



Vereniging van
Rivierwaterbedrijven



Rapport annuel 2010 Meuse





Table des matières

Résumé	1
1 Introduction.....	3
1.1 Où capte-t-on les eaux de la Meuse destinées à la production d'eau potable?	3
1.1.1 Prélèvements par les sociétés membres de la RIWA-Meuse	3
1.1.2 Prélèvements par des sociétés non membres de la RIWA-Meuse.....	5
1.2 Qui consomme l'eau potable produite à partir des eaux de la Meuse?	6
2 60 ans de qualité des eaux de la Meuse.....	7
2.1 Habitants et épuration des eaux usées	7
2.2 Bilan des données relatives aux teneurs en oxygène	8
2.3 Nutriments	9
2.4 Substances inorganiques	11
2.4.1 Chlorures et conductivité électrique (CE)	11
2.4.2 Bromures	12
2.4.3 Fluorures	14
2.5 Paramètres organiques intégrés COD et AOX	15
2.6 Produits phytopharmaceutiques	18
2.6.1 Atrazine et simazine	21
2.6.2 Diuron et isoproturon	21
2.6.3 Glyphosate	21
2.7 Microbiologie.....	22
2.8 Radioactivité	22
2.9 Nouvelles substances.....	23
3 Fonction de la Meuse dans le processus de production d'eau potable	24
3.1 Substances qui menacent la fonction de la Meuse dans le processus de production d'eau potable ...	24
3.1.1 Chloridazon	26
3.1.2 Glyphosate et acide aminométhylphosphonique	27
3.1.3 Mécoprop.....	27
3.1.4 Métolachlore.....	28
3.1.5 Carbamazépine	30
3.1.6 Iohexol	31
3.1.7 Benzo(a)pyrène	31
3.1.8 Diisopropyléther.....	32
3.2 Substances potentiellement menaçantes pour la fonction des eaux de la Meuse dans le processus de production d'eau potable.....	33
3.2.1 Agents de contraste radiographique	34
3.2.2 Ibuprofène	35
3.2.3 Bêtabloquants.....	35
3.2.4 Bisphénol-a.....	35
3.2.5 2,6-dichlorobenzamide	35
3.2.6 N,N-diméthylsulfamide.....	37
3.2.7 Caféine	37
3.2.8 Tri(2-chloréthyl)phosphate.....	38
3.2.9 Acide éthylène-diamine-tétra-acétique	38
3.3 Autres substances préoccupantes.....	39
3.3.1 Sulfadimidine	39
3.3.2 Hydrocarbures halogénés volatils.....	40
3.3.3 Phtalates.....	41
3.3.4 Urotropine.....	41
3.3.5 Dicamba	41
3.3.6 Etridiazole.....	42
3.3.7 Propamocarbe	43
3.3.8 Thiofanox-sulfoxyde	43
4 Interruptions et limitations de prélèvement.....	44
4.1 Pollutions accidentelles	44
4.2 Substances inconnues.....	46
5 Climat.....	47
5.1 Température	47
5.2 Précipitations et débit de la Meuse	48
Références	50
Liste des abréviations utilisées.....	51
Colophon	51
Annexe 1) Valeurs cibles fixées dans le Mémoire 2008 sur le Danube, la Meuse et le Rhin	53
Annexe 2) Interruptions et limitations de prélèvement.....	54

Résumé

Le 15 juin 2011, la RIWA, association de sociétés d'eau de rivière, fêtera ses soixante ans d'existence et en novembre 2011 cela fera dix ans que la section RIWA-Meuse a été créée. C'est la raison pour laquelle nous voulons jeter un regard sur le passé en nous basant sur un article paru au cours des premières années de la RIWA-Meuse et concernant cinquante années d'évolution de la qualité de l'eau de la Meuse. Que s'est-il passé ces dix dernières années? Les tendances signalées se sont-elles poursuivies ou non? Il y a dix ans, nous observions déjà une constante amélioration de la qualité chimique et (micro)biologique des eaux du cours principal de la Meuse, basée sur les mesures effectuées par la RIWA-Meuse. Heureusement, cette amélioration n'a pas faibli. Au cours des dernières dizaines d'années, les développements en matière de traitement des eaux usées ont été cruciaux pour la qualité des eaux de la Meuse. Il en va de même pour les rejets d'industries et de centrales électriques (nucléaires), qui ont diminué au cours des trente-cinq dernières années.

Nous constatons par ailleurs, avec prudence, qu'au cours des dix dernières années, l'utilisation de produits phytopharmaceutiques a entraîné moins de dépassements de normes. Nous devons parler avec réserve à ce sujet, car il est en fait impossible de détecter en permanence toutes les substances actives ou leurs métabolites. Certes, le problème relatif au glyphosate et à l'AMPA s'est atténué, mais il est toujours bien présent. Bref, il semble aussi que nous soyons sur la bonne voie en matière d'utilisation de produits phytopharmaceutiques, mais nous n'avons pas encore atteint l'objectif final: satisfaire, à tout moment à tous les points de prélèvements, aux valeurs cibles fixées dans le Mémoire 2008 sur le Danube, la Meuse et le Rhin (valeurs cibles DMR), ce qui, pour ces substances, équivaut à atteindre, aux Pays-Bas, les normes en matière de qualité environnementale inscrites dans l'arrêté néerlandais de 2009 relatif aux exigences en matière de qualité et à la surveillance des eaux (*Besluit kwaliteitseisen en monitoring water – BKMW*). Dans la pratique, les signaux sont encourageants: ainsi, il semble possible, en accordant l'attention nécessaire à la limitation des émissions, de cultiver du maïs en utilisant des produits phytopharmaceutiques sans causer de problèmes notables en matière de qualité des eaux. Des perspectives d'avenir sont possibles en mettant en oeuvre des techniques innovatrices destinées à réduire les émissions et en rendant "inoffensifs" les liquides résiduels, deux méthodes testées dans le cadre du projet "Contribuer ensemble à une Meuse propre".

Les efforts de la RIWA-Meuse auront également contribué à améliorer la qualité des eaux. Les entrevues que nous avons eues avec différentes autorités publiques et le secteur privé auront aussi permis de prendre des mesures ponctuelles visant à réduire les émissions d'un certain nombre de substances, tels que les fluorures, cinq herbicides fréquemment utilisés et les éthers. Cependant, en ce qui concerne les fluorures, les bromures et le DIPE, le but final n'est pas encore en vue, à savoir répondre aux normes en matière de qualité environnementale ainsi qu'aux valeurs cibles DMR.

L'amélioration de la qualité des eaux de la Meuse a trait surtout aux substances qui ont une norme légale, ce qui est logique, étant donné que l'on fonctionne ici avec un système d'autorisations et de respect des prescriptions légales. Pour les substances qui entravent le processus de production d'eau potable à partir des eaux de la Meuse, il n'existe toutefois souvent (encore) aucune norme légale. Il s'agit:

- de médicaments, tels que le diclofénac, la carbamazépine et le métoprolol;
- d'agents de contraste radiographique, tels que l'acide amidotrizoïque, l'iopamidol et l'ioméprol;
- de perturbateurs hormonaux, tels que les phtalates et le bisphénol-a;
- de produits de consommation et d'adjuvants industriels, tels que le DIPE et l'EDTA.

En ce qui concerne les médicaments, des concentrations de substances à action biologique spécifique sont déjà partiellement supérieures à la valeur cible DMR fixée à 0,1 ug/l. Dans chaque catégorie de médicaments, de fébrifuges et de bêtabloquants jusqu'aux antiépileptiques et antidépresseurs, on retrouve des substances dont les teneurs dépassent ce seuil. La RIWA plaide dès lors auprès des autorités publiques afin d'instaurer une norme propre aux médicaments, à l'instar de celle en vigueur aux points de prélèvements pour les pesticides, fixée à 0,1 ug/l. Tout comme les pesticides, les médicaments sont en effet également produits pour avoir une action biologique spécifique. Il conviendra de se focaliser sur ces substances et sur leur origine, afin qu'elles puissent servir de point de départ à la deuxième série de plans de gestion de bassin hydrographique (2015-2021). Il n'est vraiment pas souhaitable de retrouver un "cocktail" de micropolluants organiques (biologiquement actifs) dans la matière première destinée à la production d'eau potable, car aucun traitement n'est efficace à 100 % et même les techniques de pointe actuelles en matière de traitement des eaux brutes destinées à la production d'eau potable n'arrivent que très difficilement à éliminer de telles substances. La RIWA n'a de cesse que d'attirer l'attention des autorités publiques sur l'obligation, inscrite dans la directive-cadre relative à l'eau (article 7), d'améliorer la qualité des eaux brutes afin de réduire à terme leur niveau de traitement pour la production d'eau potable. Cet objectif peut être atteint en maintenant le niveau de la qualité actuelle des eaux pour les substances qui ne constituent pas (encore) un problème (pas de "détérioration" de la qualité). Pour les substances déjà présentes dans les eaux de la Meuse à des concentrations trop élevées, les teneurs devraient être ramenées en dessous des normes ou des valeurs cibles DMR. Le proverbe "prévenir vaut mieux que guérir" est également valable pour les émissions de substances telles que les médicaments et les agents de contraste radiographique.



1 Introduction

Ce présent rapport relatif à la qualité des eaux de la Meuse en 2010 est surtout descriptif: quelle était la situation du fleuve du point de vue de la source d'eau destinée à la production d'eau potable? Pour quelques paramètres, des campagnes spécifiques de prélèvements et d'analyses ont été organisées dans le cadre desquelles on recherche aussi l'origine des émissions et les mesures possibles pour les réduire. En 2011, ces campagnes feront l'objet d'un rapport séparé. Dans ce rapport, ici et là, une parenthèse sera ouverte pour expliciter un sujet. Le 15 juin 2011, la RIWA, association de sociétés d'eau de Rivière) fêtera ses 60 ans et en novembre 2011, la section RIWA-Meuse fêtera, quant à elle, ses dix ans d'existence. Comme de coutume, lors de jubilés, on jettera un regard sur le passé, ce que nous faisons au chapitre 2 de ce rapport. Le [Mémorandum 2008 sur le Danube, la Meuse et le Rhin](#) (Mémorandum DMR 2008) a été publié le 10 juillet 2008 (voir [La Qualité des eaux de la Meuse en 2008](#)). Les valeurs cibles fixées dans le Mémorandum DMR 2008, reprises à [l'annexe 1](#) servent de référence pour les résultats de mesures mentionnés dans le présent rapport annuel.

En 2010, 527,4 millions de mètres cubes d'eau superficielle ont été prélevés dans le district hydrographique de la Meuse afin de produire de l'eau potable. De ce volume, 485,2 millions de mètres cubes ont été prélevés dans les eaux du cours principal de la Meuse par les membres de la RIWA-Meuse (voir tableau 1) et 42,2 millions de mètres cubes dans les eaux de quelques-uns de ses affluents par la Société Wallonne des Eaux (SWDE). En règle générale, la Meuse est une source d'eau fiable pour la production d'eau potable destinée à six millions d'habitants répartis sur les Pays-Bas, la Belgique et la France. En 2010, au point de mesures de Keizersveer, situé près de l'embouchure de la Meuse, la qualité des eaux a satisfait, à deux exceptions près, à la classe de qualité II fixée pour les eaux superficielles destinées à la production d'eau potable (*Waterleidingbesluit 2001 - Arrêté néerlandais de 2001 relatif à la qualité de l'eau distribuée par réseau*) (source: Rapport d'exploitation 2010 de la *Waterwinningbedrijf Brabantse Biesbosch*). Bien que d'années en années, on ne relève que peu de fluctuations significatives au niveau de la qualité des eaux superficielles, si elles surviennent, elles sont souvent à mettre en relation avec des différences de débit ou des catastrophes. Lorsque l'on considère une période de quelques décennies, certaines tendances longues et régulières se dégagent, comme la diminution de la dureté, de plus faibles teneurs en nutriments et en chlorophylle-a, l'augmentation de la température et la saturation minimale en oxygène.

1.1 Où capte-t-on les eaux de la Meuse destinées à la production d'eau potable?

1.1.1 Prélèvements par les sociétés membres de la RIWA-Meuse

Le tableau 1 indique les principaux points de mesures et de prélèvements dans le district hydrographique de la Meuse, dont les mesures se trouvent dans la banque de données de la RIWA-Meuse.

La charge polluante enregistrée au point de mesures de Liège est représentative de celle présente dans les eaux de la Meuse qui alimentent le canal Albert et par conséquent les deux points de prélèvements de la société d'eau *Antwerpse Waterwerken* (AWW). Au point de prélèvements de Brakel est prélevé un mélange d'eau de Meuse et d'eau d'écoulement provenant de la région avoisinante du *Bommelerwaard*. La proportion du mélange de ces deux sources d'eau est très variable (elle fluctue entre 10 et 95 % d'eau de Meuse) et dépend entre autres du volume des précipitations locales et du débit de la Meuse. La charge polluante enregistrée au point de mesures de Keizersveer (*Bergsche Maas*) est représentative de celle présente dans les eaux de la Meuse au point de prélèvements d'eau du *Gat van de Kerksloot*. Il y a un captage d'eau souterraine sur berge où l'on

prélève indirectement de l'eau de la Meuse. Il s'agit du captage de Roosteren de la société d'eau *Waterleiding Maatschappij Limburg* (WML).

Tableau 1 – Points de mesures et de prélèvements dans le district hydrographique de la Meuse

Lieu	Km	Affluent	Prélèvements 2010 [10^6 m^3]
Tailfer	520		Vivaqua 48
(Namêche)	540	(en aval de l'embouchure de la Sambre)	
(Liège)	600	(dérivation canal Albert)	
Broechem (+ Oelegem)	(600)	canal Albert	AWW 57
Lier/Duffel	(600)	canal de la Nèthe	AWW 84,5
(Eijsden)	615	(station de mesures située à la frontière)	
Heel	690	Lateraalkanaal	WML 9,9
		Boschmolenplas	WML 1,5
Brakel	(855)	Afgedamde Maas, km 12	Dunea 69,2 ¹
Keizersveer	865	Gat van de Kerksloot	Evides/WBB 209,3
Scheelhoek (Stellendam)	(915)	Haringvliet	Evides 5,8
Total RIWA-Meuse			320.0

Les eaux prélevées à Scheelhoek dans le *Haringvliet* sont constituées d'un mélange d'eaux de la Meuse et d'eaux du Rhin en proportion moyenne allant de 1 pour 4 à 1 pour 3. De ce fait, la qualité des eaux à Scheelhoek ressemble plus à celle des eaux du Rhin qu'à celle des eaux de la Meuse. La banque de données de la RIWA-Meuse utilise le nom de Stellendam au lieu de Scheelhoek, ce qui sera aussi le cas pour les graphiques dans ce rapport. La figure 1 donne un aperçu de l'emplacement des points de prélèvements et de mesures situés dans le district hydrographique de la Meuse.

La station de mesures Grobbendonk est située le long du canal Albert, environ 60 km en aval de Liège et juste avant les stations de pompage qui permettent à la société d'eau *Antwerpse Waterwerken* de prélever à différents endroits l'eau de Meuse destinée à la production d'eau potable. Les mesures effectuées à Grobbendonk ne sont pas reprises dans la banque de données de la RIWA, mais sont parfois utilisées pour des campagnes de prélèvements et d'analyses. Les points de mesures qui ne sont plus repris dans les programmes de surveillance ni à la figure 1 sont: Remilly (F, km. 340, 1975-2000), Agimont/Hastière (B, km. 490, 1973-1988), Belfeld (NL, km. 715, 1988-2000) et Heusden (NL, km. 845, 1971-1988).

¹ En 2010, en raison des travaux aux bassins d'infiltration situés dans les dunes, moins d'eau a été filtrée et donc également moins d'eau a pu être prélevée dans l'Afgedamde Maas qu'au cours des années précédentes (communication de Dunea).

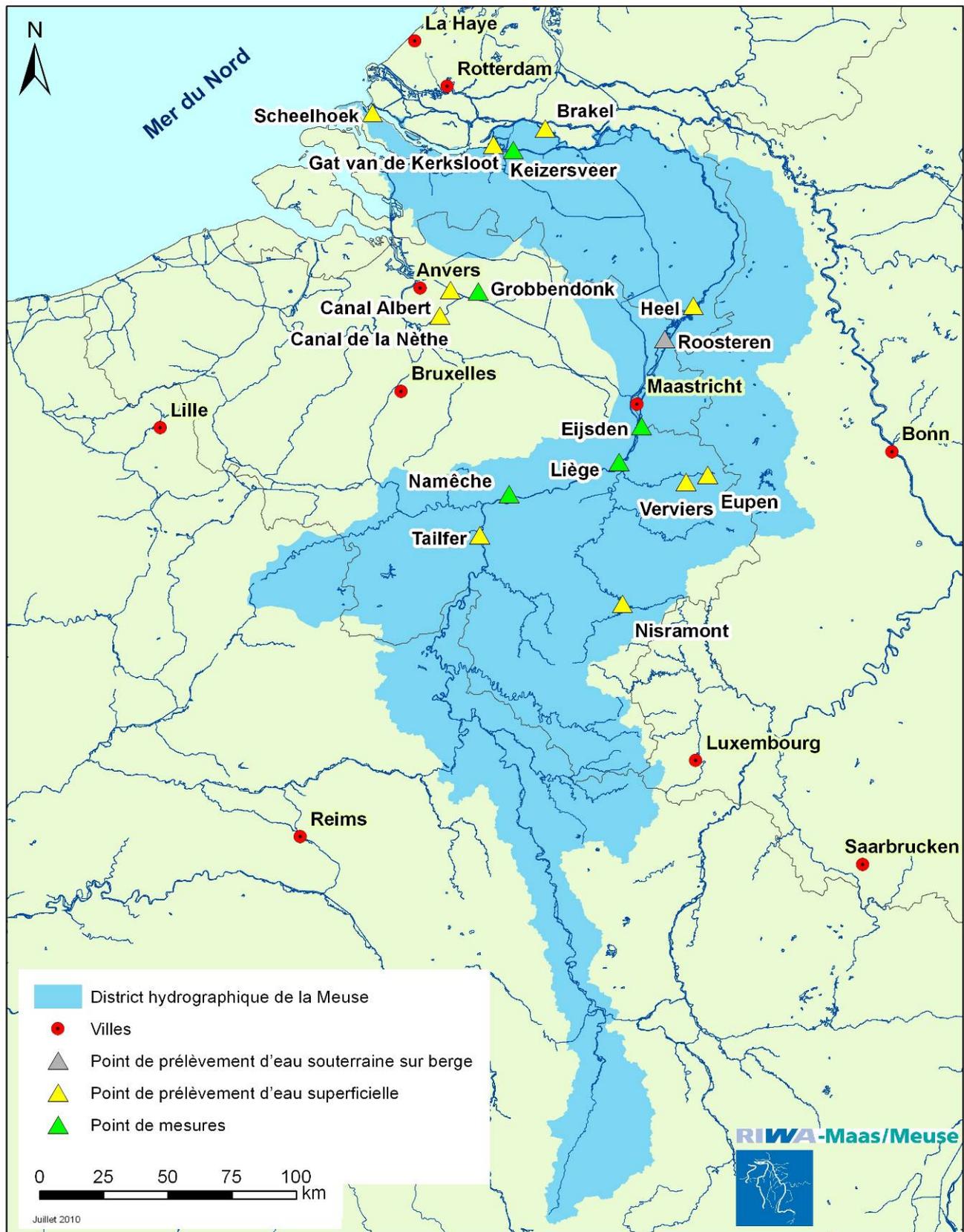


Figure 1 – Points de mesures et de prélèvements dans le district hydrographique de la Meuse

1.1.2 Prélèvements par des sociétés non membres de la RIWA-Meuse

Dans quelques affluents de la Meuse en Wallonie, la Société Wallonne des Eaux (SWDE) capte de l'eau superficielle destinée à la production d'eau potable. La SWDE capte de l'eau à partir de lacs de retenue situés sur l'Ourthe (à Nisramont), sur la Vesdre (à Eupen) et sur

la Gileppe (à Verviers). En 2010, la SWDE a capté 42,2 millions de mètres cubes d'eau superficielle, provenant presque entièrement du district hydrographique de la Meuse (source: [rapport annuel SWDE 2011](#)). On sait aussi que quelques points de prélèvements se situent dans le département des Ardennes de la partie française du district hydrographique, mais on ignore toutefois la quantité d'eau qui y est prélevée.

1.2 Qui consomme l'eau potable produite à partir des eaux de la Meuse?

La figure 2 montre clairement que l'eau potable produite à partir des eaux superficielles situées dans le district hydrographique de la Meuse est surtout distribuée aux consommateurs qui habitent dans les bassins de l'Escaut et du Rhin. L'eau douce des rivières est principalement acheminée vers les zones côtières, étant donné que le long du littoral, l'eau douce des nappes phréatiques est supplantée par l'infiltration d'eau de mer salée.



Figure 2 – Zones de distribution d'eau potable produite à partir des eaux de la Meuse

La figure 2 n'indique pas la zone d'approvisionnement en eaux souterraines captées sur berge à Roosteren, captage qui fait partie intégrante du district hydrographique de la Meuse. Le nombre total d'habitants vivant dans les zones de fourniture d'eau des membres de la RIWA-Meuse dépasse les 5 millions. En comparaison, la SWDE fournit à près d'un million d'habitants de la Wallonie de l'eau potable produite à partir d'eau superficielle. On ignore à l'heure actuelle le nombre de personnes en France tributaires des eaux de la Meuse pour leur approvisionnement en eau potable.

2 60 ans de qualité des eaux de la Meuse

Le 15 juin 2011, la RIWA fêtera ses 60 ans, et en novembre 2011, la section RIWA-Meuse fêtera, quant à elle, ses dix ans d'existence. Comme de coutume, lors de jubilés, on jettera un regard sur le passé. C'est ce que nous faisons dans ce chapitre, grâce à l'article "Cinquante années d'évolution de la qualité de l'eau de la Meuse - un aperçu" (['50 jaar Maaswaterkwaliteit - een overzicht'](#)) [Volz, Ketelaars et Wagenvoort, 2000]. Que s'est-il passé pendant ces dix dernières années: les tendances signalées se sont-elles poursuivies ou non? Ci-dessous, le texte de la colonne de gauche reprend ce que nous en écrivions en 2000, alors que la colonne de droite rend compte de la situation en 2010.

2.1 Habitants et épuration des eaux usées

En 2000, nous écrivions au sujet du nombre d'habitants vivant dans le district hydrographique de la Meuse et du volume d'eaux usées: *“Au total, il y a presque 8 millions d'habitants qui vivent dans le district hydrographique de la Meuse (France 0,5; Wallonie 2,1; Flandre 0,3; Allemagne 1,8; Pays-Bas 3,0) et qui, selon les estimations, produisent environ 20 m³ d'eaux usées par seconde; ce qui représente une charge polluante énorme pour un fleuve à régime pluvial comme la Meuse, dont le débit, à son embouchure, n'atteint que 30 à 50 m³/s parfois pendant des jours ou des semaines.”*

En 2000, nous écrivions au sujet de l'évolution de la qualité des eaux de la Meuse en nous basant sur deux paramètres, l'espace et le temps: *“En ce qui concerne la dimension spatiale, on peut dire qu'en règle générale, en ce qui concerne la plupart des paramètres relatifs à la qualité des eaux, sur le tronçon compris entre sa source et l'embouchure de la Sambre (point de mesure de Tailfer), la Meuse est la plus propre, sa qualité diminue ensuite jusqu'à la frontière belgo-néerlandaise (point de mesures de Eijsden), pour s'améliorer quelque peu jusqu'à son embouchure (point de mesures de Keizersveer). En ce qui concerne la dimension temporelle, on peut dire qu'en général, sur tout le trajet de la Meuse, de sa source jusqu'à son embouchure, la qualité de ses eaux s'est détériorée depuis 1960, a atteint son plus bas niveau aux alentours de 1970 et s'est améliorée progressivement depuis lors.”*

Depuis lors, plus de 8,8 millions de personnes vivent dans le district hydrographique de la Meuse (année de référence: 2005). Le nombre d'habitants de la partie néerlandaise du district hydrographique de la Meuse est entre-temps passé à 3,5 millions et devrait avoir augmenté de 2,6 % vers 2015 [V&W, VROM et LNV, 2009].

L'amélioration qui s'est produite depuis 1970 s'est également poursuivie après 2000. Bien qu'actuellement la même constatation soit toujours à peu près valable pour la dimension spatiale, la charge polluante enregistrée entre l'embouchure de la Sambre et la frontière belgo-néerlandaise a sensiblement diminué. Cette évolution résulte notamment de la construction d'installations communales de traitement d'eaux usées en Wallonie.

2.2 Bilan des données relatives aux teneurs en oxygène

En 2000 nous écrivions: “Une saturation en oxygène extrêmement basse (<50 %) est encore régulièrement enregistrée à Eijsden (...); cette situation porte véritablement atteinte à l'écosystème de la Meuse.”

En 2010, à Eijsden, on a encore toujours enregistré des pourcentages de saturation en oxygène sous les 50 %. Depuis 1990, les pourcentages minimaux de saturation en oxygène augmentent toutefois; ils sont passés d'environ 10 % à plus ou moins 40% (voir figure 3). L'augmentation du pourcentage minimal de saturation en oxygène contribue au rétablissement de l'écosystème de la Meuse.

