

Tome II :
**La qualité chimique et physico-chimique
des eaux de surface
en Région de Bruxelles-Capitale**
Synthèse

Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement

Rapport final

Pouvoir adjudicateur

Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement de la Région de Bruxelles-Capitale
Direction Recherches, données et prospectives – Département Performances
environnementales

Gulledelle 100
1200 BRUXELLES

Mai 2006

La présente étude a été réalisée par :

- Luce BELLEFONTAINE ;
- Etienne CASTIAU ;

sous la direction de Marie-Françoise GODART.

Le comité de suivi était constitué de :

- Juliette DE VILLERS, Direction Recherche, Données et Prospectives, département Performances environnementales ;
- Sandrine DUTRIEUX, Division Inspectorat, département Instruments économiques et Gestion de l'eau ;
- Françoise ONCLINCX, Direction Recherche, Données et Prospectives ;
- André THIRION, Division Espaces Verts, service Maillage bleu.

Table des matières

INTRODUCTION.....	1
SIGNIFICATION DES PARAMÈTRES SUIVIS.....	5
RÉSULTATS.....	11
1. LA SENNE.....	11
2. LE CANAL.....	16
3. LA WOLUWE.....	20
4. COMMENTAIRES.....	24
CONCLUSIONS.....	27
RÉFÉRENCES.....	29

INTRODUCTION

Ce document a pour objectif de présenter de manière synthétique les données d'analyses chimiques et physico-chimiques effectuées par l'IBGE au niveau des eaux de surface bruxelloises (période 2001-2004).

La Région de Bruxelles-Capitale exerce une surveillance de la qualité de son milieu aquatique et ce, principalement afin de vérifier la conformité des eaux aux normes en vigueur. Cette surveillance s'est accrue depuis 2001, année à partir de laquelle trois réseaux de surveillance distincts ont été mis en place au niveau régional :

- le réseau de surveillance générale du milieu aquatique ;
- le réseau de contrôle de la qualité des eaux piscicoles ;
- le réseau de surveillance des « substances dangereuses pertinentes » dans le milieu aquatique.

Le réseau piscicole fait l'objet d'un volume séparé (voir *Tome IV : La qualité chimique et physico-chimique du réseau piscicole en Région de Bruxelles-Capitale – Synthèse*).

L'arrêté royal du 4 novembre 1987 fixe des normes de qualité de base pour les eaux du réseau hydrographique public. Les normes de qualité de base définies dans l'arrêté doivent assurer le rétablissement d'un développement équilibré de la vie biologique dans les eaux concernées, ou son maintien, là où ce développement est conservé.

L'AGRBC du 20 septembre 2001 relatif à la protection des eaux de surface contre la pollution causée par certaines substances dangereuses a pour but de protéger le milieu aquatique contre la pollution causée par le déversement de certaines substances dangereuses. À cette fin, il fixe des normes de base qui doivent assurer la qualité du milieu aquatique. Il s'applique à toutes les eaux de surface.

La surveillance des eaux de surface consiste dès lors à analyser ces paramètres, dont plusieurs doivent répondre aux exigences de qualité fixées par les deux arrêtés.

Le suivi de 13 d'entre eux, lors de campagnes de mesures effectuées mensuellement en 2001, 2002, 2003 et 2004, fait l'objet de ce document.

En raison du grand nombre de paramètres soumis à la législation en vigueur, une sélection a été opérée de façon à se limiter à un certain nombre de substances, considérées comme caractérisant particulièrement les pollutions organiques et inorganiques d'origine urbaine telles que :

- les rejets d'eaux usées domestiques,
- les rejets d'eaux industrielles,
- la pollution diffuse (rejets liés au trafic automobile et à l'utilisation de combustibles fossiles, lessivage de sols pollués, etc.)
- les composés dangereux susceptibles d'être rejetés en milieu urbain,
- les herbicides utilisés en zones résidentielles.

Le tableau ci-dessous présente les 13 paramètres retenus et leur intérêt pour caractériser les différents types de pollution dans la Région de Bruxelles-Capitale.

Paramètres pour le réseau général		Pertinence en Région de Bruxelles-Capitale
l'oxygène	demande biologique en oxygène (DBO)	- caractérise la pollution organique (eaux ménagères et industries agroalimentaires)
les nutriments	azote Kjeldahl phosphore total	- lessivage des terres agricoles (apport extérieure à la RBC) - risque d'eutrophisation
les substances tensioactives	anioniques	- caractérise la pollution organique (eaux ménagères générées par les habitants mais aussi les activités de nettoyage de locaux)
les métaux	cuivre zinc plomb cadmium	- Générés par les activités de transport via les gaz d'échappement, l'usure de l'asphalte ou des pneus. - Corrosion ou détérioration de surfaces métalliques telles que les canalisations, les toitures, etc. - Incinération d'ordures ménagères - Utilisation dans les industries (traitement de surface, galvanisation, etc.) - pollution historique (par ex. : via le lessivage de sols pollués ou la remise en suspension de boues)
les hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM)	total	- générés par les activités de transport (pertes de carburant) - utilisation dans les industries (peintures, solvants, imprimeries, etc.)
hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	total des « 6 de Borneff »*	- générés par les activités de transport (par ex. : via les gaz d'échappement, l'usure de l'asphalte ou des pertes de carburant) - combustions incomplètes - industries de traitement du bois - pollution historique (par ex. : via le lessivage de sols pollués ou la remise en suspension de boues)
Substances dangereuses à suivre en particulier		
les composés organochlorés	PCB (et PCT)	- multi-usage industriel, interdit mais grande rémanence (anciens transformateurs par ex.) + accident (par ex. : transformateurs encore en fonctionnement) - pollution historique (par ex. : via le lessivage de sols pollués ou la remise en suspension de boues)
les composés organoazotés	atrazine simazine	- Produits utilisés en qualité de désherbants sélectifs en agriculture (périphérie) et par les particuliers, peu dégradables

* Les « 6 de Borneff » : fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, benzo(g,h,i)perylène & indeno(1,2,3,c,d)pyrene

Les campagnes d'analyses sont effectuées mensuellement en cinq stations de mesures manuelles (voir ci-dessous) situées aux principales entrées et sorties de la Région de Bruxelles-Capitale :

- l'entrée et la sortie du canal de Charleroi – Bruxelles – Willebroek ;
- l'entrée et la sortie de la Senne ;
- la sortie de la Woluwe (Hof ter Musschen).

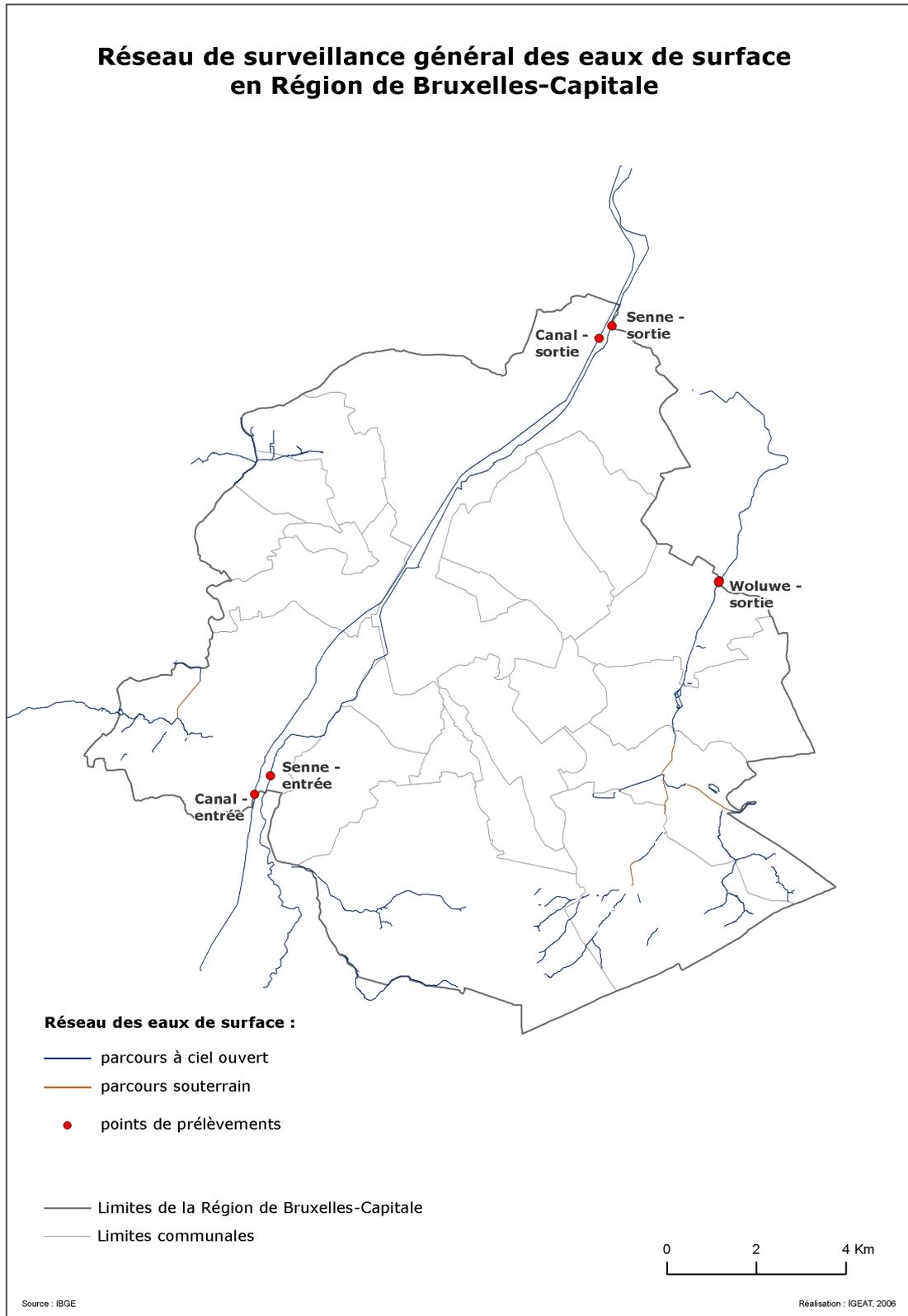
Remarque :

Certaines parties de ce volume ont été rédigées en s'appuyant sur les données documentées produites par l'IBGE, présentées sous formes de fiches abordant notamment le thème de « L'eau à Bruxelles ».

