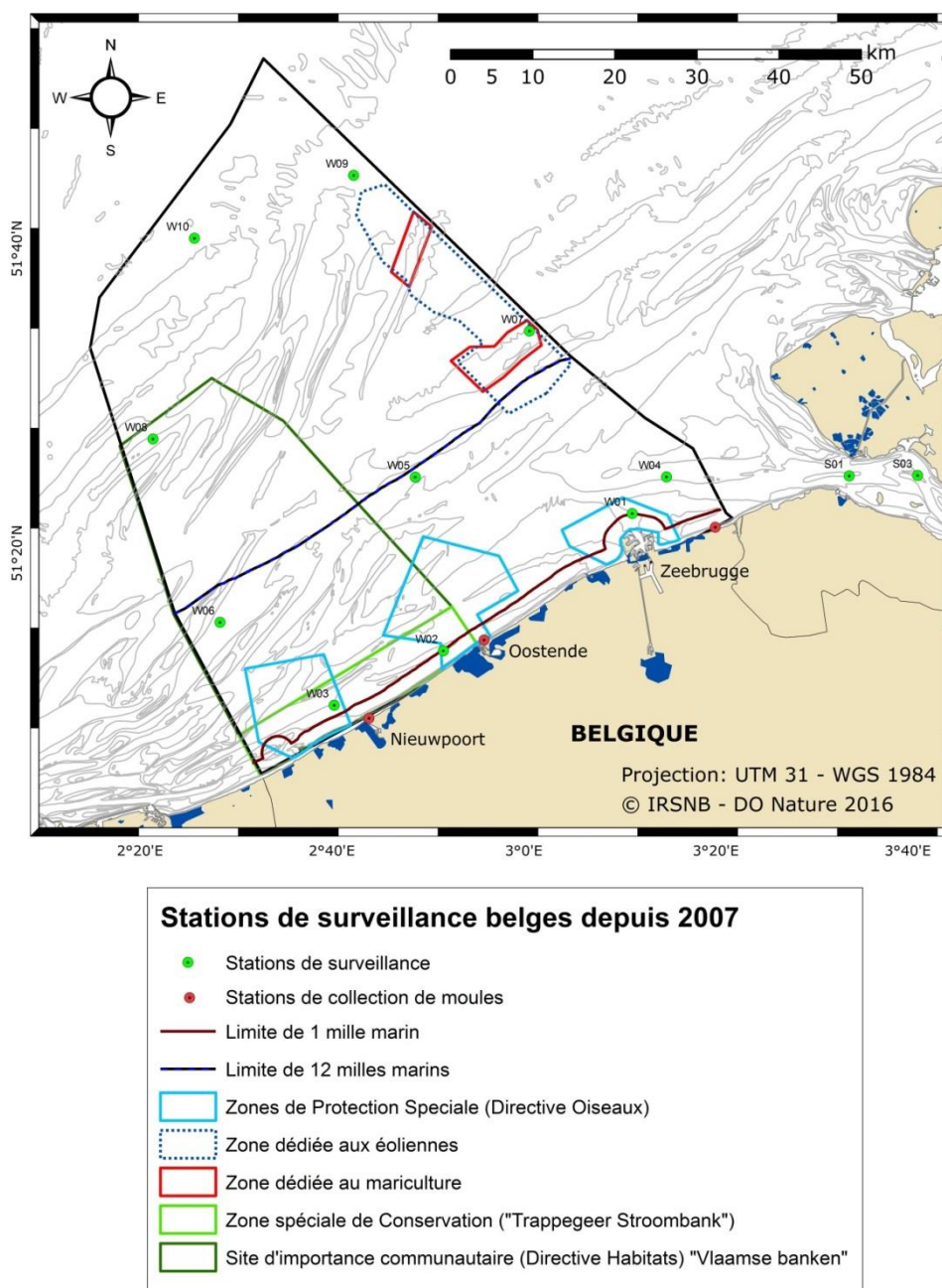


Figure 4.1 Points de surveillance pour la directive-cadre Eau (et la surveillance OSPAR) à partir de 2007

Tableau 4.1 Coordonnées des stations de surveillance pour la directive-cadre Eau et OSPAR

Stations	Latitude	Longitude
W01	51° 22' 30" N	03° 11' 15" E
W02	51° 13' 30" N	02° 51' 30" E
W03	51° 10' 06" N	02° 40' 00" E
W04	51° 25' 06" N	03° 15' 09" E
W05	51° 25' 00" N	02° 48' 30" E
W06	51° 15' 48" N	02° 28' 06" E
W07	51° 35' 00" N	03° 00' 30" E
W08	51° 27' 30" N	02° 21' 00" E
W09	51° 45' 00" N	02° 42' 00" E
W10	51° 41' 00" N	02° 25' 00" E

Afin de refléter le gradient anthropogène de la zone côtière provoqué par l'Escaut et son estuaire, la zone côtière a été divisée en 3 sous-régions ou zones (chacune comprenant un site de surveillance). Ces sites de surveillance sont sélectionnés de telle façon :

- à être situés dans une zone d'1 mille (seul le site W03 est situé un peu plus loin afin de pouvoir l'atteindre avec un bateau océanographique)
- que leurs localisations soient représentatives et permettent de détecter l'incidence des pressions potentielles au niveau de la zone côtière. Chacun de ces sites est situé à proximité d'un port ; d'est en ouest : Zeebruges, Ostende et Nieuport.
- les trois sites se trouvent dans une zone de la Directive Oiseaux et deux sites (à l'ouest et au centre) se situent dans une zone de la Directive Habitats

Pour le suivi de l'état chimique, des mesures sont effectuées à la station W01 mais aussi aux stations W05 et W06 situées dans la zone des douze milles.

La fréquence et le cycle de surveillance dépendent du programme défini et sont expliqués dans la section suivante.

4.2 Fréquence de mesure du système de surveillance

4.2.1 Surveillance de l'état et des tendances

Quatre stations de surveillance ont été définies pour le programme de surveillance de l'état et des tendances des eaux côtières belges. Dans trois de ces stations, les éléments de qualité biologique ont été suivis (W01, W02, W03). Les substances chimiques prioritaires et non prioritaires ont été mesurées à une seule station (W05).

Le Tableau 4.2 donne un aperçu des éléments de qualité mesurés à chacune des stations et de la fréquence et du cycle de surveillance.

Les programmes de surveillances tels qu'ils ont été initialement définis ont été légèrement modifiés :

Élément de qualité phytoplancton :

- Les mesures *in situ* mensuelles de la chlorophylle-*a* sont remplacées par des mesures trimestrielles, mais sont élargies à la chlorophylle-*a* obtenue via remote sensing
- De fin 2007 à 2010 compris des comptages cellulaires de *Phaeocystis*- et taxa ont été effectuées tous les mois. Etant donné qu'aucun élément n'indique que le taux d'eutrophisation dans les eaux côtières belges se soit amélioré et aussi en raison de limitations financières, une méthode plus rentable a été choisie. L'état est suivi sur la base d'un vaste ensemble de données sur la chlorophylle-*a* (données d'observation par satellite inclus) et les concentrations de nutriments (indicatives de la pression) jusqu'à ce qu'une amélioration soit notable. Un ensemble de données de base de comptages de taxons est disponible si cette surveillance se poursuit.

Une surveillance supplémentaire des tendances de la majorité des substances prioritaires dans le sédiment est effectuée une à deux fois par an à 6 endroits dans les eaux territoriales dans le cadre de la surveillance OSPAR, à savoir à trois endroits pour les éléments de qualité biologique dans le cadre de la DCE (W01, W02, W03), les endroits de surveillance opérationnelle des substances prioritaires dans le cadre de la DCE (W01, W05, W06) et une station supplémentaire pour la zone "Vlakte van de Raan" plus près de l'embouchure de l'Escaut (W04).

Dans le cadre d'OSPAR, la concentration des polluants est également surveillée dans la matrice 'biote'. Pour les substances prioritaires hexachlorobenzène et hexachlorobutadiène les résultats mesurés dans les moules sont évalués. Les échantillons de moules ont été prélevés sur les épis à Nieuport, Ostende et Knokke.

Éléments de qualité hydromorphologique: depuis un certain temps déjà, la base des paramètres hydromorphologiques est mesurée et modélisée dans les eaux côtières belges. Dans le cadre de la DCE, leur évaluation est importante pour la classification dans la catégorie 'très bon état' alors que pour la Belgique, le bon état n'est pas encore atteint. Une méthode est actuellement mise au point pour permettre l'évaluation de ces paramètres

Tableau 4.2 Lieux, fréquence et cycle de surveillance des différents éléments de qualité utilisés pour la surveillance de l'état et des tendances

	sites	QE	sous-sites	paramètre	fréquence	cycle	Ass_WB	start
BEFED_Schelde_SWP_SUP_C	BEFED_W01	QE1-1	No.	phytoplancton	4	1	BENZ	2007
		QE1-3	zone	benthos	1	3	BENZ	2007
		QE2-6-1	No.	variation de profondeur	4	1	BENZ	2007
		QE2-6-2	zone	structure des substrats	1	3	BENZ	2007
		QE2-8-1	No.	direction des courants	4	1	BENZ	2007
		QE2-8-2	No.	exposition aux vagues	4	1	BENZ	2007
		QE3-1-1	No.	transparence	4	1	BENZ	2007
		QE3-1-2	No.	conditions thermiques	4	1	BENZ	2007
		QE3-1-3	No.	oxygénation	4	1	BENZ	2007
		QE3-1-4	No.	salinité	4	1	BENZ	2007
		QE3-1-6	No.	conditions nutriments	4	1	BENZ	2007
		BEFED_W02	QE1-1	No.	phytoplancton	4	1	BENZ
	QE1-3		zone	benthos	1	3	BENZ	2007
	QE2-6-1		No.	variation de profondeur	4	1	BENZ	2007
	QE2-6-2		zone	structure des substrats	1	3	BENZ	2007
	QE2-8-1		No.	direction des courants	4	1	BENZ	2007
	QE2-8-2		No.	exposition aux vagues	4	1	BENZ	2007
	QE3-1-1		No.	transparence	4	1	BENZ	2007
	QE3-1-2		No.	conditions thermiques	4	1	BENZ	2007
	BEFED_W03	QE3-1-3	No.	oxygénation	4	1	BENZ	2007
QE3-1-4		No.	salinité	4	1	BENZ	2007	
QE3-1-6		No.	conditions nutriments	4	1	BENZ	2007	
QE1-1		No.	phytoplancton	4	1	BENZ	2007	

BEFE D_W ns	QE1-3	zone	benthos	1	3	BENZ	2007
	QE2-6-1	No.	variation de profondeur	4	1	BENZ	2007
	QE2-6-2	zone	structure des substrats	1	3	BENZ	2007
	QE2-8-1	No.	direction des courants	4	1	BENZ	2007
	QE2-8-2	No.	exposition aux vagues	4	1	BENZ	2007
	QE3-1-1	No.	transparence	4	1	BENZ	2007
	QE3-1-2	No.	conditions thermiques	4	1	BENZ	2007
	QE3-1-3	No.	oxygénation	4	1	BENZ	2007
	QE3-1-4	No.	salinité	4	1	BENZ	2007
	QE3-1-6	No.	conditions nutriments	4	1	BENZ	2007
	QE3-2	No.	substances prioritaires	12	6	BENZ	2007
	QE3-3	No.	substances non prioritaires	1	1	BENZ	2007

4.2.2 Suivi opérationnel

Cinq sites ont été définis pour le programme de surveillance opérationnelle des eaux côtières belges. Dans trois de ces stations, les éléments de qualité biologique ont été suivis (W01, W02, W03). Les substances prioritaires ont été mesurées à trois stations (W01, W05, W06). Les substances non prioritaires sont mesurées dans le sédiment sur six sites dans les eaux territoriales dans le cadre de la surveillance OSPAR (W01, W02, W03, W04, W05, W06).

Le Tableau 4.3 donne un aperçu des éléments de qualité mesurés dans chacune des stations et de la fréquence et du cycle de surveillance.

Tableau 4.3 Sites, fréquence et cycle de surveillance des différents éléments de qualité utilisés pour la surveillance opérationnelle

sites	QE	Sous-sites	paramètre	fréquence	cycle	Ass_WB	start	
BEFED_Schelde_SWP_OPP_C	BEFED_W01	QE1-1	No.	phytoplancton	4	1	BENZ	2007
		QE1-3	zone	benthos	1	3	BENZ	2007
		QE2-6-1	No.	variation de profondeur	4	1	BENZ	2007
		QE2-6-2	zone	structure des substrats	1	1	BENZ	2007
		QE2-8-1	No.	direction des courants	4	1	BENZ	2007
		QE2-8-2	No.	exposition aux vagues	4	1	BENZ	2007
		QE3-1-1	No.	transparence	4	1	BENZ	2007
		QE3-1-2	No.	conditions thermiques	4	1	BENZ	2007
		QE3-1-3	No.	oxygénation	4	1	BENZ	2007
	BEFED_W02	QE3-1-4	No.	salinité	4	1	BENZ	2007
		QE3-1-6	No.	conditions nutriments	4	1	BENZ	2007
		QE3-2	No.	substances prioritaires	12	1	BENZ	2007
		QE3-3	No.	substances non prioritaires	1	1	BENZ	2007
		QE1-1	No.	phytoplancton	4	1	BENZ	2007
		QE1-3	zone	benthos	1	3	BENZ	2007
		QE2-6-1	No.	variation de profondeur	4	1	BENZ	2007
		QE2-6-2	zone	structure des substrats	1	1	BENZ	2007
		QE2-8-1	No.	direction des courants	4	1	BENZ	2007
BEFED_W03	QE2-8-2	No.	exposition aux vagues	4	1	BENZ	2007	
	QE3-1-1	No.	transparence	4	1	BENZ	2007	
	QE3-1-2	No.	conditions thermiques	4	1	BENZ	2007	
	QE3-1-3	No.	oxygénation	4	1	BENZ	2007	
	QE3-1-4	No.	salinité	4	1	BENZ	2007	
	QE3-1-6	No.	état des nutriments	4	1	BENZ	2007	
	QE1-1	No.	phytoplancton	4	1	BENZ	2007	
	QE1-3	zone	benthos	1	3	BENZ	2007	
	QE2-6-1	No.	variation de profondeur	4	1	BENZ	2007	
QE2-6-2	zone	structure des substrats	1	3	BENZ	2007		
QE2-8-1	No.	direction des courants	4	1	BENZ	2007		
QE2-8-2	No.	exposition aux vagues	4	1	BENZ	2007		

BEFE D_W 06	BEFED _W05	QE3-1-1	No.	transparence	4	1	BENZ	2007
		QE3-1-2	No.	conditions thermiques	4	1	BENZ	2007
		QE3-1-3	No.	oxygénation	4	1	BENZ	2007
		QE3-1-4	No.	salinité	4	1	BENZ	2007
		QE3-1-6	No.	conditions nutriments	4	1	BENZ	2007
		QE3-2	No.	substances prioritaires	12	1	BENZ	2007
BEFE D_W 06	BEFED _W05	QE3-3	No.	substances non prioritaires	1	1	BENZ	2007
		QE3-2	No.	substances prioritaires	12	1	BENZ	2007
		QE3-3	No.	substances non prioritaires	1	1	BENZ	2007

Les programmes de surveillance tels qu'ils ont été initialement définis ont été légèrement modifiés :

Élément de qualité phytoplancton :

- Les mesures *in situ* mensuelles de la chlorophylle-*a* sont remplacées par des mesures trimestrielles, mais sont élargies à la chlorophylle-*a* obtenue via remote sensing.
- De fin 2007 à 2010 compris des comptages cellulaires de *Phaeocystis*- et taxa ont été effectuées tous les mois. Etant donné qu'aucun élément n'indique que le taux d'eutrophisation dans les eaux côtières belges se soit amélioré et aussi en raison de limitations financières, une méthode plus rentable a été choisie. L'état est suivi sur la base d'un vaste ensemble de données sur la chlorophylle-*a* (données d'observation par satellite inclus) et les concentrations de nutriments (indicatives de la pression) jusqu'à ce qu'une amélioration soit notable. Un ensemble de données de base de comptages de taxons est disponible si cette surveillance se poursuit.

Élément de qualité macrobenthos:

La fréquence de surveillance du macrobenthos a été réduite en raison de limitations financières. La fréquence minimale recommandée a été observée.

Eléments de qualité chimique :

La surveillance opérationnelle de certaines substances prioritaires dans le sédiment a été effectuée aux 6 mêmes stations et à la même fréquence (une à deux fois par an) que la surveillance de l'état et des tendances de certaines substances prioritaires dans le sédiment dans le cadre de la surveillance OSPAR.

La surveillance opérationnelle des éléments de qualité chimique reste initialement inchangée, mais une adaptation est envisagée à l'avenir en tenant compte des normes de qualité environnementale du biote telles qu'elles sont reprises dans la Directive 2013/39/UE.

4.3 Résultats des programmes de surveillance pour la période 2009-2014

Les sections 4.3.1.1 et 4.3.2.1 décrivent les objectifs environnementaux fixés pour les eaux côtières belges. Ces informations sont conformes à l'Annexe VI, paragraphe 5, de l'AR du 23 juin 2010 (AR 2010) qui transpose la DCE dans le droit belge. La réalisation ou la non-réalisation de ces objectifs sont présentées ci-après sur la base des résultats de la surveillance.