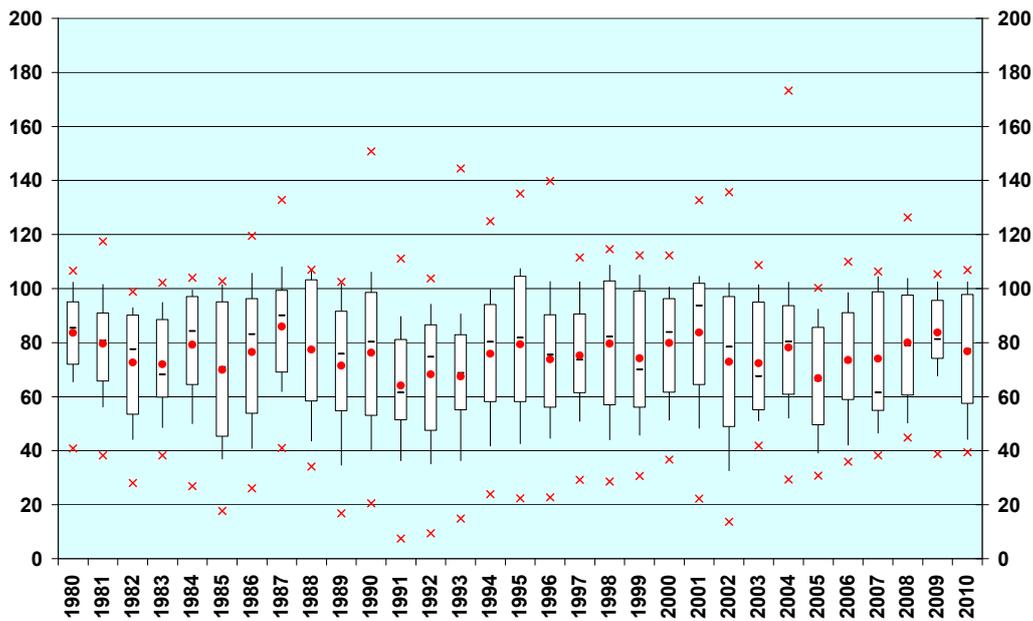


Figure 3 – Boîtes à moustaches relatives à la saturation en oxygène exprimée en pour cent et mesurée dans les eaux de la Meuse à Eijsden

Explications des boîtes à moustaches

Dans les différents graphiques comportant des séries de mesures, chaque point de mesures a sa propre couleur. Les points de mesures représentatifs des points de prélèvements sont symbolisés par un carré (■) et les autres points de mesures par un triangle (▲). Les mesures indicatives effectuées à des points de mesures représentatives des points de prélèvements sont symbolisées par un losange (◆). Si le symbole est vide (□△◇), il s'agit alors d'une mesure dont la valeur est inférieure à la limite fixée dans le rapport, divisée par deux. S'il y a de nombreuses mesures, elles ne sont pas signalées par un symbole et la série de mesures est indiquée par une ligne. Les mesures dont la limite fixée dans le rapport est supérieure à la valeur cible DMR ne sont pas mentionnées dans les graphiques. La valeur cible DMR est indiquée par une ligne rouge. Si un paramètre n'a pas de valeur cible DMR, la norme en matière d'eau potable est indiquée par une ligne rouge.

Légende des boîtes à moustaches

- × valeur maximale
- percentile 90
- percentile 75
- moyenne
- percentile 50 (valeur médiane)
- percentile 25
- percentile 10
- × valeur minimale

2.3 Nutriments

En 2000, nous écrivions: “L’été, dans la Meuse, un fleuve dont le débit est régulé, et dont la charge polluante en nutriments est élevée, il se développe régulièrement une très grande quantité d’algues. Les programmes de restauration des eaux eutrophiées (...) visent habituellement à limiter les teneurs en phosphates, car la réduction de la charge polluante en azote jusqu’au niveau minimal requis n’est pas réalisable. Pour la Meuse aussi, une réduction de la charge polluante en phosphates est prioritaire par rapport à la réduction de la charge polluante en azote. Jusqu’en 1975, la charge polluante en phosphates a énormément augmenté pour ensuite, en 25 ans, diminuer à Keizersveer et retrouver son niveau de 1960.”

L’évolution de la moyenne annuelle des teneurs en orthophosphate est reprise à la figure 4. Ce qui est surprenant, c’est que pour la première fois depuis des années on a constaté deux pics qui dépassent la norme² fixée (0,2 mg/l P) en matière de phosphate (total) à Keizersveer. Le premier dépassement s’est produit le 9 février (0,28 mg/l P) et le deuxième, le 12 octobre (0,21 mg/l P). Ce ne sont pas à proprement parler de véritables dépassements, parce que la norme est valable pour la moyenne arithmétique des observations de l’année calendrier et ne s’applique pas aux eaux superficielles directement transformées en eau potable.

Les deux pics semblent représenter les exceptions qui confirment la règle selon laquelle la teneur en phosphates ne pose habituellement pas de problèmes.

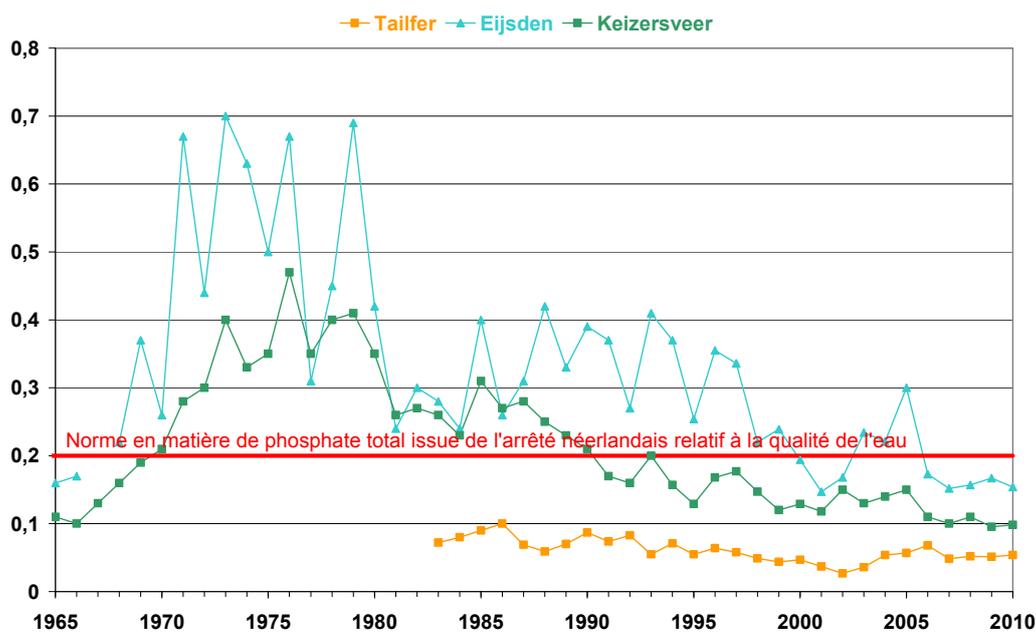


Figure 4 – Moyennes annuelles des teneurs en orthophosphate mesurées dans les eaux de la Meuse entre 1965 et 2010 [mg/l]

Avant 2000, les concentrations en nitrates ne constituaient déjà pas un problème pour les sociétés d’eau qui utilisent les eaux de la Meuse: “Suivant la norme en matière d’eau potable (11,2 mg/l N) (...), le niveau actuel de la charge polluante en nitrates dans les eaux de la Meuse n’est pas préoccupant pour les captages d’eau destinée à la production d’eau potable.”

Cette situation n’a pas changé depuis lors. Les teneurs en nitrates présentes dans les eaux de la Meuse tournent autour des 3 mg/l N, ce qui est bien en dessous de la valeur fixée dans la norme en matière d’eau potable.

² Norme issue de l’arrêté néerlandais relatif à la qualité de l’eau distribuée par réseau (Waterleidingbesluit)

Des teneurs élevées en nutriments provoquent de hautes teneurs en algues (prolifération d'algues), ce qui se traduit par des concentrations élevées en chlorophylle a. Quand il y a beaucoup d'algues dans les eaux, il n'y a que peu de lumière qui traverse les eaux et la limpidité de celles-ci diminue.

PARENTHÈSE

Plaintes concernant des eaux trop claires

Les eaux aux Pays-Bas deviennent trop claires. Du moins, c'est ce que prétendent les pratiquants de la pêche sportive. D'après Joram Bal, de la *Sportvisserij Nederland* (Fédération de la pêche sportive des Pays-Bas), en raison de cette tendance, il devient de plus en plus difficile de pêcher.

Ruisseaux de montagne

D'après le pêcheur sportif, il y a de moins en moins de poissons à certains endroits. *"Une eau claire est en soi évidemment une bonne chose, mais cela signifie aussi une biomasse réduite, ce qui induit moins de nourriture pour les poissons. Par ailleurs, une eau de bonne qualité et une eau claire sont deux choses différentes. Les eaux de différentes origines sont sensiblement différentes et il n'est pas réaliste de penser qu'elles doivent toutes être limpides comme de l'eau de roche. Comme leur nom l'indique, les Pays-Bas sont un pays de faible altitude où coule par exemple le Rhin et il est normal d'y retrouver des sédiments. Nous ne devons pas vouloir que des ruisseaux de montagne."*

Directive-cadre

Albert van der Graaf du Waterschap Rivierenland: *"Ces dernières années, la qualité des eaux s'est effectivement fortement améliorée. Cette situation est, entre autres, due aux conventions internationales et notamment à la directive-cadre européenne relative à l'eau. On parle de meilleure gestion, entre autres, de la part des agriculteurs; les engrais et déchets sont mieux évacués et les eaux usées sont mieux traitées. Ainsi, les eaux de rivière sont également de meilleure qualité. Qualité qui peut encore s'améliorer! Les pêcheurs sportifs ne représentent qu'un seul groupement d'intérêt, et si on devait demander à d'autres groupements d'intérêt, ceux-ci ne pourraient que se réjouir de la meilleure qualité des eaux. Il est dommage que les pêcheurs sportifs ne voient que leur intérêt."* Bal trouve d'ailleurs que l'eau plus limpide a aussi des aspects positifs, également pour les pêcheurs, tels que l'apparition de nouvelles espèces de poissons.

Source: site web Binnenlands bestuur, 4 août 2010

La plainte des pêcheurs sportifs concernant l'eau claire, mentionnée ci-dessus en parenthèse, peut être étayée par les mesures relatives aux teneurs en chlorophylle a effectuées sur le réseau de mesures de la RIWA-Meuse (voir figure 5). Grosso modo, au niveau de tous les points de mesures, on constate une tendance à la baisse des teneurs en chlorophylle a. Ainsi, ces dernières années, les eaux de la Meuse sont devenues de plus en plus claires. Des biologistes constatent qu'outre la diminution des teneurs en nutriments, le développement de mollusques bivalves, notamment les *Corbicula fluminea* ou palourdes asiatiques, contribue également à cette évolution (Descy et Pigneur, 2011). Ces moules filtrent pour ainsi dire les eaux de la Meuse.

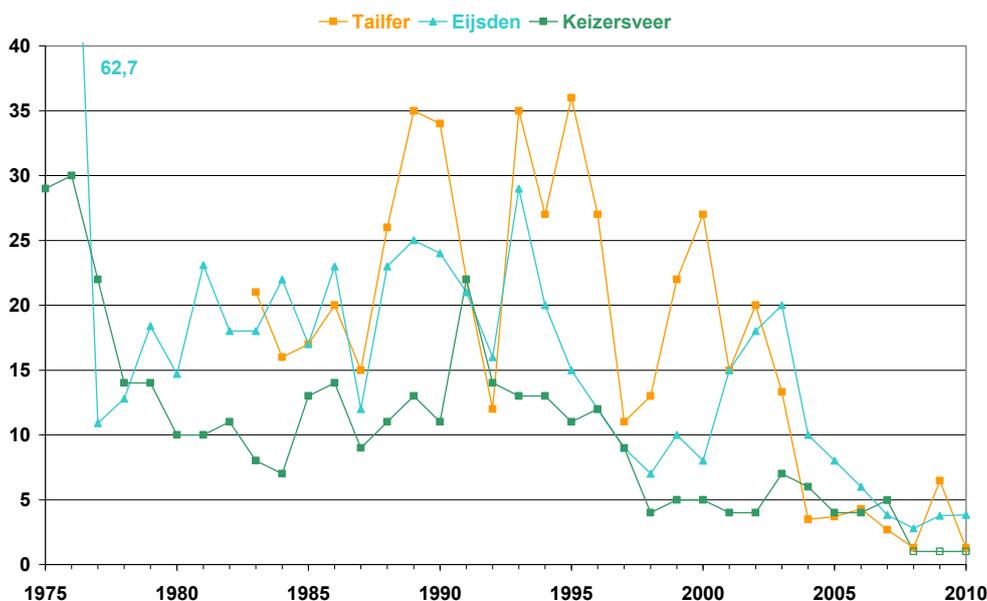


Figure 5 – Moyennes annuelles des teneurs en chlorophylle a mesurées dans les eaux de la Meuse entre 1975-2010 [µg/l]

Contrairement à la plainte des pêcheurs sportifs relative à la trop grande limpidité des eaux, il y a les pêcheurs qui eux attrapent parfois des carpes miroir de plus de 25 kg³ dans les eaux de la Meuse. En outre, il n'est plus rare d'y rencontrer (d'énormes) poissons-chats⁴. En général, beaucoup de populations piscicoles des rivières se rétablissent après le creux enregistré dans les années septante [Reeze, Buijse et Liefveld, 2005]. La population piscicole est cependant déséquilibrée et est dominée par quelques espèces généralistes.

2.4 Substances inorganiques

En 2000, nous avons constaté que les teneurs en métaux lourds ont tellement diminué en trente ans qu'elles ne posent plus de problèmes pour la production d'eau potable. Les deux importants déversements de cadmium qui se sont produits au cours de la période 2005-2006, représentent toutefois les exceptions qui confirment la règle. Tout comme en 2000, il subsiste actuellement encore deux substances problématiques inorganiques d'origine industrielle, à savoir les bromures et les fluorures.

2.4.1 Chlorures et conductivité électrique (CE)

En 2000, nous écrivions: *“La charge polluante en sel des eaux de la Meuse n'a pratiquement pas changé depuis 1960 et se situe, certainement, par rapport à celle du Rhin, à un très bas niveau. Ainsi, les teneurs en chlorures enregistrées à Eijsden et Keizersveer gravitent en moyenne autour des 40-50 mg/l et ne dépassent jamais les 100 mg/l.”*

Depuis lors, peu de choses ont changé si l'on considère les enregistrements effectués à Keizersveer au niveau des teneurs en chlorures présentes dans les eaux de la Meuse (voir figure 6). Contrairement aux valeurs enregistrées à Keizersveer, les teneurs mesurées à Namêche, Eijsden et Stellendam concernant la valeur cible DMR fixée pour les chlorures à 100 mg/l ont bien été dépassées en 2010 avec des maxima de respectivement 187, 106 et 156 mg/l.

³ cf. par exemple <http://www.karperwereld.nl/artikel/maasmonster.php>

⁴ cf. par exemple <http://www.topvisser.nl/verhalen/2010/7/9/meerval-mania-in-de-maas-video-2/>

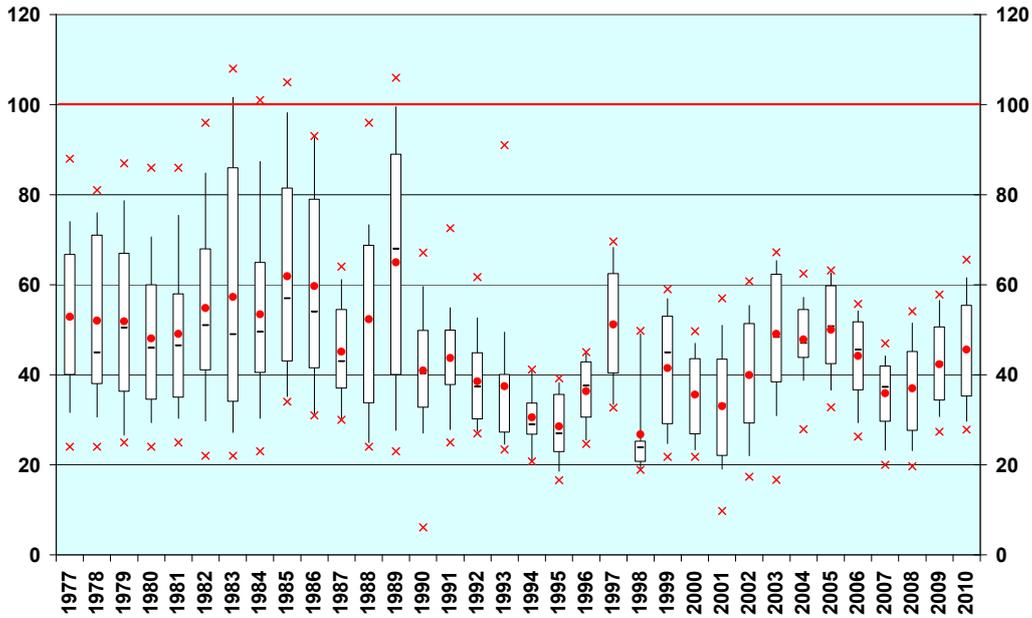


Figure 6 – Boîtes à moustaches relatives aux teneurs en chlorures mesurées dans les eaux de la Meuse à Keizersveer entre 1977 et 2010 [mg/l]

Il est logique que la valeur cible DMR relative à la conductivité électrique (CE) fixée à 70 mS/m, soit en même temps également dépassée (voir figure 7). La valeur cible DMR relative à la conductivité électrique est également dépassée à Liège, mais ici la teneur en chlorures demeure sous les 100 mg/l.

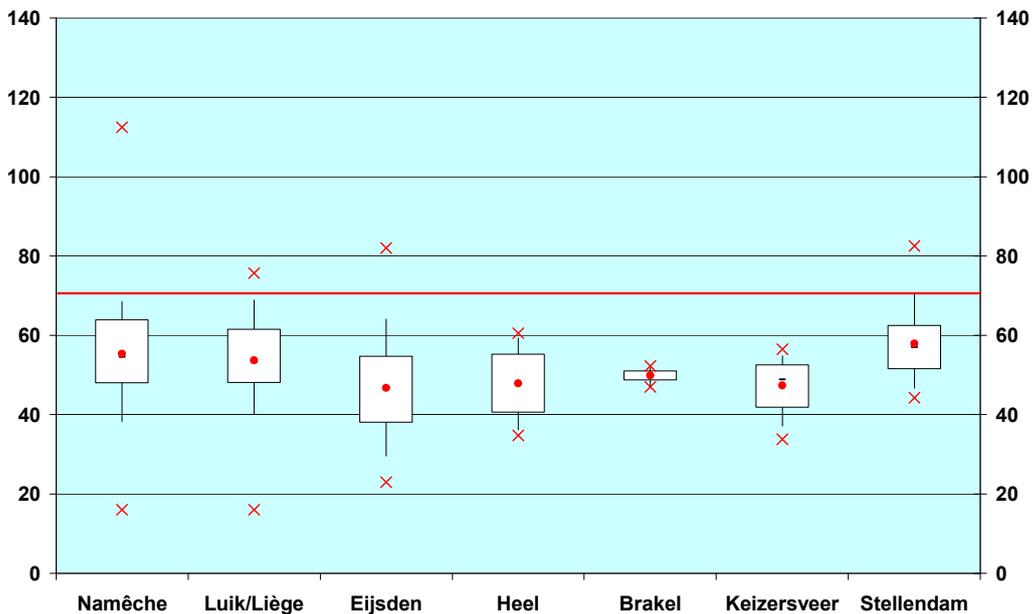


Figure 7 – Boîtes à moustaches relatives à l'évolution de la CE mesurée dans les eaux de la Meuse en 2010 [mS/m]

2.4.2 Bromures

Les teneurs en bromures enregistrées dans les eaux de la Meuse sont proportionnellement élevées. Les teneurs en bromures mesurées dans les eaux de la Meuse sont partiellement d'origine naturelle et partiellement d'origine industrielle. Les bromures font partie de ce qu'on appelle les pollutions dites rémanentes, dont les teneurs en milieu aquatique ne peuvent en principe seulement diminuer que par dilution. Pour le traitement des eaux destinées à être potabilisées, les bromures ne peuvent être éliminés qu'au prix de

techniques de dessalement onéreuses qui ne sont encore nulle part appliquées en Europe occidentale. Par contre, on y utilise parfois, par exemple aux Pays-Bas et en Belgique, de l'ozone pour la désinfection. Ce processus chimique entraîne une réaction entre l'ozone et les bromures qui produit une substance carcinogène, le bromate. Aux Pays-Bas, pour le bromate, il existe en matière d'eau potable une norme à respecter de 1 µg/l. Si on utilise de l'ozone, on admet une teneur maximale en bromate de 5 µg/l comme percentile 90 et la valeur de 10 µg/l ne peut être dépassée. En adaptant les processus de traitement, en diminuant par exemple la dose d'ozone, on peut réduire la formation de bromate, mais jamais l'éliminer complètement. La meilleure garantie pour produire un minimum de bromate est de faire en sorte que les eaux à traiter contiennent le moins de bromures possible, de préférence moins de 70 µg/l.

En 2000, nous écrivions: “La présence de bromure dans les eaux de la Meuse semble à première vue inoffensive (faible toxicité et absence de norme en matière d'eau potable concernant ces substances), mais en cas d'utilisation d'ozone dans le processus de production d'eau potable (...) le bromure se transforme en bromate, une substance cancérigène pour laquelle il existe une norme stricte en matière d'eau potable. (...)”

La Figure 8 nous montre que durant les 30 dernières années les eaux de la Meuse n'ont que rarement satisfait à cette exigence de qualité. La Figure 8 nous montre également qu'en 2005 et 2006 des teneurs élevées en bromures ont été enregistrées dans les eaux de la Meuse.

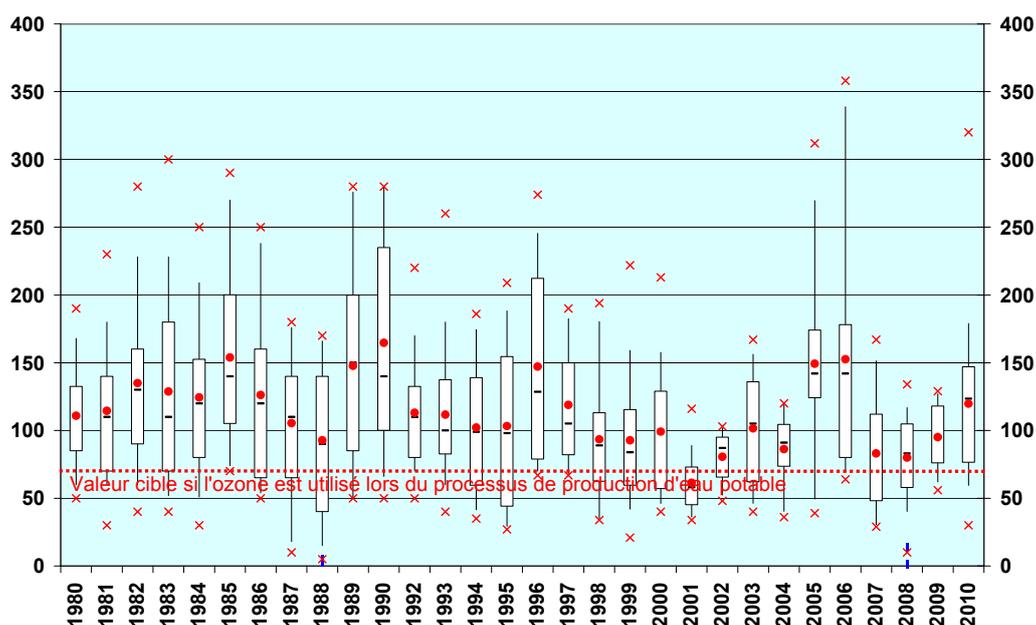


Figure 8 – Boîtes à moustaches relatives aux teneurs en bromures mesurées dans les eaux de la Meuse à Keizersveer entre 1980 et 2010 [µg/l]

En 2007, la RIWA-Meuse prit l'initiative d'organiser en 2008 une campagne de prélèvements et d'analyses spéciale pour la détection des bromures. Celle-ci fut à nouveau organisée en 2010 sous une autre forme afin de répondre à un certain nombre de questions soulevées par les résultats de 2008. Les eaux de la Meuse ont au total été analysées à 8 endroits différents, parmi lesquels également les points de prélèvements des sociétés de production d'eau potable. En outre, la charge polluante en bromures a été mesurée à 19 endroits le long des affluents des bassins hydrographiques flamand et néerlandais. Dans l'ensemble, 500 échantillons ont été analysés afin d'y mesurer les teneurs en bromures. Les résultats de la campagne seront publiés en 2011.

La RIWA-Meuse s'est chargée de la coordination et élaborera le rapport, alors que les mesures ont été effectuées par les partenaires suivants:

Antwerpse Waterwerken	Vivaqua
Vlaamse Milieumaatschappij	Niersverband
Wasserverband Eifel-Rur	Dunea
Evides Waterbedrijf	Waterleiding Maatschappij Limburg
Waterdienst Rijkswaterstaat	Waterschap Aa en Maas
Waterschap De Dommel	Waterschap Peel en Maasvallei
Waterschap Roer en Overmaas	

2.4.3 Fluorures

En 2000, nous écrivions: “Le problème relatif aux fluorures est dû (...) à (...) un rejet de presque 7 tonnes par jour (...) (ce qui) a vraisemblablement fait en sorte que les Antwerpse Waterwerken et les sociétés d'eau néerlandaises qui utilisent les eaux de la Meuse pour la production d'eau potable ont été confrontées pendant les périodes de sécheresse à des teneurs en fluorures dépassant la valeur fixée à 1,1 mg/l dans la norme en matière d'eau potable, alors que leurs processus de traitement ne sont pas adaptés pour éliminer les fluorures. La seule solution alors est d'interrompre les prélèvements (si c'est possible!) et d'espérer des précipitations abondantes.”

Une grande partie de l'ensemble de la charge polluante en fluorures mesurée à Liège provient d'un déversement industriel. Ce déversement a progressivement diminué ces dernières années pour atteindre 1 000 tonnes par an en 2007 (cf. le [rapport annuel de 2008](#)). Pourtant en 2010, tout comme en 2009, des teneurs en fluorures supérieures à la valeur cible DMR fixée à 1 mg/l ont été enregistrées au point de mesures de Liège qui dépassaient. En 2010, au point de mesures de Liège, représentatif des points de prélèvements situés le long du canal Albert et du canal de la Nèthe, des teneurs en fluorures, par trois fois supérieures à la valeur cible DMR ont été enregistrées (voir figure 9).