(Voir rubrique Données du site de l'IBGE :

<http://www.ibgebim.be/francais/content/content.asp?ref=399&openpage=2736&langue=Fr>)

Carte 1 – Localisation des points de prélèvements du réseau de surveillance des eaux de surface



SIGNIFICATION DES PARAMÈTRES SUIVIS

DEMANDE BIOLOGIQUE EN OXYGÈNE (DBO)	
SIGNIFICATION	<p>La demande biochimique en oxygène (DBO) constitue un indice du degré de pollution des eaux par la matière organique. Elle exprime la quantité d'oxygène nécessaire à la destruction ou à la dégradation des matières organiques présentes dans une eau, avec le concours des microorganismes (bactéries) qui se développent dans le milieu.</p> <p>Comme cette satisfaction de la demande biochimique se poursuit pendant un temps assez long et présente des variations avec la température, il a été convenu d'évaluer la demande biochimique en oxygène dans des conditions standardisées, pendant 5 jours à 20°C, qu'on désigne par le sigle DBO_5. Le résultat est exprimé en mg/litre d'oxygène consommé pendant ces 5 jours (mg O₂/l).</p> <p>Cette activité, consommatrice d'oxygène, est à l'origine de l'autoépuration des eaux, mais a pour conséquence de diminuer la concentration en oxygène disponible pour les organismes aquatiques. En cas de fortes pollutions organiques, les DBO peuvent conduire à une asphyxie du milieu.</p>
SOURCE	Effluents non traités chargés en matières organiques.
NORME	DBO_5 (valeur médiane annuelle) toujours inférieure à 6 mg d'oxygène par litre (AR du 04/11/1987)

AZOTE KJELDAHL	
SIGNIFICATION	<p>L'azote Kjeldahl représente la concentration totale en azote organique et ammoniacal (ammoniac et ion ammonium).</p> <p>Les eaux résiduaires urbaines rejettent l'azote organique contenu dans les urines.</p> <p>Dans l'eau, l'azote organique subit une réaction biochimique appelée ammonification, au cours de laquelle il est transformé, par des bactéries ammonifiantes consommatrices d'oxygène (aérobies), en ammoniac (NH₃). Ce gaz très toxique pour les organismes vivants (il provoque des brûlures de la peau et des muqueuses) est, dans de bonnes conditions, rapidement transformé en ion ammonium (NH₄⁺) qui, transformé en nitrite puis en nitrate par l'action de bactéries aérobies nitrifiantes (Nitrosomonas, Nitrobacter), assure la majorité de l'apport d'azote à la plupart des plantes aquatiques.</p> <p>Outre le risque d'eutrophisation lié à un excès d'azote, la demande en oxygène qui résulte des actions bactériennes est importante, et peut dans certaines conditions conduire à une asphyxie du milieu.</p>
SOURCE	Effluents domestiques non traités.
NORME	Concentration en azote Kjeldahl (valeur médiane annuelle) toujours inférieure à 6 mg/l (AR du 04/11/1987)

PHOSPHORE TOTAL	
SIGNIFICATION	<p>Le phosphore total représente la concentration en phosphore sous toutes ses formes, inorganique et organique. Dans l'eau, le phosphore est principalement présent sous la forme de phosphates (PO₄⁻).</p> <p>Le phosphore est rejeté dans les eaux usées urbaines principalement par l'intermédiaire des fèces et des poudres à lessiver, quoique dans ce dernier cas, la tendance soit à la diminution de la teneur en phosphates. La matière organique contenant du phosphore sédimente au fond du cours d'eau. Les phosphates organiques sont attaqués par des microorganismes décomposeurs et sont transformés en phosphates minéraux, d'abord insolubles et adsorbés sur des particules sédimentaires, puis solubilisés et rendu disponibles, sous la forme d'orthophosphates (H₂PO₄⁻ et HPO₄²⁻), pour les organismes aquatiques.</p> <p>La concentration en phosphore dans l'eau constitue en général le facteur limitant pour la croissance des algues, et intervient de façon déterminante dans les phénomènes d'eutrophisation.</p>
SOURCE	Effluents domestiques non traités.
NORME	Concentration en phosphore total (valeur médiane annuelle) toujours inférieure à 1 mg/l (AR du 04/11/1987)

TENSIOACTIFS ANIONIQUES	
SIGNIFICATION	<p>Les tensioactifs anioniques sont utilisés dans les lessives et les détergents pour le lavage de la vaisselle à la main, dans les produits d'entretien ménagers et d'hygiène personnelle, par exemple le savon. Ils possèdent d'excellentes propriétés nettoyantes et sont généralement très moussants.</p> <p>Leur impact sur la qualité des eaux de surface est principalement de deux natures. Ils peuvent provoquer la formation de mousses à la surface des cours d'eau et ainsi diminuer la diffusion d'oxygène atmosphérique.</p> <p>Plus dommageable pour l'environnement, ils peuvent agir comme émulsifiant dans les eaux de surface et solubiliser des substances toxiques normalement insolubles (par exemple des hydrocarbures), qui seront absorbées par les organismes aquatiques.</p>
SOURCE	Effluents domestiques non traités.
NORME	Concentration en tensioactifs anioniques (valeur médiane annuelle) toujours inférieure à 0,5 mg/l (AR du 04/11/1987)

CUIVRE	
SIGNIFICATION	<p>Métal intervenant dans la constitution de divers enzymes animaux, le cuivre présente néanmoins une toxicité importante pour les êtres vivants à des concentrations relativement faibles, en particulier à l'égard des plantes (seul le mercure s'avère plus toxique). Son facteur de bioaccumulation est plus faible que pour le plomb, le zinc et le mercure.</p> <p>Le cuivre introduit dans l'eau est rapidement incorporé dans les sédiments à proximité de la source du rejet d'eaux usées, où il est adsorbé par les particules solides. Sa toxicité s'accroît lorsque le taux d'adsorption diminue, car il est alors davantage disponible pour les organismes aquatiques.</p>
SOURCE	Les principales sources anthropiques sont l'industrie (du cuivre et des métaux en général) et, en milieu urbain, l'incinération des ordures ménagères et la combustion de charbon, d'huile et d'essence. Le cuivre est également directement utilisé pour ses propriétés toxiques (algicide).
NORME	Concentration en cuivre (valeur médiane annuelle) toujours inférieure à 50 µg/l (AR du 04/11/1987)

ZINC	
SIGNIFICATION	<p>Bien qu'il s'agisse d'un oligoélément indispensable à beaucoup d'êtres vivants, le zinc exerce une action toxique sur un vaste spectre d'organismes aquatiques à partir de faibles concentrations dans l'eau. Il inhibe la photosynthèse du phytoplancton et des algues et provoque diverses lésions tissulaires, en particulier branchiales chez les invertébrés aquatiques et les poissons. Il retarde également la croissance et perturbe la reproduction de ces derniers.</p> <p>Formant rapidement des complexes avec les matières en suspension dans l'eau, le zinc est incorporé dans les sédiments. Sa toxicité s'accroît, comme dans le cas du cuivre, lorsque le taux d'adsorption par les particules sédimentaires diminue.</p>
SOURCE	Outre les cas de pollution industrielle (métallurgie, traitements de surface...), les principales sources de pollution diffuse sont soit d'origine urbaine, résultant de la corrosion des canalisations d'adduction d'eau ainsi que des toitures en zinc par les précipitations, soit d'origine agricole, dues à l'usage de pesticides (surtout les engrais phosphatés, pouvant contenir du zinc en impureté).
NORME	Concentration en zinc (valeur médiane annuelle) toujours inférieure à < 300 µg/l (AR du 04/11/1987)

PLOMB	
SIGNIFICATION	<p>Si le plomb est moins toxique pour les plantes que le mercure et le cuivre, il est en revanche très toxique pour les animaux à sang chaud, chez lesquels l'intoxication à long terme par cet élément provoque une affection mortelle dénommée saturnisme et caractérisée par une anémie et une atteinte du système nerveux central.</p> <p>La toxicité du plomb dépend de sa solubilité dans l'eau.</p>
SOURCE	<p>Une source majeure de pollution au plomb était, jusqu'à leur interdiction en Belgique au début de l'année 2000, l'utilisation d'adjuvants antidétonants incorporés dans l'essence et contenant du plomb. Présent jusqu'à cette date dans les gaz d'échappement automobiles, le plomb peut encore se retrouver à l'état particulaire dans la poussière couvrant les routes et est lessivé vers les eaux de surface. La corrosion des anciennes canalisations d'adduction d'eau en plomb constitue également une importante source de pollution en milieu urbain.</p>
NORME	<p>Concentration en plomb (valeur médiane annuelle) toujours inférieure à 50 µg/l (AR du 04/11/1987)</p>