En ce qui concerne l'évaluation de l'état chimique et écologique, la DCE prescrit la méthode 'one-out-all-out'. L'état chimique est 'bon' quand toutes les substances sont considérées bonnes et 'mauvais' quand une

ou plusieurs substances ne satisfont pas à la norme. L'état écologique est déterminé par la plus mauvaise évaluation des éléments de qualité biologique et physico-chimique.

4.3.1 État chimique

4.3.1.1 Objectifs environnementaux

Substances prioritaires

La DCE définit les NQE (normes de qualité environnementale) pour 33 substances prioritaires dont 13 ont été qualifiées de dangereuses. Ces normes de qualité environnementale sont exprimées en valeur moyenne annuelle (NQE-MA) et dans certains cas sous la forme de concentrations maximales admissibles (NQE-CMA). Ces éléments reposent sur la matrice eau ». Pour les substances hexachlorobenzène et hexachlorobutadiène, la Belgique utilise néanmoins la possibilité d'envisager les NQE dans la matrice du biote (en utilisant la définition des NQE reprise dans la Directive 2008/105/CE).

Parmi ces substances, l'AR du 23.06.10, Art. 16, 3° sélectionne les 14 substances # 2, 5, 6, 7, 12, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 26, 28 et 30. La motivation de ce choix est que le but est d'ébaucher des tendances temporelles des concentrations de ces polluants qui ont le plus tendance à s'accumuler dans les matrices sédiments et biote.

Le tableau.4.4 donne le cadre d'évaluation de ces 14 substances faisant l'objet d'un monitoring soit opérationnel (fréquence d'échantillonnage : mensuel), soit de contrôle (fréquence d'échantillonnage : 1 fois par cycle de 6 ans).

Tableau 4.4 Normes de qualité environnementale pour les substances prioritaires de la DCE (X : monitoring opérationnel, XX : inexécutable pour cause de difficultés analytiques.)

Nr	Stof		JG-MKN (µg/l)	MAC- MKN (µg/l)	EQS biota (µg/kg)
2	Antraceen	x	0.1	0.4	
5	Gebromeerde difenylethers ⁽¹⁾	x	0.0002	/	
6	Cadmium		0.2		
7	C10-C13-chlooralkanen	xx	0.4	1.4	
12	Ftalaat-DEHP		1.3		
15	Fluoranteen	x	0.1	1	
16	Hexachloorbenzeen		0.01	0.05	10
17	Hexachloorbutadieen		0.1	0.6	55
18	Hexachloorcyclohexaan		0.002	0.02	
20	Lood		7.2		
21	Kwik		0.05	0.07	20
26	Pentachloorbenzeen		0.0007		
28	PAK :	x			
28	benzo(a)pyreen	x	0.05	0.1	
28	benzo(b)fluoranteen & benzo(k)fluoranteen	x	0.03	/	
28	benzo(ghi)peryleen & indeno(1,2,3-cd)pyreen	x	0.002	/	
30	TBT Tributyltin	x	0.0002	0.0015	

⁽¹⁾Congeneren 28, 47, 99, 153 en 154

La Directive 2013/39/EU définit les normes de qualité environnementale dans la matrice du biote pour plusieurs substances prioritaires. La liste a été élargie à douze substances supplémentaires et des normes de qualité environnementale plus strictes ont été définies pour sept substances existantes. Etant donné que cette directive est entrée en vigueur le 14.09.2015, le rapport actuel n'en a pas tenu compte.

Substances polluantes spécifiques à l'Escaut

Dans le cadre de la Convention Internationale pour la protection de l'Escaut dont la Belgique fédérale est Partie, il a été convenu de prendre également en considération le zinc, le cuivre et les PCB jugés polluants spécifiques à l'Escaut. En l'absence d'EQS pour ces substances, usage est fait des EAC (Environmental Assessment Criteria) définis et utilisés par OSPAR pour la matrice sédiments (Tab. 4.5). EAC sont les concentrations en dessous desquelles aucun effet négatif ne doit être attendu. Pour la matrice sédiment, les concentrations sont normalisées pour compenser la différence de composition, tels que la répartition de la taille des particules et la teneur en matière organique (OSPAR, 2008).

Il n'est pas tout-à-fait logique d'utiliser la matrice eau pour les substances WFD et la matrice sédiments pour les substances Escaut. Il faut espérer que la mise en œuvre de la Directive 2013/39/EU favorisera une approche plus cohérente.

Tableau 4.5 Environmental Assessment Criteria (EAC) dans les sédiments en µg/kg poids sec (TOC: Carbone organique total, Al: Aluminium) (Source : OSPAR, 2009).

	EAC (µg/kg)
biphényles polychlorés (µg/kg poids sec, normalisé à 2,5% TOC)	
CB28	1,7
CB52	2,7
CB101	3,0
CB118	0,6
CB138	7,9
CB153	40
CB180	12
Métaux (µg/g, normalisé à 5% de l'Al)	
Cuivre	34
Zinc	150

L'évaluation de l'état chimique se fait en mer territoriale.

4.3.1.2 Substances WFD faisant l'objet d'un monitoring opérationnel

Les stations de prélèvements sont W01, W05 et W06 (voir carte figure 4.1). L'évaluation est basée sur des données analysées par IRSNB-OD Nature et disponible auprès du *Belgian Marine Data Centre*.

Anthracène

Sur base de 188 échantillons prélevés aux stations mentionnées ci-dessus, la concentration moyenne sur toute la période est de $0,0011\mu\text{g/l}$. La concentration maximale observée est de $0,0137\mu\text{g/l}$. Ces résultats sont 40 à 100 fois **plus bas** que la valeur moyenne annuelle (NQE-MA) et la concentration maximale admissible (NQE-CMA).

Brominated diphenylether (PBDEs)

Environ 150 échantillons prélevés aux stations mentionnées ci-dessus ont été analysés. Les congénères 28 et 153 n'ont jamais dépassé la NQE-MA (aucune année, aucune station). Les concentrations moyennes pour toute la période sont respectivement de $0,00009$ et $0,00010\mu\text{g/l}$, c'est-à-dire bien **en-dessous** de l'AA-EQS.

Pour les congénères 47, 99, 100 et 154, l'AA-EQS est dépassé dans respectivement 61, 67, 17 et 28% des cas. Figure 4.2 montre les valeurs moyennes annuelles pour le congénère 99 pour lequel la plupart des dépassements ont été constatés. Il n'y a pas de MAC-EQS définis pour ces substances.

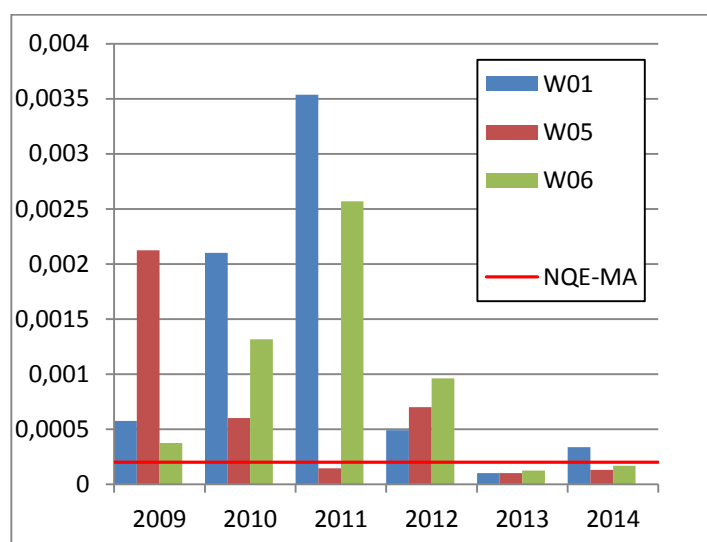


Figure 4.2 Concentrations moyennes annuelles de PBDE99 ($\mu\text{g/l}$) par station basées sur une dizaine échantillons (NQE-MA : Norme de qualité environnementale-moyenne annuelle).

Fluoranthène

Sur base de 188 échantillons prélevés aux trois stations, la concentration moyenne sur toute la période est de $0,0034\mu\text{g/l}$. La concentration maximale observée est de $0,0359\mu\text{g/l}$ soit clairement **en-dessous** des NQE-MA et NQE-CMA.

PAH

188 échantillons prélevés aux stations mentionnées ont été analysés.

-Pour le benzo(a)pyrene, la NQE-MA n'est jamais dépassée. La concentration moyenne sur toute la période est de $0,0023\mu\text{g/l}$. La concentration maximale observée est de $0,0173\mu\text{g/l}$ soit **en-dessous** des NQE-MA et NQE-CMA.

-Pour la somme de benzo(b)fluoranthène et benzo(k)fluoranthène, la concentration moyenne sur toute la période est de $0,0066\mu\text{g/l}$, soit bien **en-dessous** de la NQE-MA. Les concentrations moyennes annuelles sont également toujours **en-dessous** de la NQE-MA. Il n'y a pas de NQE-CMA défini pour ces substances.

-Pour la somme de benzo(ghi)perylène et indeno(1,2,3-cd)pyrène, l’NQE-MA a été dépassé dans 50% des cas. Pour W01, avec des dépassements pour chaque année, la moyenne annuelle est de quatre à sept fois supérieure à la NQE-MA. Il n’y a pas de NQE-CMA défini pour ces substances.

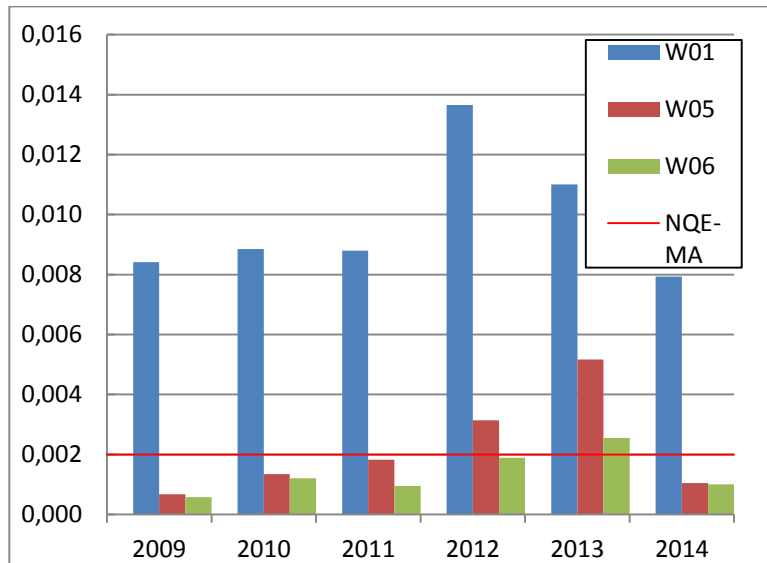


Figure 4.3 concentrations moyennes annuelles de benzo(g,h,i)perylène + indeno(1,2,3-c,d)pyrène (µg/l) basées sur une dizaine d'échantillons par année ((NQE-MA : Norme de qualité environnementale-moyenne annuelle).

TBT

78 échantillons pris aux trois stations ont été analysés. La moyenne observée est de 0,00341µg/l. La concentration maximum observée est de 0,016µg/l. Généralement, les moyennes annuelles dépassent même la concentration maximale admissible. Pour W06 la situation est pire : la moyenne est de 21 fois la NQE-MA, la valeur maximale de 11 fois la NQE-CMA. On se trouve donc très largement au-delà des NQE-MA et NQE-CMA.

4.3.1.3 Substances WFD faisant l’objet d’un monitoring de contrôle

Métaux lourds : cadmium, plomb et mercure

Le monitoring de ces substances a été abandonné dans les années '90, donc avant l’adoption de la DCE. Les valeurs se trouvaient facteur 10 à 80 fois en **dessous** des normes, les mesures s’approchaient des limites de détection des instruments de mesures les plus sensibles ; et la matrice eau n’était pas la plus pertinente (Baeyens et al., 2005). La pollution historique est en grande partie stockée dans le sédiment et la préférence doit être donnée au suivi des concentrations à ce niveau.

Phtalates (di(2-éthylhexyl)-phtalate)

En 2005, des mesures ont été effectuées à l'embouchure de l'Escaut dans le cadre du projet ENDIS-RISK (Janssen, C. et al, 2007, <http://www.vliz.be/projects/endis/index.php>). Les valeurs mesurées étaient conformes à la NQE. Les résultats des Pays-Bas de la surveillance de l'estuaire de l'Escaut qui constitue la principale source de phtalates dans le PCB, sont eux aussi **inférieurs** à la NQE-MA. Étant donné la dilution dans l'eau de mer, on peut supposer que les eaux côtières belges ne représentent pas un problème au niveau de ce paramètre.

Hexachlorobenzène

Hexachlorobenzène a été analysé sur 18 échantillons de moules (trois par an) qui ont été recueillies sur les brise-lames à Newport, Ostende et Knokke (ILVO). Au cours de la période, on obtient une concentration moyenne de 0,0475 g/kg de poids frais. Les concentrations moyennes annuelles sont typiquement plus de 100 fois **inférieure** à la NQE.

Hexachlorobutadiène

En 2015, l'hexachlorobutadiène a été mesuré dans le biote (ILVO). Il s'agit des moules prélevées sur les brise-lames de Nieuport, Ostende et Knokke qui sont liés au *worst case scenario*, ce qui veut dire en d'autres termes que si ces moules satisfont aux concentrations autorisées, il est plus qu'improbable que des valeurs non satisfaisantes soient enregistrées plus loin en mer. En 2014, nous ne disposions pas du matériel suffisant et nous n'avons pas pu effectuer ces analyses. Tous les échantillons mesurés se situaient sous la limite de 2 µg/kg de poids frais, largement en **dessous** de la NEQ de 55 µg/kg de poids frais.

Hexachlorocyclohexane

En ce qui concerne le gamma-HCH (lindane), on dispose de valeurs enregistrées jusque 2014 (Scheldemonitoring, Nederland) qui montrent qu'à son embouchure, l'Escaut satisfait à la NQE. Étant donné que le lindane est utilisé dans l'agriculture et que ses sources sont terrestres, le PCB devrait lui aussi satisfaire à la NQE. Ce point est confirmé par les faibles valeurs mesurées dans le biote et dans les sédiments (**inférieures** à l'EAC de 3µg/kg de poids sec).

pentachlorobenzène

En ce qui concerne le pentachlorobenzène, les valeurs rapportées de l'Escaut à Zandvliet sont déjà depuis plusieurs années inférieures à la limite de quantification. Cette limite de quantification ne satisfait toutefois pas aux exigences et cela, ni en Belgique, ni aux Pays-Bas. Pour la Belgique, cette limite est de 0,002 µg/l, alors que la NQE est de 0,0007 µg/l. Étant donné que le pentachlorobenzène est d'origine terrestre, et que sa principale source est l'Escaut, on peut néanmoins supposer que **le problème ne se situe** pas en Belgique.

4.3.1.4 Substances spécifiques à l'Escaut

L'évaluation est basée sur les données de ILVO disponibles auprès du *Belgian Marine Data Centre* (KBIN-OD Natuur).

Le Zinc

Sur 24 échantillons de sédiments, la concentration (normalisée) moyenne de zinc est de 198,97µg/g, soit **au-dessus** de l'EAC (Table.4.6). La station W01 est la seule station de mesure qui a une concentration moyenne inférieure au critère EAC.

Le Cuivre

Sur 22 échantillons de sédiments, la concentration (normalisée) moyenne de cuivre est de 25,66µg/g, soit **en-dessous** de l'EAC (Tableau 4.6). Un léger dépassement du EAC est observé uniquement à la station W06.

Tableau 4.6 Coordonnées des stations de surveillance pour la directive-cadre Eau et OSPAR

	W01	W05	W06	moyenne
koper	15.49	23.91	37.82	25.66
zink	106.52	221.88	275.16	198.97

Biphényles polychlorés (PCB)

20 échantillons de sédiments ont été analysés aux 3 stations W01, W05 et W06. Les concentrations (normalisées) moyennes pour les stations W01, W05 et W06 sont représentées dans le Table 4.7: Toutes les congénères, excepté PCB118, ont des moyennes en dessous de leurs EAC's respectifs. La concentration normalisée moyenne du congénère CB 118 est de 0,61 µg/kg, soit légèrement au-dessus de son EAC.

Tableau 4.7 Résultats des mesures des PCB (µg/kg) dans le sédiment pour la période 2009-2012 normalisées à 2,5% carbone organique total (TOC). (moyenne: valeur moyenne des trois stations).