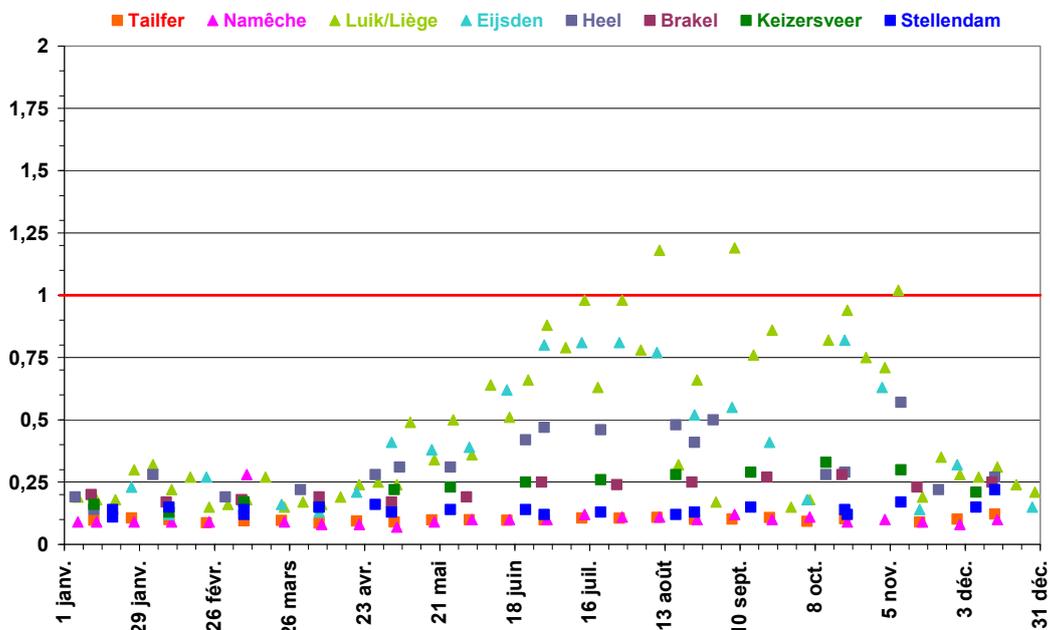


Figure 9 – Teneurs en fluorures mesurées dans les eaux de la Meuse en 2010 [µg/l]

Les fluorures ont à nouveau fait parler d'eux lorsqu'au cours de l'année sèche de 2003 les AWW ont dû demander une suspension des prélèvements pour cause de dépassement temporaire de la norme en matière d'eau potable⁵ en raison des teneurs élevées en

⁵ 1,5 mg/l (Directive 98/83/CE)

fluorures présentes pendant une longue période dans les eaux du canal Albert (voir figure 10). En 2008, la Commission Internationale de la Meuse (CIM) a décidé de ne pas considérer les fluorures comme des substances menaçantes pour les eaux de la Meuse suivant la directive-cadre relative à l'eau (DCE). Bien que la RIWA-Meuse soit déjà montée au créneau pour faire reconnaître les fluorures comme substances menaçantes pour les eaux de la Meuse, nous nous sommes inclinés devant cette décision. Etant donné que les dépassements de la valeur cible DMR continuent à se produire, nous irons à nouveau plaider en faveur de l'inscription des fluorures sur la liste des substances menaçantes pour les eaux de la Meuse.

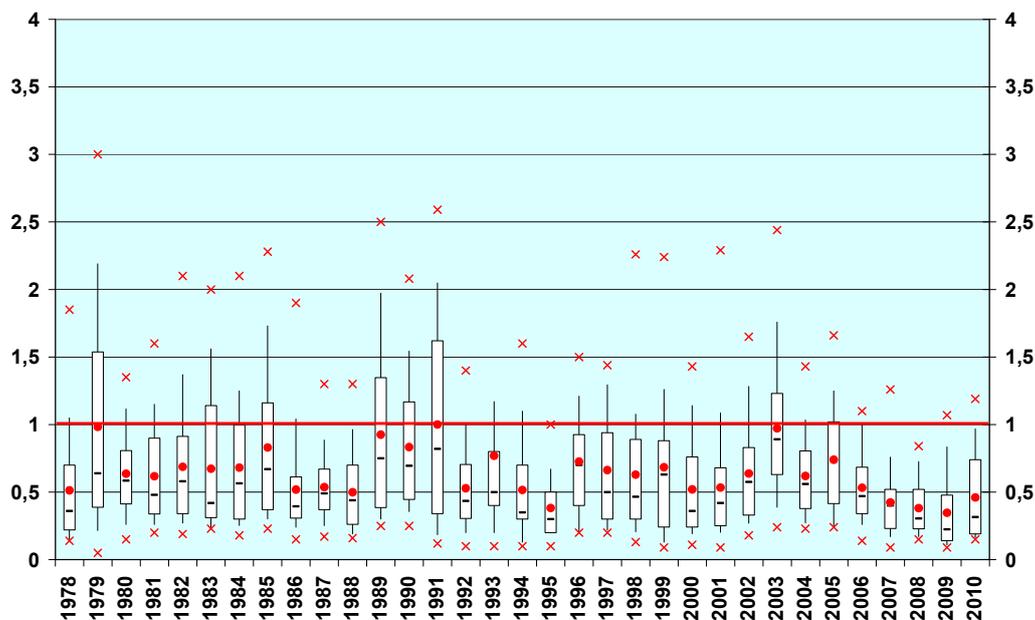


Figure 10 – Boîtes à moustaches relatives aux teneurs en fluorures mesurées dans les eaux de la Meuse à Liège entre 1978 et 2010 [mg/l]

2.5 Paramètres organiques intégrés COD et AOX

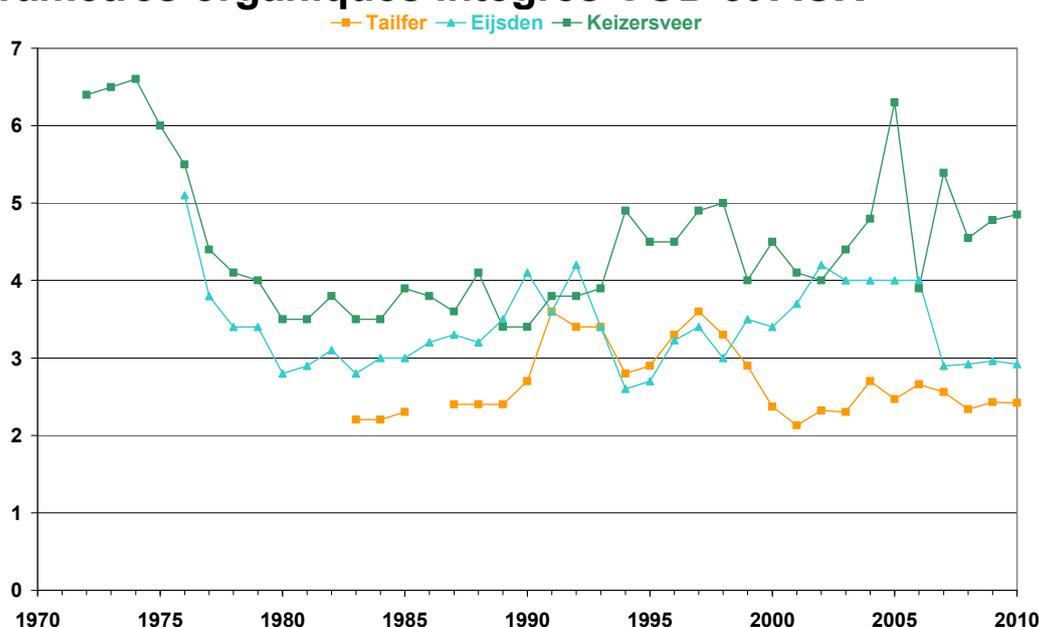


Figure 11 – Moyennes annuelles des teneurs en COD mesurées dans les eaux de la Meuse entre 1970 et 2010 [mg/l]

En 2000, nous écrivions: “La teneur moyenne en COD enregistrée dans les eaux à Keizersveer a presque diminué de moitié entre 1974 et 1980 et gravite depuis lors autour des 3,5 mg/l. La même évolution s'est produite à Eijsden (bien que les teneurs en COD y soient structurellement inférieures de 0,5-1 mg/l par rapport à celles mesurées à Keizersveer), alors qu'à Tailfer les teneurs en COD ont progressivement augmenté de 30 % depuis 1983. La cause de cette évolution n'est pas claire parce qu'il est difficile de savoir quelle proportion de COD est imputable à des substances naturelles (e.g. des acides humiques), des substances anthropogènes (plastifiants, agents complexants, détergents etc.). Dans le meilleur des cas, tout au plus 10 % des teneurs en COD peut être imputée aux composés organiques correspondants, mais certains paramètres indiquent (entre autres, la relation entre le COD et le débit de la Meuse) qu'actuellement la charge polluante est en grande partie d'origine naturelle.”

Depuis 2000, à Keizersveer, les teneurs en COD ont d'abord augmenté pendant un certain nombre d'années, pour ensuite repasser sous la barre des 5 mg/l (voir figure 11). Après 2005, à Eijsden, les teneurs en COD ont fortement diminué pour passer de plus ou moins 4 à plus ou moins 3 mg/l.

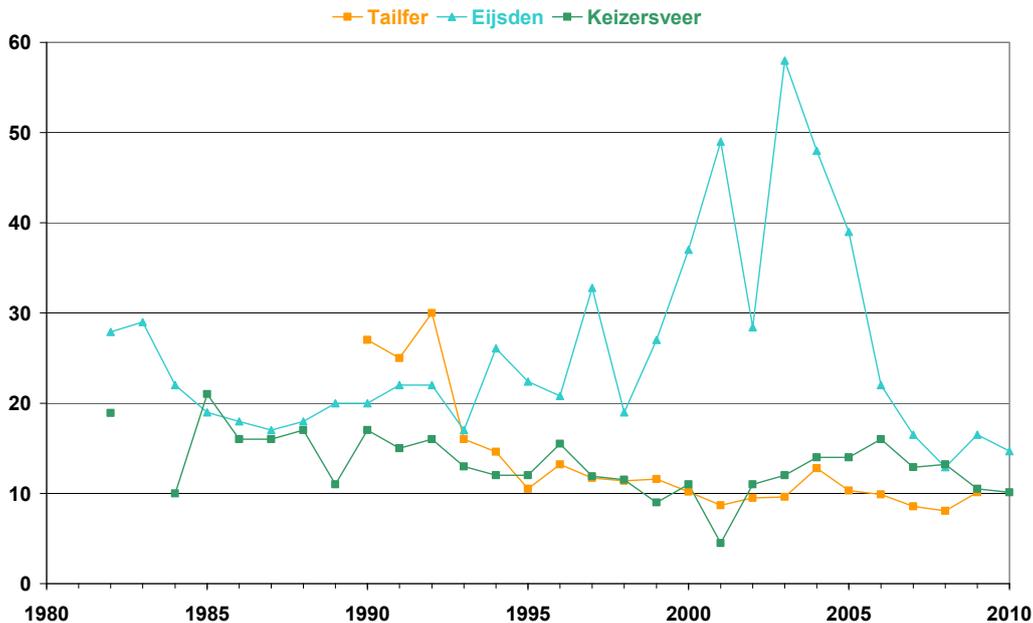


Figure 12 – Moyennes annuelles des teneurs en AOX mesurées dans les eaux de la Meuse entre 1980 et 2010 [µg Cl/l]

Les AOX (composés organohalogénés adsorbables sur le charbon actif) représentent (...) un paramètre directement lié à des activités humaines, parce que la formation naturelle très exceptionnelle de composés organiques fluorés, chlorés, bromés ou iodés, est des plus exceptionnelle. L'évolution des teneurs en AOX dans les eaux de la Meuse est capricieuse. Autour de 1990, c'est dans les eaux prélevées à

Quelle qu'ait été la source d'émission inconnue sur le trajet entre Tailfer et Eijsden, depuis le pic de 2003, les teneurs en AOX enregistrées à Eijsden ont fortement diminué ces dernières années, pour graviter autour des 15 µg/l (voir figure 12).

Tailfer qu'ont été enregistrées en moyenne les teneurs les plus élevées (25-30 µg/l), suivies par celles enregistrées à Eijsden (environ 20 µg/l) et par celles enregistrées à Keizersveer (environ 15 µg/l). Après la fin des activités de blanchiment au chlore de l'usine de cellulose de Harnoncourt en Wallonie, les teneurs moyennes en AOX enregistrées à Tailfer ont progressivement diminué et se situent actuellement légèrement en dessous de la barre des 10 µg/l. A Eijsden, durant la même période, les teneurs ont fortement augmenté (moyenne annuelle en 2000, de presque 40 µg/l), alors que les teneurs enregistrées à Keizersveer continuaient à graviter autour des 15 µg/l. La seule explication pour ce phénomène est une source d'émission inconnue sur le trajet entre Tailfer et Eijsden.

Hormis les produits phytopharmaceutiques, l'importance des micropolluants organiques individuels n'a fait que décroître au fil des années (les évolutions relatives aux anciens "fauteurs de trouble" bien connus tels que le DDT, les HAP et les PCB ressemblent fortement aux évolutions observées pour les métaux lourds).

PARENTHÈSE

De rares punaises aquatiques apparaissent dans les rivières limbourgeoises

Lors d'une analyse de routine, l'organisme de gestion des eaux *Waterschap Peel en Maasvallei* a découvert des punaises aquatiques de type *Aphelocheirus aestivalis* dans différentes rivières du nord et du moyen Limbourg. Cet insecte aquatique rare est un habitant caractéristique des lits de sable et de gravier des ruisseaux et des rivières aux eaux vives et claires. Les différentes découvertes de ces punaises aquatiques démontrent que la qualité des eaux des ruisseaux limbourgeois et de la Meuse s'est tellement améliorée que cet hétéroptère peut les utiliser comme habitat et route migratoire.

Le *Waterschap Peel en Maasvallei* a rencontré ce type de punaises aquatiques dans toute la Swalm, dans le Tungalroysebeek, dans le Leudal et dans le Oostrumschebeek à Geysteren. Le Tungalroysebeek se jette dans la Meuse via le Neerbeek, en face de l'embouchure de la Swalm. L'extension quasi simultanée de l'habitat des punaises aquatiques à ces deux ruisseaux démontre que la dissémination s'est produite via les eaux de la Meuse.



Des punaises d'eau (photo: Waterschap Peel en Maasvallei)

La Meuse relie beaucoup de ruisseaux et de rivières au Limbourg où l'on pourrait rencontrer ces hétéroptères et constitue en cela une route migratoire très importante. La présence

nouvelle de ces hétéroptères démontre que la qualité des eaux de la Meuse s'est tellement améliorée qu'ils peuvent utiliser ces eaux comme habitat et route migratoire. L'organisme de gestion des eaux s'attend à ce qu'au cours des années à venir cette espèce particulière continue à se développer, ce qui est un bon signe.

Les punaises aquatiques dépendent fortement d'une bonne proportion d'oxygène dans l'eau. A cause de la mauvaise qualité des eaux au siècle dernier, cette espèce a vraisemblablement disparu de bon nombre de cours d'eau. On ne dispose cependant que de peu de données pouvant confirmer cette hypothèse. Il ressort de données historiques que les *Aphelocheirus aestivalis* étaient présents il y a un siècle dans les eaux de la Meuse. Bien que la qualité des eaux se soit actuellement fortement améliorée, l'organisme de gestion des eaux n'a récemment rencontré ces insectes dans le nord du Limbourg et le moyen Limbourg que dans le Niers près de Gennepe. Cet insecte ne peut se disséminer rapidement dans d'autres ruisseaux et petites rivières appropriés, car adulte, il est quasiment incapable de voler, contrairement à bien d'autres insectes aquatiques. Sa dissémination vers de nouveaux ruisseaux appropriés ne peut donc se faire que s'il rampe sur le fond des ruisseaux et rivières.

Les *Aphelocheirus aestivalis* respirent de façon spéciale; par de petits poils hydrophobes, ils gardent en permanence une très fine couche d'air sur leur corps. Grâce à cette petite couche d'air, ils échangent de l'oxygène avec l'eau ambiante. Ces insectes sont par ailleurs très plats; ainsi les courants forts ont moins de prise sur eux et ils peuvent se glisser entre les galets. Leur long rostre sert à dénicher les proies entre les galets. Cette particularité rend ces insectes spécifiquement adaptés à la vie en eaux vives.

Communiqué de presse du *Waterschap Peel en Maasvallei*, 15 décembre 2010

2.6 Produits phytopharmaceutiques

Dans ce paragraphe, nous analyserons plus en détail les pesticides ou produits phytopharmaceutiques comme on les appelle maintenant. Nous prêterons spécifiquement attention à cinq substances actives mentionnées dans l'article de 2000.

En 2000, nous écrivions: "*Ces dix dernières années, les pesticides ont représenté le point noir par excellence des sociétés d'eau qui utilisent les eaux de la Meuse pour produire de l'eau potable (...). Les cinq principales substances problématiques (...) sont des herbicides pour le désherbage, à savoir l'atrazine, la simazine et l'isoproturon, en grande partie utilisés dans l'agriculture (surtout pour le maïs et le froment) alors que le diuron et le glyphosate sont presque exclusivement utilisés sur les sols revêtus (sols asphaltés ou pavés, aires de parking et terrains industriels). Leurs teneurs dans les eaux de la Meuse sont presque partout tellement élevées (supérieures, à long terme ou ponctuellement, à la norme en matière d'eau potable fixée à 0,1 µg/l) que les sociétés de distribution d'eau potable doivent mettre en œuvre des méthodes d'épuration sophistiquées et coûteuses (ozonation, filtration sur charbon actif, filtration sur membrane) pour éviter tout dépassement de la norme.*

Entre-temps, nous constatons que les produits phytopharmaceutiques représentent de moins en moins un problème pour la production d'eau potable à partir des eaux de la Meuse. A la figure 13 nous pouvons voir que le nombre de dépassements de la valeur cible DMR passe de 250 en 1998 et 2002 à moins de 100 en 2009 et 2010. Cela ne signifie pas pour autant que le problème relatif à ces substances soit réduit de plus de la moitié. Cela est dû au fait que lorsque la norme est dépassée, la fréquence des mesures est temporairement relevée, ce qui, la plupart du temps, fait aussi remonter le nombre de dépassements constatés. En outre, on ne peut mesurer les teneurs de tous les produits phytopharmaceutiques, car il n'existe pas de méthodes d'analyse pour toutes ces substances.

Les produits phytopharmaceutiques et leurs produits de dégradation dont les teneurs enregistrées entre 1998 et 2010 ont dépassé plus d'une fois la norme (néerlandaise) relative aux prélèvements d'eaux superficielles pour la production d'eau potable⁴, sont repris à la figure 14.

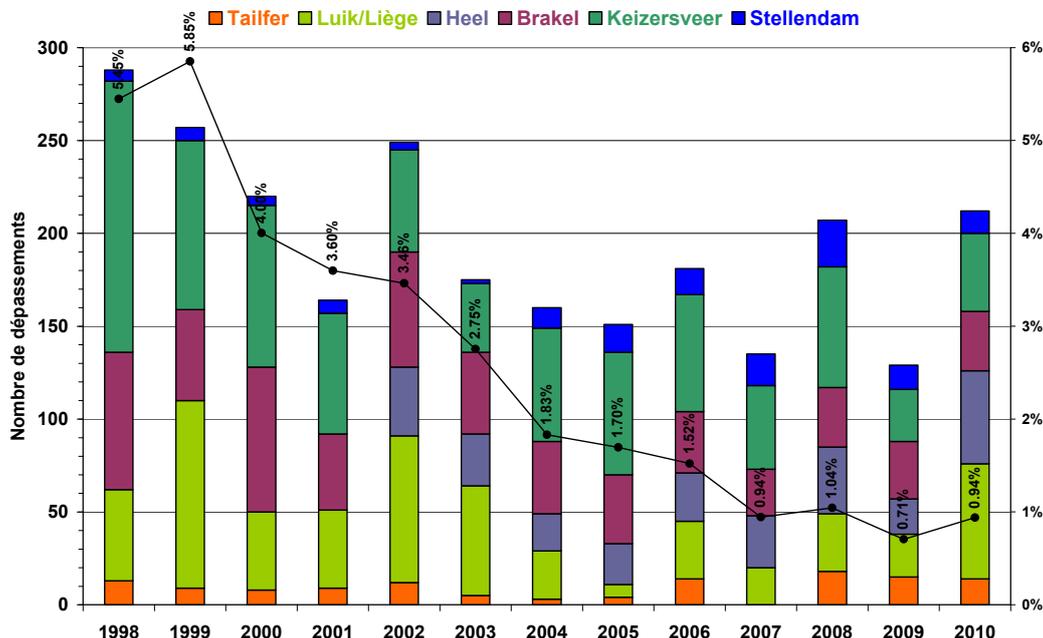


Figure 13 – Nombre de dépassements des normes fixées pour les teneurs en produits phytopharmaceutiques enregistrées aux points de prélèvements entre 1998 et 2010

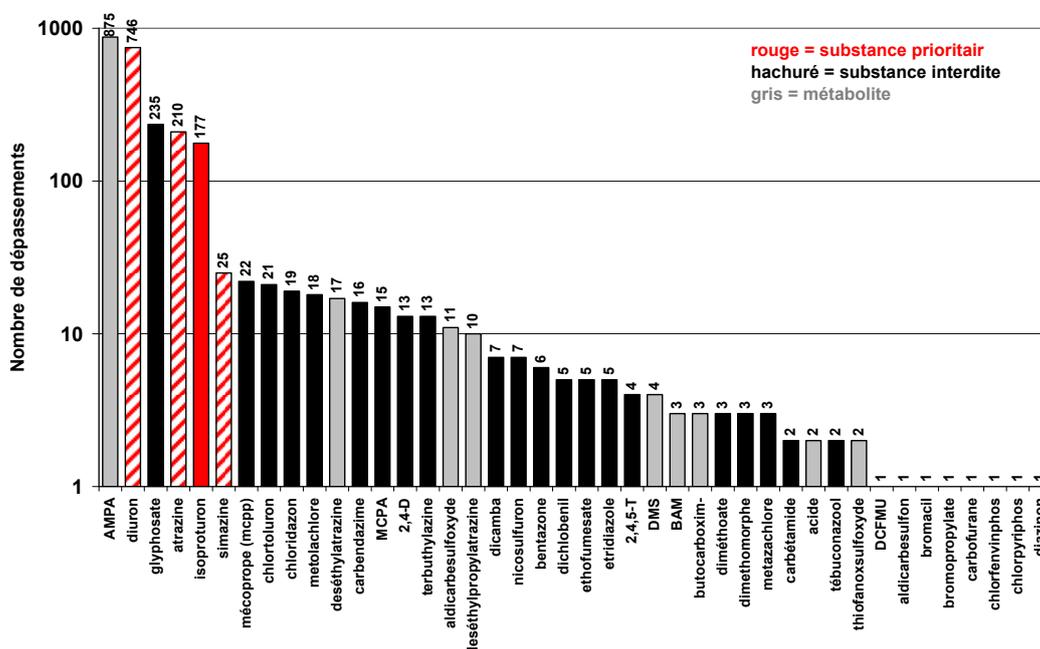


Figure 14 – Teneurs en produits phytopharmaceutiques et métabolites mesurées entre 1998 et 2010 dans les eaux de la Meuse, égales ou dépassant la valeur cible DMR

Les cinq substances problématiques mentionnées dans l'article relatif aux cinquante années d'évolution de la qualité des eaux de la Meuse représentent à elles seules presque 90 % des dépassements de la valeur cible DMR pour la période allant de 1998 à 2010 (voir figure 14): des 2 068 dépassements enregistrés durant cette période, 1 809 sont imputables à ces cinq substances. La figure 15 montre l'évolution des teneurs enregistrées à Keizersveer concernant ces cinq substances pour la période allant de 1998 à 2010.

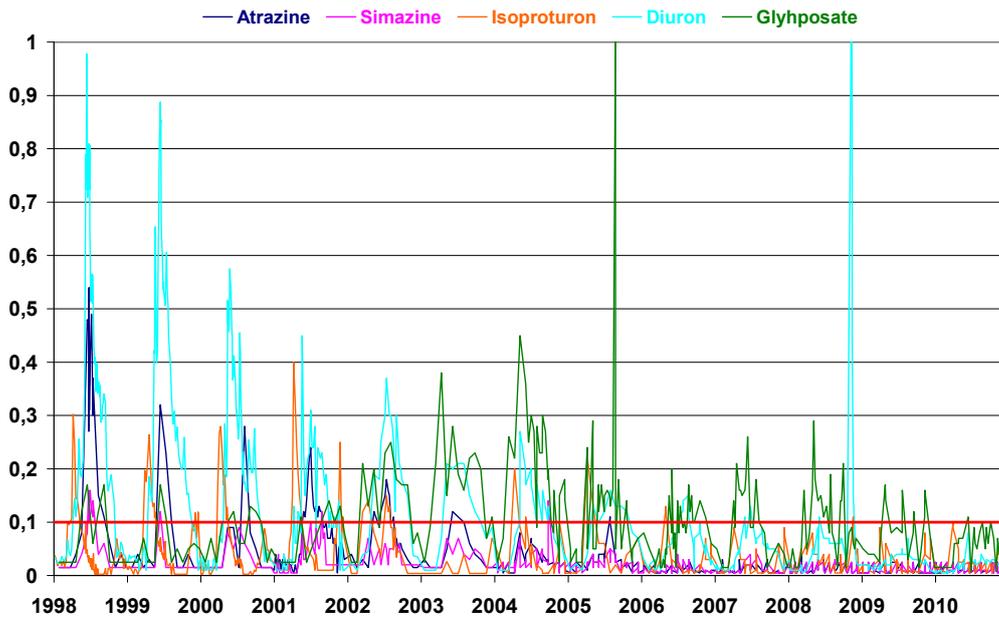


Figure 15 – Cinq herbicides fréquemment utilisés et détectés dans les eaux de la Meuse à Keizersveer entre 1998-2010 [µg/l]

PARENTHÈSE



En 2010, le projet "Contribuer ensemble à une Meuse propre" ("*Samen werken aan een schone Maas*") a été lancé. L'objectif de ce projet est de diminuer la charge polluante en produits phytopharmaceutiques présente dans les eaux de la Meuse. Dans le cadre d'une collaboration unique, les sociétés productrices d'eau potable et les fabricants stimulent le développement durable par des innovations dans le domaine du matériel de pulvérisation et des systèmes d'épuration. Le projet est exécuté par la RIWA-Meuse, la Fédération Agrotechniek, la province du Noord-Brabant, les bureaux-conseil CLM et DLV Plant et l'institut de recherche PPO et financée l'Agentschap NL. Des fabricants et importateurs de machines agricoles utilisent leur expertise afin de continuer à réduire les émissions générées par leurs machines, matériel et accessoires. Par exemple, en pulvérisant de façon précise à l'aide du GPS, en développant des systèmes de rinçage destinés à évacuer plus facilement les liquides résiduels et des systèmes d'épuration qui rendent "inoffensifs" ces mêmes liquides. Les sociétés qui participent au projet sont: Agco Netherlands, Agrifac, Empas, KWH Holland, Kamps de Wild, Kverneland, Lemken, Homburg et Wingsprayer.