CADMIUM	
SIGNIFICATION	<p>Très toxique, le cadmium peut être à l'origine d'empoisonnements mortels, dont la maladie d'itaï-itaï, caractérisée par une altération des tissus osseux et des douleurs rhumatismales aiguës. Sa virulence provient de sa facilité à s'accumuler dans les tissus des organismes vivants.</p> <p>Dans l'eau, le cadmium ne reste pas longtemps en solution ; soit il précipite sous forme de carbonate, soit il est adsorbé aux matières en suspension et est incorporé dans les sédiments.</p>
SOURCE	<p>Ce métal est rejeté dans les eaux de surface par les eaux usées d'industries utilisant le cadmium (notamment en traitement de surface), mais provient également, en particulier en zone urbaine, de la combustion de pétrole, de pneus et de plastiques.</p>
NORME	<p>Concentration en cadmium (valeur moyenne annuelle) toujours inférieure à 5 µg/l (AGR-BC du 20/09/2001)</p>

HYDROCARBURES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES (HAM) : BENZÈNE, TOLUÈNE ET XYLÈNES	
SIGNIFICATION	<p>Rejetés dans le milieu aquatique, les HAM forment en général une couche à la surface de l'eau, qui s'étend rapidement, et sont adsorbés sur les matières en suspension. La conséquence la plus significative est la perturbation des transferts d'oxygène atmosphérique.</p> <p>Par ailleurs, ils présentent une toxicité directe à l'égard des organismes aquatiques. Le benzène, le plus simple, est le plus toxique. Il provoque des anémies, voire des leucémies lors d'expositions répétées.</p>
SOURCE	<p>Le toluène et les xylènes sont utilisés dans la formulation de peintures industrielles, comme solvants de vernis, colles et encres ou en synthèse organique. Le benzène et les solvants en contenant sont par contre actuellement interdits d'utilisation en tant que diluants ou dissolvants, en raison de ses propriétés cancérigènes.</p> <p>Mais c'est surtout leur utilisation comme additifs pour améliorer l'indice d'octane des carburants (antidétonants) qui provoque les plus grands risques de pollution en région urbaine. En effet, les HAM apparaissent dans les eaux de surface généralement par suite de pertes accidentelles ou volontaires de carburants et leur lessivage par les précipitations.</p>
NORME	Concentration en HAM totaux (valeur médiane annuelle) toujours inférieure à 2 µg/l (AR du 04/11/1987)

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)	
SIGNIFICATION	<p>Leur présence dans l'environnement est préoccupante, en raison des propriétés cancérigènes de plusieurs d'entre eux à l'égard des organismes vivants.</p> <p>Presque insolubles dans l'eau, on les retrouve le plus souvent adsorbés à la surface des particules en suspension et des sédiments.</p> <p>La concentration totale de six HAP relativement faciles à détecter, les <u>six de Borneff</u>, a été choisie comme indicateur pour l'ensemble des HAP : le benzo(a)pyrène ou 3,4-benzopyrène (le HAP aux propriétés cancérigènes les plus marquées), le benzo(b)fluoranthène, le benzo(k)fluoranthène ou 3,4-benzo-fluoranthène, le benzo(g,h,i)pérylène, le fluoranthène et l'indéno(1,2,3-c,d)pyrène.</p>
SOURCE	<p>Les HAP sont produits par la combustion incomplète de matières organiques, comme l'incinération des déchets, la combustion du bois, du charbon, le fonctionnement des moteurs à essence ou des moteurs diesels. Ils sont également produits en milieu intérieur par la combustion de cigarettes.</p> <p>Une source significative d'HAP dans les eaux de surface est le lessivage des routes par les eaux de pluie, car l'asphalte, les pneus et les gaz d'échappement en contiennent.</p> <p>Enfin, une certaine quantité d'HAP, utilisés dans le traitement du bois, peut être rejetée à proximité des zones de traitement.</p>
NORME	Concentration en HAP (valeur médiane annuelle) toujours inférieure à 0,1 µg/l (AR du 04/11/1987) pour la somme des « 6 de Borneff »

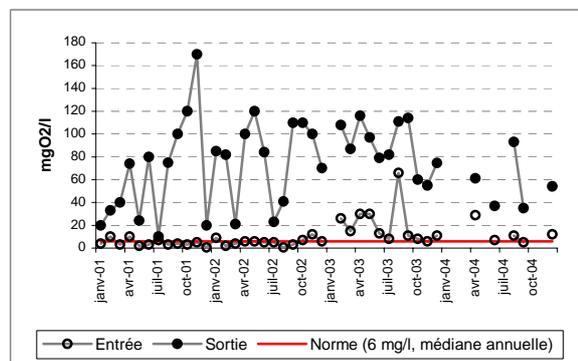
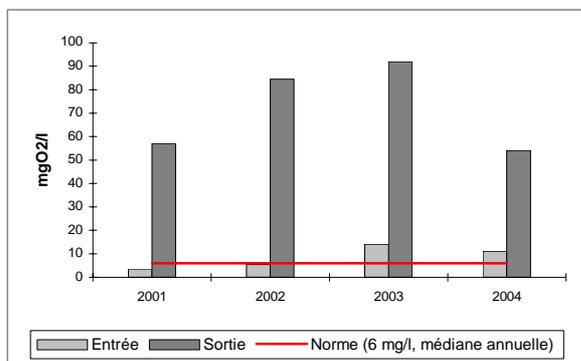
PCB (ET PCT)	
SIGNIFICATION	<p>Le terme de PCB ou polychlorobiphényles désigne une famille de composés organochlorés de synthèse. Produits industriellement depuis les années 1930, ces composés ont fait l'objet de multiples utilisations dans de nombreuses industries, en particulier en électrotechnique (transformateurs, condensateurs), dans l'industrie des peintures, comme agent fluidifiant, dans celle des matières plastiques, etc.</p> <p>Interdits d'utilisation depuis 1986 en Belgique, les PCB sont parmi les polluants les plus persistants dans l'environnement, en raison de leur présence dans une grande variété d'organismes et leur lente dégradation.</p> <p>Ils ne présentent pas une forte toxicité aiguë, mais ils sont dommageables aux plantes car ils réduisent les processus de photosynthèse et diminuent la teneur en chlorophylle. Surtout, les PCB ont une forte aptitude à s'accumuler dans les tissus des organismes aquatiques (bioaccumulation). L'intoxication à long terme exerce des effets stérilisants chez les vertébrés tant aquatiques que terrestres.</p> <p>Les PCT (polychloroterphényles) sont des substances analogues aux PCB et présentent des propriétés chimiques et écotoxicologiques comparables.</p>
SOURCE	Les décharges inappropriées, l'épandage des boues d'épuration, les fuites et les écoulements accidentels provenant des appareils électriques (transformateurs) ou des circuits hydrauliques sont responsables de la contamination des sols et des eaux après lessivage des sols pollués par les eaux de pluie.
NORME	Concentration des PCB et PCT (valeur médiane annuelle) toujours inférieure à 0,007 µg/l (AGRBC du 20/09/2001)

ATRAZINE ET SIMAZINE	
SIGNIFICATION	<p>L'atrazine est un herbicide qui agit en bloquant la photosynthèse des végétaux. Il présente un fort impact écotoxicologique en milieu aquatique par suite de sa toxicité relativement élevée pour les plantes et les animaux et sa très faible dégradation, en particulier dans les eaux neutres à légèrement alcalines. Très soluble dans l'eau, l'atrazine soulève de sérieuses préoccupations en matière de qualité des eaux de boisson car nocive également pour l'homme (mais non cancérigène). Depuis le 30 juin 2002, en Belgique, l'atrazine ne peut plus être appliquée qu'en co-formulation avec d'autres substances actives.</p> <p>L'atrazine ne semble toutefois pas être particulièrement sujette à une bioaccumulation dans la chaîne alimentaire.</p> <p>La simazine, également très utilisée en agriculture comme agent de stérilisation du sol et comme herbicide, soulève les mêmes préoccupations écotoxicologiques que l'atrazine, car elle peut ensuite être relarguée dans les eaux superficielles et les nappes phréatiques. À terme (2007), l'utilisation de ce produit sera totalement interdite dans l'Union Européenne.</p>
SOURCE	Utilisés en grandes cultures et en jardinage (jardin des particuliers).
NORME	Concentration en atrazine ou simazine (valeur médiane annuelle) toujours inférieure à 1 µg/l (AGRBC du 20/09/2001) par substance

RÉSULTATS

1. La Senne

DBO₅

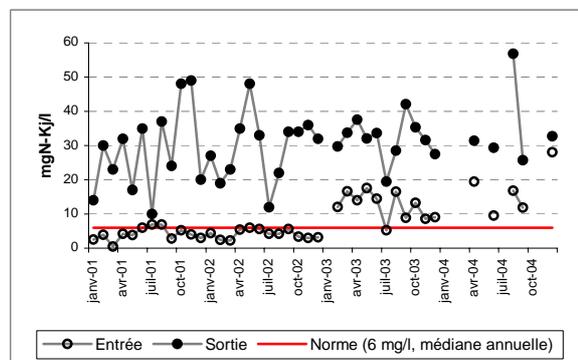
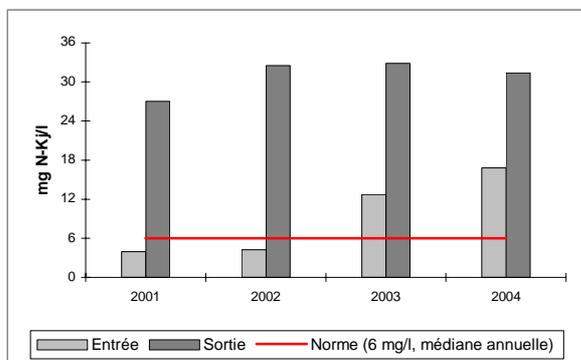


À l'entrée en RBC, la Senne présente déjà une DBO supérieure à la valeur de référence de 6 mgO₂/l en 2003 et 2004. À la sortie de Bruxelles, les valeurs médianes annuelles dépassent 50 mgO₂/l pour les 4 années. Toutes les valeurs mensuelles excèdent la valeur de référence de 6 mgO₂/l.