Congener	W01	W05	W06	moyenne
CB28	0.35	0.34	0.24	0.32
CB52	0.44	0.59	0.35	0.47
CB101	0.70	0.55	0.33	0.55
CB118	0.69	0.65	0.46	0.61
CB138	0.80	0.92	0.64	0.80
CB153	1.25	1.23	0.74	1.11
CB180	0.40	0.41	0.26	0.37

4.3.1.5 Conclusions

Nous constatons des dépassements de normes pour les congénères 47, 99, 100 et 154 du diphenylether bromé (PBDE), la somme de benzo(ghi)perylène avec l'indeno(1,2,3-cd)pyrène, les TBT tant en moyenne qu'en concentration maximale admissible, le zinc (dans les sédiments) et le congénère 118 des PCBs (dans les sédiments). En conséquence, la mer territoriale Belge doit être marquée en rouge, '**pas bon**', (fig. 4.4), pour ce qui concerne son état chimique

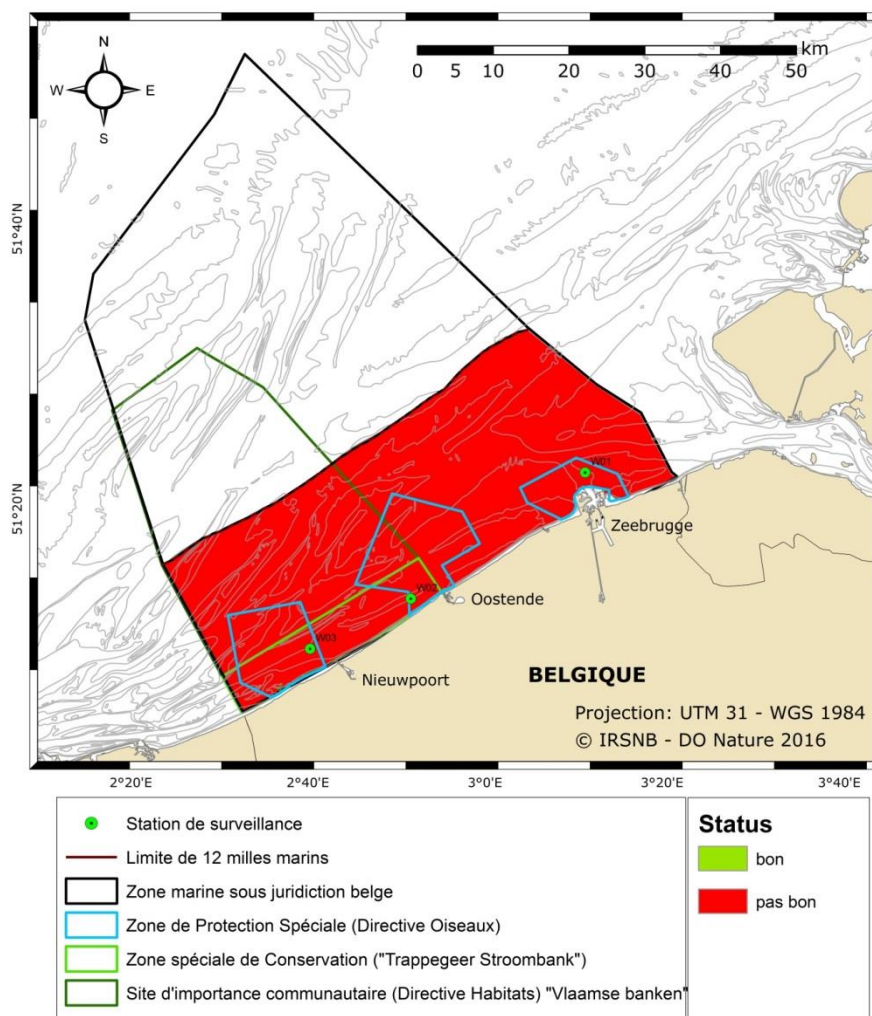


Figure 4.4 État chimique dans les eaux côtières belges (zone de 12 milles) pour 2009-2014.

4.3.2 État écologique

4.3.2.1 Objectifs environnementaux

Le tab. 4.8 donne la liste des variables biologiques et chimiques à prendre en considération ainsi que les normes à utiliser dans l'interprétation des résultats du monitoring. La Décision 2008/915/CE donne les règles à suivre pour l'évaluation de l'état écologique. Pour les eaux côtières belges, les éléments de qualité biologique phytoplancton et macrobenthos font l'objet d'un suivi dans la zone d'un mille. Outre les critères de qualité biologique, la description comprend également un certain nombre de critères de qualité chimique et physico-chimique qui doivent étayer les éléments biologiques.

A noter que, si pour l'état chimique on doit suivre une approche binaire Bon/Pas Bon, cinq classes de qualité de mauvais à très bon ont été développées pour l'état biologique. Le tab. 4.9 donne comme 'norme' le limite entre les classes 'modéré' et 'bon'. A noter que pour la chlorophylle, on a fait choix de la borne supérieure de la marge autorisée par la Décision pré-citée et que les normes pour DIN et DIP ont été définies dans le cadre OSPAR (OSPAR, 2008).

Tableau 4.8 Variables et normes pour l'état écologique

	Variable	Norme
<u>Elément de qualité biologique</u>		
Biote invertébrée benthique	Ecological Quality Ratio (EQR) résultant de la méthode BEQI	0,6
Phytoplancton (biomasse)	Chlorophylle P90 sur la saison de croissance et moyenné sur 6 ans	15µg/l
Phytoplancton (blooms)	Pourcentage d'échantillons contenant plus de 10 ⁶ cellules de <i>Phaeocystis</i> par litre ⁽¹⁾	17
Macro-algues	Pas applicable	-
Angiospermes	Pas applicable	-
<u>Elément de qualité chimique et physico-chimique de soutien</u>		
Nutriments	Winter DIN ⁽²⁾	15µmoles/l
	Winter DIP ⁽²⁾	0,8µmoles/l
	Rapport DIN/DIP	16
Oxygène	Oxygène dissous	6 mg/l

⁽¹⁾ sur base de 12 échantillons par an
⁽²⁾ valeurs hivernales à la salinité de référence de 33,5.

Phytoplancton et nutriments

Pour mesurer la masse algale, le percentile 90 (la concentration en dessous de laquelle se situent 90% des observations), de la chlorophylle-a (CHL-P90) est calculé pendant la période productive de mars à octobre.

Les normes pour l'azote inorganique dissous (DIN) et le phosphore (DIP) font référence à la moyenne hivernale pour laquelle les données de janvier et février sont utilisées à la salinité de référence de 33,5 (la salinité moyenne annuelle pour les eaux marines belges).

Le Tableau 4.9 donne un aperçu des limites entre les différentes classes de qualité pour le phytoplancton, l'azote inorganique dissous (DIN) et le phosphore (DIP) dans le cadre de la DCE.

Tableau 4.9 Classes de qualité et valeurs seuils de l'eutrophisation pour les eaux côtières belges

Classe	CHL-P90 pendant la saison productive (µg/l)	% échantillons >10 ⁶ <i>Phaeocystis</i> cellules/l ⁽¹⁾	Ratio	Hiver PID : (µmol/l)	Hiver AID : (µmol/l)
Mauvais	> 45	> 80%		> 2,4	> 45
Insuffisant	> 30 - 45	> 35%		> 1,6 - 2,4	> 30 - 45
Moyen	> 15 - 30	> 17%	N/P > 24	> 0,8 - 1,6	> 15 - 30
Bon	> 10 - ≤15	> 9 - 17%	N/P = 16	> 0,7 - 0,8	> 12,25 - 15
Très bon	≤ 10	< 9%	N/P = 16	≤ 0,7	< 12,25

Macrobenthos

L'évaluation du macrobenthos est effectuée au moyen du « Benthic Ecosystem Quality Index » (indice BEQI), basé sur une approche du fonctionnement de l'écosystème. La typologie des habitats des eaux côtières belges comprend les principaux types suivants : habitat *Abra alba*- (sable vaseux peu profond), habitat *Nephtys cirrosa*- (sables mobiles bien triés) et habitat *Macoma balthica* habitat (vase sablonneuse peu profonde).

Le BEQI version 2 a été utilisé et les valeurs seuils pour le paramètre composition des espèces a été adapté et légèrement assoupli (Van Hoey et al., 2014). Les valeurs de référence pour les paramètres densité, nombre d'espèces et similarité dépendent de la surface d'échantillonnage et sont mentionnées dans les tableaux d'évaluation (Annexe 1).

4.3.2.2 Eléments de qualité biologique

Biote invertébrée benthique

La fréquence imposée pour ce monitoring est d'au moins une fois tous les trois ans.

L'évaluation de l'état du macrobenthos repose sur les données rassemblées aux automnes 2009 et 2013 dans une zone d'un mille. En 2013, cette surveillance a été effectuée dans le cadre du rechargement des plages pour le compte de l'Agentschap MDK, Afdeling Kust (Lock et al., 2013, Vanden Eede & Vincx, 2010, Pecceu, Colson et al., 2015) ce qui s'avère pertinent étant donné que l'indice BEQI sert principalement à comparer une zone impactée avec une zone de référence.

La taxonomie benthique a été harmonisée et l'attribution des échantillons à un type d'habitat, l'ensemble des données de référence et la sélection des indicateurs sont importants (www.beqi.eu; Van Hoey et al., 2008, 2010, 2014). L'ensemble des données de référence utilisé est celui utilisé dans le premier cycle d'analyse DCE (Van Hoey et al., 2010). L'attribution des échantillons à un type d'habitat repose sur une classification écologique, comme dans les études DCE précédentes (Annexe 1).

Les résultats des analyses du BEQI sont résumés dans le Tableau 4.10 pour 2009, 2013 et pour les deux années ensemble.

Les valeurs EQR des habitats de trois zones sont reprises en Annexe 1. En 2009 et en 2013 seul l'habitat *Macoma balthica* atteint un bon état (0,70 et 0,68). Les habitats sont évalués par zone et le score d'état de l'habitat correspond à la moyenne des scores EQR des habitats par zone. Le score d'état du benthos correspond à la moyenne des scores des habitats.

Tableau 4.10 Valeurs EQR moyennes par habitat basée sur niveau 3 de BEQI. Source : Afdeling Kust & ILVO

Habitat	-	2009	-	2013	-	2009-2013
<i>Alba alba</i>	-	0,58	-	-	-	0,58
<i>Macoma balthica</i>	-	0,70	-	0,68	-	0,67
<i>Nephtys cirrosa</i>	-	0,47	-	0,50	-	0,44
Moyenne	-	0,58	-	0,59	-	0,56

Sur la base de ces données, l'état du benthos dans les eaux côtières belges est moyen, mais il affiche un score proche de la valeur limite du bon état.

Phytoplancton (biomasse)

Le percentile 90 (P90) calculé sur les analyses de la chlorophylle dans des échantillons prélevés pendant la saison de croissance sur la période 2009-2014 est de 16,96 $\mu\text{g/l}$. Cette valeur correspond à un **état moyen**. Le percentile est basé sur 48 mesures *in situ* dans les stations côtières W01, W02 et W03.

Le désavantage de la méthode basée sur les mesures *in situ* est qu'elle ne peut pas couvrir tout le domaine spatial instantanément et que la résolution temporelle est généralement très réduite en raison de la difficulté de la mise en œuvre et des coûts élevés des campagnes en mer.

Les images satellitaires fournissent des informations dont la résolution spatiale et temporelle est supérieure. Elles permettent, entre autres, de suivre l'efflorescence phytoplanctonique en surface ou de cartographier la transparence de l'eau. Les produits du P90 de la chlorophylle tels qu'ils sont représentés dans la Figure 4.5 ont été générés à partir des observations journalières de la chlorophylle réalisées avec le capteur satellite ENVISAT/MERIS (Marcoast, Marine & Coastal Environmental Information Services, <https://odnature.naturalsciences.be/marcoast/>) pour les années 2009, 2010 et 2011.

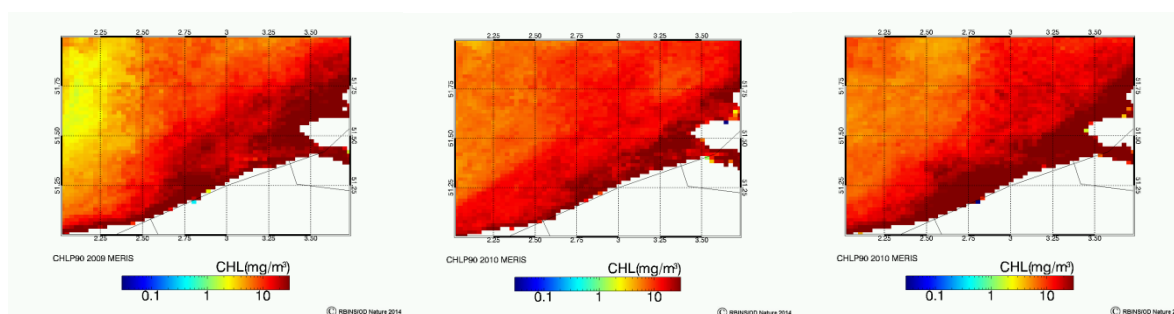


Figure 4.5 produits du P90 de la chlorophylle (ENVISAT/MERIS) pour 2009, 2010 et 2011. Source : IRSNB-DO Nature.

On peut déduire de ces produits que le phytoplancton se développe à proximité des côtes où les nutriments sont plus abondants et les profondeurs plus faibles.

La Figure 4.6 illustre les séries temporelles de la chlorophylle-a obtenues à partir des images satellite pour les stations W01, W02 et W03 qui reflètent la dynamique algale type des eaux côtières belges. Une efflorescence intense est observée au printemps avec un pic vers la mi-avril.

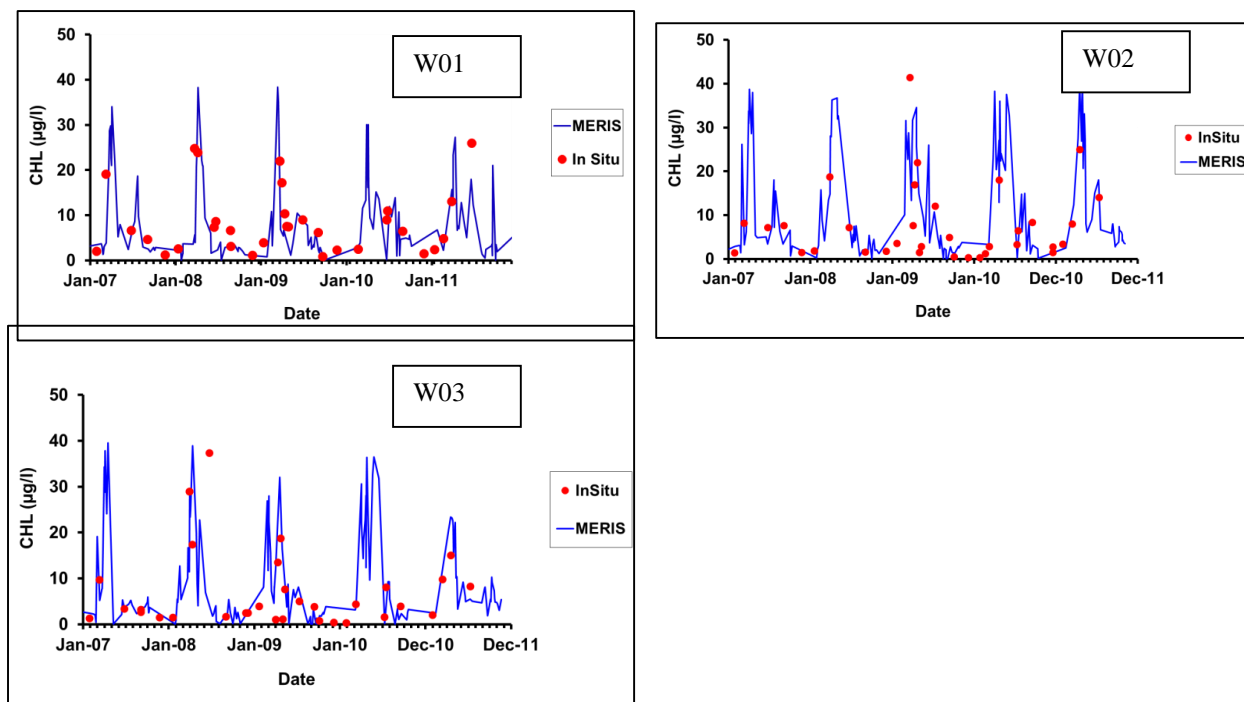


Figure 4.6 Séries temporelles de la chlorophylle a (ENVISAT/MERIS) pour les stations W01, W02 et W03 pour la période 2009-2011. Source : IRSNB-DO Nature.

Ces ensembles de données à haute fréquence temporelle extraits des trois stations dans la zone d'un mille ont également été évalués par rapport à la valeur seuil. Le percentile 90 des concentrations de chlorophylle-a obtenu à partir des images satellite, pour la saison de croissance sur la période 2009-2011 est de 21,6 µg/l et supérieur à la valeur obtenue uniquement sur la base des mesures in situ. L'état **moyen est confirmé**. Ce percentile est basé sur 244 valeurs pour cette période de 3 ans.

Phytoplancton (Phaeocystis-bloom)

Les comptages de *Phaeocystis* ont été effectués tous les mois et des échantillons supplémentaires ont été prélevés pendant la période de croissance jusque 2010 (Denayer et al., 2010). Il ressort des résultats pour une année (novembre 2009-octobre 2010) que la norme de 10^6 cellules par litres a été dépassée dans les trois stations côtières dans plus de 17 % des échantillons (Tableau 4.11). Pour l'année 2010 on en a déduit un statut moyen. Il convient de noter que les échantillons supplémentaires dans la période de floraison ont logiquement une grande influence sur le résultat (et déterminent la différence entre modérée et bonne) et que des données ne sont pas disponibles sur une période de six ans.