Par groupes d'entrepreneurs agricoles indépendants et d'agriculteurs, les innovations sont mises en pratique sous la guidance d'un coach afin d'utiliser de façon optimale les techniques. Ils reçoivent aussi des conseils concernant d'autres sources d'émission dans le cadre de leur entreprise. En outre, l'équipe projet cherche à mettre au point une réglementation afin d'accélérer le remplacement ou la rénovation de d'anciennes rampes de pulvérisation. Les personnes intéressées seront tenues au courant via les bulletins d'information et la presse spécialisée. Pour de plus amples informations, veuillez consulter le site <http://www.schonemaas.org>.

2.6.1 Atrazine et simazine

L'atrazine et la simazine sont des triazines et sont toutes deux, dans le cadre de la politique de gestion des eaux menée conformément à la DCE, des substances prioritaires pour lesquelles des normes européennes en matière de qualité environnementale ont été fixées dans la [Directive 2008/105/CE](#) (directive sur les substances prioritaires). Les autorisations européennes concernant l'atrazine et la simazine en tant que produits phytopharmaceutiques ont expiré le 10 septembre 2004 (décisions [2004/247/CE](#) et [2004/248/CE](#)). Les derniers dépassements en ce qui concerne la valeur cible DMR tant pour l'atrazine que pour la simazine datent de 2007. Cette situation peut résulter de dispositions dérogatoires prévues dans les décisions, qui ont permis d'encore utiliser jusqu'au 30 juin 2007 inclus des produits phytopharmaceutiques contenant de l'atrazine et de la simazine. On sait que l'utilisation de la simazine a été maintenue pour la culture des fraises aux Pays-Bas et celle des salsifis, des asperges, des plantes ornementales et de la rhubarbe en Belgique.

2.6.2 Diuron et isoproturon

Le diuron et l'isoproturon sont des herbicides phénylurés et tous deux sont des substances prioritaires pour lesquelles des normes européennes en matière de qualité environnementale ont été fixées dans la [Directive 2008/105/CE](#) (directive sur les substances prioritaires). Le diuron a été responsable de la plus longue interruption de prélèvement jamais enregistrée: *“En 1993, la WBB a été contrainte de procéder à la plus longue interruption de ses prélèvements depuis ses trente ans d'existence étant donné que les teneurs en diuron dans les eaux de la Meuse ont dépassé 1 µg/l pendant 45 jours d'affilée.”* En 2010, pour la première fois depuis plus de dix ans, aucun dépassement de la valeur cible DMR en ce qui concerne les teneurs en diuron n'a été constaté au niveau du réseau de mesures de la RIWA-Meuse. En 2010, des teneurs en isoproturon ont été enregistrées à tous les points de prélèvements, à l'exception d'un seul. A Keizersveer, ces teneurs ont tout juste égalé la valeur cible DMR. Depuis le 13 décembre 2007, toutes les autorisations relatives à l'utilisation du diuron dans les pays de l'Union européenne ont expiré ([Décision 2007/417/CE](#)). Depuis déjà quelques années, l'utilisation du diuron n'est plus autorisée aux Pays-Bas, ni comme herbicide pour les cultures agricoles et les revêtements routiers, ni comme substance active dans des peintures anti-mousse (source: [site web Ctqb](#)). En Belgique, l'agrément autorisant l'utilisation de produits contenant du diuron a expiré depuis le 13 décembre 2007 (source: [site web Service Public Fédéral Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement](#)). Depuis le 1 janvier 2003, l'isoproturon peut être utilisé comme herbicide dans les pays de l'Union européenne jusqu'au 31 décembre 2012 ([Directive 2002/18/CE](#)). L'isoproturon est un herbicide dont l'utilisation est autorisée aux Pays-Bas dans la culture des céréales d'automne et du froment d'été. Le produit est utilisé en automne, en hiver et au printemps après ensemencement et avant développement de la plante ainsi que peu de temps après sa pousse jusqu'à la fin du recrû⁶ (source: [projet "Sources propres, aujourd'hui et demain" \(Schone bronnen, nu en in de toekomst\)](#)).

2.6.3 Glyphosate

En 2000, nous écrivions au sujet de l'utilisation d'herbicides sur les sols revêtus: *“La seule véritable solution au problème est l'utilisation de méthodes de désherbage alternatives et non chimiques.”* Ce point de vue de la RIWA-Meuse a été ultérieurement nuancé et reformulé en "l'utilisation de techniques durables", qui comprend également "l'utilisation responsable d'herbicides", et a également été étendu à la gestion des terrains, qui comprend également les jardins publics, les terrains de sport et autres. Nous analyserons plus en détail au paragraphe 3.1.2 l'herbicide le plus utilisé, à savoir le glyphosate et son métabolite l'AMPA.

⁶ Formation de nouvelles pousses (latérales)

2.7 Microbiologie

La qualité microbiologique des eaux de la Meuse est fortement influencée par la contamination d'origine fécale, qui est en grande partie due aux rejets d'eaux usées (épurées ou non épurées, par exemple lors de débordements consécutifs à de fortes précipitations).

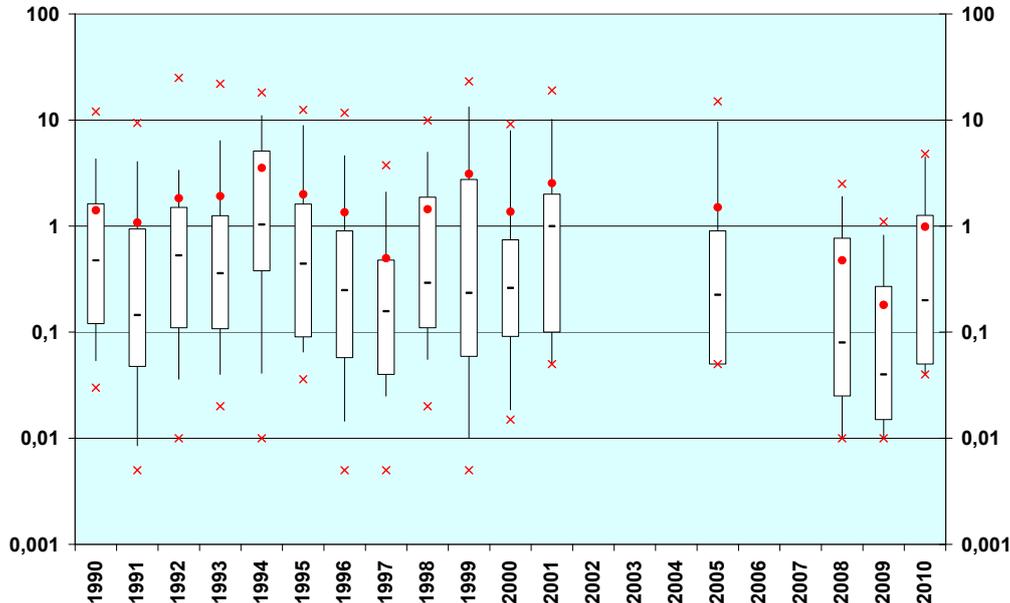


Figure 16 – Boîtes à moustaches relatives aux teneurs en streptocoques fécaux mesurées dans les eaux de la Meuse à Keizersveer entre 1990 et 2010 [n/ml]

En 2000, nous écrivions: “La situation des eaux usées décrite précédemment influence évidemment aussi la qualité microbiologique de l'eau. Ainsi, les teneurs en streptocoques fécaux enregistrées dans les eaux de la Meuse à Keizersveer ont fortement diminué ces 20 dernières années (...), alors que les teneurs mesurées à Eijsden sont restées stationnaires (...).”

A la figure 16, nous constatons que les teneurs en streptocoques fécaux ont continué à diminuer depuis 2000.

2.8 Radioactivité

En 2000, nous écrivions: “En 1992, la mise à l'arrêt de la centrale nucléaire française obsolète exploitée par la S.E.N.A. à Chooz a provoqué une diminution des teneurs en tritium dans les eaux de la Meuse, pour finir par atteindre leur niveau naturel. Après la mise en service de deux nouvelles centrales nucléaires à Chooz en 1997 et 1998, les teneurs en tritium ont évidemment sensiblement augmenté, mais n'ont plus jamais atteint, et de loin, l'ancien niveau, bien que les nouvelles centrales produisent dix fois plus d'électricité que l'ancienne! Les rejets

Entre 2000 et 2010, la norme en matière d'eau potable fixée à 100 becquerels par litre pour le tritium⁷ n'a également nulle part été dépassée dans les eaux de la Meuse. La figure 17 nous donne un aperçu des teneurs en tritium enregistrées à Tailfer au cours de la période allant de 1983 à 2010. Le tritium (³H) est un isotope radioactif de l'hydrogène dont le noyau contient un proton et deux neutrons, au lieu d'un seul proton. Il a une demi-vie d'environ 12,26 an. Les électrons de basse énergie (rayons bêta) du tritium ne

⁷ Dans le Mémoire sur le Danube, la Meuse et le Rhin, il n'est pas fait mention d'une valeur cible pour la radioactivité. C'est pourquoi nous nous référons ici à la norme en matière d'eau potable définie dans la Directive 98/83/CE.

réguliers des autres centrales nucléaires situées dans le district hydrographique de la Meuse (Tihange (B) et Jülich (D)), eux aussi, ne constituent plus un obstacle pour la production d'eau potable."

traversent pas la peau humaine. Ils ne sont dangereux que s'ils sont absorbés en grande quantité.

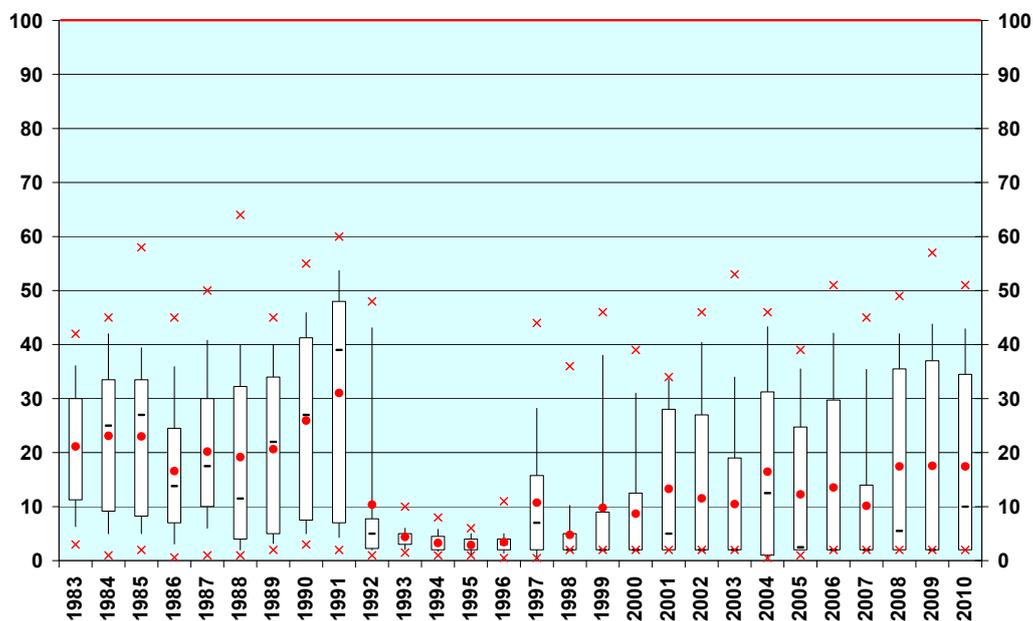


Figure 17 – Boîtes à moustaches relatives aux teneurs en tritium mesurées dans les eaux de la Meuse à Tailfer entre 1983 et 2010 [Bq/l]

2.9 Nouvelles substances

En 2000, nous écrivions: “*En outre, un signe encourageant concerne la forte diminution de la mutagénicité des eaux de la Meuse au cours de ces dernières années par rapport à la période allant de 1981 à 1990. Il faut néanmoins rester vigilant en ce qui concerne de "nouveaux" groupes de substances tels que les xénoestrogènes et les médicaments.*”

Depuis 2007, au sein de la RIWA-Meuse, nous nous concentrons sur les substances qui menacent (potentiellement) la fonction de la Meuse dans le processus de production d'eau potable (voir chapitre 3). Les médicaments et perturbateurs hormonaux représentent une grande part de cette sélection de substances. Dans le rapport 2009, nous avons constaté qu'il se produit un glissement des produits phytopharmaceutiques vers les médicaments au niveau de la plus importante catégorie de substances problématiques.

3 Fonction de la Meuse dans le processus de production d'eau potable

Les substances et groupes de substances menaçantes ou potentiellement menaçantes pour la production d'une eau potable de qualité irréprochable à partir des eaux de la Meuse sont recensés dans le rapport '[Substances menaçantes pour l'eau potable produite à partir des eaux de la Meuse](#)' (*Bedreigende stoffen voor drinkwater uit de Maas*) [Van den Berg et al, 2007]. En octobre 2009, le rapport '[Threatening substances for drinking water in the river Meuse: an update](#)' [Van den Berg, 2009] a revu la sélection des substances qui menacent (potentiellement) la fonction des eaux de la Meuse dans le processus de production d'eau potable. Dans le présent rapport, la sélection des substances retenues n'a pas été revue.

3.1 Substances qui menacent la fonction de la Meuse dans le processus de production d'eau potable

Le tableau 2 donne un aperçu de toutes les mesures effectuées en 2010 concernant des substances qui menacent la fonction de la Meuse dans le processus de production d'eau potable. A ce tableau sont venues s'ajouter cinq substances par rapport à 2007.

En 2010, à un ou plusieurs points de mesures ou de prélèvements, onze des 21 substances (52 %) qui menacent la fonction de la Meuse dans le processus de production d'eau potable, ont dépassé ou atteint le niveau des valeurs cibles DMR. En 2009, elles étaient au nombre de 11 sur 16 (69 %), et en 2008 représentaient encore 15 des 16 substances (94 %). L'évolution, entre 2000 et 2010, des substances qui, à Liège et à Keizersveer, menacent la fonction de la Meuse dans le processus de production d'eau potable figure respectivement au tableau 3 et au tableau 4.

Tableau 2 – Aperçu des concentrations maximales de substances menaçantes, mesurées dans les eaux de la Meuse en 2010 [en µg/l, sauf indication contraire]

Substance [valeur cible DMR]	Tailfer	Namêche	Liège	Eijsden	Heel	Brakel	Keizersveer
2,4-D [0,1]	0,022	<0,03	<0,03	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02
Carbendazime [0,1]		<0,03	<0,03		<0,3	0,03	0,02
Chlortoluron [0,1]	0,061	0,056	0,055	0,07	<0,05	0,01	0,02
Chloridazon [0,1]	0,062	0,112	0,061	0,06	<0,1	0,03	<0,05
Diuron [0,1]	< 0,03	0,057	0,061	0,05	0,08	0,03	0,04
Glyphosate [0,1]	0,101	0,39	0,54	0,34	0,2	0,06	0,11
AMPA [0,1]	0,538	1,36	1,72	2,5	4,2	1,2	1,7
Isoproturon [0,1]	0,034	<0,03	0,054	0,06	<0,05	0,02	0,1
MCPA [0,1]	0,015	<0,03	0,046	<0,05	<0,05	0,07	0,03
Mécoprop(-p) [0,1]	0,01	<0,03	<0,03	<0,05	<0,05	0,13	0,13
Métazachlore [0,1]	<0,03	0,071	0,088	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
(s-)Métolachlore [0,1]	<0,05	<0,03	0,062	0,03	0,03	0,27	0,04
Nicosulfuron [0,1]		<0,04	<0,04			<0,05	<0,05
Carbamazépine [0,1]		0,07	0,057		<0,3	0,1	0,12
Diclofénac [0,1]		0,04	0,02			0,02	0,02
Iohexol [0,1]		0,12	0,14		0,13	0,1	0,15
4,4'- sulfonyldiphénol [1]		0,038	0,615		<0,3	n.d.	

La qualité des eaux de la Meuse en 2010

Substance [valeur cible DMR]	Tailfer	Namèche	Liège	Eijsden	Heel	Brakel	Keizersveer
Benzo(a)pyrène [0,01 ⁸]	<0,005	0,0366	0,0162	0,07	0,01	<0,01	0,04
MTBE [1]	0,52	0,25	<0,2	0,56	0,33	0,35	0,37
DIPE [1]		<0,15	6,57	8,1	1,6	0,093	1,3
Fluorures [1 mg/l]	0,122	0,28	1,19	0,82	0,28	0,27	0,33

Explications du tableau 2

Rouge	égal ou supérieur à la valeur cible fixée dans le Mémorandum DMR 2008
Jaune	entre 80 % et 100 % de la valeur cible fixée dans le Mémorandum DMR 2008
Bleu	inférieur à 80 % de la valeur cible fixée dans le Mémorandum DMR 2008
Orange	produit phytopharmaceutique, biocide et métabolite
Violet	médicament
Vert	polluant industriel
n.d.	non détecté

Tableau 3 – Substances qui menacent la fonction de la Meuse dans le processus de production d'eau potable – Substances détectées à Liège entre 2000 et 2010

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Fluorures	—	—	—	—	↗	—	—	↘	↘	↘	—
Benzo(a)pyrène	↘										—
Diisopropyléther (DIPE)										—	
Carbamazépine											
Méthyl-tert-butyl-éther (MTBE)									—	—	
4,4'-Sulfonyldiphénol							—	—	—	—	—
Iohexol											—
Diclofénac										—	—
Carbendazime			—	—	—		—	—	—	—	—
Chlorotoluron	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chloridazon			—	—	—	—	—	—	—	—	—
Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4-D)										—	—
Diuron	—	—	↘	—	—	—	↘	↘	↘	↘	↘
Glyphosate										—	—
Isoproturon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	↘
Acide 4-chloro-2-méthylphénoxyacétique (MCPA)											—
Mécoprop (MCP)										—	—
Métolachlore			—	—	—	—	↗	—	—	—	—
Acide aminométhylphosphonique (AMPA)										—	—

⁸ Norme en matière d'eau potable provenant de la [Directive 98/83/CE](#)

Explications du tableau 3 et du tableau 4

Rouge	égal ou supérieur à la valeur cible fixée dans le Mémorandum DMR 2008
Jaune	entre 80 % et 100 % de la valeur cible fixée dans le Mémorandum DMR 2008
Bleu	inférieur à 80 % de la valeur cible fixée dans le Mémorandum DMR 2008
Sans couleurs	pas de valeur cible DMR
	tendance (significative) à la hausse (fiable à 95 % dans les deux sens)
	données de mesures suffisantes, pas de tendance (significative)
	tendance (significative) à la baisse (fiable à 95 % dans les deux sens)
Pas de détections	case vide
10 – 19 détections	le symbole est coloré et l'arrière-plan est blanc
Au moins 20 détections	le symbole est blanc et l'arrière-plan est coloré

Tableau 4 – Substances qui menacent la fonction de la Meuse dans le processus de production d'eau potable – Substances détectées à Keizersveer entre 2000 et 2010

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Fluorures											
Benzo(a)pyrène											
Diisopropyléther (DIPE)											
Carbamazépine											
Méthyl-tert-butyl-éther (MTBE)											
4,4'-Sulfonyldiphénol											
Iohexol											
Diclofénac											
Carbendazime											
Chlorotoluron											
Chloridazon											
Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4-D)											
Diuron											
Glyphosate											
Isoproturon											
Acide 4-chloro-2-méthylphénoxyacétique (MCPA)											
Mécoprop (MCP)											
Métolachlore											
Acide aminométhylphosphonique (AMPA)											

Dans l'ensemble, nous pouvons prudemment conclure de l'analyse des tableaux 3 et 4 que c'est surtout depuis ces deux dernières années que la situation semble s'améliorer au niveau de ce groupe de substances vu que le nombre de cases jaunes et bleues est plus élevé pour ces années.

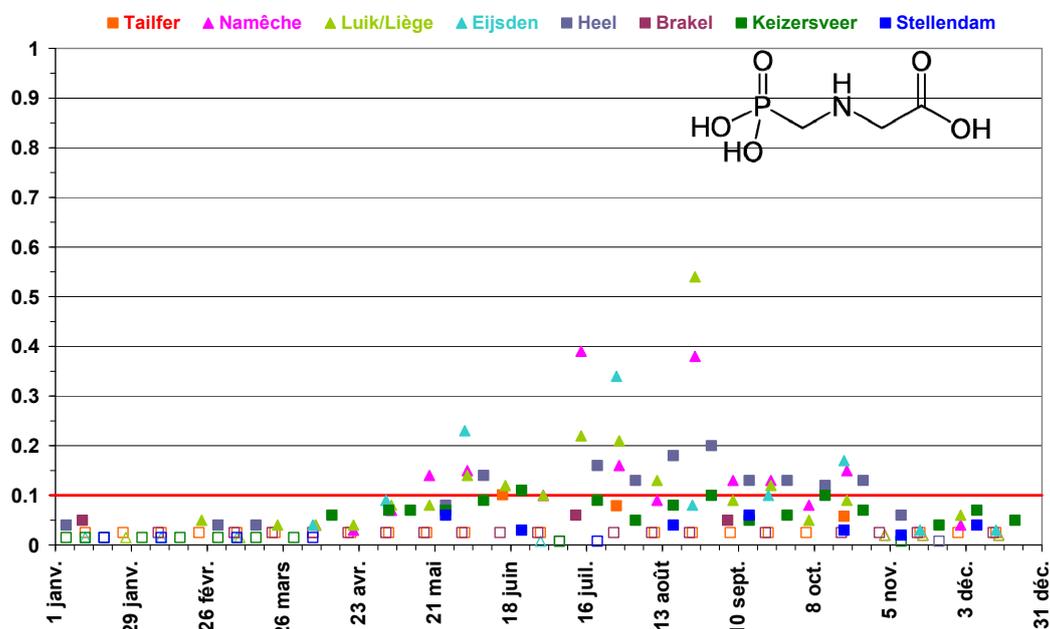
3.1.1 Chloridazon

Le chloridazon, appelé aussi pyrazon ou pyramine, est un herbicide dont l'utilisation est autorisée aux Pays-Bas dans la culture de betteraves, d'oignons, de betteraves rouges, de fleurs à bulbe et d'arbres (source: [site web Ctqb](http://site.web.Ctqb)). Depuis le 1 janvier 2009, le chloridazon

est inscrit à l'annexe 1 de la directive 91/414/CEE et peut être utilisé comme herbicide dans les pays de l'Union européenne ([Directive 2008/41/CE](#)). Tant en 2010 (3) qu'en 2009 (2), du chloridazon a été détecté à des points de prélèvements, mais à des teneurs égales ou inférieures à 0,1 µg/l. En 2010, le seul (léger) dépassement de la valeur cible DMR a été enregistré au point de mesures de Namêche, dans la partie wallonne du district hydrographique de la Meuse. Le rapport annuel de 2008 relatif à la qualité des eaux de la Meuse laisse supposer qu'une partie du chloridazon détecté provient de la partie wallonne du district hydrographique. Le rapport de caractérisation de la DCE relatif à la qualité de l'eau au cours de la période 2004-2007 montre que le chloridazon en Wallonie est responsable du non-respect des objectifs en matière de qualité des eaux pour 13,9% des masses d'eau.

3.1.2 Glyphosate et acide aminométhylphosphonique

En 2010, du glyphosate a été détecté aux points de prélèvements de Liège, Heel et Keizersveer à des teneurs dépassant la valeur cible DMR (voir figure 18). Les teneurs les plus élevées ont été enregistrées aux points de mesures de Liège et Namêche.



Tout comme en 2006 et 2008, une campagne spécifique de prélèvements et d'analyses a été menée en 2010 concernant le glyphosate et l'acide aminométhylphosphonique (AMPA). Dans le cadre de la campagne 2010, les eaux de la Meuse ont au total été analysées à 11 endroits (7 en 2008), dont tous les points de prélèvements des sociétés de production d'eau potable. Par ailleurs, cette campagne a permis de déterminer le niveau de pollution au glyphosate et à l'AMPA dans les eaux d'affluents de la Meuse à 37 endroits (12 en 2008) et dans 32 stations d'épuration d'eaux usées (18 en 2008). En tout, plus de 1 000 échantillons d'eau ont été analysés en 2010 afin de détecter la présence de glyphosate et d'AMPA, ce qui représente plus qu'un doublement du nombre d'analyses par rapport à la campagne de prélèvements et d'analyses de 2008. Les résultats de la campagne seront publiés en 2011.

3.1.3 Mécoprop

En 2010, des teneurs en mécoprop ou MCPP ont été enregistrées à trois points de prélèvements aux Pays-Bas. A Brakel et Keizersveer, elles ont une seule fois dépassé la valeur cible DMR (voir figure 19). Les méthodes d'analyse des laboratoires des sociétés

productrices d'eau potable définissent le MCPP comme un mélange d'isomères, parmi lesquels le mécoprop-p. Depuis le 1 juin 2004, le mécoprop (MCPP) et l'isomère mécoprop-p sont inscrits à l'annexe 1 de la directive européenne 91/414/CEE relative aux produits phytopharmaceutiques ([Directive 2003/70/CE](#)). Aux Pays-Bas, seuls les produits à base de mécoprop-p peuvent être utilisés comme herbicides dans la culture de céréales et de graminées, pour les prairies, pelouses et terrains de sport, sous les pommiers, poiriers et brise-vent, sur des fonds de terre et en bordure de champs et de prairies (source: [site web Ctgb](#)). Ces produits ne peuvent être utilisés que du 1 mars au 1 septembre, utilisations dites printanières. En Belgique, un agrément autorise l'utilisation de produits à base de mécoprop-p sous les arbres et arbustes fruitiers, pour les pelouses et les prairies, dans la culture de l'orge, de l'avoine, de l'épeautre et du froment (également en hiver). Cependant, étant donné que des teneurs en mécoprop ne sont exclusivement enregistrées qu'à des points de prélèvements aux Pays-Bas, on doit en conclure que cette situation est due à l'utilisation de cette substance dans la partie néerlandaise du district hydrographique de la Meuse.