La teneur en DBO suit l'évolution de la concentration en N Kjeldahl et P total (voir ci-dessous). En effet, lorsque la concentration en nutriments augmente, l'activité des microorganismes (qui les dégradent) s'accélère, ce qui induit une augmentation de la DBO.

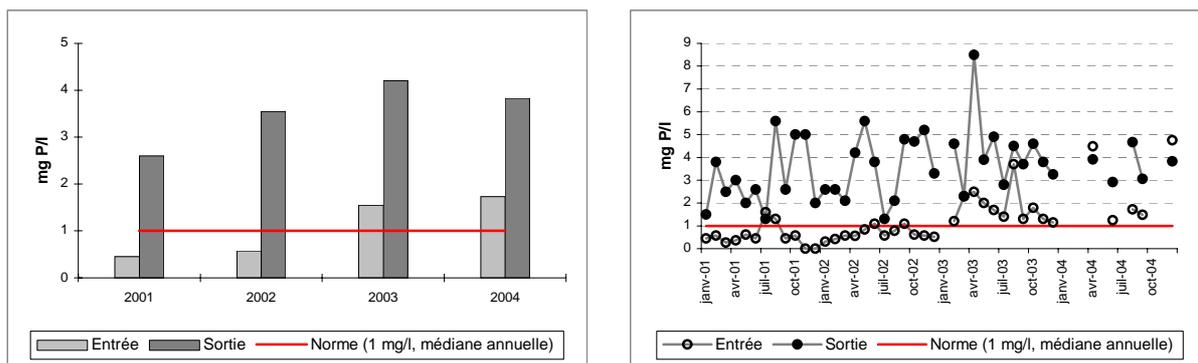
Les rejets d'eaux usées ménagères sont la source principale (près de 80 % du total, ERM, 2002) de pollution organique à Bruxelles. La mise en service de la station d'épuration Nord devrait contribuer à améliorer la situation.

Azote Kjeldahl



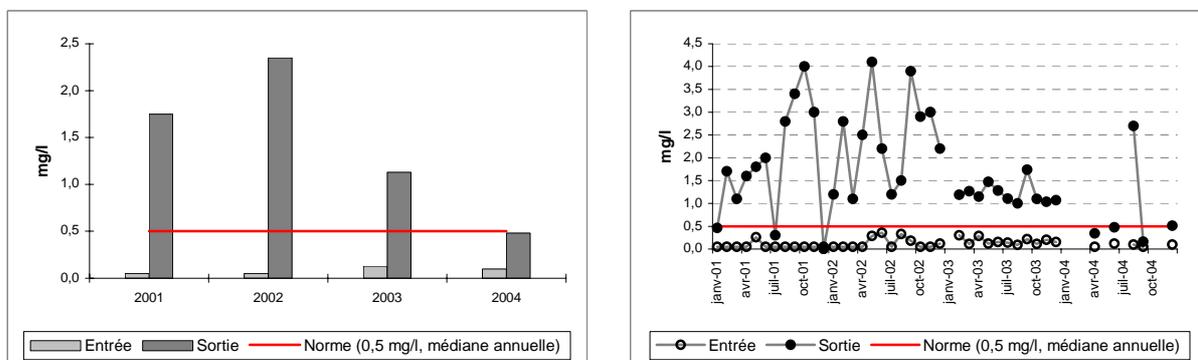
La concentration en N Kjeldahl a plus que doublé à l'entrée de Bruxelles entre 2001-2002 et 2003-2004. Elle dépasse la norme de 6 mg/l pour les deux dernières années. À la sortie de la Région, les valeurs mensuelles des 4 années franchissent la norme. Cette pollution est essentiellement due aux rejets des eaux ménagères non traitées.

Phosphore total



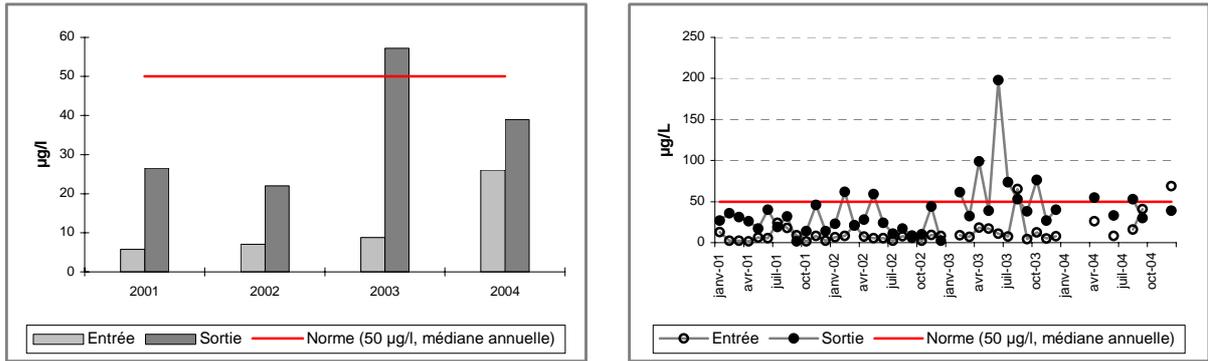
La situation du phosphore est comparable à celle de l'azote Kjeldahl, avec une hausse de la concentration en 2003-2004, à l'entrée de Bruxelles (dépassement de la norme de 1 mg/l) et des teneurs élevées à la sortie de la région, avec un dépassement systématique de la norme. Cette pollution est particulièrement due aux rejets des eaux ménagères non traitées.

Substances tensioactives anioniques



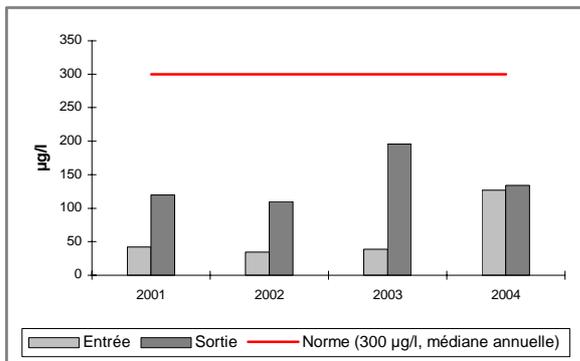
Avant son entrée en RBC, la Senne présente des concentrations en tensioactifs anioniques et non ioniques inférieures à la norme de 0,5 mg/l. À sa sortie de la région, la norme est largement outrepassée. On observe cependant une diminution des concentrations en détergents depuis 2003. Comme pour les nutriments, l'origine de la pollution par les tensioactifs provient des eaux usées ménagères générées par les particuliers mais également toutes les activités de nettoyage des locaux (bureaux, industries).

Cuivre



À l'entrée de Bruxelles, la concentration en cuivre augmente légèrement entre 2001 et 2003 et présente un saut important en 2004 (x3) mais reste sous la norme de 50 µg/l. À la sortie de la région, la concentration reste relativement stable, à l'exception de l'année 2003, caractérisée par un pic à 198 µg/l en juin (phénomène isolé et vraisemblablement accidentel).

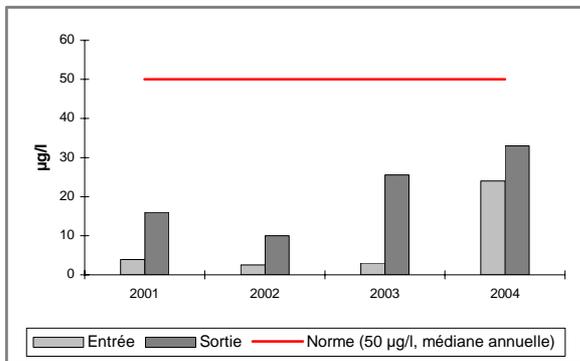
Zinc



Pas de dépassement de la norme.

On observe cependant les mêmes tendances évolutives que pour le cuivre.

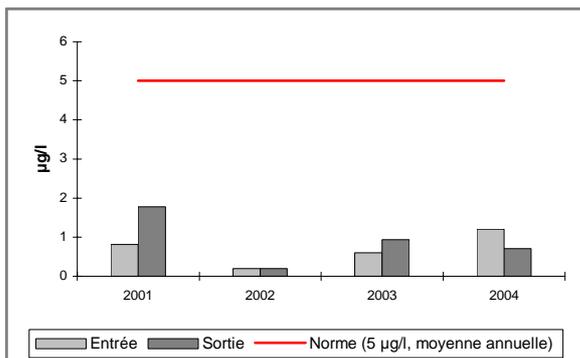
Plomb



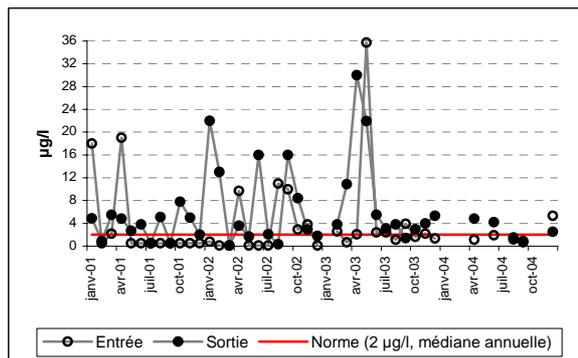
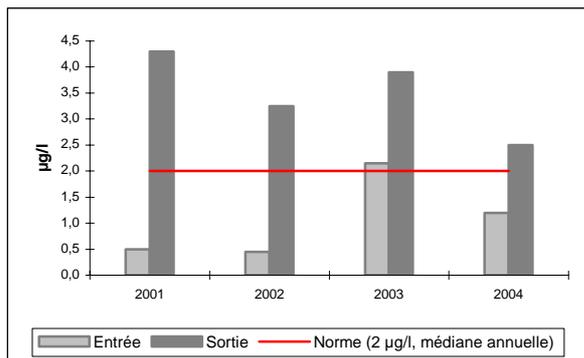
Pas de dépassement de la norme.