Tableau 4.11 Nombre d'échantillons avec dépassement de la norme *Phaeocystis* prélevés sur la période de novembre 2009-octobre 2010.

	W01	W02	W03
nombre d'échantillons	16	17	17
nombre d'échantillons > 10^6 cellules/l	3	4	5
<i>Phaeocystis</i>			
% de dépassement	19	24	29

4.3.2.3 Eléments de qualité chimique et physico-chimique de soutien

Nutriments (DIN, DIP, DIN/DIP)

Pour chaque hiver, les valeurs DIN et DIP ont été reprises par rapport à la salinité dans un diagramme de mélange. Les concentrations annuelles en nutriments qui correspondent à la salinité de référence de 33,5 ont été calculées à l'aide d'une régression linéaire. Les régressions linéaires pour les années 2009 à 2014 sont illustrées en Annexe 2.

Le Tableau 4.12 montre les concentrations normalisées d'hiver en nutriment ainsi obtenues. Ces concentrations sont relativement homogènes même si elles montrent une variabilité interannuelle déjà aperçu dans les diagrammes de mélange. Ces variabilités interannuelles sont liées aux cycles météorologiques et océanographiques. D'une part, les années sèches ou humides ont un effet sur les charges de nutriments provenant des rivières. D'autre part, la pénétration des eaux océaniques en Manche et en Mer du Nord influence la salinité et les concentrations marines des nutriments, ainsi que la circulation des masses d'eau. La combinaison de ces deux facteurs contrôle en grande partie les valeurs reprises dans les tables.

Tableau 4.12 Concentrations normalisées hivernales annuelles de DIN, de DIP et ratio DIN/DIP sur la période 2009-2014 . Source : IRSNB-DO Nature.

	DIN μmol/l	DIP μmol/l	DIN/DIP
2009	29,89	0,8790	34
2010	30,00	0,8705	34
2011	28,36	0,7439	38
2012	31,04	0,8697	36
2013	30,33	0,9608	32
2014	29,07	0,6792	43
Moyenne	29,78	0,8339	36

La concentration DIN et DIP moyenne (normalisée) pour la période 2009-2014 a été de respectivement 29,78 μmol/l et 0,8339 μmol/l. Le rapport moyen entre les deux est de 36. On peut en déduire un état **moyen** pour **DIN, DIP et DIN/DIP**.

Oxygène

L'oxygène dissous dans les eaux côtières belges varie entre 90 et 110% de saturation grâce à l'action hydrodynamique. La moyenne observée pour la période 2009-2014 pour les stations côtières est de 9 mg/l.

La qualité relative à l'oxygène dissous est donc **bonne**.

Conclusions

L'état relatif aux communautés benthiques, au phytoplancton (biomasse et *Phaeocystis*-bloom) et aux nutriments est **modéré** et donc améliorabile. L'état biologique relatif à l'oxygène dissous est bon.

En raison du mauvais état de certaines variables, l'état écologique des eaux côtières belges est évaluée comme modéré (Tab 4.7).

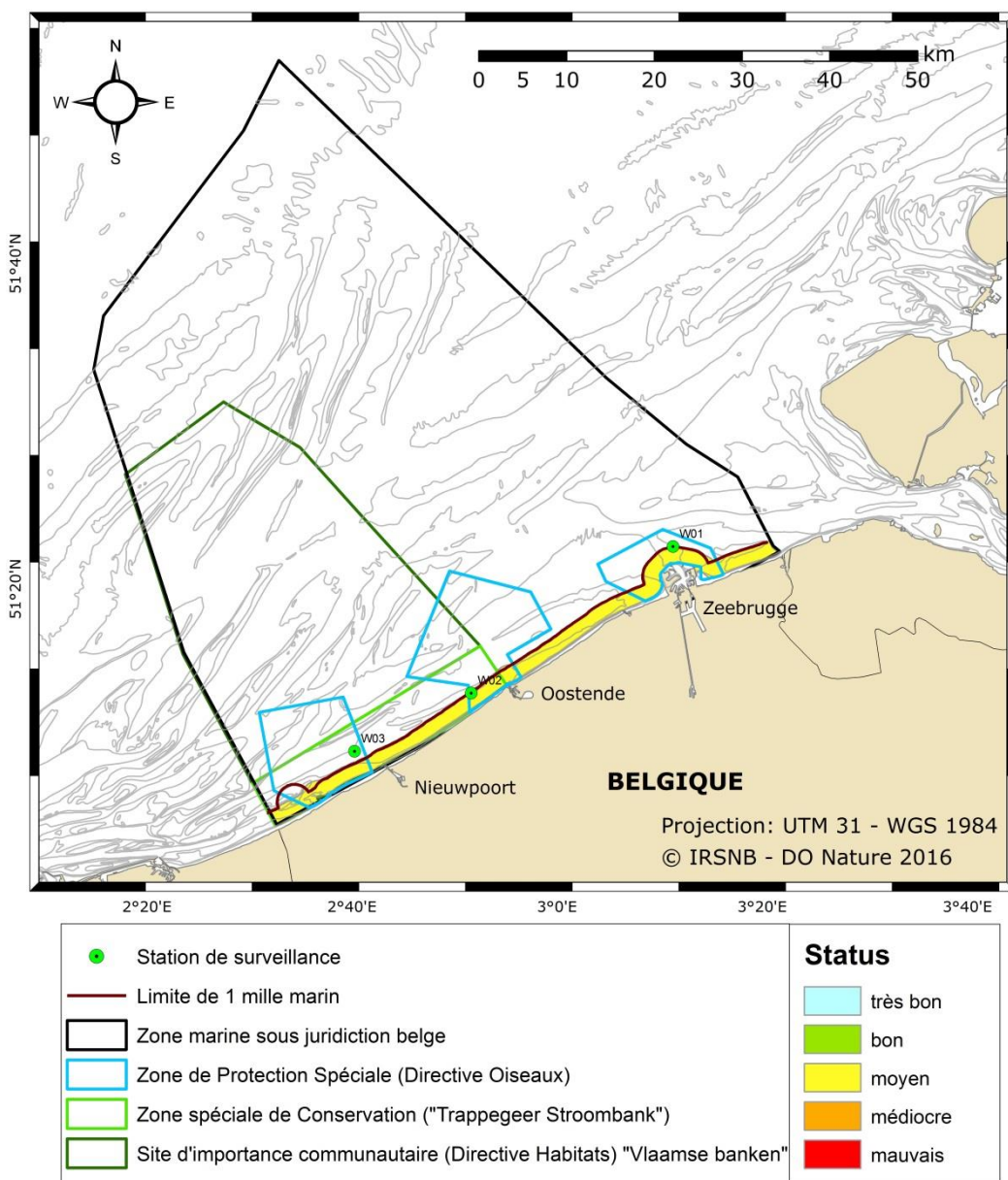


Figure 4.7 État écologique dans les eaux côtières belges (zone d'un mille) pour 2009-2014.

4.4 Fiabilité et précision du système de surveillance

Les informations sur la précision et la fiabilité du système de surveillance sont reprises à l'Article 8 Rapportage sur la surveillance des eaux côtières belges (WFDart8_BEFED) (2007) et le PGDH1.

ECOCEM, le laboratoire responsable des analyses de la salinité, des nutriments, de la chlorophylle-*a* et des paramètres chimiques est accrédité conformément à la norme ISO17025 pour la salinité, les nutriments (ammoniacque, nitrate + nitrite, nitrite, orthophosphate, silicate, azote organique dissous, phosphore et carbone (DON, DOP et DOC), carbone organique particulaire et azote (POC en PN), chlorophylle-*a*, HAP

et organostanniques. Le laboratoire participe à des essais relatifs aux analyses concernées dans le cadre des études interlaboratoires QUASIMEME sur les procédures d'exécution. Ils ont été lancés dans le cadre du projet UE "Assurance qualité des informations pour la surveillance du milieu marin en Europe".

La fiabilité de la méthode d'analyse est décrite en détail dans la fiche de laboratoire concernant la procédure opérationnelle standard pour les deux paramètres les plus problématiques : les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les composés organostanniques dans le sédiment. La matrice de base d'évaluation par rapport aux normes légales européennes est la colonne d'eau (sauf pour trois substances qui peuvent être mesurées dans le biote), ce qui peut représenter un exercice difficile sur le plan technique pour les substances hydrophobes. Les seuils de détection des HAP, du TBT et d'autres substances n'ont pas été suffisamment affinés pour mesurer les faibles concentrations nécessaires pour la DCE. Pour les HAP et le TBT, la méthode d'analyse a déjà été optimisée mais les seuils de détection nécessaires ne sont toujours pas atteints. Les valeurs mesurées sont généralement plus élevées que celles exigées pour les HAP et le TBT mais le problème doit être suivi à l'avenir.

4.5 Surveillance supplémentaire pour les aires marines protégées

Une surveillance biologique des mammifères marins, des oiseaux marins et du macrobenthos est effectuée dans toute la partie belge de la mer du Nord. C'est ainsi que la DO Nature-UGMM coordonne un réseau d'intervention dans le cadre d'ASCOBANS qui est chargé de la recherche scientifique sur les mammifères qui s'échouent sur les plages ou se noient accidentellement dans les filets de pêche (Haelters et al., 2016). En outre, la DO Nature-UGMM surveille aussi les mammifères marins en mer et plus particulièrement les marsouins, par le biais de surveillances aériennes et une surveillance acoustique passive (PAM). Une des stations où sont ancrés les appareils de PAM se trouve juste en dehors de la zone d'un mille.

L'INBO mène une enquête sur les oiseaux échoués, dans le but de suivre la pression anthropogène sur l'écosystème marin (avec entre autres la détermination du pourcentage des guillemots mazoutés) (Stienen et al., 2014). Depuis 1992, l'INBO procède à un recensement de l'avifaune marine de manière standardisée à partir de bateaux et effectue aussi des recensements d'oiseaux marins pour des tiers.

Les aires protégées ne tombent que pour une petite partie seulement dans le cadre de la DCE. Dans chaque zone de la directive Oiseaux il y a un site de surveillance de la DCE et sur les trois sites de surveillance des paramètres biologiques, deux sont situés dans la zone de la directive Habitats. Une surveillance ciblée des espèces protégées par la directive Habitats (marsouins) et la directive Oiseaux (p.e. les sternes) dans les eaux belges. Des informations sont donc disponibles mais étant donné la mobilité des espèces concernées à plus grande échelle que la zone de la DCE et à plus grande échelle que les aires marines protégées.

Sur la base d'une étude scientifique (Degraer *et al.*, 2009) la zone Vlaamse Banken couverte par la directive Habitats a été élargie en direction de la mer, mais sans impact toutefois sur les dispositions dans le cadre de la DCE. Pour les aires protégées, des objectifs de conservation ont été proposés sur la base de Degraer et al. (2010). Les plans stratégiques généraux pour les aires marines protégées ont été élaborés en 2009 (SPF DG5, 2009).

5 Évolution et attentes au niveau des eaux côtières belges

5.1 État chimique

5.1.1 Substances prioritaires

Diphényléthers polybrominés (PBDE)

Pour ce groupe de substances, on ne dispose pas d'une longue série temporelle. Figure 5.1 illustre les données enregistrées à la station W05 pour le PBDE99 qui a affiché le plus gros dépassement de la NEQ. La majorité des résultats fluctuent autour de la limite de détection. Avant 2012 on trouve des valeurs élevées de façon sporadique.

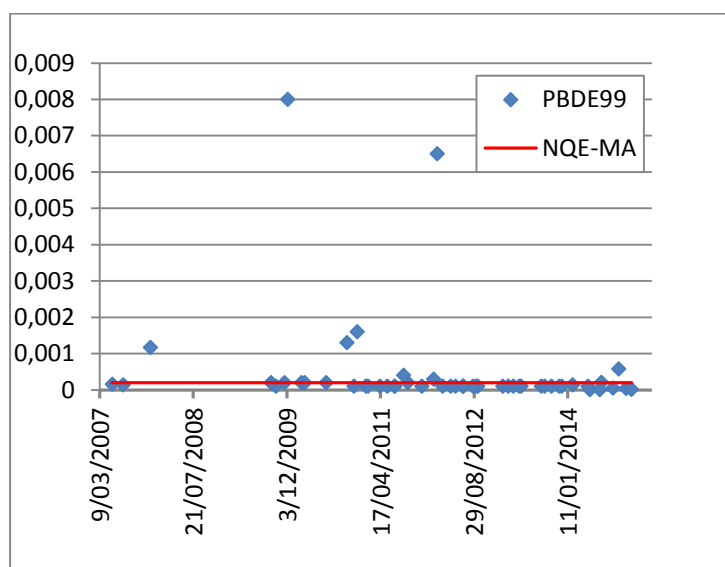


Figure 5.1 Concentrations de PBDE99 en µg/l à la station W05. Source : KBIN-OD Natuur

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

La Figure 5.2 illustre l'évolution des concentrations dans les sédiments du benzo(g,h,i)pérylène et de l'indéno1,2,3(c,d)pyrène, pour lesquels des données sont disponibles à la station W01 depuis 2001. Étant donné que ces substances ont tendance à s'accumuler dans les sédiments, il s'avère pertinent d'en suivre l'évolution. Les concentrations montrent une tendance à la baisse, mais il est important de mentionner que la série temporelle est encore trop courte pour tirer des conclusions. Étonnamment, depuis 2005 les valeurs sont moins élevées et ont fluctué autour de 0,04 µg/g (ce qui est inférieur à l'EAC fixée par OSPAR).

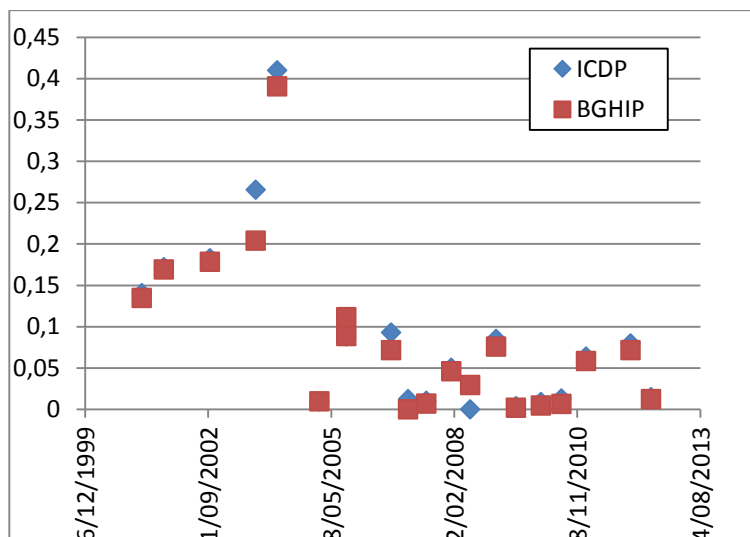


Figure 5.2 Évolution du benzo(g,h,i)-pérylène (BGHIP) et de l'indéno(1,2,3-cd) pyrène (ICDP) (en µg/g, normalisé à 2,5% TOC) dans les sédiments à la station W01

La plupart des HAP proviennent de la combustion et sont amenés par dépôt atmosphérique. On craint un transfert supplémentaire de HAP et de métaux vers la colonne d'eau dû aux mesures prises actuellement en matière de navigation pour limiter les émissions dans l'atmosphère (directive SECA, directive MECA) en utilisant des scrubbers.

TBE

L'interdiction d'utiliser du TBT comme peinture antisalissure sur les bateaux porte ses fruits. Sur la période 2003-2009, les concentrations de TBT dans les sédiments ont fortement baissé de 27,19 à 1,41 µg/kg de poids sec dans le PCB près de Zeebruges (mesures effectuées sur la fraction <math><63\mu\text{m}</math>) (Verhaegen et al., 2011). Dans l'estuaire de l'Escaut également, on a enregistré une forte baisse de 45,8 à 12,13 µg/kg poids sec. Les concentrations dans les crevettes grises ont également baissé. Le fait que la situation évolue dans le bon sens est récemment prouvé par les premières observations de buccins (*Nucella lapillus*, probablement l'organisme le plus sensible de la côte belge) (De Blauwe H. et al., 2012, Fabrice, A., 2015).

Il est difficile de prendre des mesures supplémentaires contre le TBT du fait que cette substance est déjà interdite sur les bateaux. Pourtant, nous devons rester vigilants. Le TBT est aussi utilisé comme fongicide dans le traitement du bois. Dans les régions dans lesquelles il y a beaucoup de constructions en bois, cela peut mener à une augmentation de la lixiviation vers la mer. Dans le PCB, on s'attend à ce que ces concentrations continuent à baisser. Le TBT est sensible à l'oxydation et se transforme rapidement en formes moins toxiques lorsqu'il est dissous dans la colonne d'eau. Dans les sédiments anoxiques, sa durée de vie est nettement plus longue de sorte que cette substance continuera à influencer l'écosystème du PCB pendant un certain temps encore.