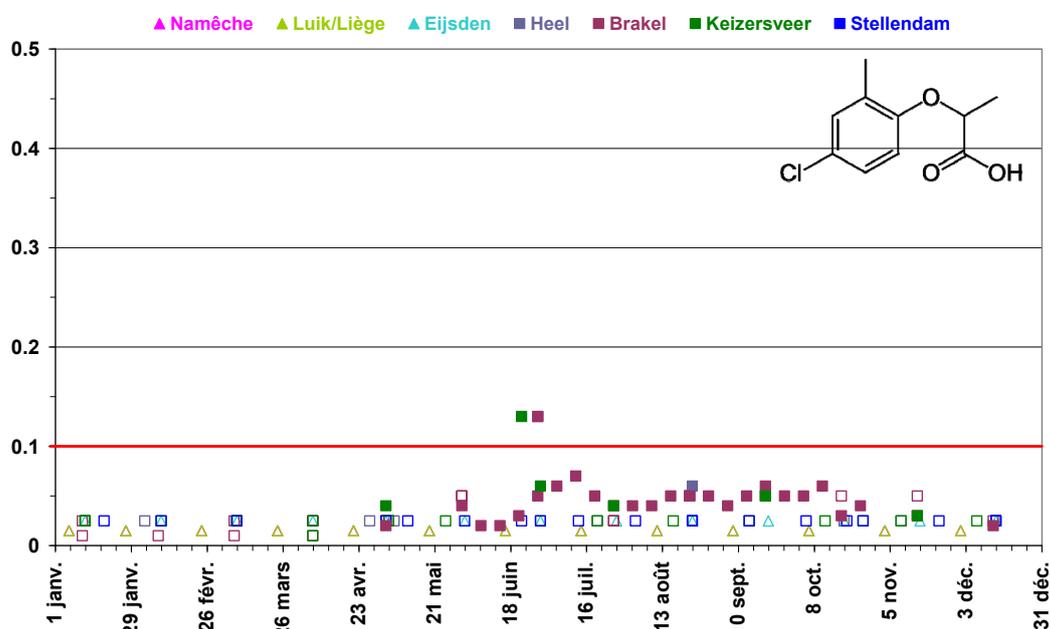


Figure 19 – Teneurs en mécoprop mesurées dans les eaux de la Meuse en 2010 [µg/l]

3.1.4 Métolachlore

En 2010, des teneurs en métolachlore ont été enregistrées à quatre points de prélèvements. A Brakel, elles ont dépassé à trois reprises la valeur cible DMR (voir figure 20). Ces dépassements sont dus à des émissions de métolachlore dans la partie néerlandaise du district hydrographique de la Meuse. Les méthodes d'analyse des laboratoires des sociétés productrices d'eau potable définissent le métolachlore comme un mélange d'isomères, parmi lesquels le s-métolachlore. Depuis le 30 novembre 2002, l'utilisation du métolachlore n'est plus autorisée dans les pays de l'Union européenne ([Règlement 2002/2076/CE](#)). Depuis le 1 avril 2005, l'isomère s-métolachlore peut être utilisé dans les pays de l'Union européenne comme herbicide jusqu'au 31 mars 2015 ([Directive 2005/3/CE](#)). Aux Pays-Bas, le s-métolachlore peut être utilisé comme herbicide dans la culture du maïs, des betteraves, de la chicorée et des racines d'endives, des fraises, des tulipes et des haricots (source: [site web Ctgb](#)).

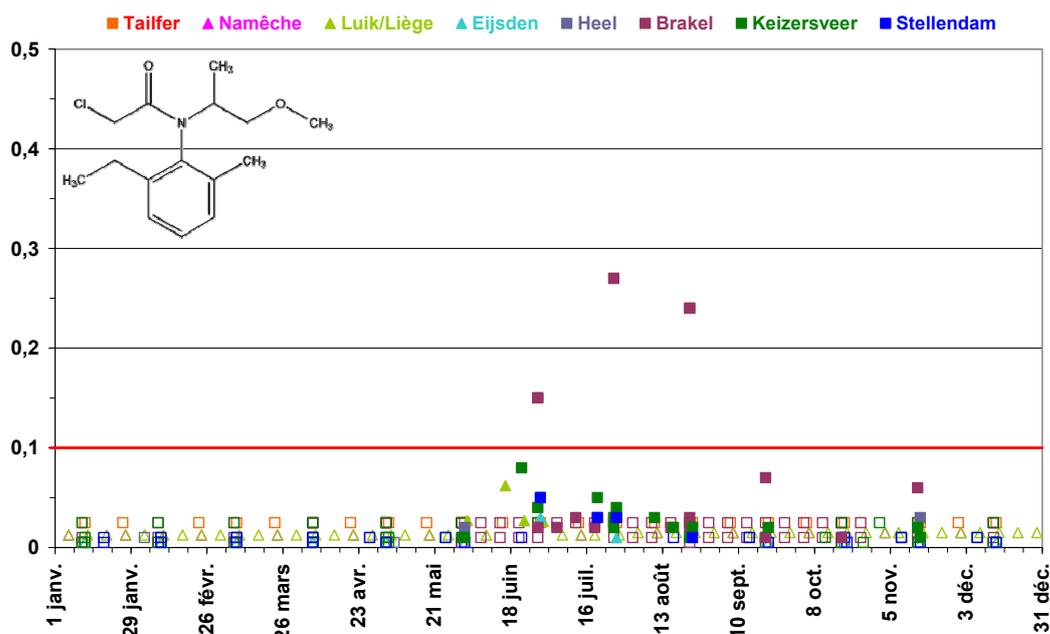


Figure 20 – Teneurs en métolachlore mesurées dans les eaux de la Meuse en 2010 [µg/l]

PARENTHÈSE

Le métolachlore est un des herbicides parfois rencontrés dans le sud-est des Pays-Bas à des concentrations qui dépassent le niveau maximal de risque admissible pour l'environnement (NMA). C'est pourquoi, en 2008, a été lancé un "projet pilote maïs" dans deux secteurs de rivière, le Hoge Raam, situé près du petit village de Zeeland, et le Lage Raam, situé près de Sint Anthonis. Le Waterschap Aa en Maas, CUMELA, LTO Veehouderij, des producteurs et fournisseurs de produits phytopharmaceutiques ont collaboré, sous la direction de l'organisation 'Telen met toekomst' (culture durable), à l'obtention d'eaux superficielles de bonne qualité dans ce bassin hydrographique de la Meuse. Il a été demandé aux entrepreneurs agricoles indépendants, aux entrepreneurs qui pulvérisent eux-mêmes, aux conseillers et aux éleveurs qui possèdent des champs de maïs dans ce bassin de prêter une attention particulière au choix des produits de désherbage en fonction du stade de développement et du type de mauvaise herbe et de veiller le plus possible à réduire les émissions lors des pulvérisations le long des cours d'eau. On leur a également demandé aussi d'enregistrer les techniques de pulvérisation et d'en faire rapport. Une enquête a aussi été effectuée parmi les utilisateurs afin de savoir si des produits phytopharmaceutiques sont émis à l'entreprise agricole, par exemple lors de la préparation du liquide de pulvérisation et aussi pour savoir ce qu'il advient des quantités de produit non utilisé et comment sont entreposées et nettoyées les rampes de pulvérisation. Ce projet pilote a été renouvelé en 2009 et 2010 avec une extension du plan d'échantillonnage sur la base des enseignements et conclusions de 2008. En fonction des mesures effectuées en 2008 dans les eaux superficielles, les émissions liées aux précipitations se sont révélées plus pertinentes pour l'explication des dépassements enregistrés du niveau maximal de risque admissible que les émissions dues au phénomène de dérive pendant la pulvérisation des produits phytopharmaceutiques. Il s'agit de sources, telles que la lixiviation de la parcelle, d'émissions pendant le rinçage du matériel de pulvérisation à l'entreprise agricole et de débordements d'égouts.

En 2009 et 2010, on a accordé plus d'attention aux mesures visant à prévenir des émissions via ces sources. Les eaux superficielles ont été échantillonnées chaque semaine, depuis la première moitié de mai jusqu'à la mi-juillet la première semaine de mai. L'objectif était, premièrement, de surveiller la qualité des eaux des ruisseaux et fossés des deux régions, deuxièmement, d'élucider



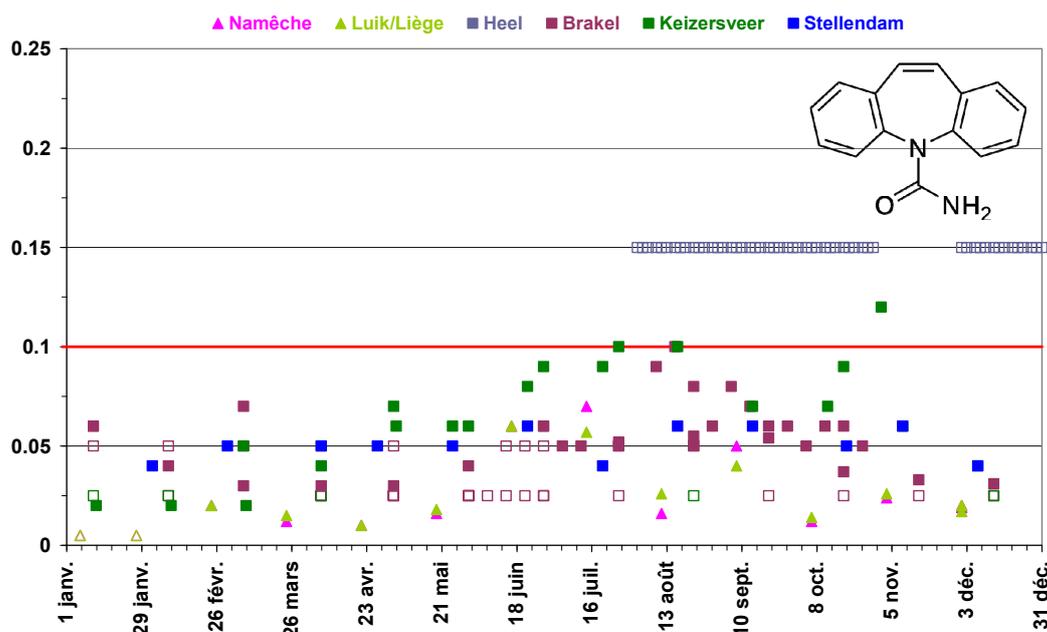
d'éventuels dépassements enregistrés en matière d'utilisation de produits phytopharmaceutiques et, troisièmement, d'effectuer un inventaire. L'ampleur du dépassement de la norme en matière d'eau potable était encore raisonnable si l'on considère que les points de mesures sont encore fort éloignés des points de prélèvements d'eau pour la production d'eau potable. En 2009 et 2010, le nombre de dépassements de la norme en matière d'eau potable a été inférieur à celui enregistré en 2008, 8 dépassements en 2009 et 23 en 2010, contre 43 en 2008. Les substances dont les teneurs ont le plus souvent dépassé 0,1 µg/l dans le cours supérieur et inférieur de la Raam en 2010 étaient le bentazone (dans 20,9 % des échantillons), le (s)-métolachlore (14 %), la terbuthylazine, (11,6 %), la diméthénamide-p (4,7 %) et le fluroxypyr (2,3 %). En 2010, les substances qui n'ont pas été mesurées à des teneurs supérieures à la norme en matière d'eau potable sont le nicosulfuron (qui représentait en 2008 encore 8,3 % des substances détectées), le bromoxynil, le dicamba (qui représentaient en 2008 et 2009 encore respectivement 1,5 % et 1,9 % des substances détectées), la mésotrione, la sulcotrione et le rimsulfuron. En 2008, on concluait déjà qu'il semble possible d'utiliser des "produits problématiques" pour la culture du maïs sans qu'il n'apparaisse de problèmes notables relatifs à la qualité des eaux. Les interviews réalisées auprès des entrepreneurs indépendants et agriculteurs qui pulvérisent eux-mêmes leurs champs montrent qu'on a été plus attentif à la prévention d'émissions, ce qui a certainement joué un rôle au niveau des résultats atteints.

Source: Kroonen-Backbier, 2011

3.1.5 Carbamazépine

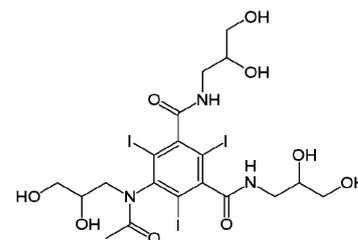
En 2010, des teneurs en carbamazépine ont été enregistrées à tous les points de mesures (voir figure 21). La valeur cible DMR a été dépassée une fois et égalée deux fois à Keizersveer et égalée une fois à Brakel. La carbamazépine est un médicament que les médecins prescrivent très souvent comme antiépileptique. [Le rapport de 2006 relatif à la qualité des eaux de la Meuse](#) a déjà mis en évidence des concentrations assez constantes de carbamazépine dans les eaux de la Meuse dues surtout aux rejets d'eaux usées domestiques. Le rapport fait également apparaître des teneurs qui révèlent que l'absorption de cette substance pendant toute une vie est loin de représenter les doses thérapeutiques prescrites par jour⁹. Dans la littérature, la carbamazépine est décrite comme un bon indicateur en ce qui concerne le pourcentage d'eaux usées (entre autres Scheurer et al, 2011).

⁹ Dans le cas fictif où quelqu'un boirait de l'eau brute de la Meuse.



3.1.6 Iohexol

L'iohexol, un agent de contraste radiographique, a égalé (1 x), ou a dépassé (3 x) la valeur cible DMR à quatre points de prélèvements. Etant donné que lors de l'évaluation effectuée en 2009, l'iohexol a été placé dans la catégorie des substances qui menacent la fonction de la Meuse dans le processus de production d'eau potable, la fréquence des mesures pour cette substance est passée de 4 à 13 par an. Comme les agents de contraste radiographique sont analysés en tant que groupe, en 2010, des teneurs en iohexol ont été mesurées à 13 reprises par la plupart des sociétés membres de la RIWA-Meuse. Au paragraphe 3.2.1. figure un aperçu des résultats de mesures concernant les agents de contraste radiographique.



3.1.7 Benzo(a)pyrène

Concernant le benzo(a)pyrène, les teneurs enregistrées sont comparées à la norme relative à l'eau potable fixée à 0,01 µg/l¹⁰, bien que stricto sensu, cette norme n'est valable que pour le produit fini et non pour la matière première. En 2010, cette norme a été quelques fois dépassée aux points de mesures de Namêche, Liège, Eijsden et Keizersveer et égale au point de prélèvements de Heel (voir figure 22). De 2007 à 2009, dans les rapports concernant la qualité des eaux de la Meuse, les teneurs enregistrées ont malheureusement été comparées à une valeur seuil de 0,1 µg/l. Tous les dépassements mesurés entre 2007 et 2010 se sont produits en hiver ou à la fin de l'automne. Cela laisse supposer qu'il y a un rapport entre la combustion incomplète au niveau du système de chauffage des maisons, comme cela se produit lorsque l'on utilise par exemple un feu ouvert. On sait que plus de la moitié de la pollution de l'eau douce aux Pays-Bas est due au dépôt des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA) présents dans l'air tels que le benzo(a)pyrène.

¹⁰ Directive 98/83/CE

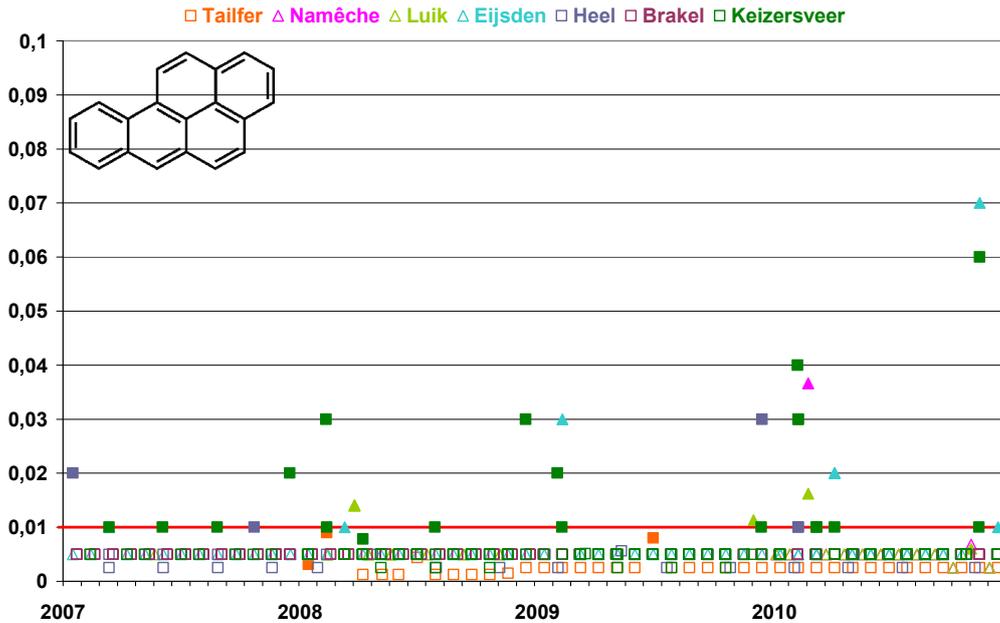


Figure 22 – Teneurs en benzo(a)pyrène mesurées dans les eaux de la Meuse entre 2007 et 2010 [µg/l]

3.1.8 Diisopropyléther

En 2010, des teneurs en diisopropylether (DIPE) ont été enregistrées à tous les points de mesures; aux points de mesures de Liège, Eijsden et Keizersveer celles-ci ont même dépassé la valeur cible DMR (voir figure 23). Le DIPE est une substance qui est surtout utilisée comme solvant, mais aussi comme additif de l'essence. On a de nouveau enregistré ces dernières années des pics significatifs de concentrations de cette substance dans les eaux de la Meuse (voir [rapport 2009](#)). En 2010, les pics étaient tous inférieurs à 10 µg/l.

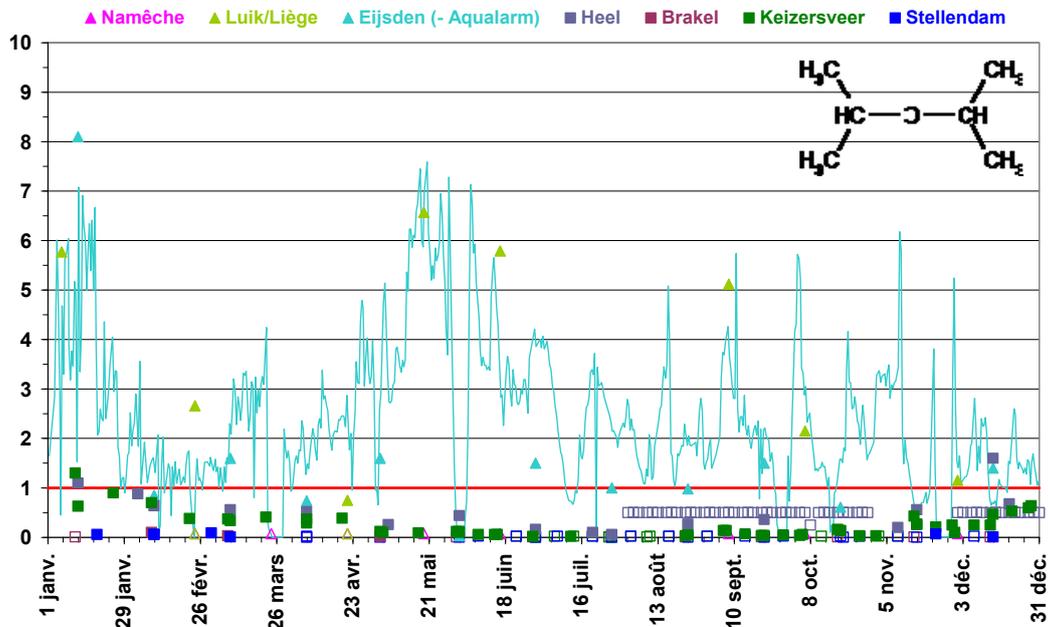


Figure 23 – Teneurs en DIPE mesurées dans les eaux de la Meuse [µg/l]

3.2 Substances potentiellement menaçantes pour la fonction des eaux de la Meuse dans le processus de production d'eau potable

Le tableau 5 donne un aperçu de toutes les mesures, effectuées en 2010, des teneurs en substances potentiellement menaçantes pour la fonction de la Meuse dans le processus de production d'eau potable.

Tableau 5 – Aperçu des teneurs maximales en substances potentiellement menaçantes, mesurées dans les eaux de la Meuse [en µg/l]

Substance [valeur cible DMR]	Namèche	Liège	Heel	Brakel	Keizersveer	Stellendam
Acide amidotrizoïque [0,1]	0,21	0,2		0,19	0,37	0,18
Ioméprol [0,1]	0,34	0,36	0,15	0,22	0,27	0,33
Iopamidol [0,1]	<0,01	0,01	0,05	0,12	0,2	0,21
Iopromide [0,1]	0,33	0,5	0,23	0,11	0,2	0,18
Ibuprofène [0,1]	0,12	0,1		0,03	0,04	0,03
Acide acétylsalicylique [0,1]	<0,02	<0,02		0,011	0,02	<0,02
Phénazone [0,1]	<0,01	<0,01		0,01	<0,01	0,03
Métoprolol [0,1]	<0,02	<0,02		0,07	0,19	0,1
Sulfaméthoxazole [0,1]	0,02	0,02		0,035	0,05	0,04
Sotalol [0,1]	0,07	0,08		0,06	0,06	<0,05
Activité oestrogénique [0,1]	0,00704	0,0077		0,0011	0,00363	
Oestrone [0,1]	<0,01	<0,01		<0,05	<0,05	<0,05
Bisphénol-a [0,1]	0,024	0,14	<0,5			
BAM [0,1]	<0,04	<0,04	0,04	0,03	0,38	0,03
DEET [0,1]	0,06	0,07	0,05	0,03	0,07	<0,02
Diméthénamide-p [0,1]	<0,05	<0,05		a.		
Diméthoate [0,1]	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,05	<0,01
DMS [0,1]	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	0,09	
Sulcotrion [0,1]	<0,05	<0,05		<0,02	<0,02	<0,03
Caféine [1]	1,1	4,9	0,7	0,33	1,2	0,51
ETBE [1]	<0,15	<0,15	0,06	0,11	0,07	0,05
Tributylphosphate [1]	0,05	1,37	0,61	0,47	0,47	0,24
TCEP [1]	3,2	4,8	<0,5	d.		
Diglyme [1]	<0,1	<0,1	0,09	<0,25	<0,1	0,15
Mw431 [1]	n.d.	n.d.		n.d.		
EDTA [5]	<5	<5		14,7	23	6

Explications du Tableau 5

Rouge	égal ou supérieur à la valeur cible fixée dans le Mémoire DMR 2008
Jaune	entre 80 % et 100 % de la valeur cible fixée dans le Mémoire DMR 2008
Bleu	inférieur à 80 % de la valeur cible fixée dans le Mémoire DMR 2008
Violet	médicament, agent de contraste radiographique et perturbateur hormonal
Orange	produit phytopharmaceutique, biocide et métabolite
Vert	polluant industriel et domestique
d.	détecté (d'un point de vue exclusivement qualitatif)
n.d.	non détecté

3.2.1 Agents de contraste radiographique

En 2010, des teneurs en agents de contraste radiographique ont été constamment enregistrées dans les eaux aux points de mesures de Namêche, Liège, Heel¹¹, Brakel, Keizersveer et Stellendam; à quelques reprises celles-ci ont également été largement supérieures à la valeur cible DMR (voir figure 24). On ne relève la présence de teneurs en iopamidol supérieures à la valeur cible DMR dans les eaux de la Meuse qu'à partir de la deuxième moitié de l'année et ceci rien qu'aux points de mesures situés aux Pays-Bas. Des teneurs en iopromide et en ioméprol sont surtout enregistrées aux points de mesures de Liège, Namêche et Stellendam (teneur maximale 0,5 µg/l), et dans une moindre mesure également à Brakel, Keizersveer et Stellendam, à des concentrations largement supérieures à la valeur cible DMR. La présence d'acide diatrizoïque est surtout détectée à Keizersveer, et dans une moindre mesure également à Namêche, Liège, Brakel et Stellendam, à des teneurs supérieures à la valeur cible DMR. Durant toute l'année, à tous les points de prélèvements, de moindres teneurs en iohexol sont enregistrées. Au sens strict du terme, les agents de contraste radiographique ne sont pas des médicaments, mais comme ils sont utilisés dans le milieu de la santé publique, ils ont été intégrés dans ce groupe de substances.

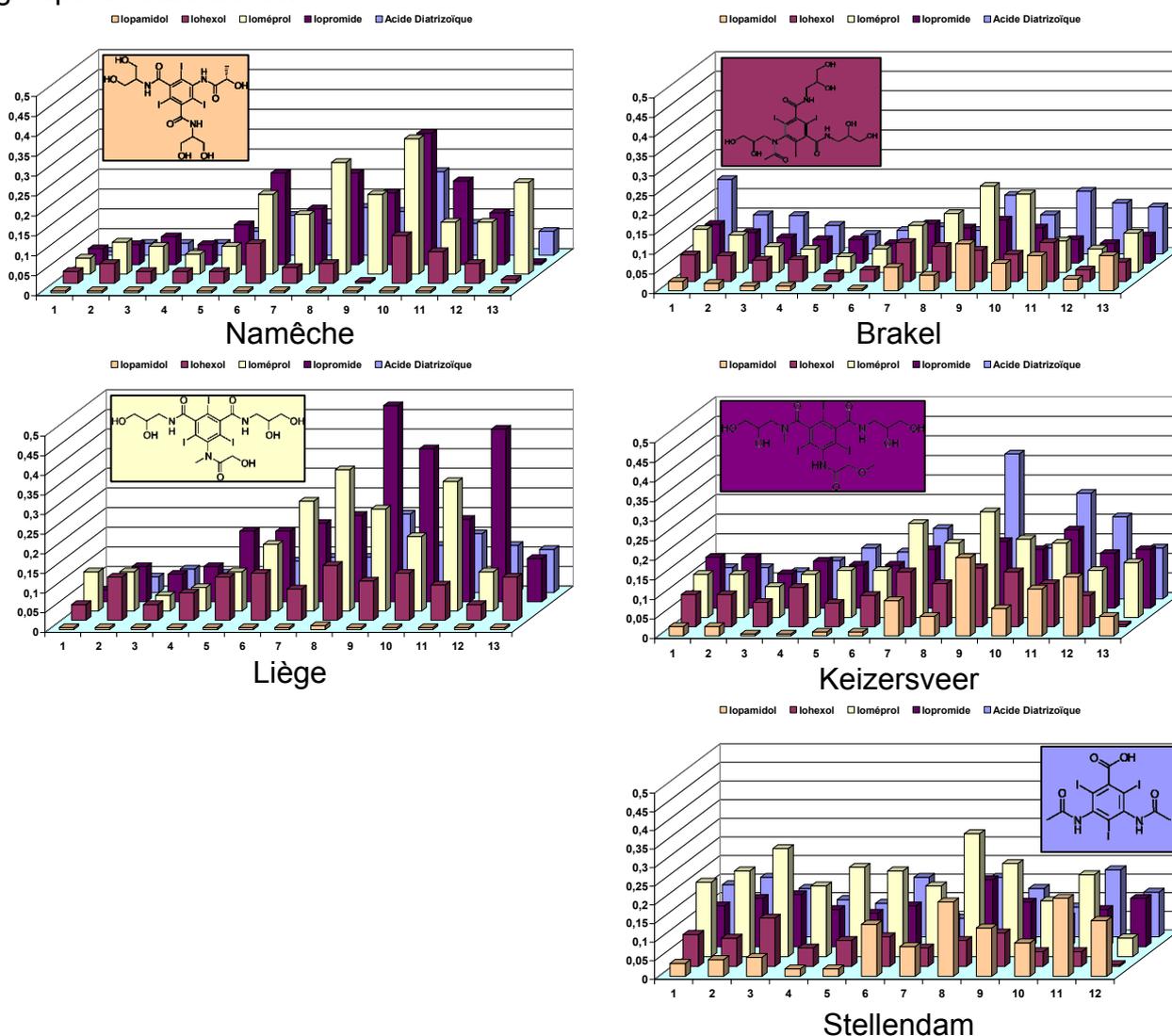
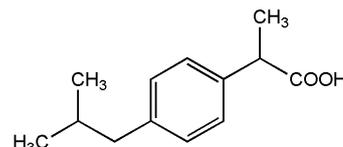


Figure 24 – Teneurs en agents de contraste radiographique mesurées dans les eaux de la Meuse en 2010 (toutes les quatre semaines) [µg/l]

¹¹ Une seule mesure a été effectuée à Heel en 2010.