On observe cependant les mêmes tendances évolutives que pour le cuivre et le zinc.

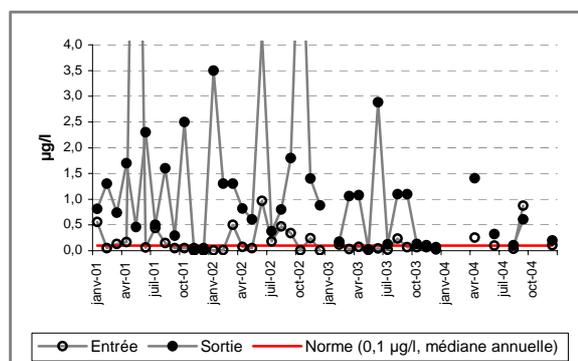
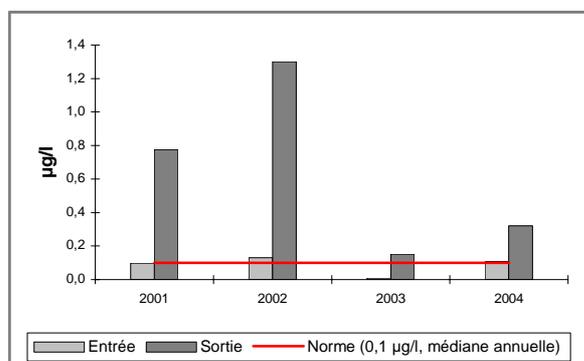
Cadmium



Pas de dépassement de la norme.

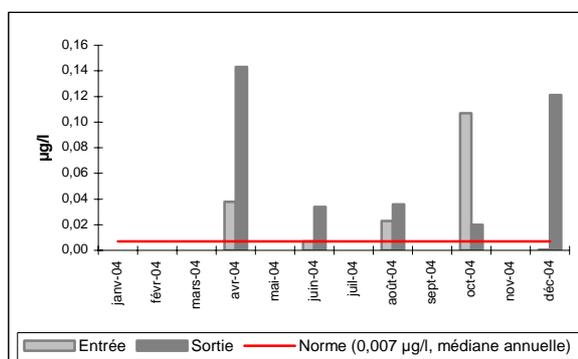
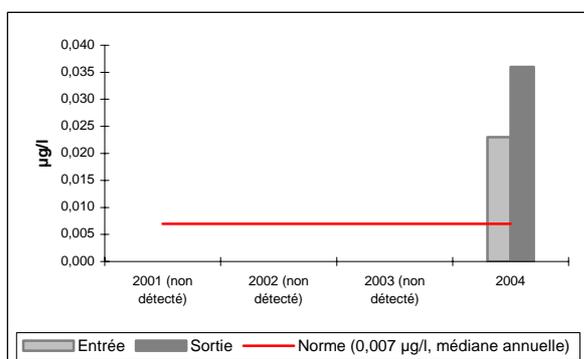
HAM totaux

L'évolution des concentrations mensuelles en HAM de la Senne se caractérise par des variations importantes et un dépassement régulier de la norme de 2 µg/l, tant avant qu'après son passage en Région bruxelloise. Plusieurs pics sont observés à l'entrée à Bruxelles, le plus important ayant eu lieu en mai 2003 avec une valeur de 35,7 µg/l. À la sortie de la région, on remarque 3 pics mensuels importants en 2002 et un en 2003. Un programme de réduction visant le xylène et le toluène (deux HAM) a été établi en avril 2003 mais il est encore trop tôt pour en voir les effets.

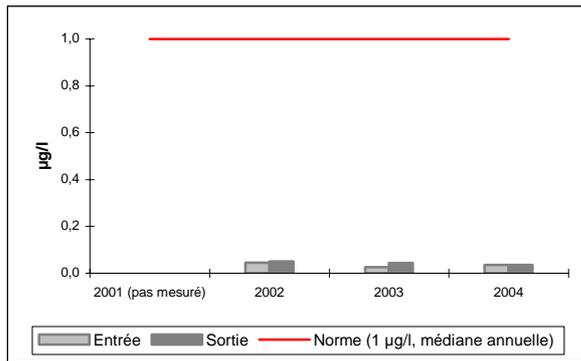
HAP (6 de Borneff)

À l'entrée de la Région, les concentrations en HAP de la Senne se situent autour de la norme de 0,1 µg/l, avec un pic à 13 µg/l en mai 2001 (vraisemblablement dû à un déversement accidentel).

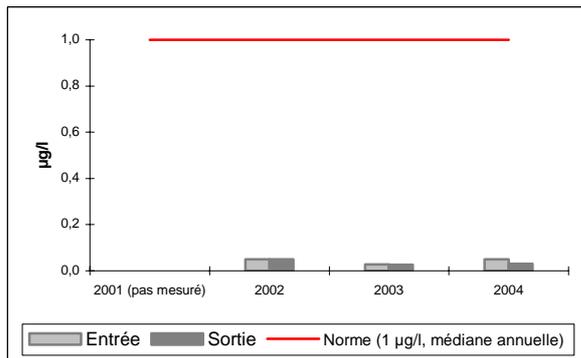
Après le passage en Région bruxelloise, les teneurs en HAP augmentent régulièrement en 2001 et 2002 et la norme est presque systématiquement dépassée. On observe entre autres un pic à 7,2 µg/l en octobre 2002. La situation s'améliore tout en restant préoccupante à partir de 2003.

PCB (et PCT)

En 2001, 2002 et 2003, les concentrations en PCB et PCT sont inférieures à la limite de détection. En 2004, la norme de 0,007 µg/l est dépassée avant et après le passage en Région bruxelloise.

Atrazine

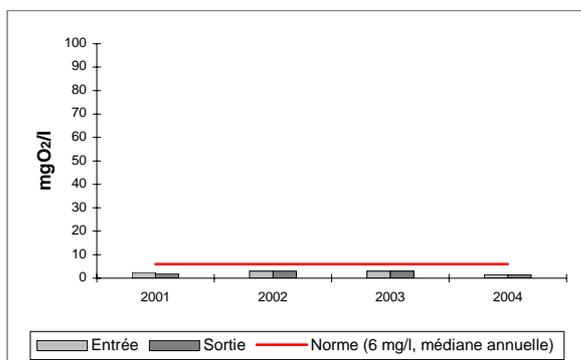
Pas de dépassement de la norme.

Simazine

Pas de dépassement de la norme.

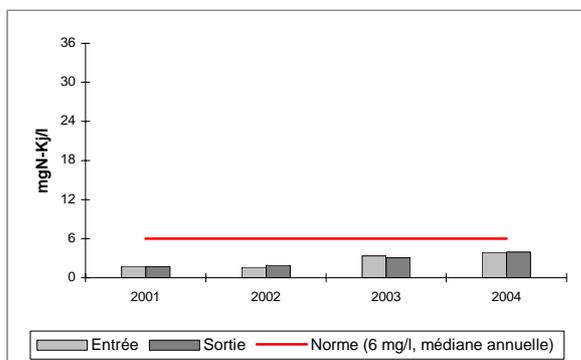
2. Le canal

DBO₅



Pas de dépassement de la norme.

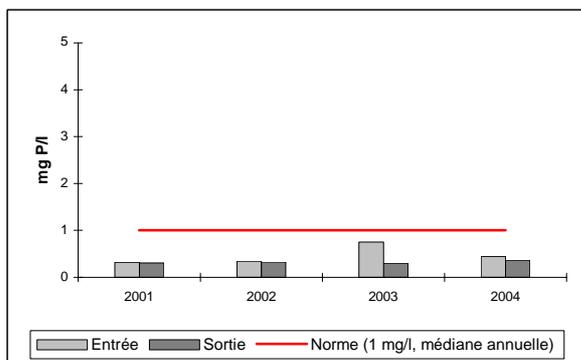
Azote Kjeldahl



Pas de dépassement de la norme.

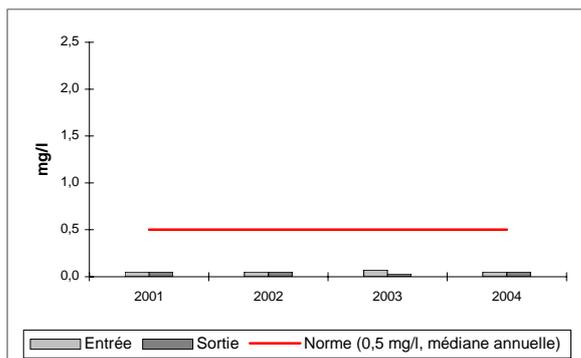
On observe une légère augmentation en 2003 et 2004.