5.1.2 Substances spécifiques à l'Escaut

5.1.2.1 Zinc

L'évolution des concentrations normalisées du zinc dans les sédiments à la station W01 est illustrée dans Figure 5.3. Cette station dispose de la série temporelle la plus complète grâce à son historique de surveillance (*Coordinated Environmental Monitoring Programme* d'OSPAR). Ici aussi il s'avère pertinent de suivre l'évolution des concentrations dans les sédiments en raison d'une tendance à l'accumulation dans cette matrice. Les concentrations de zinc montrent une légère tendance à la baisse à la station W01. Il convient, dans ce cadre, de faire remarquer que sur les trois lieux de surveillance W01, W05 et W06, cette station est

celle qui enregistre les concentrations les plus faibles et qu'elle satisfait déjà à la norme OSPAR. À la station W05 on note une diminution du dépassement moyen de l'EAC sur la période 2009-2014 (44%) par rapport à la période 2006-2008 (80%).

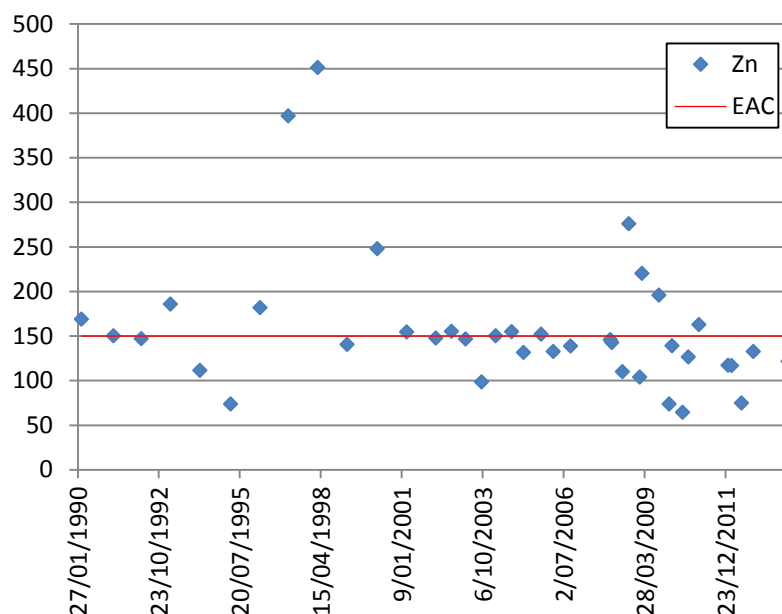


Figure 5.3 Évolution des concentrations de cuivre et de zinc dans les sédiments (en µg/g, normalisées à 5% Al) à la station W01 (EAC: Environmental Assessment Criteria).

Polychlorobiphényles (PCB)

Seul le congénère 118 des PCB montre un léger dépassement de son EAC. Ce dépassement était de 80% pour la période 2006-2008 et a baissé à 8% pour la période 2009-2012. On peut donc logiquement espérer que le problème des PCB dans les sédiments sera résolu dans le courant du prochain cycle.

5.1.3 Conclusions

Les substances prioritaires qui ne satisfont pas encore actuellement à la norme font partie des substances persistantes bioaccumulables et toxiques (PBT) reprises dans la Directive 2013/39/UE. Ces substances peuvent encore se retrouver pendant des dizaines d'années dans le milieu aquatique et cela même si diverses mesures ont arrêté ou limité de manière draconienne leurs émissions. C'est ainsi que des alternatives moins persistantes ont déjà été proposées pour les retardateurs de flammes bromés et que les composés organostanniques sont interdits sur les bateaux.

Un point important est qu'on peut déjà remarquer une évolution positive au niveau des substances qui posent problème. Pourtant, on s'attend à ce que tous les objectifs ne soient pas atteints d'ici 2021 et cela vu le caractère persistant de nombreuses substances et le caractère transfrontalier du transport (voir aussi 2.1.1).

5.2 État écologique

5.2.1 Macrobenenthos

L'évaluation du macrobenenthos pour les années 2007-2008 a montré un bon état, même si le score s'est situé à la limite entre bon état et état moyen. L'évaluation pour 2009 et 2013 a été moyenne, mais le score s'est situé près de la valeur limite de 0,6. Pour 2021, on s'attend à ce que le benthos fluctue autour de cette limite (état moyen-bon état). Il convient toutefois aussi de faire remarquer que la série temporelle est trop limitée pour pouvoir tirer des conclusions pertinentes. En outre, la méthode dépend aussi de l'ensemble des données de référence utilisé.

5.2.2 Phytoplancton (biomasse)

Les observations *in situ* de la **chlorophylle-a** sont considérées comme la principale méthode d'observation, mais puisque les moyens disponibles pour effectuer les mesures *in situ* sont limités, on utilise de plus en plus l'observation par satellite au titre de méthode de soutien (Ruddick et al., 2008, Van der Zande et al., 2011). Les informations satellitaires offrent une possibilité d'augmenter la fréquence des mesures et ces informations sont aussi utilisées pour suivre l'évolution de l'eutrophisation dans la Figure 5.4. Cette figure montre le percentile 90 de la chlorophylle-a en moyenne sur six ans et calculé sur la base des données ENVISAT/MERIS disponibles pour les stations W01, W02, W03 et les trois stations combinées entre 2003 et 2011.

L'accroissement observé ne signifie pas une dégradation de la situation. En effet, l'analyse des données sur base annuelle montre que cette évolution est liée aux variations hydrométéorologiques, les années 2004 – 2006 relativement sèches étant suivies d'années beaucoup plus humides. Ce qui confirme l'importance d'apports des nutriments par les rivières et justifie aussi la procédure assez lourde d'évaluation de CHLP90 sur 6 ans en vue de lisser cet impact hydrométéorologique.

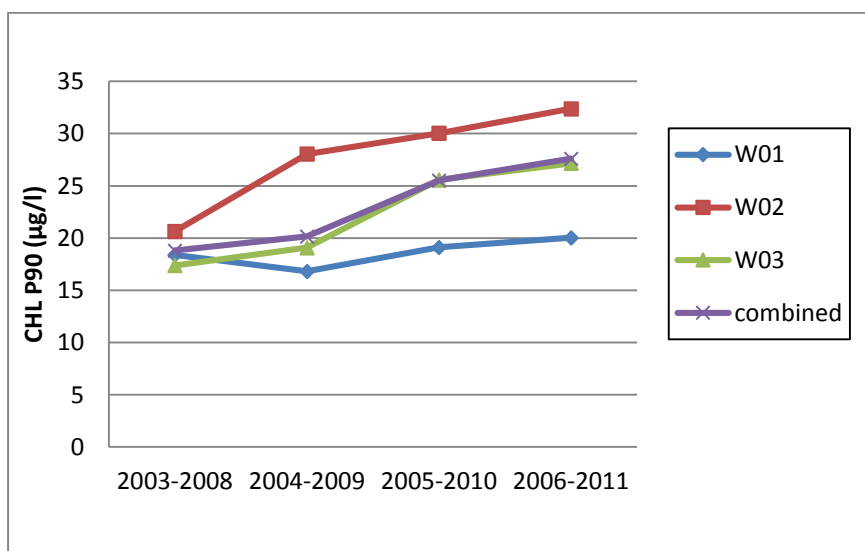


Figure 5.4 valeurs de CHL-P90 (sur 6 ans)- calculées sur la base des données ENVISAT/MERIS pour les stations W01, W02, W03 et une combinaison de ces stations. Source : IRSNB-DO Nature.

Les séries temporelles actuelles sont limitées à 2011 parce que MERIS a cessé de rassembler les données en avril 2012. L'évolution des concentrations de la chlorophylle-a continuera à être suivie à l'aide de nouvelles observations (Sentinel-3, satellite ESA) à partir de la période productive de 2016 (HIGHROC, <http://www.highroc.eu/>).

5.2.3 Les éléments nutritifs

La Figure 5.1 montre l'évolution des concentrations de DIN et DIP normalisés pour la partie Belge de la mer du Nord pour la période 1991 – 2014 (Desmit et al. 2015).

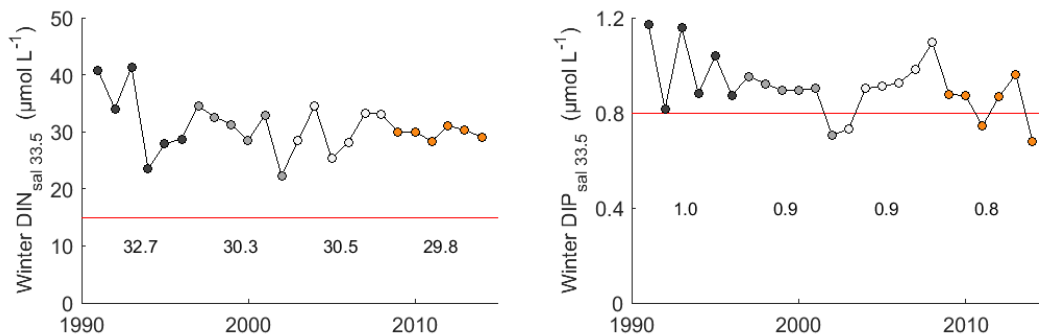


Figure 5.1 Concentrations projetées à salinité 33.5 pour DIN (gauche) et pour DIP (droite) dans la partie belge de la Mer du Nord entre 1991 et 2014. Les seuils à atteindre sont indiqués par les lignes horizontales rouges. La série temporelle est divisée en quatre périodes de six ans (voir couleurs des points) et les moyennes par période sont indiquées dans les graphes. Source : IRSNB-DO Nature.

La Figure 5.1 montre une tendance générale à la diminution pour DIN au cours de la période 1991-2014, avec des oscillations liées aux cycles météorologiques et océanographiques. En ce qui concerne DIP, une forte diminution avait déjà été enregistrée autour des années 1988-1990 suite à la suppression des polyphosphates dans les poudres à lessiver en Europe continentale. Depuis lors, les concentrations en DIP semblent osciller autour d'une valeur stable proche de 0.9 µmol/l P, soit 12,5% au-dessus de la norme.

La modélisation montre qu'une réduction transfrontalière importante des éléments nutritifs est nécessaire pour obtenir un effet significatif sur le milieu marin. Le projet EmoSEM (Desmit et al., 2015) conclut que pour atteindre des valeurs seuils de 19,5µmol/l d'azote et de 0,56 µmol/l de phosphore (légèrement différentes des normes OSPAR) il faut réduire les apports des rivières de 35 à 40% en azote et de 20% en phosphore.

5.2.4 Conclusions

Dans les eaux côtières belges, on s'attend à ce que le bon état écologique ne soit pas atteint en 2021. Un effort transfrontalier considérable est nécessaire afin de diminuer l'apport en éléments nutritifs. Les rivières situées plus loin (Rhin, Meuse, Seine, ..), l'atmosphère et les eaux atlantiques contribuent aussi aux concentrations actuelles en éléments nutritifs enregistrées dans les eaux côtières belges (voir aussi 2.1.1)..

6 Programmes de mesure

6.1 État des lieux

Le programme de mesures pour les eaux côtières belges pris en exécution de la DCE a pour objectif de répondre aux questions relatives à la gestion des eaux telles que visées dans le chapitre "Introduction" de ce document.

La prise de mesures pour la côte belge n'est pas univoque étant donné que la majorité des mesures doivent être prises afin d'améliorer la qualité des eaux côtières belges en amont. Étant donné que différentes rivières, serpentant dans différents pays et régions, se jettent dans les eaux côtières belges, l'amélioration de la qualité des eaux dans cette zone dépend largement des mesures prises par ces pays ou régions. L'amélioration de la situation écologique et chimique des eaux côtières belges dépend largement des différentes mesures prises et les régions et États (France et Pays-Bas) se situant en amont dans la "chaîne d'approvisionnement" des eaux côtières. La collaboration régionale, nationale et internationale sera donc encore intensifiée et harmonisée dans le cadre de CCPIE et CIE au cours de la période 2016-2021.

Au cours du premier cycle du SGBP, le programme de mesures de la DCE s'est articulé autour des problématiques principales auxquelles les eaux côtières belges sont confrontées : 1) eutrophisation 2) pollution par des substances dangereuses et 3) les autres sources de troubles telles que la pêche, les travaux de dragage, etc. (voir SGBP1 et le Rapport intermédiaire).

Le 17 décembre 2015, le programme de mesures (Etat belge 2016) pour les eaux marines belges a également été adopté en exécution de la Directive-cadre sur la stratégie marine (DCSM). En ce qui concerne les eaux côtières, les champs d'application de la DCSM et de la DCE se superposent. Les objectifs environnementaux poursuivis par ces deux directives en matière de bonne situation chimique et écologique des eaux sont donc compatibles. Au cours de la réunion des Directeurs des eaux marines et des eaux qui s'est tenue les 5 et 6 juin 2014, il a en outre été convenu d'harmoniser autant que possible les programmes de mesure de la DCSM et de la DCE et de les regrouper à terme.

Le programme de mesure de la DCSM énumère d'abord toutes les mesures existantes prises pour les eaux marines belges et qui contribuent à la concrétisation d'une "bonne situation environnementale" à l'horizon 2020, telle que décrite par la Belgique dans le cadre de la DCSM. Toutes les mesures de la DCE actuellement mises en œuvre afin d'améliorer la situation écologique et chimique des eaux côtières belges sont énoncées dans la liste des "mesures existantes" du programme de mesures de la DCSM.

Comme indiqué au chapitre 3 ("Identification et cartographie des zones marines protégées") de ce document, la Belgique a classé les côtes flamandes comme zones d'habitat protégé en 2012. Des travaux sont actuellement en cours aux fins de la transposition juridique des zones de Natura 2000. Dans ce cadre, la gestion de ces zones et les objectifs de conservation seront définis. Cette évolution importante dans les eaux marines belges a été intégrée sous le nom de "mesure 2 existante" dans le programme de mesures DCSM.

6.2 Mesures complémentaires pour le deuxième cycle

Outre la liste des mesures existantes fournie dans le programme de mesures DCSM, une liste de nouvelles mesures complémentaires que la Belgique estimait nécessaires afin d'atteindre une situation

environnementale correcte, a été élaborée. Ces mesures complémentaires seront mises en œuvre à partir de 2016.

La classification des mesures complémentaires de la DCSM selon les 25 *key types of measures* (KTM) de la DCE a été un des résultats concrets de l'harmonisation entre les programmes de mesures de la DCE et de la DCSM. Selon les directives de rapport des mesures DCE à la Commission européenne en 2016, les mesures DCE sont rapportées sur la base de 25 catégories de KTM (voir l'illustration 1).

KTM element
KTM1 – Construction or upgrades of wastewater treatment plants
KTM10 – Water pricing policy measures for the implementation of the recovery of cost of water services from industry
KTM11 – Water pricing policy measures for the implementation of the recovery of cost of water services from agriculture
KTM12 – Advisory services for agriculture
KTM13 – Drinking water protection measures (e.g. establishment of safeguard zones, buffer zones etc)
KTM14 – Research, improvement of knowledge base reducing uncertainty
KTM15 – Measures for the phasing-out of emissions, discharges and losses of Priority Hazardous Substances or for the reduction of emissions, discharges and losses of Priority Substances
KTM16 – Upgrades or improvements of industrial wastewater treatment plants (including farms).
KTM17 – Measures to reduce sediment from soil erosion and surface run-off
KTM18 – Measures to prevent or control the adverse impacts of invasive alien species and introduced diseases
KTM19 – Measures to prevent or control the adverse impacts of recreation including angling
KTM2 – Reduce nutrient pollution from agriculture
KTM3 – Reduce pesticides pollution from agriculture.
KTM4 – Remediation of contaminated sites (historical pollution including sediments, groundwater, soil)
KTM5 – Improving longitudinal continuity (e.g. establishing fish passes, demolishing old dams)
KTM6 – Improving hydromorphological conditions of water bodies other than longitudinal continuity
KTM7 – Improvements in flow regime and/or establishment of ecological flows
KTM8 – Water efficiency, technical measures for irrigation, industry, energy and households
KTM9 – Water pricing policy measures for the implementation of the recovery of cost of water services from households
KTM20 – Measures to prevent or control the adverse impacts of fishing and other exploitation/removal of animal and plants
KTM21 – Measures to prevent or control the input of pollution from urban areas, transport and built infrastructure
KTM22 – Measures to prevent or control the input of pollution from forestry
KTM23 – Natural water retention measures
KTM24 – Adaptation to climate change
KTM25 – Measures to counteract acidification
KTM99 – Other key type measure reported under PoM

Figure 6.1 Un aperçu des catégories (KTM) devant être utilisées pour le rapport des mesures DCE, source : Directives relatives au rapport sur la DCE en 2016, p. 398.