3.2.2 Ibuprofène

En 2010, l'ibuprofène (acide (RS)-2-(p-isobutylphényl) propionique) a été enregistré une seule fois à une teneur supérieure à la valeur cible DMR (Namêche, 3 novembre) et une fois à une teneur égale à la norme cible DMR (Liège, 11 août).



L'ibuprofène est un antidouleur qui appartient au groupe des anti-inflammatoires non stéroïdiens. Il est utilisé comme antidouleur, anti-inflammatoire et fébrifuge et ses effets sont comparables à ceux de l'aspirine (acide acétylsalicylique).

3.2.3 Bêtabloquants

Les bêtabloquants forment un groupe de médicaments qui ont un effet favorable sur la circulation sanguine, les arythmies cardiaques et l'hypertension. En 2010, le bêtabloquant métoprolol a été détecté à Keizersveer à huit reprises à des teneurs supérieures et une fois à une teneur égale à la valeur cible DMR (voir figure 25). Des teneurs en métoprolol égales à la valeur cible DMR ont également été mesurées à trois reprises à Stellendam. Il est surprenant de constater que des teneurs en métoprolol ont été enregistrées dans tous les échantillons prélevés à Keizersveer ainsi que dans tous les échantillons d'eau prélevés à Stellendam, à une exception près. La présence du bêtabloquant sotalol a, il est vrai, été détectée dans les eaux à Namêche, Liège, Keizersveer et Brakel, mais nulle part à des teneurs supérieures à la valeur cible DMR.

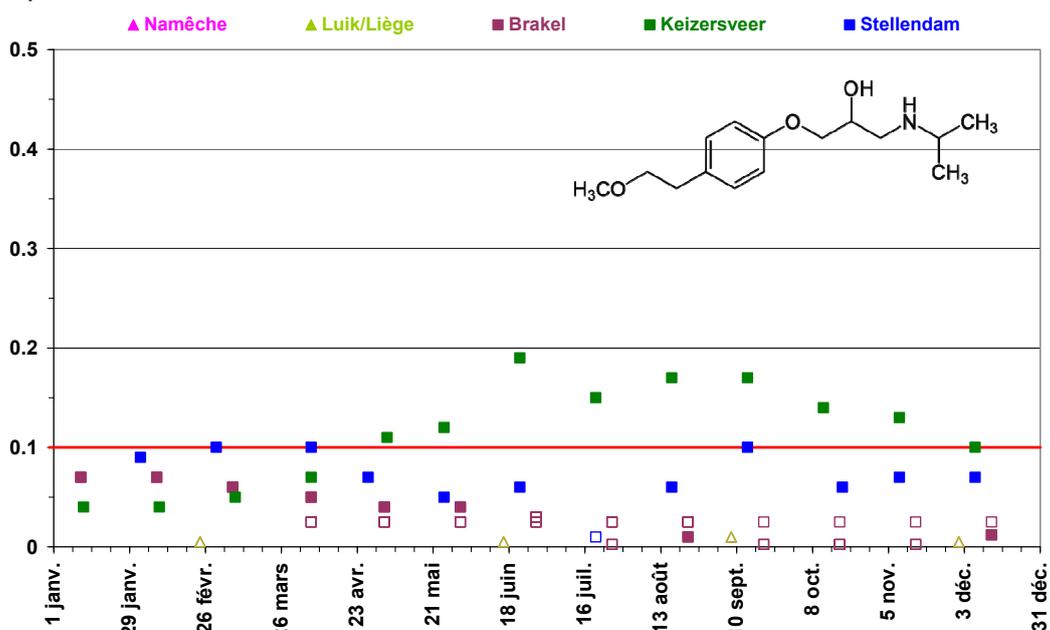
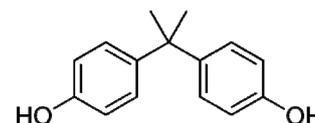


Figure 25 – Teneurs en métoprolol mesurées dans les eaux de la Meuse en 2010 [µg/l]

3.2.4 Bisphénol-a

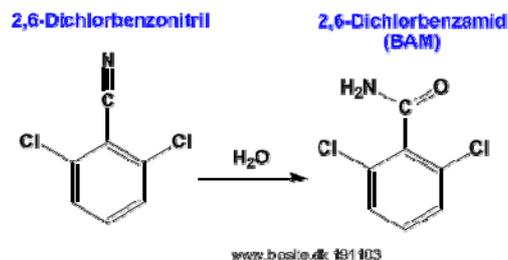
Des teneurs en bisphénol-a ont été enregistrées aux points de mesures de Namêche, Liège et Heel; à Namêche et à Liège, ces teneurs ont été enregistrées le 8 septembre. Il n'y a qu'à Liège où la valeur cible a été dépassée.



3.2.5 2,6-dichlorobenzamide

Le 2,6-dichlorobenzamide (BAM) est un métabolite de l'herbicide dichlobénil et du fongicide fluopicolide. Le dichlobénil est un herbicide qui détruit herbes et autres plantes sauvages et qui est surtout beaucoup utilisé dans la culture fruitière ainsi que sur des terrains non cultivés. Les produits à base de dichlobénil (notamment le Casoron et le Gorsatyl) sont généralement utilisés par les fruiticulteurs, les services publics et les

particuliers. Ils sont commercialisés sous forme de granulés, ce qui facilite leur utilisation. Cependant, depuis le 18 mars 2009, l'utilisation du dichlobénil n'est plus autorisée dans les pays de l'Union européenne ([Décision 2008/754/CE](#)). Le fluopicolide est une nouvelle substance active dont l'utilisation faisait l'objet d'une autorisation provisoire comme fongicide dans les pays de l'Union européenne jusqu'au 8 septembre 2010 ([Décision 2008/724/CE](#)). Depuis le 1 juin 2010, le fluopicolide est repris à l'annexe 1 de la directive 91/414/CEE ([Directive 2010/15/UE](#)). Il est commercialisé sous les marques déposées Infinito, Reliable, Trivia et Profiler. En 2010, des teneurs en BAM ont été enregistrées aux points de mesures de Heel, Brakel, Keizersveer et Stellendam, mais il n'y a qu'à Keizersveer, le 6 avril, que la valeur cible DMR a été dépassée une seule fois.



PARENTHÈSE

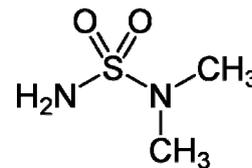
Métabolite: pertinent ou pas?

Dans la loi et la réglementation néerlandaise relative à l'eau potable, on a constaté que le BAM est considéré comme un métabolite phytopharmaceutique qui n'est pas pertinent du point de vue toxicologique pour l'être humain (Morgenstern & Versteegh, 2006). Cela est dû au fait qu'aux Pays-Bas, lors de la transposition de la directive relative à l'eau potable ([Directive 98/83/CE](#)), le texte suivant a été repris dans l'arrêté néerlandais relatif à la qualité de l'eau distribuée par réseau (*Waterleidingbesluit*): "(produits phytopharmaceutiques et ...) leurs métabolites et produits de dégradation ou de réaction toxiques pour l'homme" (*Waterleidingbesluit 2001*). Par contre, la législation flamande ne mentionne pas une telle exception. Aussi, en Flandre, en ce qui concerne l'eau potable, tous les métabolites sont considérés comme pertinents du point de vue toxicologique pour l'être humain et doivent satisfaire à la norme fixée à 0,1 µg/l. C'est la raison pour laquelle en Flandre, pour un certain nombre de sites de captage d'eau souterraine des installations de traitement sont construites pour éliminer le BAM. La raison de cette différence entre la Flandre et les Pays-Bas provient des différentes versions de la directive relative à l'eau potable. La version néerlandaise parle de produits phytopharmaceutiques et de "(...) leurs métabolites et produits de dégradation et de réaction". Cependant, la même directive, par exemple [dans sa version anglaise](#) parle de "*their relevant metabolites, degradation and reaction products*". Ce qui est crucial, c'est l'omission de l'adjectif 'relevant' (pertinent) dans la version néerlandaise de la directive. En Flandre, le texte néerlandais de la directive est transposé intégralement. Dans la [version française de la directive relative à l'eau potable](#) figurent les mots 'pertinents' ou 'relevant'. Les pouvoirs publics français ou wallons, quant à eux, ne semblent avoir fait aucune remarque concernant la pertinence des métabolites. Dans la [version allemande de la directive](#) l'adjectif "pertinent" ne figure pas, on y parle de "*entsprechende Metabolite*" ou métabolites correspondants. Pour cette raison, en Allemagne, tout comme en Flandre, tous les métabolites sont pertinents.

Par la suite, aux Pays-Bas, une discussion a vu le jour concernant les métabolites qui sont pertinents du point de vue toxicologique pour l'être humain et l'instance qui en décide: sont-ce les instances responsables en matière d'eau potable ou celles qui décident de l'octroi des autorisations relatives à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques? En avril 2003, les choses se sont clarifiées concernant l'AMPA, lorsque l'inspecteur du ministère néerlandais du Logement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (*VROM*), dans une lettre adressée à la Duinwaterbedrijf Zuid-Holland, écrit que cette substance est un métabolite non pertinent du point de vue toxicologique dans le sens de l'arrêté néerlandais relatif à la qualité de l'eau distribuée par réseau (*Waterleidingbesluit*). Ultérieurement, une même décision a été prise par l'Inspection du *VROM* concernant le BAM. La RIWA applique la norme de 0,1 µg/l comme valeur cible DMR pour tous les métabolites. Dans les précédents rapports annuels de la RIWA-Meuse, les analyses effectuées se faisaient sur la base de la valeur signal néerlandaise fixée à 1 µg/l.

3.2.6 N,N-diméthylsulfamide

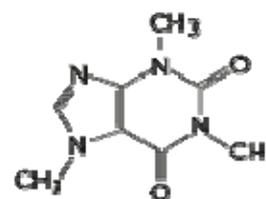
La présence de N,N-diméthylsulfamide (DMS) a été détectée dans les quatre échantillons prélevés à Brakel, à deux reprises à des teneurs égales à la valeur cible DMR et à deux reprises à des teneurs supérieures. La présence de DMS a été relevée dans les cinq échantillons d'eau prélevés à Keizersveer: deux fois à des teneurs inférieures à la valeur cible DMR, deux fois à des teneurs égales et une fois à une teneur supérieure. Les échantillons d'eau prélevés à Liège (4), Namêche (4) et Heel (3) n'ont pas révélé la présence de DMS. Le N,N-diméthylsulfamide (DMS) est un produit de dégradation du tolylfluanide, substance active présente dans un fongicide utilisé dans des produits de préservation du bois. Le tolylfluanide a été introduit en 1964 et a surtout été utilisé au début comme fongicide dans l'agriculture (notamment sous la marque la plus connue: Euparen Multi). En avril 2007, à la suite d'une décision de la Commission européenne ([Décision 2007/322/CE](#)), l'autorisation d'utiliser l'Euparen Multi a été temporairement suspendue aux Pays-Bas. Cette autorisation a été définitivement retirée le 13 avril 2008.



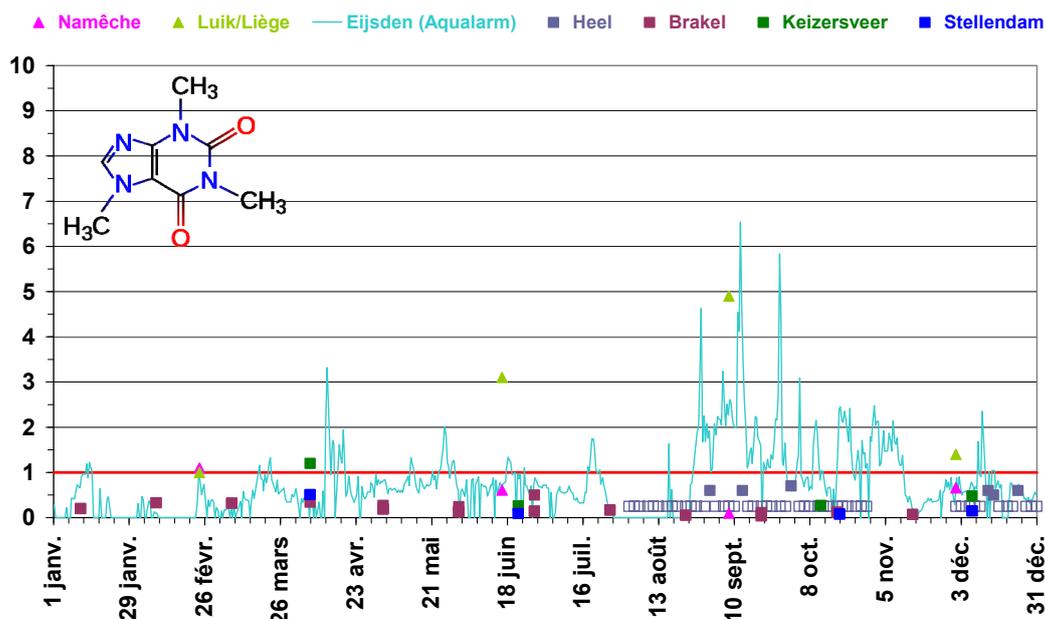
L'utilisation du tolylfluanide comme fongicide pour la protection du bois a fortement augmenté à la fin des années 80. Il servait de succédané du pentachlorophénol (PCP), entre-temps interdit. A partir du 1 octobre 2011, le tolylfluanide sera repris à l'annexe 1 de la directive relative aux produits biocides 98/8/CE ([Directive 2009/151/CE](#)). Le dichlofluanide, substance active utilisée dans les peintures contre le développement de mousses sur la coque des bateaux, contient également du DMS comme principal métabolite. Bien que le DMS soit une substance relativement inoffensive, elle produit par ionisation – par exemple, dans une installation de production d'eau potable – la substance carcinogène NDMA (Schmidt en Brauch, 2008).

3.2.7 Caféine

La caféine, aussi connue sous le nom de théine, est un alcaloïde contenu notamment dans les graines de café, le thé, le maté, la guarana et les fèves de cacao. La caféine entre parfois dans la composition de médicaments destinés à dilater les vaisseaux sanguins et dont la dose d'un comprimé équivaut environ à la quantité de caféine contenue dans une tasse de café. Selon toute vraisemblance, la consommation et la production de café et de thé sont les principales causes de la présence de caféine dans les eaux de la Meuse. Dans ce rapport, une valeur cible DMR de référence a été fixée à 1 µg/l (voir [La qualité des eaux de la Meuse en 2008](#)). Parmi les 20 pays au monde où la consommation de café en kilogrammes par habitant et par an est la plus importante, nous retrouvons les Pays-Bas (8^e), la Belgique et le Luxembourg (9^e), l'Allemagne (13^e) et la France (20^e) (voir [La qualité des eaux de la Meuse en 2009](#)).

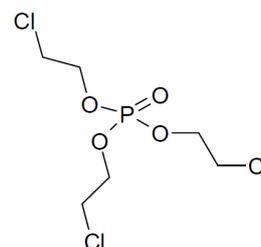


La consommation de café, de thé, de coca, de boissons énergisantes et de chocolat ainsi que de comprimés anticéphalalgiques et antigrippe dans le district hydrographique de la Meuse explique la présence d'une certaine teneur de base en caféine. Cependant, des pics importants de concentrations, apparemment liés à des rejets industriels, ont été observés, et ce principalement à Liège et Eijsden (voir figure 26). Sans doute est-ce dû aux rejets d'une usine de torréfaction de café implantée le long de la Meuse, en amont de Eijsden et du point de mesures de Liège. En tout cas, plusieurs usines de torréfaction de café sont implantées dans la province de Liège (source: www.handelsweb.be).


 Figure 26 – Teneurs en caféine mesurées dans les eaux de la Meuse en 2010 [$\mu\text{g/l}$]

3.2.8 Tri(2-chloréthyl)phosphate

Des teneurs en tri(2-chloréthyl)phosphate (TCEP, CAS RN 115-96-8) supérieures à la valeur cible DMR ont été enregistrées le 1 décembre à Liège et Namèche (elles étaient respectivement de 3,2 et de 4,8 $\mu\text{g/l}$). Le TCEP n'est actuellement plus produit dans l'Union Européenne, mais trois entreprises l'importent de l'extérieur de l'UE. Le TCEP peut toutefois être généré en tant que sous-produit lors de la production de produits retardateurs de flammes (UE RAR, 2009).



Actuellement, le TCEP est surtout utilisé dans la production de plastiques, de colles et de peintures. Les principaux secteurs industriels qui utilisent le TCEP en tant que plastifiant retardateur de flammes sont les secteurs de la fabrication de meubles, du textile et des matériaux de construction (isolation de toits), mais le TCEP est également utilisé dans la fabrication de voitures, de trains et d'avions. Il intervient aussi dans la production de peintures et vernis destinés à retarder l'apparition de flammes et dans la fabrication de plastifiants pour PVC afin de contenir la flammabilité d'autres plastifiants tels que les phtalates.

3.2.9 Acide éthylène-diamine-tétra-acétique

L'acide éthylène-diamine-tétra-acétique (EDTA) est un agent complexant utilisé dans les produits de lavage et en médecine pour la fixation et l'élimination du calcium et d'autres métaux, parmi lesquels aussi des métaux lourds tels que l'arsenic, le cuivre et le mercure. La valeur cible DMR fixée à 5 $\mu\text{g/l}$ pour l'EDTA a été dépassée dans tous les échantillons d'eau prélevés à Keizersveer et à Brakel (voir figure 27). La valeur cible DMR a également été dépassée une fois à Stellendam. Aux Pays-Bas, au cours des vingt dernières années, les teneurs en EDTA enregistrées dans les eaux de la Meuse n'ont été que quelques fois inférieures à la valeur cible DMR. La substance n'est en elle-même pas très toxique, mais présente la particularité de libérer des métaux lourds contenus dans les boues et de les maintenir dissous dans l'eau, ce qui complique davantage leur élimination lors du processus de production d'eau potable.

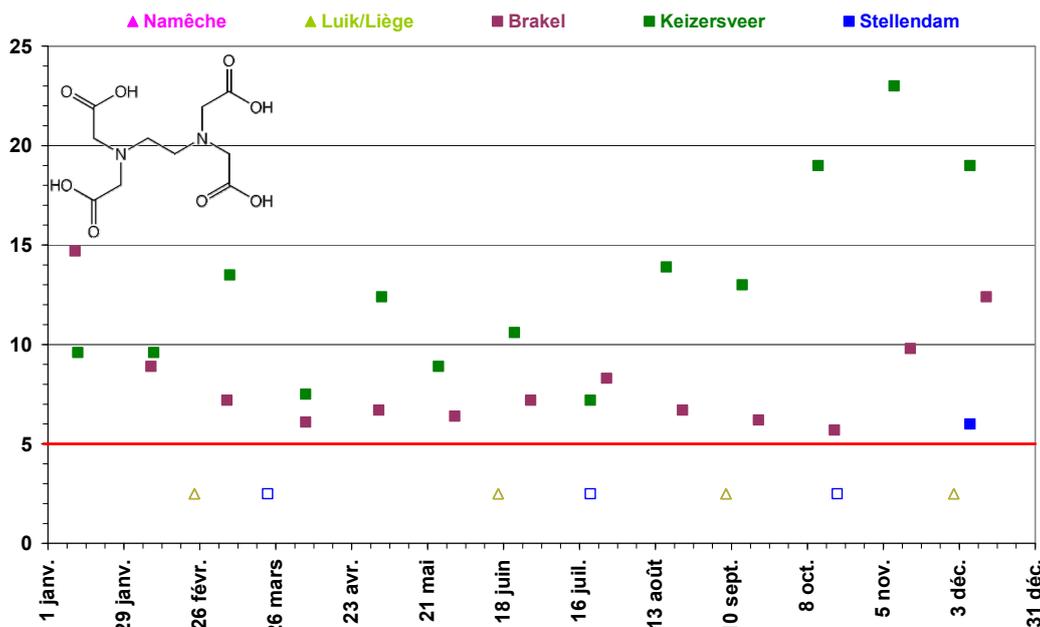


Figure 27 – Teneurs en EDTA mesurées dans les eaux de la Meuse en 2010 [µg/l]

3.3 Autres substances préoccupantes

Ce paragraphe traite d'un certain nombre de substances qui ont été détectées en 2010 à des teneurs supérieures à la valeur cible DMR.

3.3.1 Sulfadimidine

Durant l'été 2010, la valeur cible DMR fixée pour la sulfadimidine a, par deux fois, été dépassée à Brakel. La sulfadimidine appartient au groupe des sulfamides, un groupe de médicaments à usage vétérinaire principalement administrés comme antibiotiques aux volailles et aux porcs. La sulfadimidine est également utilisée lors d'infections bactériennes provoquées notamment par la *Pasteurella multocida* et le *Clostridium perfringens*. Cette substance a déjà été détectée précédemment dans les eaux superficielles du district hydrographique de la Meuse (Van Mill et al, 2006).

PARENTHÈSE

Bactéries et virus résistant aux antibiotiques

Deux virus et une espèce de bactérie susceptibles de nuire à la santé de l'homme ont récemment été détectés dans les eaux de la Meuse. Il s'agit du virus de l'hépatite E (HEV), du paréchovirus humain (HPEV) et de la bactérie *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM). Cela ressort d'une étude prospective de l'institut néerlandais de recherche voué au soutien stratégique de la santé publique et de l'environnement (*Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu – RIVM*) (Blaak et al, 2010a). On appelle ces micro-organismes pathogènes des pathogènes "émergents". Il s'agit de nouveaux pathogènes (SARM) et de pathogènes dont l'existence n'est connue que depuis relativement peu de temps (HEV et HPEV). La présence de pathogènes "émergents" dans les eaux superficielles peut nuire à la santé si des personnes sont exposées à ces eaux, par exemple dans des zones de loisirs. Pour pouvoir évaluer dans quelle mesure ces pathogènes sont nuisibles, il est nécessaire d'étudier ceux-ci dans ces zones de loisirs. Le RIVM a effectué l'étude en collaboration avec le service national de la gestion des eaux aux Pays-Bas (*Rijkswaterstaat Waterdienst*) dans le cadre du projet "*Emerging substances and pathogens*" lancé par le ministère néerlandais du Logement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (*VROM*). Dans ce cadre, de mai 2008 à mai 2009, les eaux de la Meuse à Eijsden ont notamment été analysées. Le RIVM a également effectué une étude prospective dans

une région du district hydrographique de la Meuse où l'élevage est fort développé (Blaak et al, 2010b). Dans cette région, les eaux superficielles et les boues contiennent des pourcentages élevés de bactéries résistantes à un ou plusieurs antibiotiques. L'origine de ces bactéries présentes dans la région analysée n'a pas été recherchée dans cette étude. Des éléments semblent toutefois indiquer qu'au moins une partie des bactéries provient du fumier d'entreprises d'élevage situées dans les environs.



Plusieurs causes peuvent expliquer la présence de bactéries résistantes aux antibiotiques dans les eaux superficielles. Par exemple le fait que le fumier d'animaux traités aux antibiotiques soit lessivé et s'écoule dans les eaux superficielles. Le rejet d'eaux usées partiellement ou non épurées dans les eaux superficielles, par exemple celles des hôpitaux où des patients sont traités aux antibiotiques, peut représenter une autre cause. Si des personnes entrent en contact avec des eaux superficielles polluées, par exemple dans des zones de loisirs, celles-ci peuvent être exposées à des bactéries résistantes à un ou plusieurs antibiotiques. Cette situation peut entraîner des risques en matière de santé publique car ces antibiotiques peuvent être importants pour traiter des infections. Les risques peuvent se manifester de deux façons. Les personnes exposées à des bactéries résistantes aux antibiotiques risquent elles-mêmes de devenir malades à cause de ces bactéries plus difficiles à combattre. En outre, il se peut que des personnes ne deviennent elles-mêmes pas malades à cause de ces bactéries résistantes, mais les transmettent à des personnes moins résistantes, tels que les patients d'hôpitaux. Les personnes appartenant à cette catégorie peuvent quant à elles bel et bien tomber malade.

En outre, une étape de désinfection dans le processus de production d'eau potable éliminera tout aussi efficacement les bactéries résistantes aux antibiotiques que toutes les autres bactéries.

3.3.2 Hydrocarbures halogénés volatils

Tout comme en 2009, quelques hydrocarbures halogénés volatils ont été détectés en 2010 à des concentrations supérieures à la valeur cible DMR fixée à 0,1 µg/l, à savoir le chlorométhane, le 1,2-dichloréthane, le trichlorométhane (chloroforme), le trichloroéthylène et le tétrachloroéthylène. Ces composés n'ont pas été rencontrés à Tailfer, mais ont été détectés à Namêche à des teneurs supérieures à la valeur cible DMR. A Liège, seules des teneurs en 1,2-dichloroéthane et en trichlorométhane ont encore été enregistrées, supérieures à la valeur cible DMR. A Eijsden, un plus grand nombre d'hydrocarbures halogénés volatils a été détecté, mais la valeur cible DMR n'a été dépassée que pour le 1,2-dichloréthane et le trichlorométhane. A Keizersveer également, plusieurs hydrocarbures halogénés volatils ont été détectés, mais là il n'y avait plus que le trichlorométhane qui affichait encore des teneurs supérieures à la valeur cible DMR. Le trichlorométhane ainsi que le trichloroéthylène et le tétrachloroéthylène sont des substances prioritaires ([Directive 2008/105/CE](#)).