Phosphore total



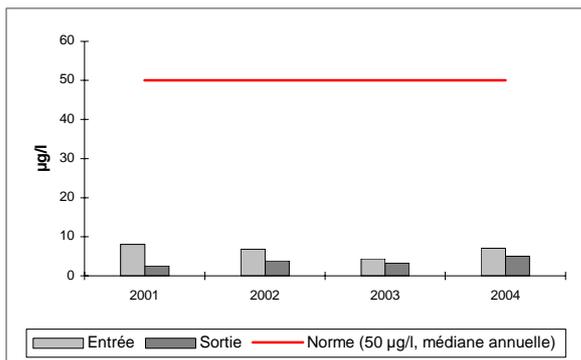
Pas de dépassement de la norme.

Substances tensioactives anioniques



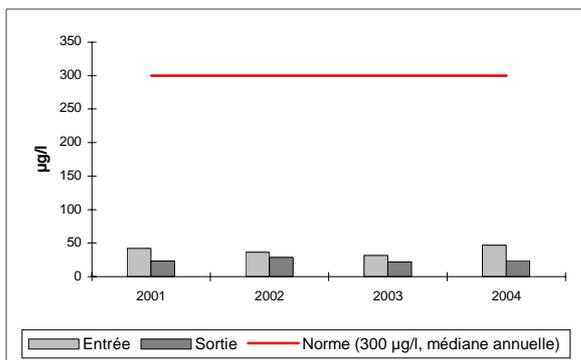
Pas de dépassement de la norme.

Cuivre



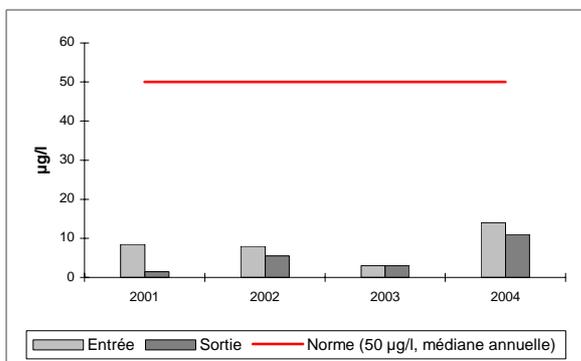
Pas de dépassement de la norme.

Zinc



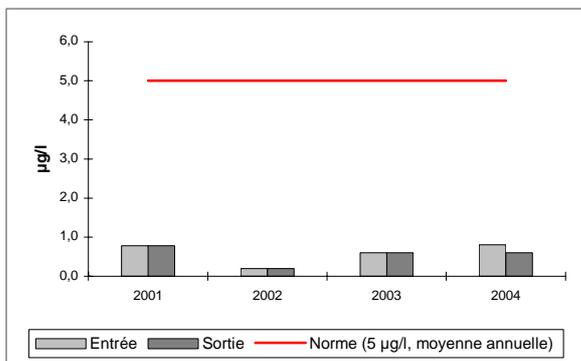
Pas de dépassement de la norme.

Plomb



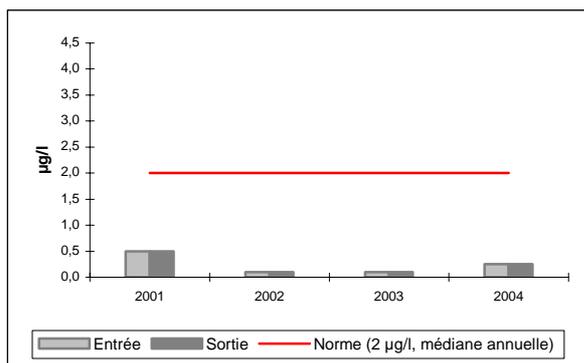
Pas de dépassement de la norme.

Cadmium



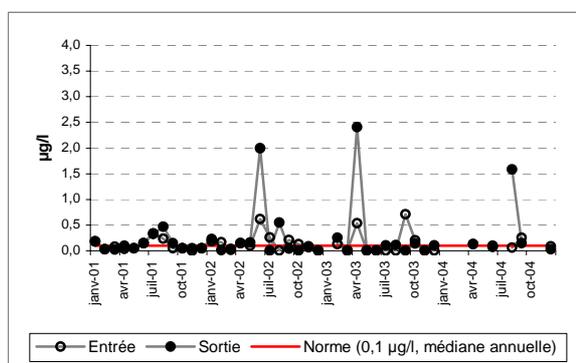
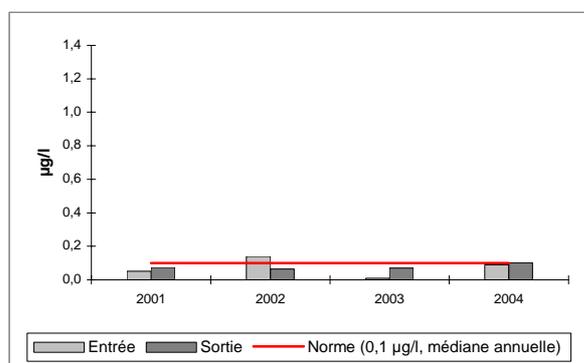
Pas de dépassement de la norme.

HAM totaux



Pas de dépassement de la norme.

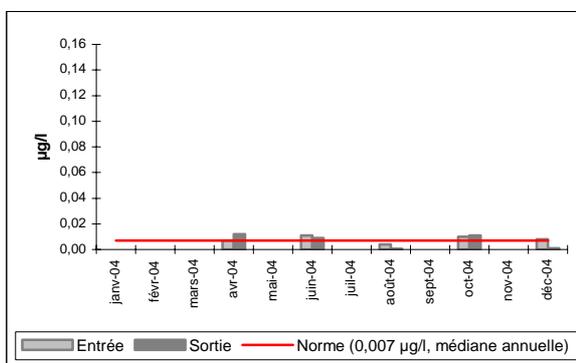
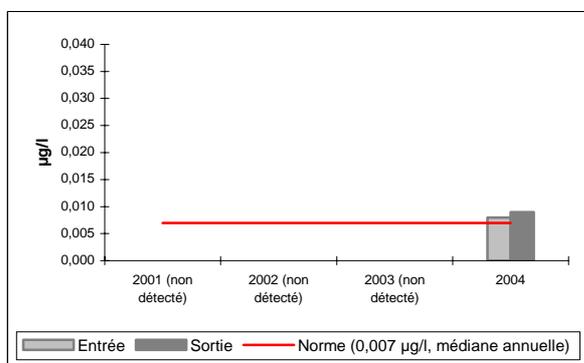
HAP (6 de Borneff)



À l'entrée de la Région, les échantillons prélevés mensuellement ont fréquemment une concentration supérieure à 0,1 µg/l. La norme, basée sur la valeur de la médiane annuelle, n'est toutefois dépassée qu'en 2002. Des pics de concentration s'observent à plusieurs reprises, en particulier en juin 2002 (0,62 µg/l), avril et septembre 2003 (0,54 et 0,71 µg/l).

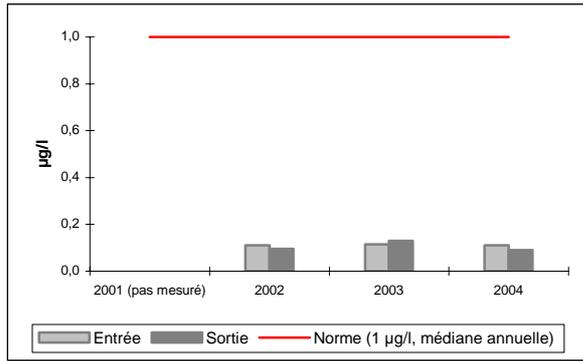
Après le passage en Région bruxelloise, les teneurs en HAP restent à peu près les mêmes. On observe néanmoins quelques pics importants de pollution dont ceux de juin 2002 (2,0 µg/l) et d'avril 2003 (2,4 µg/l) qui correspondent aux pics déjà observés en moindre proportion à l'entrée de Bruxelles. Un léger dépassement de la norme annuelle est observé en 2004.

PCB (et PCT)



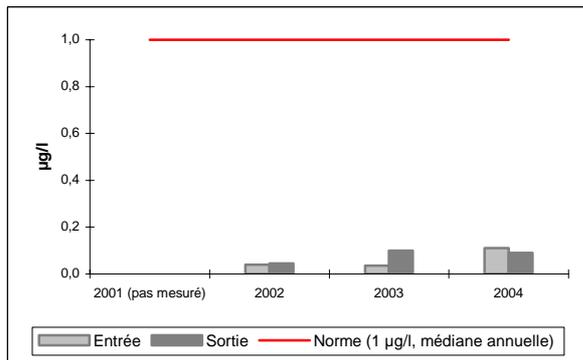
En 2001, 2002 et 2003, les concentrations en PCB et PCT sont inférieures à la limite de détection. En 2004, la norme de 0,007 µg/l est légèrement dépassée avant et après le passage en Région bruxelloise.

Atrazine



Pas de dépassement de la norme.

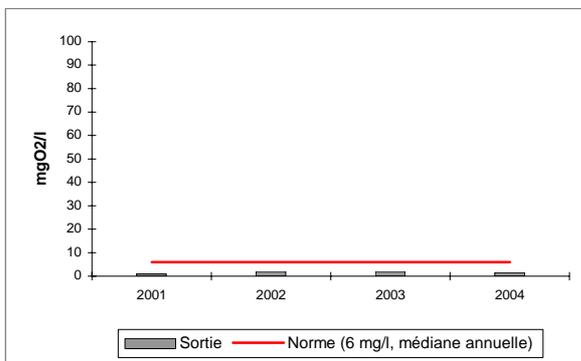
Simazine



Pas de dépassement de la norme.