Un aperçu de toutes les mesures complémentaires prévues dans le programme de mesures DCSM et couplées à une des catégories susmentionnées de la DCE, est fourni ci-dessous :

- **Mesure DCSM 23A** : Meilleure structure de concertation nécessaire entre les autorités flamandes et fédérales dans le cadre de la politique de la pêche
- **Mesure DCSM 23B** : Encourager les autorités belges compétentes pour une meilleure mise en œuvre des actuelles mesures liées à la terre
- **Mesure DCSM 24** : Mesures de limitation des prises de mammifères marins dans les filets emmêlants : contrôle du respect de l'interdiction de pêche de loisir au filet emmêlant sur la plage

- **Mesure DCSM 26B** : Contrôle des limitations de pêche dans les zones de protection du sol
- **Mesure DCSM 26C** : Suivi des zones de protection du sol
- **Mesure DCSM 28A** : Sensibilisation à la prévention des déversements en cas de soutage des navires de pêche et de la navigation de plaisance dans les ports (pétrole)
- **Mesure DCSM 28B** : Sensibilisation à la gestion des déchets dans les ports de plaisance
- **Mesure DCSM 29A** : Amélioration des émissions de déchets par les navires de pêche
- **Mesure DCSM 29B** : Etude et sensibilisation au recyclage, aux consignes, au taggage des filets de pêche
- **Mesure DCSM 30** : Mise en œuvre de mesures non techniques pour limiter la perturbation des mammifères marins à la suite d'activités militaires

Le tableau suivant fournit une brève description des mesures DCSM pertinentes, des détails afférents à la mise en œuvre de ces mesures et du type KTM auquel la mesure concernée est reliée. Seuls les types KTM 1-25 sont pertinents pour la DCE (voir l'illustration 1).

FICHE 23 Mesures complémentaires	
Concertation entre les autorités flamandes et fédérales	
23A. Meilleure structure de concertation nécessaire entre les autorités flamandes et fédérales dans le cadre de la politique de la pêche	
<i>Brève description</i>	<p>Depuis 2004, la protection de l'environnement marin de la mer du Nord est une responsabilité du Service Milieu Marin de la Direction générale Environnement (autorités fédérales). La conciliation des valeurs naturelles avec les nombreuses activités en mer est un défi de taille. Le Service Milieu Marin contribue à la gestion durable de la mer du Nord : par la coordination de la politique, la prévention et la limitation de la pollution et des dommages ou de la perturbation de l'environnement et par le contrôle sur l'impact des activités en mer. Les autorités fédérales sont compétentes pour la partie belge de la mer du Nord, à partir de la ligne de base (mesurée suivant LAT). La politique de la pêche dans la PBMN ressort toutefois de la compétence flamande. Une plus grande implication des autorités fédérales lors de l'élaboration de la politique de la pêche dans le cadre de l'utilisation durable des ressources naturelles est souhaitable.</p> <p>Il existe déjà un organe de concertation qui a été créé suite à l'Accord de Coopération du 5 avril 1995 entre l'État fédéral, la Région flamande, la Région wallonne, et la Région de Bruxelles-Capitale en ce qui concerne la politique environnementale internationale ; le Comité de Coordination de la Politique internationale de l'Environnement (CCPIE). Plus spécifiquement pour la pêche, une <u>plus grande concertation bilatérale</u> entre le SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement - Service Milieu marin et le Département Agriculture et Pêche, Département Politique agricole et de la pêche - Service Pêche en mer, est souhaitable. Un <u>protocole de concertation</u> spécifique pourrait être rédigé à cet effet.</p>
<i>Type KTM</i>	Type 20, 26, 35, 37 et 38
<i>Mise en œuvre</i>	<p>Compétence : SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement - Service Milieu marin et le Département Agriculture et Pêche, Section Politique agricole et de la pêche - Service Pêche en mer</p> <p>Calendrier : mise en œuvre à partir de 2016</p> <p>Mode de mise en œuvre : à l'aide d'instruments politiques</p>

23B. Encourager les autorités belges compétentes pour une meilleure mise en œuvre des actuelles mesures liées à la terre

<i>Brève description</i>	<p>L'eutrophisation (D5) trouve principalement son origine sur terre (afflux via les rivières depuis l'industrie et l'agriculture). La pollution à diverses substances dangereuses (D8) provient en grande partie de sources sur terre. Ces aspects sont largement abordés dans la Directive-cadre de l'Eau. L'exécution des mesures prévues dans la Directive-cadre Eau devrait avoir un impact significatif sur la qualité de l'eau de mer.</p> <p>Une meilleure mise en œuvre des mesures prévues est toutefois souhaitable. Le SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement - Service Milieu Marin veut donc encourager, <u>via les Accords internationaux sur la Meuse et l'Escaut existants et la structure de concertation (CCPIE), les autorités belges et étrangères compétentes</u> à collaborer pour améliorer les connaissances sur la distance but et évaluer les mesures pouvant contribuer de la manière la plus rentable à la réalisation des objectifs de la Directive-cadre de l'Eau pour la mer du Nord.</p>
<i>Type KTM</i>	Type 2, 14
<i>Mise en œuvre</i>	<p>Compétence : SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement - Service Milieu Marin et Département Environnement, Nature et Energie des autorités flamandes, Agence Nature et Forêts et toutes les parties aux Accords internationaux sur la Meuse et l'Escaut.</p> <p>Calendrier : mise en œuvre à partir de 2016</p> <p>Mode de mise en œuvre : à l'aide d'instruments politiques</p>

FICHE 24

Mesures supplémentaires

Contrôle de la conformité sur l'interdiction de pêche récréative au filet emmêlant sur la plage

<i>Brève description</i>	<p>Les prises accessoires de mammifères marins dans les filets maillants (filets emmêlants) étaient les plus importantes dans les eaux non profondes, notamment dans les zones de plage (compétence flamande).</p> <p>Le 13 mars 2015, le gouvernement flamand a adopté, sur proposition de la ministre Schauvliege, la décision définitive <u>visant à interdire les filets maillants et emmêlants dans la zone de plage aux fins de la protection des mammifères marins. L'objectif est d'abord de protéger le marsouin.</u> Cette interdiction de filets emmêlants récréatifs sur la plage doit à présent être adoptée dans toutes les communes côtières. Il vaudrait mieux pour cela procéder à la promulgation d'un Arrêté du Gouvernement flamand ou d'un Arrêté ministériel.</p> <p>L'introduction d'une interdiction générale de l'utilisation récréative des filets emmêlants de plage doit être associée à un maintien suffisant. Le contrôle du respect de la protection des espèces inscrites aux annexes de l'arrêté sur les Espèces, y compris les mammifères marins, est initialement réalisé par l'inspection de la nature de l'Agence Nature et Forêts (ANB). Dans un accord de joint avec les autorités compétentes, la mise en œuvre sera convenue.</p>
<i>Type KTM</i>	Type 20, 36 et 37
<i>Mise en œuvre</i>	<p>Compétence : Agence Nature et Forêts et Département Environnement, Nature et Energie des autorités flamandes</p> <p>Calendrier : mise en œuvre à partir de 2016</p> <p>Mode de mise en œuvre : à l'aide d'instruments politiques</p>

FICHE 26

Mesures supplémentaires

Contrôle et maintien de l'interdiction de pêche et de navigation + Suivi des zones de protection du sol

26B. Contrôle des limitations de pêche dans les zones de protection du sol

<i>Brève description</i>	<p>Dans le Plan spatial marin (AR 20/03/2014), quatre zones de protection du sol sont définies dans la ZPS-H « Vlaamse Banken » avec les conditions suivantes pour la pêche professionnelle¹ :</p> <p>Dans la zone 1 (pêche côtière), la pêche côtière existante peut poursuivre toutes les activités de pêche à condition que les engins de pêche soient équipés de diabolos. En</p>
--------------------------	--

¹ Les négociations régionales sur les mesures de la pêche sont en cours au moment de l'adoption du programme de mesures. Sur la base du résultat de ces négociations, il sera déterminé si cette mesure est toujours pertinente.

	<p>ce qui concerne la pêche à la crevette, le filet tamiseur est obligatoire. De nouveaux navires peuvent pêcher dans la zone avec des techniques qui ne perturbent pas le fond. Les navires existants peuvent remplacer leur navire.</p> <p>Dans la zone 2 (pêche côtière), des techniques alternatives seront testées. Dans cette zone, seules les techniques de pêche qui ne perturbent pas le fond et le test de techniques de pêche qui perturbent le fond alternatives sont autorisées. Une période de transition de trois ans durant laquelle les techniques de pêche existantes sont encore autorisées dans la zone est prévue.</p> <p>Dans la zone 3 (petit et moyen segment), une interdiction est en vigueur pour toute forme de pêche perturbant le fond ; la pêche qui ne perturbe pas le fond est autorisée.</p> <p>Dans la zone 4 (segment de la grande flotte), outre les techniques qui ne perturbent pas le fond, des techniques alternatives sont autorisées. La zone 4 est donc une zone de test pour la pêche qui perturbe le fond écologique.</p> <p>De même, l'interdiction de pêcher au moyen de navires de pêche dont le tonnage est supérieur à 70 BT dans la zone des 3 milles nautiques a été étendue à 4,5 milles nautiques pour l'ensemble de la zone côtière.</p> <p>Ces mesures de limitation de la pêche ont déjà été fixées dans un AR, mais font actuellement l'objet d'une procédure formelle visant à les valider au niveau européen. Le <u>contrôle</u> du respect de ces limitations doit être réalisé sur place, en <u>mer</u>. Des inspections similaires (où les engins de pêche sont notamment contrôlés) sont déjà réalisées pour l'instant par le Service Pêche maritime (en collaboration avec d'autres partenaires de la garde côtière). En 2009, environ 110 journées d'inspection en mer ont été réalisées. Pour le contrôle des limitations dans les zones de protection du fond, un nombre plus important de journées d'inspection en mer doivent être organisées, où une attention spécifique doit être accordée au type d'engin de pêche utilisé dans les différentes zones de protection du fond.</p> <p>Dans le cadre du Plan spatial marin, les services publics compétents pour le maintien de la loi Milieu marin (20/01/1999) sont aussi compétents pour son contrôle.</p> <p>En cas d'observation d'infractions, un procès-verbal doit être dressé.</p> <p>Outre le contrôle avec les navires d'inspection en mer, il peut aussi être fait usage du contrôle aérien, qui est pour l'instant notamment assuré pour l'observation de la pollution pétrolière.</p> <p>Par ailleurs, une amélioration des systèmes de contrôle automatiques pourrait fortement contribuer au contrôle et à l'inspection (ce qui n'est pas repris dans la présente mesure).</p>
Type de mesure (DCSM)	Type 4 (Contrôle)
Type KTM	Type 6, 20, 26 et 38
Mise en œuvre	Compétence : Service Pêche maritime, Police de la navigation, Service Milieu Marin, Défense (Marine), UGMM, SPF Economie, Contrôle de la navigation
	Calendrier : mise en œuvre à partir de 2016
	Mode de mise en œuvre : à l'aide d'instruments légaux ou politiques
26C. Suivi des zones de protection du fond	
Brève description	<p>Dans le Plan spatial marin, quatre zones de protection du fond sont prévues dans la ZPS-H « Vlaamse Banken » afin de tester et de permettre la transition vers des techniques perturbant le fond passives et alternatives (cf. aussi la fiche 26B).² De même, l'interdiction de pêcher au moyen de navires de pêche dont le tonnage est supérieur à 70 BT dans la zone des 3 milles nautiques a été étendue à 4,5 milles nautiques pour l'ensemble de la zone côtière. Pour savoir quel est l'effet de l'introduction de ces zones, avec leurs conditions spécifiques pour la pêche professionnelle, un contrôle doit être réalisé au niveau des zones de protection du fond. Sur la base des résultats du contrôle, il peut être jugé nécessaire d'adapter les conditions dans les zones ou de redéfinir ces dernières.</p> <p>On considère que ce contrôle peut être combiné avec le programme de contrôle prévu dans le cadre de la Directive-cadre Stratégie marine.</p>
Type KTM	Type 6, 20, 38
Lien avec pression	Abrasion

² Les négociations régionales sur les mesures de la pêche sont en cours au moment de l'adoption du programme de mesures. Selon le résultat de ces négociations sera déterminé si la mesure est toujours d'actualité.

<i>Mise en œuvre</i>	Compétence : BMM
	Calendrier : mise en œuvre à partir de 2016
	Mode de mise en œuvre : à l'aide d'instruments politiques

FICHE 28

Mesures supplémentaires

Mesures relatives à la pollution et aux déchets dans les ports

28A. Sensibilisation pour la prévention des déversements en cas de soutage des navires de pêche et de la navigation de plaisance dans les ports (pétrole)

<i>Brève description</i>	Il arrive souvent qu'il y ait des déversements lors du soutage des navires de pêche ou de plaisance dans les ports. Il existe des procédures, mais elles ne sont souvent pas appliquées (correctement/suffisamment). <u>L'application correcte des procédures doit être encouragée (via la sensibilisation).</u> Pour la navigation de plaisance, une telle campagne de sensibilisation peut éventuellement être associée à une campagne de sensibilisation concernant les détritux ; cf. mesure 28B.
<i>Type KTM</i>	Type 21, 31
<i>Mise en œuvre</i>	Compétence : SPF Mobilité, MOW et VMM
	Calendrier : mise en œuvre à partir de 2018
	Mode de mise en œuvre : à l'aide d'instruments politiques

28B. Sensibilisation à la gestion des déchets dans les ports de plaisance

<i>Brève description</i>	On a besoin d'une sensibilisation à propos des déchets dans les ports de plaisance. Certaines fédérations (telles que VVW Recrea) ont pris des initiatives sur une base volontaire, mais un <u>plus grand nombre d'actions de sensibilisation</u> et une <u>plus grande uniformité des actions</u> sont souhaités, tandis qu'une <u>plus grande orientation sur le plan du contenu de la part des autorités</u> est recommandée. L'orientation peut être assurée via et depuis la plateforme de concertation Waterrecreatie, -sport en -toerisme, à laquelle les fédérations de sports nautiques VVW Recrea et la fédération de yachting flamande participent, qui représentent tous les (12) clubs nautiques belges.
<i>Type KTM</i>	Type 21, 29
<i>Mise en œuvre</i>	Compétence : OVAM, en collaboration avec le Service Milieu Marin
	Calendrier : mise en œuvre à partir de 2018
	Mode de mise en œuvre : à l'aide d'instruments politiques

FICHE 29 Mesure complémentaire

Mesures relatives aux déchets de la pêche

30A. Amélioration des émissions de déchets par les navires de pêche

<i>Brève description</i>	L'émission des déchets des navires dans le cadre de la pêche se base sur un système avec abonnement en fonction de la puissance du moteur. Ce système rencontre actuellement plusieurs problèmes ; il y a peu de suivi, plusieurs variantes sont possibles et il y a peu de contrôle par rapport à la non-adhésion à l'abonnement. Les initiatives privées sont en outre autorisées et peu de contrôle est assuré. Dès lors, un <u>système plus uniforme afférent au rejet des déchets des navires</u> lors de la pêche et/ou un meilleur <u>contrôle</u> ³ s'avèrent nécessaires. Des solutions doivent être cherchées en concertation avec le secteur de la pêche et les autorités portuaires et de l'inspiration peut être trouvée dans les meilleures pratiques rassemblées dans les différentes études européennes récentes ⁴ . Un second point délicat concerne les filets de pêche mis au rebut, qui sont généralement abandonnés sur le quai, puis l'ensemble des filets ou des parties de ceux-ci tombent du quai et peuvent se retrouver dans la mer. <u>Des actions de nettoyage</u> sont organisées sporadiquement, mais doivent être <u>plus structurées</u> et être exécutées sur une base plus régulière. Il est donc important de clairement désigner et de faire concorder les tâches et les responsabilités. A ce niveau aussi, il faut chercher des solutions afin que les filets ne soient plus abandonnés sur les quais.
--------------------------	---

³ Un système plus uniforme d'installations de réception portuaire (pas uniquement pour la pêche) est aussi étudié dans le cadre du Plan d'action régional pour les déchets marins de l'OSPAR.

⁴ Comme le projet-pilote « 4 Seas » de 2012, exécuté par ARCADIS Belgium en Milieu, pour la Commission européenne.