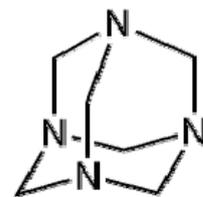
3.3.3 Phtalates

En 2010, trois phtalates ont été détectés à des concentrations supérieures à la valeur cible DMR: le phtalate de di-2-éthylhexyle (DEHP), le phtalate de dibutyle (DBP) et le phtalate de di-2-méthyl propyl. Le DEHP est le phtalate le plus important et est utilisé comme plastifiant dans la fabrication du PVC (source: [Wikipedia](#)). Cette substance est également utilisée comme liquide hydraulique et comme diélectrique dans des condensateurs. Le DEHP est également un solvant important en chimie organique. Les matières plastiques contiennent en moyenne environ 1 % à 40 % de DEHP. Le DEHP a été détecté à des teneurs supérieures à la valeur cible DMR à Eijsden (1 x 3,2 µg/l), Heel (1 x 2,7 µg/l) et Brakel (3 x à une teneur maximale de 1,4 µg/l). Le DEHP est une substance prioritaire ([Directive 2008/105/CE](#)). Le DBP n'a été détecté qu'à Brakel à une teneur supérieure à la valeur cible (1 x 0,32 µg/l). Du phtalate de di-2-méthyl propyl, également connu sous l'appellation phtalate de diisobutyle, n'a également été détecté qu'à Brakel (à quatre reprises à des teneurs supérieures à la valeur cible DMR, avec une teneur maximale de 0,43 µg/l). En 2009, au point de prélèvements de Brakel, une teneur en phtalate de di-2-méthyl propyl avait déjà été enregistrée.

3.3.4 Urotropine

L'urotropine a été ajoutée à la liste des substances (potentiellement) menaçantes pour la fonction de la Meuse dans le processus de production d'eau potable lors de la révision de cette même liste [Van den Berg, 2009].

En 2010, seules les eaux prélevées au point de prélèvements de Brakel ont été analysées afin d'y détecter la présence d'urotropine. Sur les onze échantillons d'eau analysés, un seul ne contenait pas d'urotropine, les teneurs de trois échantillons dépassaient la valeur cible, une fois cette dernière a été



égalée et à six reprises les teneurs étaient inférieures à la valeur cible. L'urotropine est une des appellations communes de l'hexamine (ou hexaméthylènetétramine), un composé chimique souvent utilisé comme agent conservateur fongicide dans des applications industrielles telles que la photographie et la dentisterie ainsi qu'en tant que matière première pour la fabrication d'explosifs (source: [Wikipédia](#)). L'hexamine est également le composant principal des tablettes de combustible, connues sous le nom d'Esbit¹², qui s'utilisent souvent avec les réchauds employés par les campeurs, alpinistes et militaires, ainsi que pour faire fonctionner les machines à vapeur miniatures.

3.3.5 Dicamba

En 2010, du dicamba a été détecté dans les eaux de la Meuse à Namêche et à Liège à des teneurs supérieures à la valeur cible DMR (voir figure 28). En 2005, à Brakel et en 2006 à Brakel et Keizersveer, des teneurs en dicamba également supérieures à la valeur cible DMR ont été enregistrées.

¹² *Erich Schumms Brennstoff in Tablettenform*

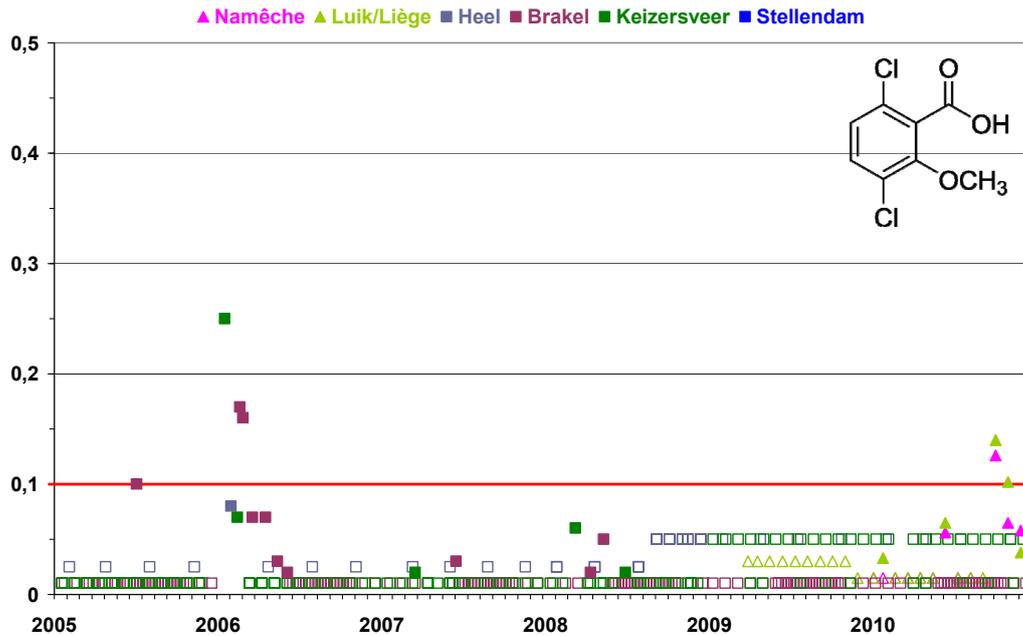


Figure 28 – Teneurs en dicamba mesurées dans les eaux de la Meuse entre 2005 et 2010 [µg/l]

Le dicamba est un herbicide et un régulateur de croissance pour plante. Il est utilisé dans l'agriculture, dans la culture du maïs et d'autres céréales, pour éviter que les mauvaises herbes ne poussent sur des terrains en jachère, des prairies et des pelouses. Pour cette dernière application, ce produit est utilisé en combinaison avec le 2,4-D et parfois encore avec d'autres herbicides tels que le MCPA et le mécoprop-p proposés dans des formules combinées "engrais pour pelouse avec herbicide" (source: [Wikipedia](#)). Depuis le 1 janvier 2009, le Dicamba est repris à l'annexe 1 de la directive 91/414/CEE ([Directive 2008/69/CE](#)).

3.3.6 Etridiazole

En 2010, tout comme en 2004, 2008 et 2009, des teneurs en étridiazole supérieures à la valeur cible DMR ont été enregistrées à Brakel (voir figure 29). Aux Pays-Bas, l'étridiazole peut être utilisé comme fongicide dans la culture sous verre d'aubergines, de cornichons, de courgettes, de concombres, de melons, de poivrons et de tomates. L'utilisation de cette substance est également autorisée dans la culture des fleurs à bulbe, en floriculture et arboriculture. En 2008, la Commission européenne a décidé de ne pas reprendre l'étridiazole à l'annexe 1 de la directive 91/414/CEE ([Décision 2008/934/CE](#)). De ce fait, les pays membres devaient retirer, au plus tard le 31 décembre 2010, les autorisations accordées pour l'utilisation des produits phytopharmaceutiques à base de cette substance active, avec délai supplémentaire accordé jusqu'au 31 décembre 2011 pour l'écoulement des stocks. Toutefois, l'utilisation de l'étridiazole est encore autorisée jusqu'au 1 juin 2011 dans les pays de l'Union européenne en tant que fongicide dans des systèmes de culture hors sol en serre ([Directive 2011/29/UE](#)).

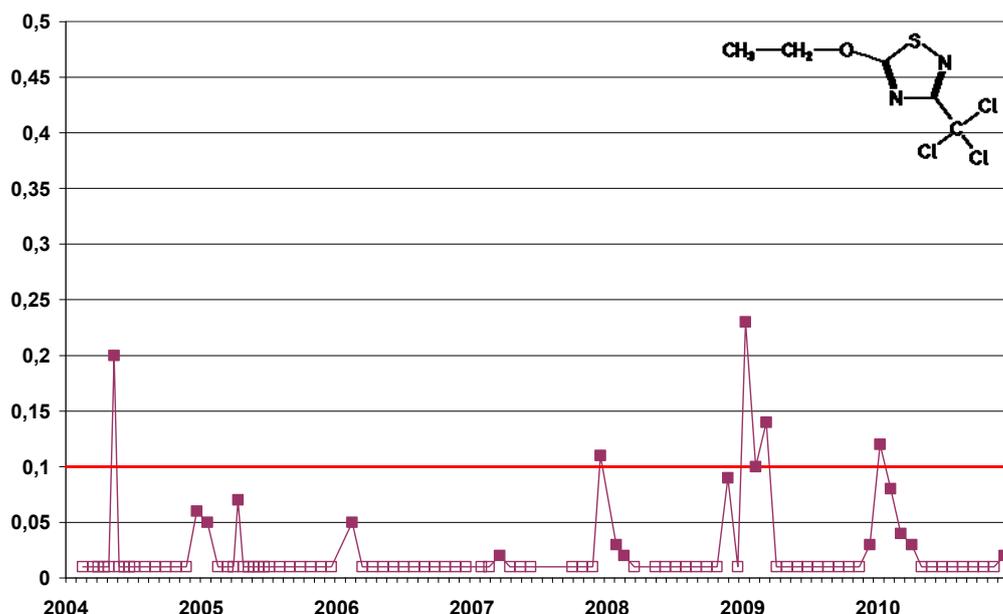
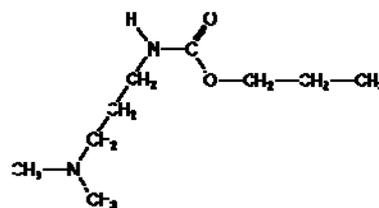


Figure 29 – Teneurs en étridiazole mesurées dans les eaux de l'Afgedamde Maas à Brakel entre 2004 et 2010 [µg/l]

3.3.7 Propamocarbe

En 2010, la présence de propamocarbe a été détectée à Keizersveer une fois à une teneur égale et une fois à une teneur tout juste supérieure à la valeur cible DMR. Depuis 2009, cette substance n'est détectée qu'à Brakel et Keizersveer, où il est surprenant de constater que sur les 57 mesures, le propamocarbe a été détecté à 46 reprises (81%).

Le propamocarbe est un fongicide utilisé dans la culture de différents légumes, de types de laitue, de tomates, de pommes de terre et de plantes ornementales, pour lutter contre le mildiou, le Phytophthora et le Pythium. Depuis le 1 octobre 2007, le propamocarbe est repris à l'annexe 1 de la directive 91/414/CEE ([Directive 2007/25/CE](#)).



3.3.8 Thiofanox-sulfoxyde

Le thiofanox-sulfoxyde est un produit de dégradation de l'insecticide thiofanox qui a été détecté le 8 mars 2010 (0,12 µg/l) et le 3 mai 2010 (0,12 µg/l) à Keizersveer à une teneur supérieure à la valeur-cible DMR. La banque de données de la RIWA-Meuse contient 387 résultats d'analyse concernant le thiofanox-sulfoxyde, où le seul autre résultat supérieur à la limite pour laquelle il est nécessaire d'établir un rapport a été constaté le 10 septembre 1996 à Brakel. Bien qu'on ne puisse exclure que quelque chose se passe réellement par rapport à cette substance, il se peut aussi qu'il s'agisse ici de faux résultats positifs.

4 Interruptions et limitations de prélèvement

En 2010, les sociétés qui utilisent les eaux de la Meuse pour la production d'eau potable ont procédé en tout à 87 interruptions et limitations de prélèvement (voir annexe 2). Au total, l'exploitation normale de ces sociétés a été interrompue pendant 3 730 heures (voir tableau 6). Le nombre d'interruptions et de limitations de prélèvement est supérieur à celui des années précédentes et la durée totale d'interruption d'exploitation est supérieure à celle enregistrée en 2009, mais inférieure à celle enregistrée en 2008 et 2007.

Tableau 6 – Interruptions et limitations de prélèvement en 2010 dans le district hydrographique de la Meuse (nombre d'interruptions [durée en heures])

Lieu	Km	Affluent	2010
Tailfer	520		0 [0]
Broechem (Oelegem)	(600)	canal Albert	2 [34,5]
Lier/Duffel	(600)	canal de la Nèthe	2 [22,5]
Heel	690	<i>Lateraalkanaal</i>	71 [2892]
Brakel	(855)	<i>Afgedamde Maas</i> , km 12	1 [193,50] ¹³
Keizersveer	865	<i>Gat van de Kerksloot</i>	11 [588,17]
Total			87 [3730,67]
	Total 2009		67 [2944,5]
	Total 2008		62 [4360]
	Total 2007		65 [5756,5]

Le tableau 6 ne fait pas de distinction entre les causes naturelles et non naturelles qui ont entraîné des interruptions ou des limitations de prélèvement ou encore de fausses alertes. En revanche, là où cela a été possible, cette distinction est bel et bien établie à l'annexe 1.

4.1 Pollutions accidentelles

En 2010, il s'est également produit quelques incidents dans le district hydrographique de la Meuse. Notamment un certain nombre d'incidents avec des produits contenant du tributylphosphate, tel qu'il apparaît à la figure 30. Les mesures régulières n'ont fait apparaître qu'un dépassement (1,3 µg/l) de la valeur cible DMR à Liège, mais les mesures effectuées à l'aide du système pour la signalisation de teneurs accrues en micropolluants organiques (*Signalering verhoogde gehalten organische microverontreinigingen – SIVEGOM*) installé au niveau du ponton de mesures de Eijsden font apparaître quelques pics élevés supérieurs à 1 µg/l et allant jusqu'à maximum 10,3 µg/l. Cette situation a entraîné des interruptions de prélèvement à Heel et Keizersveer.

¹³ Seules les interruptions de prélèvement résultant de catastrophes sont reprises ici; on a également enregistré des limitations à la suite de travaux, de travaux d'entretien ou de pannes et de mouvements d'eau au niveau de l'écluse Wilhelmina à Andel

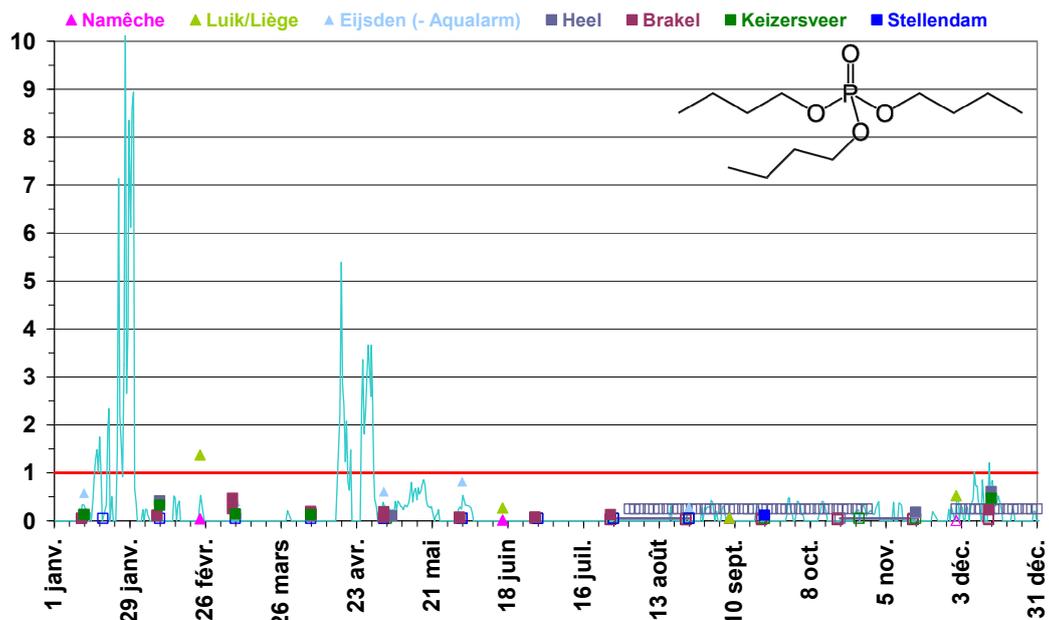


Figure 30 – Teneurs en tributylphosphate mesurées dans les eaux de la Meuse en 2010 [µg/l]

Le prélèvement d'eau du Lateraalkanaal à Heel par la WML a été interrompu du 29 janvier au 6 février à la suite de la présence de tributylphosphate (voir tableau 7). Au début du mois de février, Evides a interrompu le prélèvement d'eau de Meuse dans le Biesbosch pendant 194 heures (voir tableau 9). Une simulation pour la station de Keizersveer avec le [modèle d'alarme pour la Meuse](#), sur la base des mesures de la station frontalière de Eijsden, a fait apparaître qu'entre le 1 février et le 9 février, pendant la durée de l'interruption de prélèvement, il fallait s'attendre à enregistrer les teneurs les plus élevées en tributylphosphate dans cette partie du district hydrographique de la Meuse. La valeur modélisée la plus élevée (1,87 µg/l) est proche de la valeur mesurée la plus élevée (1,7 µg/l).

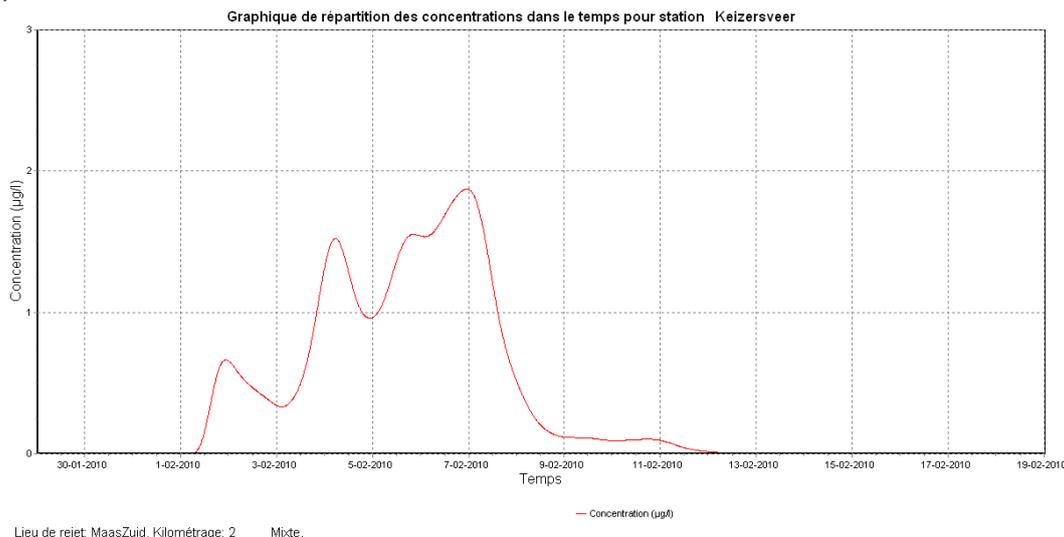


Figure 31 – Evolution modélisée des teneurs en tributylphosphate mesurées dans les eaux de la Meuse à Keizersveer [µg/l]

Dans la littérature spécialisée, le tributylphosphate est le nom du composé chimique utilisé dans les produits retardateurs de flammes, les anti-mousses, les lubrifiants, les liquides hydrauliques et les liquides de refroidissement. On sait aussi que cette substance est

utilisée comme composant dans la récupération d'uranium et de plutonium à partir de combustibles nucléaires usés, selon le procédé Purex. Le pic décrit ci-avant s'est produit juste après un tragique incendie qui s'est produit dans un immeuble à appartements à Liège (source: [De Morgen](#)).

Entre le 16 et le 24 février, la société Dunea a dû interrompre le prélèvement d'eau dans l'Afgedamde Maas à la suite d'une pollution aux hydrocarbures, qui s'était produite tout près du point de prélèvements (voir figure 32).



Figure 32 – Point de prélèvements de Dunea le long de l'Afgedamde Maas

Le mercredi 15 avril, la WML a interrompu temporairement des prélèvements d'eau de Meuse à la suite d'un déversement de mazout dans le canal Albert, près de Liège. Le canal Albert est relié à la Meuse. La pollution au mazout n'avait pas atteint les Pays-Bas; les pompiers belges avaient pu endiguer la quantité de mazout et ensuite l'éliminer des eaux. Le 12 octobre, environ 30 000 litres de mazout se sont écoulés dans la Meuse à hauteur d'Engis. Les pouvoirs publics wallons signalèrent que l'incident était sous contrôle et ne prévoyaient pas de conséquences pour les eaux néerlandaises. Il n'y a pas eu d'interruptions de prélèvement à la suite de cette pollution. Le 6 décembre, on a signalé que du carbonate de calcium avait abouti dans le canal situé entre Klei Ternaaien et Maastricht. Il n'y a pas eu d'interruptions de prélèvement à la suite de cette pollution.

4.2 Substances inconnues

Un système de monitoring en temps réel installé à Keizersveer et à Eijsden a permis de détecter un certain nombre de substances chimiques présentes dans les eaux de la Meuse. Il n'est toutefois pas toujours possible d'associer un signal émis par ces techniques d'analyse à un composé connu. Par conséquent, de tels signaux sont renseignés comme substances inconnues. Dans quelques cas, il est possible, a posteriori, de nommer la substance qui a généré le signal. Ce résultat ne peut généralement être obtenu qu'après des recherches intensives et des analyses approfondies, dont le coût peut atteindre des centaines de milliers d'euros par substance.

En 2010, il y a eu trois interruptions de prélèvement au point de prélèvements du Gat van de Kerksloot, à la suite de mesures effectuées à Keizersveer résultant de la présence de composés inconnus:

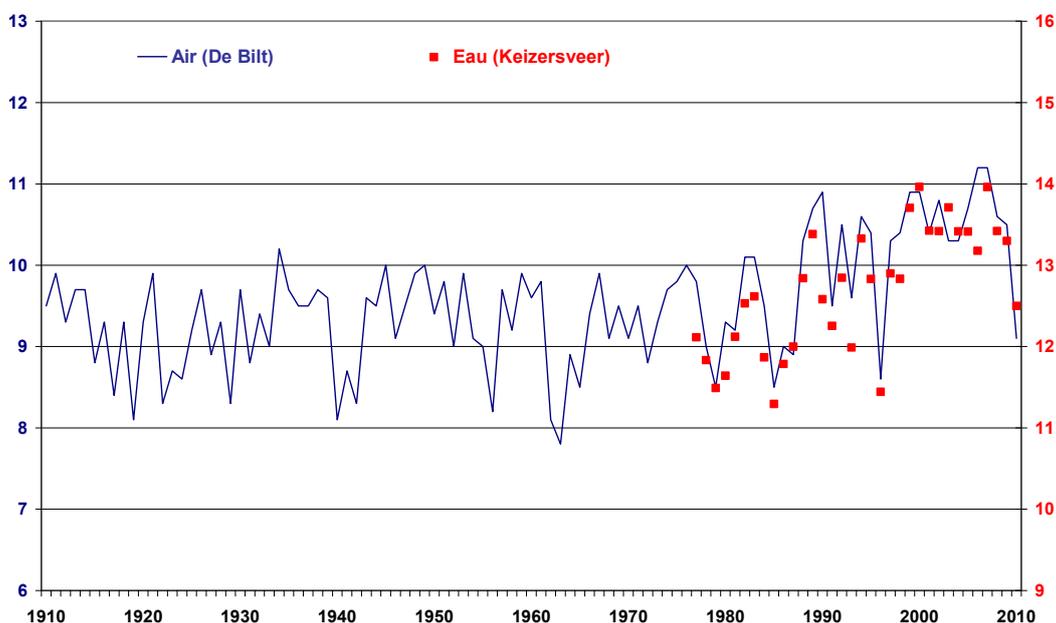
1. du 16 avril à 10h15 au 17 avril à 13h00;
2. du 15 août à 08h15 au 16 août à 14h45;
3. du 24 octobre à 13h00 au 25 octobre à 14h00.

5 Climat

La Meuse est un fleuve à régime pluvial qui est très sensible aux conditions météorologiques. Ce chapitre traite des paramètres température, précipitations et débit.

5.1 Température

En 2010, la valeur cible DMR de 25 °C a été dépassée une fois à Tailfer (13 juillet, 25,1 °C) et à Liège (14 juillet, 26,5 °C). Cette situation est étonnante, parce que contrairement à ces dernières années, 2010 s'est caractérisée par une température moyenne relativement basse, tant en Belgique qu'aux Pays-Bas [IRM, 2011 et KNMI, 2011]. Alors que la température moyenne relevée à Uccle ces dix dernières années gravitait autour de 11,1 °C, celle-ci n'a été que de 9,7 °C (9,1 °C à De Bilt) en 2010. Cette température représente la plus basse valeur depuis 1996. Cependant, entre le 7 et le 14 juillet, la Belgique et les Pays-Bas ont été touchés par une vague de chaleur. La figure 33 nous donne un aperçu de l'évolution de la moyenne annuelle de la température des eaux de la Meuse relevée à Keizersveer et de celle de l'air à De Bilt.



Source: KNMI (température de l'air)

Figure 33 – Moyenne annuelle de la température de l'air et de l'eau [°C]

En 2010, il a fait froid dans une grande partie de l'Europe. En moyenne, au niveau mondial, l'année écoulée compte toutefois parmi les trois années les plus chaudes depuis 1850. Depuis 1988, la température moyenne annuelle, à l'exception de celle de 1996, se situe bien au delà de la moyenne établie sur les trente dernières années. L'hiver 2009-2010 a été le plus froid aux Pays-Bas depuis les quatorze dernières années, avec des précipitations neigeuses particulièrement abondantes. C'est surtout le mois de janvier 2010, qui avec une moyenne de -0,5 °C a été un mois froid. Le mois de mai a été lui aussi très frais, mais le mois le plus froid en 2010 aux Pays-Bas a été le mois de décembre. La température mensuelle du mois de décembre mesurée à De Bilt était de l'ordre de -1,1 °C alors que la température moyenne normale pour un mois de décembre est de +4,0 °C. Un tel écart ne s'est plus produit en décembre depuis plus de quarante ans. Le mois de décembre de 1969, avec une température moyenne mensuelle de -1,4 °C, était encore plus froid.