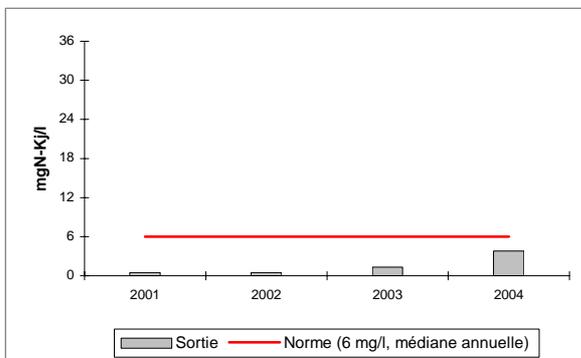
3. La Woluwe

DBO₅



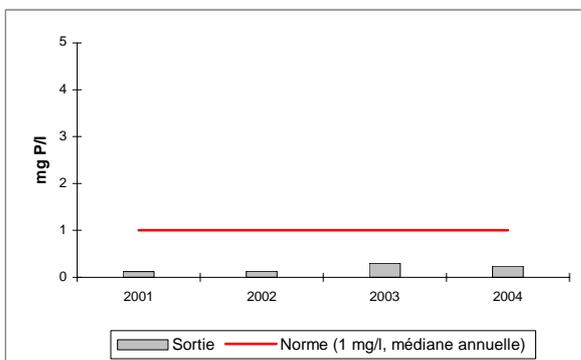
Pas de dépassement de la norme.

Azote Kjeldahl



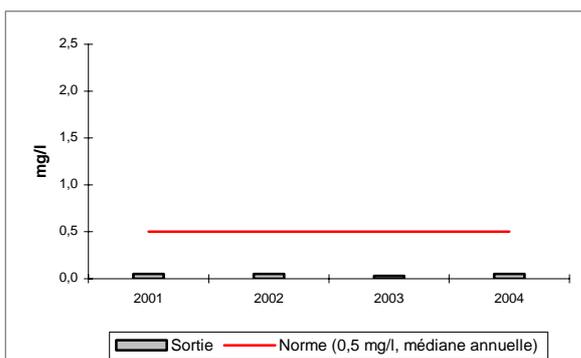
Pas de dépassement de la norme, malgré une légère augmentation de la concentration depuis 2003 .

Phosphore total



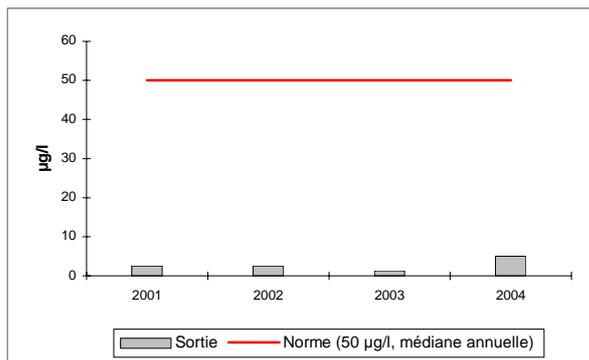
Pas de dépassement de la norme, malgré une légère augmentation de la concentration depuis 2003.

Substances tensioactives anioniques



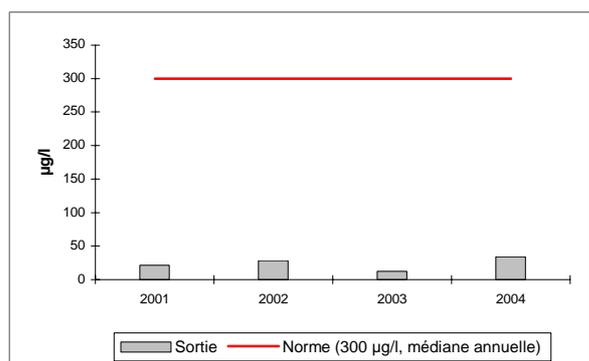
Pas de dépassement de la norme.

Cuivre



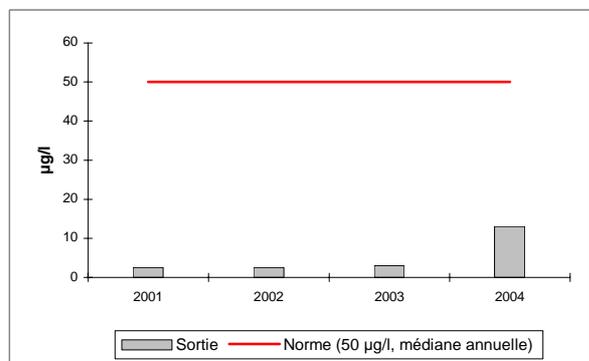
Pas de dépassement de la norme.

Zinc



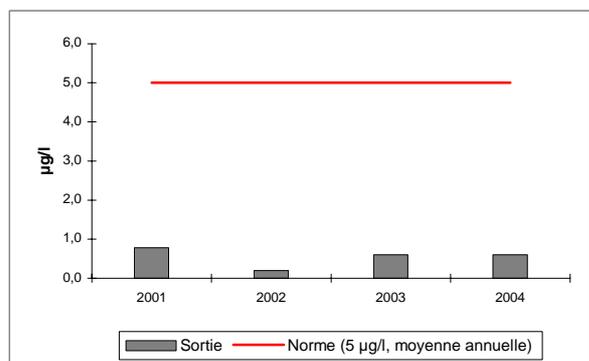
Pas de dépassement de la norme.

Plomb

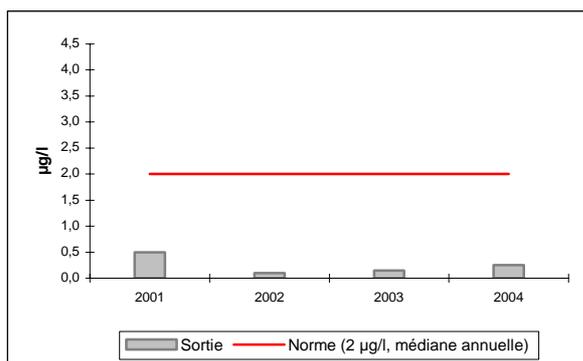


Pas de dépassement de la norme.

Cadmium

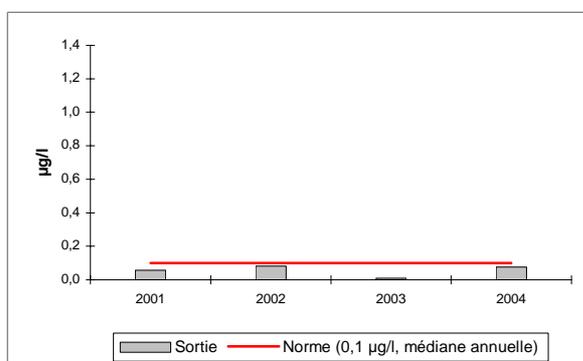


Pas de dépassement de la norme.

HAM totaux

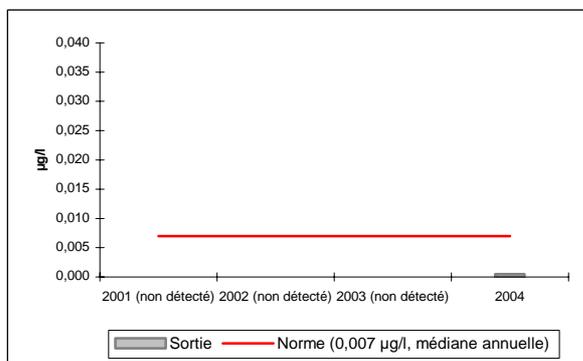
Pas de dépassement de la norme annuelle.

Un pic de pollution a été observé en septembre 2003 (2,2 µg/l).

HAP (6 de Borneff)

Pas de dépassement de la norme annuelle.

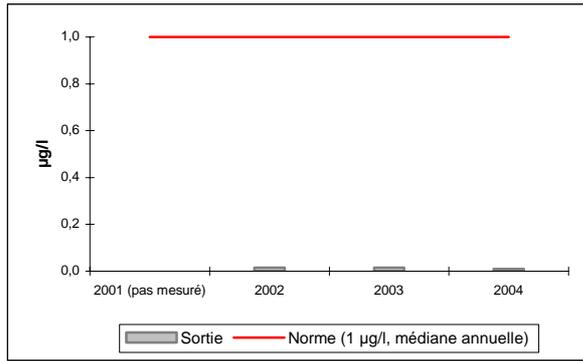
On observe quelques pics de pollution à l'été 2001 (0,31 µg/l en juin) mais surtout en juin 2002 (1,5 µg/l) et août 2003 (1,45 µg/l)..

PCB (et PCT)

En 2001, 2002 et 2003, les concentrations en PCB et PCT sont inférieures à la limite de détection.

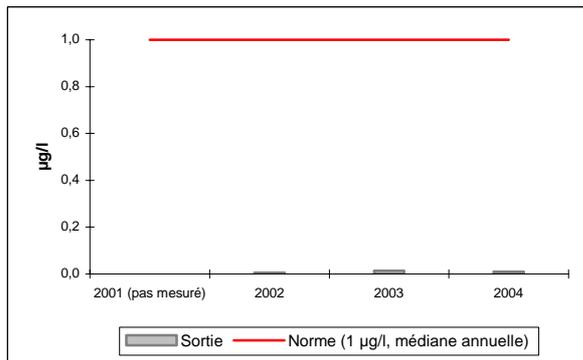
En 2004, la norme de 0,007 µg/l n'est pas atteinte.

Atrazine



Pas de dépassement de la norme.

Simazine



Pas de dépassement de la norme.