Type KTM	Type 20, 29
Mise en œuvre	Compétence : Service de la Pêche en mer et OVAM, en collaboration avec le Service Milieu Marin
	Calendrier : mise en œuvre à partir de 2018
	Mode de mise en œuvre : à l'aide d'instruments politiques
29B. Étude et sensibilisation au recyclage, aux consignes, au taggage des filets de pêche	
Brève description	<p>Les anciens filets mis au rebut ne sont souvent pas amenés sur terre (ils sont souvent laissés sur le bord). Pour résoudre ce problème, un système de consigne applicable aux filets pourrait être introduit, ou l'on pourrait travailler au taggage individuel des filets (traçabilité). Il convient aussi d'étudier les possibilités de recyclage des filets. Ces options sont aussi étudiées dans le cadre du Plan d'action régional pour les Déchets marins de l'OSPAR.</p> <p>Dans le cycle actuel, le but est de <u>tester les possibilités, d'étudier l'efficacité et la faisabilité et d'assurer une sensibilisation à ce niveau</u>, pour ensuite pouvoir faire lors du cycle suivant un choix entre les différentes options et les mesures concrètes.</p>
Type KTM	Type 20, 29
Rentabilité	Efficacité très élevée (score 5) + Coût très faible (score 5) → Rentabilité très élevée (score 5)
Mise en œuvre	Compétence : Service de la Pêche en mer, en collaboration avec le Service Milieu Marin
	Calendrier : mise en œuvre en 2018
	Mode de mise en œuvre : à l'aide d'instruments politiques
Mise en œuvre de mesures non techniques pour limiter la perturbation des mammifères marins suite aux activités militaires	
Brève description	<p>Les sons d'impulsion sous l'eau peuvent avoir un impact important sur les mammifères marins présents (troubles auditifs permanents ou temporaires, modifications du comportement, etc.). Dans la PBMN, les principales sources de sons d'impulsion sont la construction de parcs éoliens (battage des fondations), les études sismiques et les activités militaires. Les activités militaires qui causent des sons d'impulsion sous l'eau sont d'une part les exercices de détonation avec des mines d'exercice et d'autre part les détonations des mines trouvées.</p> <p>En ce qui concerne la construction de parcs éoliens (battage des fondations) et les études sismiques, il existe déjà dans les permis délivrés et les réglementations plusieurs conditions qui ont pour but de minimiser le risque de perturbation des mammifères marins. Le secteur militaire n'est pas soumis à la législation environnementale (conformément à la Loi Milieu Marin) et ne doit a priori pas se conformer aux règles, mais il est prêt à collaborer dans la mesure du possible à la protection de l'environnement marin. Une concertation est d'ailleurs déjà en cours avec le secteur militaire. Cette concertation vise <u>la rédaction d'accords sur l'application de mesures</u> de limitation de la perturbation des mammifères marins suite aux bruits d'impulsion sous-marins. Des mesures possibles sont décrites dans la note de discussion de Degraer <i>et al.</i> (2011): destruction des explosifs sur terre et non en mer, avec système effrayant, report de la destruction des mines en cas d'observations de mammifères marins, interdiction temporaire d'explosion pendant des périodes de fortes densités de marsouins, etc.</p> <p>On doit tout d'abord au moins viser à appliquer les mesures non techniques (interdiction temporaire d'explosions, report de la destruction, etc.). Les effets de ces mesures peuvent être suivis avec le contrôle actuel dans le cadre de la Directive-cadre Stratégie marine (DCSM). Durant le 2^e cycle de la DCSM, on peut ensuite évaluer si les mesures utilisées sont suffisantes et s'il faut éventuellement appliquer des mesures supplémentaires plus techniques (utilisation d'un système effrayant, etc.)</p>
Type KTM	Type 28, 99
Mise en œuvre	Compétence : Service Milieu Marin - Défense - BMM
	Calendrier : mise en œuvre à partir de 2016
	Mode de mise en œuvre : à l'aide d'instruments politiques

7 Autorités compétentes

Nom	Autorité fédérale belge
Adresse	Eurostation II, Place Victor Horta, 40 boîte 10 1060 Bruxelles Belgique
Nom et coordonnées du point de contact	Roland Moreau Directeur général SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement Eurostation II, Place Victor Horta, 40 boîte 10 1060 Bruxelles Téléphone: 02 524 95 01 Fax: 02 524 96 13 E-mail: roland.moreau@health.fgov.be

8 Projets scientifiques

Des projets et des études, relevant pour la Directive Cadre de l'Eau, sont soutenus dans le contexte du programme de recherche BRAIN-be (Belgian Research Action through Interdisciplinary Networks). La DG Environnement du SPF Santé Publique, Service Milieu Marin, se charge de placer les questions de gestion stratégique pour le milieu marin au centre de la politique scientifique.

Comme utilisateur final de ces études, les résultats sont utilisés pour une politique et des programmes de mesures fondés sur la science, qui nous permettent d'atteindre les objectifs formulés dans la Directive Cadre de l'Eau et dans la Stratégie marine européenne.

Ce chapitre traite quelques projets récemment lancés qui sont pertinents pour la Directive Cadre de l'Eau.

4DEMON

site: www.4demon.be

Projet: http://www.belspo.be/belspo/brain-be/projects/4DEMON_nl.pdf

NEWTHEPS

Projet: http://www.belspo.be/belspo/brain-be/projects/NEWTHEPS_nl.pdf

CORDEX.be -

site: <http://cordex.meteo.be/>

Projet: http://www.belspo.be/belspo/brain-be/projects/CORDEX_nl.pdf

EMosEM - *Ecosystem Models as Support to Eutrophication in the North Atlantic Ocean*

site: <https://odnature.naturalsciences.be/emosem/>

MarCoast & HIGHROC - *Marine & Coastal Environmental Information Services*

site: <https://odnature.naturalsciences.be/marcoast/>

<http://www.highroc.eu/>

CREST *Climate resilient coast. Wave action in a changing climate: effects on the dynamics of the coast and implications for future safety strategies*

Références

- Baeyens, W.; Leermakers, M.; De Gieter, M.; Nguyen, H.L.; Parmentier, K.; Panutrakul, S.; Elskens, M. (2005). Overview of trace metal contamination in the Scheldt estuary and effect of regulatory measures. *Hydrobiologia* 540(1-3): 141-154pp
- BMM (2015) Toestand van het mariene milieu. Tweede federaal milieuraapport, 82pp.
- Brouwers J., Peeters B., Van Steertegem M., van Lipzig N., Wouters H., Beullens J., Demuzere M., Willems P., De Ridder K., Maiheu B., De Troch R., Termonia P., Vansteenkiste Th., Craninx M., Maetens W., Defloor W., Cauwenberghs K. (2015) MIRA Klimaatrapport 2015, over waargenomen en toekomstige klimaatveranderingen. Vlaamse Milieumaatschappij i.s.m. KU Leuven, VITO en KMI. Aalst, Belgium, 147 pp.
- Degraer, S., W. Courtens, J. Derweduwen, J. Haelters, K. Hostens, E. Stienen, S. Vandendriessche (2011). Discussienota structureel overleg Dienst Marien Milieu – Defensie. Eindrapport in opdracht van de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Directoraat-generaal Leefmilieu. Brussel, België. 51 pp.
- Degraer, S.; Braeckman, U.; Haelters, J.; Hostens, K.; Jacques, T.G.; Kerckhof, F.; Merckx, B.; Rabaut, M.; Stienen, E.W.M.; Van Hoey, G.; Van Lancker, V.R.M.; Vincx, M. (2009). Studie betreffende het opstellen van een lijst met potentiële Habitatrichtlijngebieden in het Belgische deel van de Noordzee. Eindrapport. Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu: Brussel. 93 pp.
- Degraer, S.; Courtens, W.; Haelters, J.; Hostens, K.; Jacques, T.; Kerckhof, F.; Stienen, E.; Van Hoey, G. (2010). Bepalen van instandhoudingsdoelstellingen voor de beschermde soorten en habitats in het Belgische deel van de Noordzee, in het bijzonder in beschermde mariene gebieden. Eindrapport in opdracht van de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Directoraat-generaal Leefmilieu. BMM: Brussel. 132 pp.
- Desmit X, Ruddick K, Lacroix G (2015) Salinity predicts the distribution of chlorophyll a spring peak in the southern North Sea continental waters. *Journal of Sea Research* 103: 59-74.
- Desmit X., Lacroix G., Dulière V., Lancelot C., Gypens N., Ménesguen A., Thouvenin B., Dussauze M., Billen G., Garnier J., Thieu V., Silvestre M., Passy P., Lassaletta L., Guittard G., Théry S., Neves R., Campuzano F., Garcia C., Pinto L., Sobrinho J., Mateus M., Ascione Kenov I. (2015b). Ecosystem Models as Support to Eutrophication Management In the North Atlantic Ocean (EMoSEM). EMoSEM final report. 174pp.
- État belge, 2016. Programme de mesures pour les eaux marines belges. Directive-cadre Stratégie pour le milieu marin – Art 13. Service Public Fédéral Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement, Bruxelles, Belgique, 143 pp.
- European Commission, EEA (2000). Commission Decision of 20 December 2000 concerning the non-inclusion of lindane in Annex I to Council Directive 91/414/EEC and the withdrawal of authorisations for plant-protection products containing the active substance (notified under document number C(2000) 4014)
- European Commission, DG Environment, 2014. GD10 Programmes of measures under the Marine Strategy Framework Directive, Recommendations for implementation and reporting (25/11/2014)
- European Commission, DG Environment, 2016. WFD Reporting Guidance 2016. Final Draft 6.0.5 (17/02/2016).

European Commission. (2012). Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) - Guidance Document No. 28 Technical Guidance on the Preparation of an Inventory of Emissions, Discharges and Losses of Priority and Priority Hazardous Substances.

Fabrice, A. (2015). Levende purperslakken *Nucella lapillus* met eikapsels gevonden te Nieuwpoort op 9 januari 2015. *De Strandvlo* 35(1): 27-28pp

Fettweis M., F. Francken, D. Van den Eynde, T. Verwaest, J. Janssens, V. Van Lancker. (2010). Storm Influence on SPM Concentrations in a Coastal Turbidity Maximum Area with High Anthropogenic Impact (South North Sea). *Continental Shelf Research* 30. 1417-1427pp.

Fettweis M., J.S. Houziaux, L. Du Four, V. Van Lancker, C. Baeteman. (2009). Long-Term Influence of Maritime Access Works on the Distribution of Cohesive Sediments: Analysis of Historical And Recent Data. *Geo-Marine Letters* 29 (5), 321-330pp

Fettweis M, Baeye M, Francken F, Van den Eynde D. (2015). MOMO activiteitsrapport (1 januari – 30 juni 2015). BMM-rapport MOMO/7/MF/201508/NL/AR/3, 76pp + app.

Fod DG5 (2009). Beleidsplannen beschermde mariene gebieden in het Belgische deel van de Noordzee. DG5 Leefmilieu, Dienst Marien Milieu, 25 juli 2009.

Francken, F. en Ruddick, K., (2007). Studie naar de dispersie van TNT en zijn afbraakproducten, afkomstig van chemische wapens die zich bevinden op de bodem van de zee (Paardenmarktsite), Contract INSPA 23032, BMM, Brussel.

Francken, F. and A.M. Hafez. (2009). A case study in modeling dispersion of Yerite and CLARKII and II from munition at Paardenmarkt, Belgium. *Marine Technology Society Journal* 43(4): 52-61pp.

Haelters, J., L. Virgin, E. Stienen, E. Scory, E. Kuijken, T.G. Jacques. Ornithologisch belang van de Belgische zeegebieden: identificatie van mariene gebieden die in aanmerking komen als speciale beschermingszone in uitvoering van de Europese Vogelrichtlijn. 2004. Boek.

Haelters, J., F. Kerckhof, T. Jauniaux, M. Potin, B. Rumes and S. Degraer, (2016). Zeezoogdieren in België in 2014. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, De Blauwe H., d'Udekem d'Acoz C., 2012. Voortplantende populatie van de Purperslak *Nucella lapillus* in België na meer dan 30 jaar afwezigheid (Mollusca, Gastropoda, Muricidae) [Reproductive population of the dog whelk *Nucella lapillus* in Belgium after more than 30 years of absence (Mollusca, Gastropoda, Muricidae)]. *De Strandvlo* 32(4): 127-131pp.

Hintzen, NT; Bastardie, F; Beare, D; Piet, GJ; Ulrich, C; Deporte, N; Egekvist, J & Degel, H. (2012). VMStools: Open-source software for the processing, analysis and visualization of fisheries logbook and VMS data. *Fisheries Research*, vol 115-116, 31-43pp

Internationale Scheldecommissie (2015). Overkoepelend deel van het beheersplan van het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict. Europese Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG.

Koninklijk besluit 20 maart 2014 betreffende de vaststelling van het marine ruimtelijk plan. B.S.28 maart 2014

Lacroix G., K.G. Ruddick, J. Pzer and C. Lancelot. (2004). Modeling the impact of the Scheldt and Rhine/Meuse plumes on the salinity distribution in Belgian Waters (Southern North Sea). *Journal of Sea Research* 52:149-163pp.

Lacroix G., Ruddick K., Park Y., Gypens N., Lancelot C., (2007b). Validation of the 3D biogeochemical model MIRO&CO with field nutrient and phytoplankton data and MERIS-derived surface chlorophyll a images. *Journal of Marine Systems*, 64(1-4): 66-88pp.

- Lancelot C., Rousseau V., Lacroix G., Denis K., Gypens N., Grosjean P., Van Nieuwenhove K., Desmit X., Parent J-Y., Terseleer Lillo N., Ruddick K., Delbare D. (2012). “Combined effect of changing hydroclimate and human activity coastal ecosystem health - AMORE III”. Final report. Brussels: Belgian science Policy Office 2012 – 56pp. (Research Programme Science for a Sustainable Development).
- Lock K., Faasse M. and Vanagt T.J. (2013). Ecologische monitoring suppleties Middelkerke en Knokke-Heist (T0 situatie). eCOAST report 2012033.
- Monteyne, E.; Sacco, L.; Meerts, C.; Francken, F. en Roose P, (2011). Monitoren van de Paardenmarkt naar het gedrag van toxische agentia in zeewater m.b.v. “passive samplers”, Contract INSPA 23137, BMM, Brussel.
- OSPAR Commission (2008). CEMP Assessment Manual Co-ordinated Environmental Monitoring Programme Assessment Manual for contaminants in sediment and biota.
- OSPAR Commission (2008). Eutrophication Status of the OSPAR Maritime Area. Second OSPAR Integrated Report. Eutrophication Series.
- OSPAR Commission (2009). CEMP assessment report: 2008/2009 Assessment of trends and concentrations of selected hazardous substances in sediments and biota.
- OSPAR Commission (2013). Deposition of air pollutants around the North Sea and the North-East Atlantic in 2011. Comprehensive Atmospheric Monitoring Programme, 2011.
- OSPAR Commission (2015). Deposition of air pollutants around the North Sea and the North-East Atlantic in 2013. Comprehensive Atmospheric Monitoring Programme (CAMP). 2013.
- Pecceu, E; Vanellander, B; Vandendriessche, S; Van Hoey, G; Hostens, K; Torreele, E & Polet, H. (2014). Beschrijving van de visserijactiviteiten in het Belgisch deel van de Noordzee in functie van de aanvraag bij de Europese Commissie voor visserijmaatregelen in de Vlaamse Banken (Habitatrichtlijngebied). Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek, 302 blz. (ILVO mededeling 156).
- Pecceu, Ellen; Liesbet Colson; Jan Wittoeck; Jan Vanaverbeke; Kris Hostens; Gert Van Hoey, (2015). Ecologische monitoring strand-en vooroever in functie van suppletie activiteiten: tussentijdse resultaten ILVO mededeling 184.
- Stienen, E.W.M., W. Courtens, M. Van de Walle, N. Vanermen and H. Verstraete, (2014). 40 jaar vogelstrandingen aan de Belgische kust. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, rapport INBO.R.2014.5069823, Brussel.38 pp.
- Van der Zande D. & Lacroix G. & Desmit X. & Ruddick K (2011). Impact of irregular sampling by MERIS on eutrophication monitoring products for WFD and MSFD applications. *in: Proceedings of the Sixth International Conference on EuroGOOS, 4-6 October 2011, Sopot, Poland*, Vol. - pp. 356–365. Dahlin, H., Flemming, N. C., Petersson, S. E.
- Van Hoey G., Derweduwen J., Hillewaert H., Hostens K., Pecceu E. & Wittoeck Jan (2010). Ecological status evaluation of the quality element macro-invertebrates for the Belgian Coast (2007-2009). Report ILVO-Animal Science-Fisheries N° 9.
- Van Hoey, G., Vanaverbeke, J., Degraer, S., (2014). Study related to the realization of the Water Framework Directive intercalibration for the Belgian Coastal waters, to design the descriptive elements 1 and 6 of the Marine Strategy Framework Directive and the nature objectives of the Habitat Directive for invertebrate bottom fauna of soft substrates. ILVO-mededeling 170.

Van Hoey, G., Wittoeck, J., Hillewaert, H., Van Ginderdeuren, K. & Hostens, K. (2008): Macrobenthos monitoring at the Belgian coast and the evaluation of the availability of reference data for the Water Framework Directive. ILVO report. 72 pp.

Vanden Eede, Sarah & Vincx, Magda, (2010). Ecologische monitoring natuurinrichtingsproject Lombardsijde T₁ situatie – 2009.

Verleye, T.; Lescrauwaet, A.-K.; van Oven, A.; Kleppe, R.; Roelofs, M.; Persoon, K.; Polet, H.; Torreele, E.; van Winsen, F. (2015). De recreatieve zeevisserij in België: Monitoring van de capaciteit, intensiteit en densiteit op zee (eerste resultaten). VLIZ Beleidsinformerende Nota's, 2015_001. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. ISBN 978-94-92043-10-8. 20 pp.

Annexe 1 Sélection du type d'habitat et scores EQR par habitat et zone

Sélection du type d'habitat

Pour les échantillons DCE de 2009, la caractérisation de l'habitat a été conservée, sauf pour la station KRW07, qui a été réattribuée à l'habitat *Macoma balthica*. Pour déterminer le type d'habitat des autres échantillons, on a procédé à une analyse typologique multivariée sur l'intégralité de l'ensemble des données (Figure A). Les groupes ont été divisés en 36 niveaux de similarité. Pour chaque échantillon, un type d'habitat a été sélectionné sur la base du regroupement des échantillons avec les échantillons DCE 2009 et des espèces dominantes.