4. Commentaires

La Senne

Qualité 2004 : médiocre

Évolution 2001-2004 : variable en fonction des paramètres
légère amélioration pour tensioactifs, HAP, DDT
dégradation pour nutriments, cuivre

- La Senne arrive relativement polluée en Région de Bruxelles-Capitale comme en témoignent les concentrations élevées en nutriments (azote Kjeldahl & phosphore total), HAM et HAP.
- En traversant la Région bruxelloise, la Senne est constamment soumise à des rejets qui induisent une augmentation des concentrations de la plupart des paramètres analysés et le dépassement des objectifs de qualité pour un certain nombre de polluants : nutriments, substances tensioactives, HAM et HAP.
- L'importante charge organique (DBO, azote, phosphore, tensioactifs) qui aboutit dans la Senne à Bruxelles est imputable principalement aux effluents d'eaux usées domestiques.
- Un pic de concentration du cuivre est enregistré en juin 2003. De manière générale, les teneurs en Cu, Zn & Pb dans la Senne augmentent sensiblement depuis 2003, mais seul le cuivre, jusqu'à présent, a dépassé son objectif de qualité.
- Pour les HAP, la situation s'améliore en 2004 après une succession d'épisodes de pollution importants (déversements accidentels ou intentionnels ?).
- La situation des HAM totaux reste préoccupante même si l'importance du dépassement de la norme s'amenuise en 2004.
- Les PCB (et PCT) étaient sous la limite de détection en 2001, 2002 et 2003. En 2004, ils outrepassent nettement leur objectif de qualité
- Les autres composés respectent les objectifs de qualité en vigueur.

Le Canal

Qualité 2004 : moyenne

Évolution 2001-2004 : relativement stable

- Les analyses effectuées au niveau des eaux du canal sont particulièrement délicates à interpréter en raison des nombreux facteurs susceptibles d'expliquer la qualité des échantillons prélevés. En effet, de nombreux mélanges d'eaux (polluées à des degrés divers) ont lieu au niveau du canal, notamment du fait du pompage d'eau à partir de la Senne (donc la qualité est médiocre) ou d'un bief inférieur vers un bief supérieur afin de compenser les baisses de niveaux du canal liées aux mouvements des écluses. De plus, lors de pluies importantes, une partie des eaux de la Senne se déverse dans le canal via les déversoirs d'orage. Par ailleurs, le passage de bateaux dans le canal ou des opérations de dragage remettent en suspension des boues.
- Le canal est nettement moins pollué que la Senne. À sa sortie de la Région, son degré de pollution globale n'est pas significativement différent de celui observé à l'entrée.
- La charge organique du canal (DBO, azote, phosphore, tensioactifs) reste stable et sous les objectifs de qualité entre son entrée et sa sortie du territoire. Seul l'azote Kjeldahl montre une légère augmentation en 2003 et 2004.
- Quelques épisodes de pollution aux HAP sont relevés en 2002, 2003 et 2004 (déversement accidentel ou intentionnel ou pollution d'origine historique via le lessivage de sols pollués ou la remise en suspension de boues).
- Les PCB (et PCT) étaient sous la limite de détection en 2001, 2002 et 2003. En 2004, ils dépassent légèrement leur objectif de qualité. Il convient de suivre leur évolution dans le futur.
- Les autres composés respectent les objectifs de qualité en vigueur.

La Woluwe

Qualité 2004 : bonne

Évolution 2001-2004 : relativement stable

- La Woluwe, qui ne subit pas ou pratiquement pas de rejets polluants durant son parcours bruxellois, quitte la Région avec une bonne qualité.
- La charge organique de la Woluwe (DBO, azote, phosphore, tensioactifs) reste stable et sous les objectifs de qualité entre son entrée et sa sortie du territoire. Seul l'azote Kjeldahl montre une légère augmentation en 2003 et 2004.
- Les teneurs en HAM totaux respectent l'objectif de qualité, à l'exception du pic de pollution observé en septembre 2003 (déversement accidentel ou intentionnel ?)
- Quelques épisodes de pollution aux HAP sont relevés durant les mois d'été 2002, 2003 et 2004 (déversement accidentel ou intentionnel ?).
- Les PCB (et PCT) étaient sous la limite de détection en 2001, 2002 et 2003. En 2004, ils respectent largement leur objectif de qualité.
- Les autres composés respectent les objectifs de qualité en vigueur.

CONCLUSIONS

La qualité chimique et physico-chimique des eaux de surface en Région de Bruxelles-Capitale présente des aspects très contrastés.

La Woluwe apparaît particulièrement préservée, avec une eau de bonne voire très bonne qualité pour tous les paramètres considérés.

Le Canal affiche une qualité globale plus moyenne, avec en particulier quelques épisodes de pollution par les HAP et les PCB. Ces pics se traduisent par un dépassement de l'objectif de qualité pour ces polluants.

La situation de la Senne est nettement plus problématique, dès avant son entrée sur le territoire bruxellois avec une pollution organique et aux hydrocarbures. La qualité de l'eau de la Senne se détériore encore plus lors de son passage dans la Région du fait des nombreux rejets d'eaux usées dont elle est l'objet (y compris les eaux usées partiellement traitées par la station d'épuration Sud). La mise en service de la station d'épuration Nord devrait contribuer à améliorer la situation.

RÉFÉRENCES

Données de l'IBGE : « L'eau à Bruxelles » :

- fiche n°2 – Qualité physico-chimique et chimique des eaux de surface : cadre général (mise à jour : novembre 2005) ;
- fiche n°3 – Qualité des eaux de surface : surveillance générale et surveillance des substances dangereuses pertinentes (mise à jour : septembre 2005) ;
- fiche n°14 – Aperçu des principales sources de pollution de l'eau en Région bruxelloise (mise à jour : octobre 2004).

Rapports d'analyses des réseaux de surveillance :

- ENVIRONMENTAL RESSOURCES MANAGEMENT – ERM nv, 2002. *Controle van de algemene kwaliteit van het oppervlaktewater in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (gedurende het jaar 2001)*.
- TAUW, 2002. *Analyse van oppervlaktewatermonsters genomen bij het binnenkomen et het verlaten van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest uitgevoerd in 2001*.
- ENVIRONMENTAL RESSOURCES MANAGEMENT – ERM nv, 2003. *Controle van de algemene kwaliteit van het oppervlaktewater in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (gedurende het jaar 2002)*.
- TAUW, 2003. *Analyse van oppervlaktewatermonsters genomen bij het binnenkomen et het verlaten van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest uitgevoerd in 2002*.
- TAUW, 2004. *Analyse van oppervlaktewatermonsters genomen bij het binnenkomen et het verlaten van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest uitgevoerd in 2003*.
- Laboratoria Van Vooren, 2005. *Eindrapport analyses gevaarlijke afvalstoffen in de oppervlaktewateren van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest gedurende het jaar 2004*.

Autres références :

- Dojlido, J.R. & Best G.A (1993). *Chemistry of Water and Water Pollution*. Ellis Horwood Series in Water and Wastewater Technology, London, 363 p.
- ENVIRONMENTAL RESSOURCES MANAGEMENT – ERM nv, 2002. *Schatting van aanbreng van watervervuilend stoffen op het grondgebied van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest : Vuilvrachtbalans, maart 2002*. 79 p.
- INERIS. Fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques de l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS)¹ : polychlorobiphényles, cuivre et ses dérivés.
- INRS, dossiers Internet : les solvants, le benzène².
- INRS, fiches toxicologiques de l'INRS : benzène, xylènes, toluène, polychlorobiphényles, tétrachloroéthylène, ammoniac et solutions aqueuses³.

¹ Voir : http://www.ineris.fr/index.php?module=cms&action=getContent&id_heading_object=3

² Voir : <http://www.inrs.fr/>

- Mance, G. and Yates, J. (1984). Proposed environmental quality standards for List II substances in water. Water Research Centre Technical Report TR211.
- Ramade F. (1998), Dictionnaire encyclopédique des sciences de l'eau, Paris, Ediscience international, 786 p.
- Rapports sur la qualité des eaux de l'Escaut (2003, 2002 & 2000-2001) publiés par la Commission Internationale de l'Escaut⁴.

Législation :

- Ministère de la Santé Publique et de l'Environnement, 1987. *Arrêté royal du 4 novembre 1987 fixant des normes de qualité de base pour les eaux du réseau hydrographique public et portant adaptation de l'arrêté royal du 3 août 1976 portant règlement général relatif aux déversements des eaux usées dans les eaux de surface ordinaires, dans les égouts publics, et dans les voies artificielles d'écoulement des eaux pluviales.* Moniteur Belge du 21/11/87.
- Région de Bruxelles-Capitale, 2001. *Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 20 septembre 2001 relatif à la protection des eaux de surface contre la pollution causée par certaines substances dangereuses.* Moniteur Belge du 28/09/2001.
- Région de Bruxelles-Capitale, 2005. *Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 30 juin 2005 remplaçant l'annexe II à l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 20 septembre 2001 relatif à la protection des eaux de surface contre la pollution causée par certaines substances dangereuses.* Moniteur Belge du 07/09/2005.
- Directive européenne du 4 mai 1976 concernant la pollution causée par certaines substances dangereuses dans le milieu aquatique dans les États membres (76/464/CEE) et ses directives dérivées.

³ Voir : [http://www.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/IntranetObject-accesParIntranetID/OM:Rubrique:985187C22B49E819C1256C6A005C2150/\\$FILE/fset.html](http://www.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/IntranetObject-accesParIntranetID/OM:Rubrique:985187C22B49E819C1256C6A005C2150/$FILE/fset.html)

⁴ Voir : http://www.isc-cie.com/index_fr.asp