Il s'agit ici d'un mélange hétérogène d'échantillons, pour lequel l'ensemble des données, la localisation et l'année influencent clairement le regroupement. Les échantillons T0 de Middelkerke, De Haan et Knokke ont été regroupés séparément, en raison de l'année d'échantillonnage et du fait que la zone d'échantillonnage est située dans la zone de transition entre le domaine intertidal et subtidal. Les échantillons T0 d'avant le rechargement de 2013 se sont le plus souvent regroupés séparément, probablement en raison de l'effet annuel. En 2009, des densités très élevées du couteau de l'Atlantique, une espèce exotique envahissante, ont été retrouvées dans les échantillons. Les échantillons de 2013 ont surtout été dominés par *Macoma balthica*. Puisque les échantillons d'avant le rechargement ont surtout été prélevés dans la zone de transition entre le domaine intertidal et subtidal, leurs caractéristiques biologiques et sédimentologiques diffèrent de celles observées dans un environnement plus subtidal. Cette zone de transition est dominée par *Nephtys cirrosa*. Ces échantillons sont principalement classés dans l'habitat *Nephtys cirrosa*.

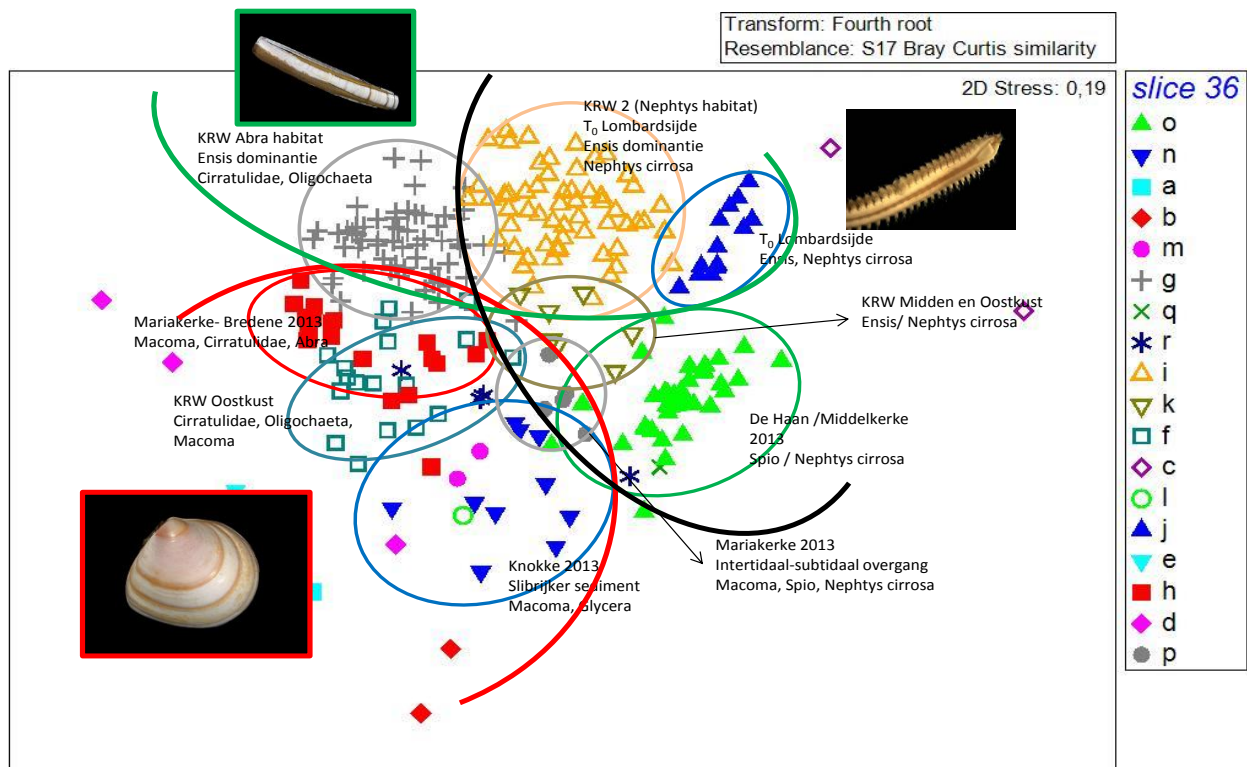


Figure A. MDS (multidimensional scaling) des échantillons d'évaluation, avec indication de la localisation, de l'année et du type de faune pour les principaux groupes. Les schémas sont déterminés par les espèces *Macoma balthica*, *Nephtys cirrosa* et *Ensis directus*

Scores EQR par habitat et zone

Les zones pour lesquelles nous ne disposons pas de suffisamment de données et pour lesquelles l'indice BEQUI n'est donc que très peu fiable ne sont pas reprises dans les tableaux.

Tableau A. Valeurs d'évaluation, valeurs seuils de référence et scores EQR de chaque paramètre de niveau 3 (BEQI) pour les différents habitats de chaque zone pour l'année 2009. (gris : résultats peu fiables qui n'ont pas été repris dans le calcul des moyennes.)

2009	Habitats		parameter	Assessment		Reference boundary values								EQR		Confidence		
				surface	value	Poor min	Mod min	Good min	High min	Reference	High max	Good max	Mod max	Poor max	score	status	Effect size class	
Zone 1	Abra alba		density	3,80	3201	1348	2696	4043	5309	6180	7135	9308	12411	15514	0,475	Moderate	Good	
			similarity	3,80	0,62	0,21	0,42	0,63	0,84							0,587	Moderate	Good
			species	3,80	77	30	59	89	97	147						0,519	Moderate	Good
			average of parameters													0,527	Moderate	Good
	Nephtys cirrosa		density	6,80	4743	85	171	256	307	334	368	436	582	727	0,000	Bad	Good	
			similarity	6,80	0,52	0,21	0,42	0,62	0,83							0,498	Moderate	Good
			species	6,80	72	21	41	62	69	92						0,826	High	Good
			average of parameters													0,441	Moderate	Good
Zone 2	Abra alba		density	1,80	5072	1128	2257	3385	4818	6003	7569	11224	14966	18707	0,808	High	Moderate	
			similarity	1,80	0,58	0,19	0,38	0,57	0,76							0,610	Good	Good
			species	1,80	59	24	49	73	82	147						0,485	Moderate	Good
			average of parameters													0,634	Good	Moderate
	Nephtys cirrosa		density	1,50	2509,3	62,4	124,8	187,2	264,4	322,3	397,2	580,2	773,6	967	0,000	Bad	Moderate	
			similarity	1,50	0,53	0,15	0,3	0,45	0,61							0,669	Moderate	Good
			species	1,50	47	11,3	22,7	34	43	92						0,816	High	Good
			average of parameters													0,495	Moderate	Moderate
	Macoma balthica		density	0,90	536	66	132	198	372	681	1014	2043	2724	3405	0,905	High	Low	
			similarity	0,90	0,53	0,12	0,25	0,37	0,49							0,814	high	Good
			species	0,90	31	8	17	25	34	89						0,733	Good	Good
			average of parameters													0,817	high	Low
Zone 3	Macoma balthica		density	1,70	586	91	182	273	506	725	997	1703	2270	2838	0,822	High	Moderate	
			similarity	1,70	0,45	0,15	0,31	0,46	0,62							0,705	Good	Good
			species	1,70	25	12	24	36	45	89						0,583	Moderate	Good
			average of parameters													0,703	Good	Moderate

Tableau B. Valeurs d'évaluation, valeurs seuils de référence et scores EQR de chaque paramètre de niveau 3 (BEQI) pour les différents habitats de chaque zone pour l'année 2013.

2013	Habitats		parameter	Assessment		Reference boundary values								EQR		Confidence				
				surface	value	Poor min	Mod min	Good min	High min	Reference	High max	Good max	Mod max	Poor max	score	status	Effect size class			
Zone 2	Nephtys	cirrosa	density	1,50	2509,3	62,4	124,8	187,2	264,4	322,3	397,2	580,2	773,6	967	0,000	Bad	Good			
			similarity	1,50	0,53	0,15	0,3	0,45	0,61							0,669	Good	Good		
			species	1,50	47	11,3	22,7	34	43	92							0,816	High	Good	
			average of parameters														0,495	Moderate	Good	
	Macoma	balthica	density	0,90	536	66	132	198	372	681	1014	2043	2724	3405	0,905	High	moderate			
			similarity	0,90	0,53	0,12	0,25	0,37	0,49							0,814	high	Good		
			species	0,90	31	8	17	25	34	89							0,733	Good	Good	
			average of parameters														0,817	high	moderate	
Zone 3	Macoma	balthica	density	1,20	1580	75	150	225	428	698	1037	1908	2543	3179	0,675	Good	Moderate			
			similarity	1,20	0,35	0,14	0,27	0,41	0,55								0,518	Moderate	Good	
			species	1,20	21	10	19	29	39	89								0,434	Moderate	Good
			average of parameters															0,542	Moderate	Moderate

Tableau C. Valeurs d'évaluation, valeurs seuils de référence et scores EQR de chaque paramètre de niveau 3 (BEQI) pour les différents habitats de chaque zone pour la période 2009-2013.

2009-2013	Habitats		parameter	Assessment		Reference boundary values								EQR		Confidence				
				surface	value	Poor min	Mod min	Good min	High min	Reference	High max	Good max	Mod max	Poor max	score	status	Effect size class			
Zone 1	Abra alba		density	3,80	3201	1348	2696	4043	5309	6180	7135	9308	12411	15514	0,475	Moderate	Good			
			similarity	3,80	0,62	0,21	0,42	0,63	0,84								0,587	Moderate	Good	
			species	3,80	77	30	59	89	97	147								0,519	Moderate	Good
			average of parameters															0,527	Moderate	Good
	Nephtys	cirrosa	density	6,80	4743	85	171	256	307	334	368	436	582	727	0,000	Bad	Good			
			similarity	6,80	0,52	0,21	0,42	0,62	0,83									0,498	Moderate	Good
			species	6,80	72	21	41	62	69	92								0,826	High	Good
			average of parameters															0,441	Moderate	Good
Zone 2	Abra alba		density	1,80	5072	1128	2257	3385	4818	6003	7569	11224	14966	18707	0,808	High	Moderate			
			similarity	1,80	0,58	0,19	0,38	0,57	0,76									0,610	Good	Good
			species	1,80	59	24	49	73	82	147								0,485	Moderate	Good
			average of parameters															0,634	Moderate	Moderate
	Nephtys	cirrosa	density	5,10	1160,4	82,2	164,3	246,5	300,6	335,2	370,8	458,1	610,8	763,5	0,096	Bad	Moderate			
			similarity	5,10	0,56	0,2	0,4	0,6	0,8									0,557	Moderate	Good
			species	5,10	59	19	38	57	65	92								0,650	Good	Good
			average of parameters															0,434	Moderate	Moderate
	Macoma	balthica	density	3,00	3623	108	217	325	576	754	948	1433	1911	2389	0,097	Bad	Moderate			
			similarity	3,00	0,61	0,18	0,36	0,54	0,72									0,683	Good	Good
			species	3,00	52	16	31	47	55	89								0,725	Good	Good
			average of parameters															0,502	Moderate	Moderate
Zone 3	Macoma	balthica	density	2,90	997	108	216	323	577	750	953	1441	1921	2401	0,782	Good	Moderate			
			similarity	2,90	0,58	0,18	0,36	0,53	0,71									0,654	Moderate	Good
			species	2,90	45	16	31	47	54,5	89								0,574	Moderate	Good
			average of parameters															0,670	Good	Moderate

Annexe 2 Mixing diagram DIN et DIP 2009-2014

La Figure B montre les diagrammes de mélange pour l'azote inorganique dissout (DIN) et le phosphore inorganique dissout (DIP). Des droites de régression sont calculées (*general linear model*) comme proxy pour les droites de dilution. Les coefficients de régressions sont indiqués à Tab D pour DIN et DIP chaque année de la période. Une « dummy regression » passant par tous les points de la période est aussi calculée et ses coefficients sont repris à la ligne Multiyear.

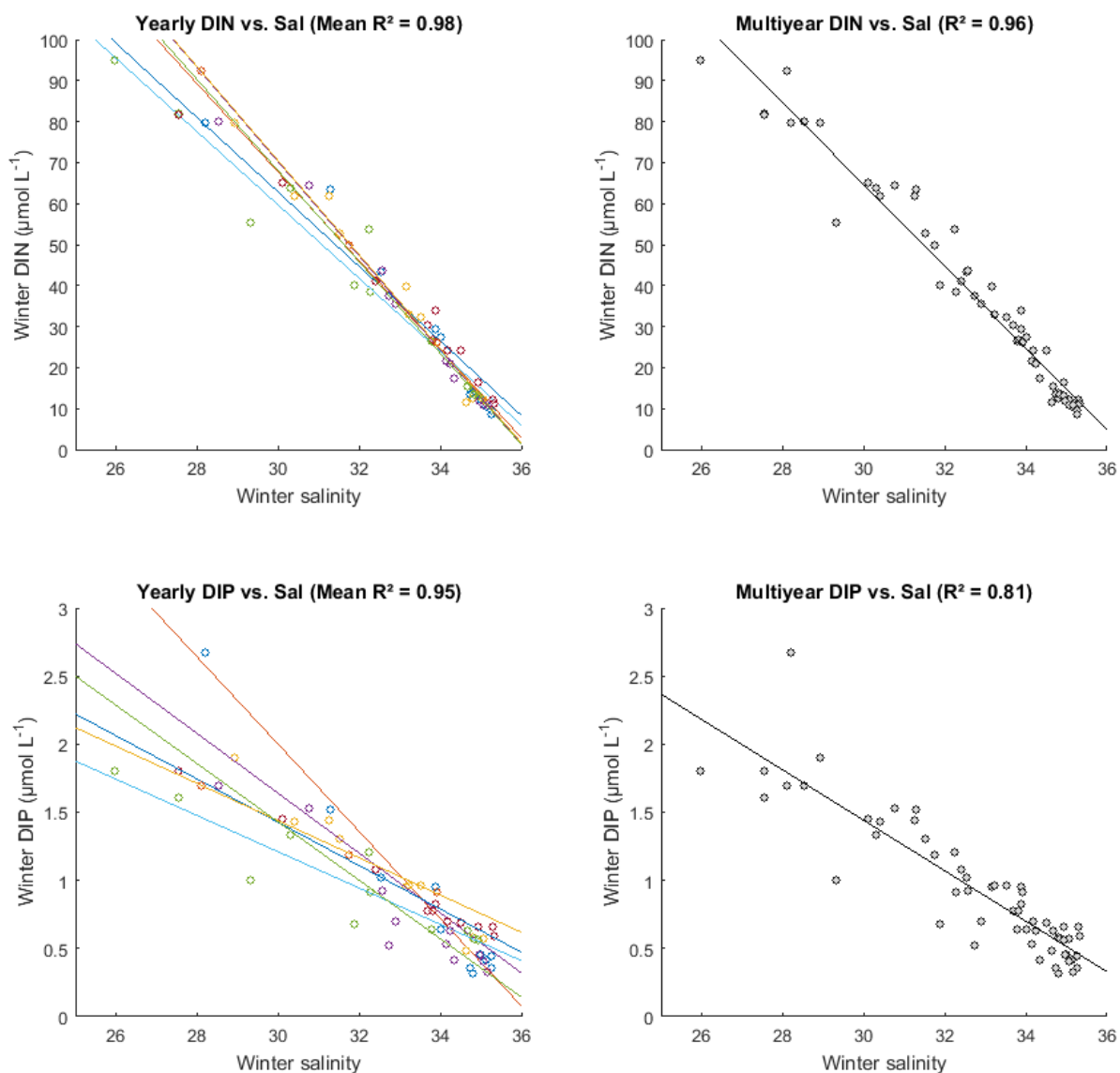


Figure B. Diagrammes de mélange des nutriments d'hiver en fonction de la salinité d'hiver pour onze stations de la partie belge de la Mer du Nord pour chaque année durant la période 2009-2014. Au-dessus : DIN vs salinité. En bas : DIP vs salinité. Les graphes de droite reprennent les points de toutes les années avec une régression multiannuelle à travers tous les points.

La Figure B montre que la variabilité interannuelle des concentrations en DIP est plus élevée que celle des concentrations en DIN. Les R^2 des corrélations annuelles des nutriments d'hiver en fonction de la salinité

d'hiver (cf. titres des graphes) sont généralement très bons (c.-à-d. proches de 1). Les R² des « dummy regressions » sont nécessairement moins bons puisqu'ils incluent la variabilité interannuelle.

Tableau D Pentes et intercepts des régressions annuelles et multiannuelles montrées à la Figure B (unités des concentrations: $\mu\text{mol/l}$).

Dilution lines : winter nutrients vs winter salinity								
Year	DIN vs. Sal				DIP vs. Sal			
	Slopes	Intercepts	Nr obs	R ²	Slopes	Intercepts	Nr obs	R ²
2009	-10.79	391.5	11	0.97	-0.3203	11.61	11	0.97
2010	-11.49	415.1	10	0.97	-0.2197	8.230	10	0.97
2011	-8.94	327.9	11	0.95	-0.1332	5.205	11	0.85
2012	-9.08	335.2	11	0.98	-0.1590	6.196	11	0.99
2013	-11.47	414.7	3	1.00	-0.1366	5.535	3	1.00
2014	-11.13	401.8	11	0.99	-0.2142	7.855	11	0.90
Multiyear	-9.97	363.8	57	0.96	-0.1852	6.998	57	0.81