A en croire les données fournies par la *World Meteorological Organization* (WMO, 2010), malgré l'année froide que représente 2010, la décennie 2001-2010 est la plus

chaude jamais mesurée jusqu'à présent. Au cours de la période écoulée de dix ans allant de 2001 à 2010, les températures au niveau mondial ont été en moyenne de 0,46 °C supérieures à la température moyenne relative à la période couvrant les années 1961 à 1990, et de 0,03 °C supérieures à la température moyenne relative à la période couvrant les années 2000 à 2009.

5.2 Précipitations et débit de la Meuse

Les précipitations représentent le principal facteur qui régit le débit de la Meuse. En 2010, les précipitations en Belgique se sont élevées en moyenne à 914 mm, contre normalement 852 mm (KMI, 2011). En 2010, les précipitations aux Pays-Bas se sont élevées en moyenne à 801 mm, ce qui représente une moyenne plus ou moins égale à celle de 797 mm calculée sur plusieurs années (KNMI, 2011]. La station météorologique où les précipitations ont été les moins élevées est celle de Eil dans le Limbourg, avec 708 mm. Au cours de l'hiver 2009-2010, les précipitations ont très souvent pris la forme de chutes de neige. Concernant cette période, on a dénombré en moyenne aux Pays-Bas, 42 jours de couverture neigeuse. La moyenne calculée sur plusieurs années s'élève à 13 jours de couverture neigeuse. Il n'y avait plus eu un tel nombre de jours de couverture neigeuse depuis plus de 30 ans, depuis l'hiver 1979. Les jours de précipitations ont été peu nombreux au printemps: en Belgique, le nombre total de jours de précipitations s'est élevé au printemps à 33 jours, contre normalement 49 jours, ce qui représente la deuxième valeur la plus basse depuis ces trente dernières années. A égalité avec le printemps 1864, cette valeur représente la cinquième valeur la plus basse depuis 1833 (début des mesures relatives aux précipitations à Bruxelles-Uccle). Le printemps sec et un début d'été sec ont en outre fait en sorte qu'il a fallu procéder à une interruption de prélèvement le 6 juillet au Gat van de Kerksloot en raison du trop faible débit de la Meuse. Avec 170 mm de précipitations, par rapport à normalement 62 mm, le mois d'août a été, à un mois près, le mois de récolte le plus humide aux Pays-Bas depuis 1901. Le mois d'août le plus humide jamais enregistré aux Pays-Bas fut celui de 2006, avec 185 mm. Le 26 août, il est tombé, sur une large bande au milieu du pays, de 80 à plus de 130 mm d'eau. A Lievelde il est même tombé en un jour 138 mm d'eau. A beaucoup d'endroits il y a eu d'importantes inondations. Des inondations se sont aussi produites dans le Limbourg aux environs du 13 novembre. Il y est alors tombé entre 90 et 100 mm d'eau (cf. parenthèse ci-dessous).

PARENTHÈSE

Inondations dues à des précipitations de longue durée

Au sud-est des Pays-Bas, il est tombé entre le vendredi matin 12 novembre et le dimanche matin 14 novembre dans beaucoup d'endroits entre 30 et 80 mm d'eau. Localement, dans le Limbourg méridional il est même tombé de 90 à 100 mm d'eau, une quantité d'eau qui tombe une fois tous les cent ans aux Pays-Bas. La quantité de précipitations est due à un front qui s'est maintenu longtemps au-dessus du sud du pays. Les fortes et longues précipitations ont occasionné, notamment dans le Limbourg, de nombreux problèmes liés au niveau des eaux. Ces problèmes ont été aggravés en raison des différences de niveaux présents dans cette province, qui ont entraîné un rapide écoulement des eaux vers les zones les plus basses et localement des coulées de boue et des chaussées inondées.

Un autre facteur qui n'a fait qu'aggraver la situation a été le temps humide qui a précédé cette période et a saturé le sol d'eau. En outre, la Meuse a dû évacuer un très gros volume d'eau en provenance de la Belgique, également touchée par les fortes précipitations, ce qui a très vite fait grimper le niveau des eaux. Cette année, c'est la deuxième fois qu'aux Pays-Bas, à l'échelle régionale, le niveau des eaux a posé problème. Aux alentours du 26 août, c'est surtout l'Achterhoek qui a été touché. La station météorologique "précipitations" du KNMI

La qualité des eaux de la Meuse en 2010

située à Lievelde enregistra alors 138 mm en 24 heures. Ce fut, à deux exceptions près, le plus grand volume d'eau de pluie jamais enregistré en 24 heures.

En Belgique, la situation due aux fortes précipitations était surtout critique dans les provinces du Brabant flamand, du Brabant wallon et du Hainaut. Les inondations y ont coûté la vie à trois personnes. A certains endroits, les habitants ont dû être évacués parce que les rivières, ruisseaux et canaux étaient sortis de leur lit.

Source: site web du KNMI, 15 novembre 2010

Le débit de la Meuse témoigne clairement des fortes précipitations de novembre (voir figure 34). En outre, il y a eu des interruptions de prélèvement à Heel et au Gat van de Kerksloot à la suite du niveau des eaux particulièrement élevé (voir annexe 2).

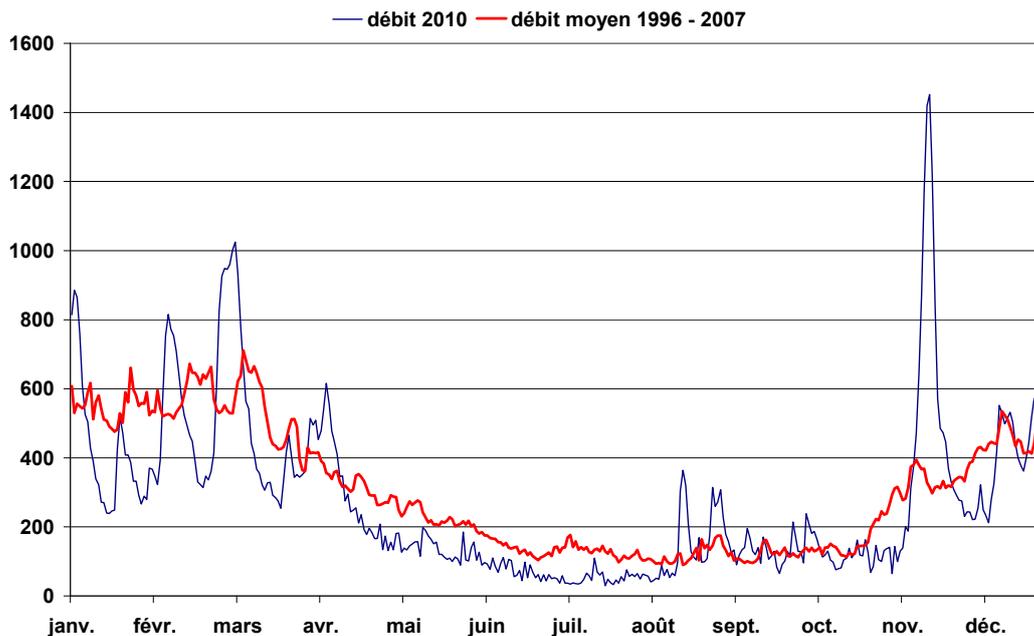


Figure 34 – Débit de la Meuse à Megen [m³/s]

Le pic de novembre n'a finalement que peu influencé la moyenne annuelle relative au débit, qui, en 2010, a atteint 273 m³/s, par rapport à une moyenne de 323 m³/s enregistrée sur plusieurs années.

Références

- Blaak, H., H. H. J. L. van den Berg, A. E. Docters van Leeuwen, R. Italiaander, J. A. C. Schalk, S. A. Rutjes, F. M. Schets en A. M. de Roda Husman. [Emerging pathogenen in oppervlaktewater](#). RIVM, Bilthoven december 2010 (rapport 703719049).
- Blaak, H., F.M. Schets, R. Italiaander, H. Schmitt en A.M. de Roda Husman. [Antibioticaresistente bacteriën in Nederlands oppervlaktewater in veeteeltgebied](#). RIVM, Bilthoven december 2010 (rapport 703719031).
- Berg, G. van den, S. de Rijk, A. Abrahamse en L. Puijker. [Bedreigende stoffen voor drinkwater uit de Maas](#). Kiwa Water Research, Nieuwegein juni 2007 (KWR 07.043).
- Berg, G. van den, [Threatening substances for drinking water in the river Meuse; an update](#). KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein oktober 2009 (KWR 09.059).
- Descy, J.-P. en L. M. Pigneur. [La Meuse transparente, un signe d'amélioration?](#) Le Pêcheur Belge, juni 2011.
- European Union. [Risk Assessment Report tris \(2-chloroethyl\) phosphate](#). Rapporteur: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin Anmeldestelle Chemikaliengesetz, Friedrich-Henkel-Weg 1-25, 44149 Dortmund. July 2009.
- KMI. [Klimatologisch overzicht van het jaar 2010](#). Ukkel, 2010.
- KNMI. [Jaar 2010: Koudste jaar sinds 1996](#). De Bilt, 3 januari 2010.
- Kroonen-Backbier, B. [Werken aan schoner oppervlaktewater in intensieve maïsteelt gebieden. Pilotstudie Maïscasus in de Hoge en Lage Raam in 2008, 2009 en 2010](#). Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO-WUR), Business-unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente, PPO nr. 3250105310 en 3250127510, maart 2011.
- Mill, G.M.J. van, B.M. Verhoeven en G.B.J. Rijs. [Monitoring geneesmiddelen en oestrogenen 2005](#). Waterschap Aa en Maas en Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA), 2006.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. [Stroomgebiedbeheerplan Maas 2009-2015](#). 's-Gravenhage, 22 december 2009.
- Morgenstern, P.P. & J.F.M. Versteegh. [Bestrijdingsmiddelen en hun metabolieten in leidingwater. De stand van zaken en voorstellen voor beleidsstandpunten VROM](#). RIVM briefrapport 703719050/2006. Bilthoven, 2006.
- Reeze, A.J.G., A.D. Buijse en W.M. Liefveld. [Weet wat er leeft langs Rijn en Maas. Ecologische toestand van de grote rivieren in Europees perspectief](#). Riza rapport 2005.010, ISBN 90 369 5712 5, Lelystad, september 2005.
- Schmidt, C.K. en H.-J. Brauch. [N,N-Dimethylsulfamide as Precursor for N-Nitrosodimethylamine \(NDMA\) Formation upon Ozonation and its Fate During Drinking Water Treatment](#). *Environmental Science & Technology* 2008 42 (17), 6340-6346.
- Scheurer, M., F.R. Storck, C. Graf, H.-J. Brauch, W. Ruck, O. Lev en F.T. Lange, [Correlation of six anthropogenic markers in wastewater, surface water, bank filtrate, and soil aquifer treatment](#). *Journal of Environmental Monitoring*, vol 13, iss. 4, pag. 966-973, 2011.
- SWDE. [Rapport d'activité 2010 - Partie 2](#). 2011.
- Volz, J., H. Ketelaars en A. Wagenvoort. [50 jaar Maaswaterkwaliteit - een overzicht](#). H2O 35(2002), pagina 21 – 26.
- World Meteorological Organization WMO. [2010 in the top three warmest years, 2001-2010 warmest 10-year period](#). Press Release No. 904. Cancun/Geneve, 3 december 2010.

Liste des abréviations utilisées

AMPA	Acide aminométhylphosphonique
AOX	Composés organiques halogénés adsorbables
AWW	Antwerpse Waterwerken
CAS RN	<i>Chemical Abstract Service Registry Number</i>
CIM	Commission Internationale de la Meuse
COD	Carbone organique dissous
COT	Carbone organique total
Ctgb	<i>College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden</i> (collège néerlandais d'autorisation en matière d'utilisation des produits phytopharmaceutiques et biocides)
DCE	Directive-cadre sur l'eau
DIPE	Diisopropyléther
DMR (valeur cible)	Valeur cible du Mémoire de 2008 sur le Danube, la Meuse et le Rhin
EDTA	Acide éthylène-diamine-tétra-acétique
ETBE	Ethyl-tert-butyl-éther
Esbit	<i>Erich Schumms Brennstoff in Tablettenform</i>
FTU	Unités de mesure de la turbidité utilisant la formazine
IRM	Institut Royal Météorologique (de Belgique)
KNMI	<i>Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut</i> (institut royal météorologique des Pays-Bas)
MTBE	Méthyl-tert-butyl-éther
Mw431	Trifényl-trimidazol-triglycérine
Nefyto	<i>Nederlandse Stichting voor Fytofarmacie</i> (organisation interprofessionnelle néerlandaise de phytopharmacie)
RIVM	<i>Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu</i> (institut néerlandais de recherche voué au soutien stratégique de la santé publique et de l'environnement)
RIWA	Association de Sociétés des Eaux de Rivière
SWDE	Société Wallonne des Eaux
SIVGOM	<i>Signalering verhoogde gehalten organische microverontreinigingen</i> (système pour la signalisation de teneurs accrues en micropolluants organiques)
WBB	Waterwinningbedrijf Brabantse Biesbosch
WML	Waterleiding Maatschappij Limburg
WMO	<i>World Meteorological Organization, the United Nations System's authoritative voice on Weather, Climate and Water</i>

Colophon

Auteur et rédaction finale	André Bannink [RIWA-Meuse]
Commentaires	Membres du groupe d'experts de la RIWA-Meuse sur la qualité des eaux de la Meuse (Expertgroep Waterkwaliteit Maas van RIWA-Maas) et le Service de traductions de Vivaqua
Cartes	Kim van Daal [KWR Watercycle Research Institute] (pages 5 et 6)
Photos	RIWA (pages 1 et 26), Waterschap Peel en Maasvallei (page 15) et André Bannink [RIWA-Meuse] (couverture, pages 35 et 41)

Liste des figures et tableaux

Figure 1 – Points de mesures et de prélèvements dans le district hydrographique de la Meuse	5
Figure 2 – Zones de distribution d'eau potable produite à partir des eaux de la Meuse.....	6
Figure 3 – Boîtes à moustaches relatives à la saturation en oxygène.....	8
Figure 4 – Moyennes annuelles des teneurs en orthophosphate	9
Figure 5 – Moyennes annuelles des teneurs en chlorophylle a.....	11
Figure 6 – Boîtes à moustaches relatives aux teneurs en chlorures	12
Figure 7 – Boîtes à moustaches relatives à l'évolution de la CE	12
Figure 8 – Boîtes à moustaches relatives aux teneurs en bromures	13
Figure 9 – Teneurs en fluorures mesurées dans les eaux de la Meuse en 2010 [$\mu\text{g/l}$]	14
Figure 10 – Boîtes à moustaches relatives aux teneurs en fluorures	15
Figure 11 – Moyennes annuelles des teneurs en COD mesurées dans les eaux de la Meuse entre 1970 et 2010 [mg/l].....	15
Figure 12 – Moyennes annuelles des teneurs en AOX.....	16
Figure 13 – Nombre de dépassements des normes fixées pour les teneurs en produits phytopharmaceutiques enregistrées aux points de prélèvements entre 1998 et 2010.....	19
Figure 14 – Teneurs en produits phytopharmaceutiques et métabolites mesurées entre 1998 et 2010 dans les eaux de la Meuse, égales ou dépassant la valeur cible DMR.....	19
Figure 15 – Cinq herbicides fréquemment utilisés et détectés	20
Figure 16 – Boîtes à moustaches relatives aux teneurs en streptocoques fécaux.....	22
Figure 17 – Boîtes à moustaches relatives aux teneurs en tritium	23
Figure 18 – Teneurs en glyphosate mesurées dans les eaux de la Meuse en 2010 [$\mu\text{g/l}$].....	27
Figure 19 – Teneurs en mécoprop mesurées dans les eaux de la Meuse en 2010 [$\mu\text{g/l}$]	28
Figure 20 – Teneurs en métolachlore mesurées dans les eaux de la Meuse en 2010 [$\mu\text{g/l}$].....	29
Figure 21 – Teneurs en carbamazépine mesurées dans les eaux de la Meuse en 2010 [$\mu\text{g/l}$]	31
Figure 22 – Teneurs en benzo(a)pyrène mesurées	32
Figure 23 – Teneurs en DIPE mesurées dans les eaux de la Meuse [$\mu\text{g/l}$].....	32
Figure 24 – Teneurs en agents de contraste radiographique	34
Figure 25 – Teneurs en métoprolol mesurées dans les eaux de la Meuse en 2010 [$\mu\text{g/l}$]	35
Figure 26 – Teneurs en caféine mesurées dans les eaux de la Meuse en 2010 [$\mu\text{g/l}$].....	38
Figure 27 – Teneurs en EDTA mesurées dans les eaux de la Meuse en 2010 [$\mu\text{g/l}$].....	39
Figure 28 – Teneurs en dicamba.....	42
Figure 29 – Teneurs en étridiazole mesurées dans les eaux	43
Figure 30 – Teneurs en tributylphosphate.....	45
Figure 31 – Evolution modélisée des teneurs en tributylphosphate.....	45
Figure 32 – Point de prélèvements de Dunea le long de l' <i>Afgedamde Maas</i>	46
Figure 33 – Moyenne annuelle de la température de l'air et de l'eau [$^{\circ}\text{C}$]	47
Figure 34 – Débit de la Meuse à Megen [m^3/s]	49
Tableau 1 – Points de mesures et de prélèvements dans le district hydrographique de la Meuse	4
Tableau 2 – Aperçu des concentrations maximales de substances menaçantes, mesurées dans les eaux de la Meuse en 2010 [en $\mu\text{g/l}$, sauf indication contraire].....	24
Tableau 3 – Substances qui menacent la fonction de la Meuse dans le processus de production d'eau potable – Substances détectées à Liège entre 2000 et 2010	25
Tableau 4 – Substances qui menacent la fonction de la Meuse dans le processus de production d'eau potable – Substances détectées à Keizersveer entre 2000 et 2010.....	26
Tableau 5 – Aperçu des teneurs maximales en substances potentiellement menaçantes, mesurées dans les eaux de la Meuse [en $\mu\text{g/l}$]	33
Tableau 6 – Interruptions et limitations de prélèvement en 2010 dans le district hydrographique de la Meuse (nombre d'interruptions [durée en heures])	44
Tableau 7 – Interruptions et limitations de prélèvement à Heel, Lateraalkanaal	54
Tableau 8 – Interruptions et limitations de prélèvement à Brakel, Afgedamde Maas.....	55
Tableau 9 – Interruptions et limitations de prélèvement à Gat van de Kerksloot (Keizersveer, Meuse)	55

Annexe 1) Valeurs cibles fixées dans le Mémoire 2008 sur le Danube, la Meuse et le Rhin

(valeurs maximales, sauf mention contraire)

Paramètres généraux	Unité	Valeur cible
Teneur en oxygène	mg/l	> 8
Conductivité électrique	mS/m	70
Acidité	pH	7 – 9
Température	°C	25
Chlorures	mg/l	100
Sulfates	mg/l	100
Nitrates	mg/l	25
Fluorures	mg/l	1,0
Ammonium	mg/l	0,3
Paramètres organiques intégrés	Unité	Valeur cible
Carbone organique total (COT)	mg/l	4
Carbone organique dissous (COD)	mg/l	3
Composés organiques halogénés adsorbables (AOX)	µg/l	25
Composés organiques soufrés adsorbables (AOS)	µg/l	80
Substances anthropogènes qui n'existent pas dans la nature et qui ont des effets sur les systèmes biologiques	Unité	Valeur cible
Pesticides et leurs produits de dégradation (par substance)	µg/l	0,1*
Substances agissant sur le système endocrinien (par substance)	µg/l	0,1*
Médicaments (y compris antibiotiques - par substance)	µg/l	0,1*
Biocides (par substance)	µg/l	0,1*
Autres composés organiques halogénés (par substance)	µg/l	0,1*
Substances anthropogènes qui n'existent pas dans la nature, évaluées, sans effets connus	Unité	Valeur cible
Substances difficilement biodégradables (par substance)	µg/l	1,0
Agents complexants synthétiques (par substance)	µg/l	5,0
Qualité hygiénique et microbiologique		
La qualité des eaux superficielles doit permettre de produire de l'eau potable d'une qualité hygiénique et microbiologique irréprochable en mettant en œuvre des techniques de traitement des eaux brutes exclusivement naturelles. Cela signifie qu'à l'avenir, la qualité hygiénique et microbiologique des eaux brutes doit s'améliorer. L'objectif est d'atteindre une qualité des eaux qui réponde aux normes de la directive européenne 2006/7/CEE pour une excellente qualité des eaux de baignade.		

* A moins que pour des raisons d'ordre toxicologique une valeur inférieure soit requise.

Annexe 2) Interruptions et limitations de prélèvement

Il n'y a pas eu de limitations de prélèvement à Tailfer (communication de Vivaqua). Il y a eu deux interruptions de prélèvement; l'une concernant le canal Albert (point de prélèvements de Broechem/Oelechem), l'autre concernant le canal de la Nèthe (point de prélèvements de Lier/Duffel) (communication des Antwerpse Waterwerken).

Tableau 7 – Interruptions et limitations de prélèvement à Heel, Lateraalkanaal

	Début	Fin	Durée [jour]	Raison
1.	11 janvier	12 janvier	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
2.	16 janvier	18 janvier	2,0	Alerte "Moniteur Moules"
3.	19 janvier	20 janvier	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
4.	21 janvier	22 janvier	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
5.	28 janvier	29 janvier	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
6.	29 janvier	4 février	6,0	Pollution au tributylphosphate
7.	6 février	8 février	2,0	Cas de pollution signalé par le Vuilwaterwacht
8.	17 février	18 février	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
9.	23 février	24 février	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
10.	28 février	1 mars	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
11.	4 mars	4 mars	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
12.	5 mars	8 mars	3,0	Alerte "Moniteur Moules"
13.	11 mars	12 mars	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
14.	21 mars	23 mars	2,0	Alerte "Moniteur Moules" et alarme déclenchée par le toximètre à daphnies
15.	25 mars	25 mars	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
16.	26 mars	29 mars	3,0	Alerte "Moniteur Moules"
17.	31 mars	31 mars	0,5	Onderhoud Alerte "Moniteur Moules"
18.	4 avril	7 avril	3,0	Alerte "Moniteur Moules"
19.	10 avril	12 avril	2,0	Alerte "Moniteur Moules"
20.	14 avril	15 avril	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
21.	18 avril	19 avril	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
22.	22 avril	23 avril	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
23.	23 avril	26 avril	3,0	Alerte "Moniteur Moules"
24.	29 avril	29 avril	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
25.	1 mai	3 mai	2,0	Alerte "Moniteur Moules"
26.	4 mai	4 mai	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
27.	4 mai	7 mai	3,0	Alerte "Moniteur Moules" et alarme déclenchée par le toximètre à daphnies
28.	7 mai	10 mai	3,0	Alerte "Moniteur Moules"
29.	10 mai	14 mai	4,0	Alerte "Moniteur Moules"
30.	14 mai	17 mai	3,0	Alerte "Moniteur Moules" et Turbidité
31.	19 mai	19 mai	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
32.	23 mai	25 mai	2,0	Alerte "Moniteur Moules"
33.	27 mai	28 mai	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
34.	2 juin	2 juin	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
35.	4 juin	8 juin	4,0	Alerte "Moniteur Moules"
36.	11 juin	11 juin	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
37.	23 juin	24 juin	1,0	Turbidité
38.	11 juillet	12 juillet	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
39.	19 juillet	19 juillet	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
40.	19 juillet	20 juillet	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
41.	23 juillet	23 juillet	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
42.	24 juillet	26 juillet	2,0	Alerte "Moniteur Moules"
43.	27 juillet	27 juillet	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
44.	28 juillet	29 juillet	1,0	Alerte "Moniteur Moules"

La qualité des eaux de la Meuse en 2010

	Début	Fin	Durée [jour]	Raison
45.	30 juillet	2 août	3,0	Alerte "Moniteur Moules"
46.	3 août	3 août	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
47.	5 août	6 août	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
48.	6 août	6 août	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
49.	9 août	10 août	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
50.	10 août	11 août	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
51.	12 août	12 août	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
52.	13 août	16 août	3,0	Alerte "Moniteur Moules"
53.	17 août	18 août	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
54.	18 août	19 août	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
55.	19 août	20 août	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
56.	21 août	24 août	3,0	Alerte "Moniteur Moules"
57.	28 août	30 août	2,0	Alerte "Moniteur Moules"
58.	31 août	31 août	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
59.	1 septembre	3 septembre	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
60.	6 septembre	6 septembre	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
61.	7 septembre	8 septembre	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
62.	9 septembre	10 septembre	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
63.	10 septembre	14 septembre	4,0	Alerte "Moniteur Moules"
64.	16 septembre	17 septembre	1,0	Alerte "Moniteur Moules"
65.	20 septembre	20 septembre	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
66.	21 septembre	21 septembre	0,5	Alerte "Moniteur Moules"
67.	10 novembre	22 novembre	12,0	Crue Lateraalkanaal
68.	26 novembre	29 novembre	3,0	Alarme déclenchée par le toximètre à daphnies et alerte "Moniteur Moules"
69.	1 décembre	2 décembre	1,0	Alarme déclenchée par le toximètre à daphnies
70.	10 décembre	14 décembre	4,0	Alarme déclenchée par le toximètre à daphnies
71.	20 décembre	23 décembre	3,0	S3, acétone

Source: Waterleiding Maatschappij Limburg

Tableau 8 – Interruptions et limitations de prélèvement à Brakel, Afgedamde Maas

	Début	Fin	Raison
1.	16 février à 12h00	24 février à 13h30	Pollution aux hydrocarbures dans l'Afgedamde Maas

Source: Dunea

Tableau 9 – Interruptions et limitations de prélèvement à Gat van de Kerksloot (Keizersveer, Meuse)

	Début	Fin	Raison
1.	1 février à 08h00	9 février à 10h00	Pollution au tributylphosphate à Keizersveer (max. 1,7 µg/l)
2.	16 avril à 10h15	17 avril à 13h00	Alarme déclenchée par le toximètre à daphnies (composé(s) chimique(s) inconnu(s))
3.	6 juillet à 08h15	7 juillet à 07h15	Trop faible débit de la Meuse (< 29 m ³ /s)
4.	15 août à 08h15	16 août à 14h45	Alarme déclenchée par le toximètre à daphnies (composé(s) chimique(s) inconnu(s))
5.	31 août à 04h00	31 août à 12h15	Alarme déclenchée par le toximètre à daphnies (e.a. par du tétrahydrofurane et un composé de nitrile)
6.	1 septembre à 02h20	1 septembre à 13h45	Alarme déclenchée par le toximètre à daphnies (e.a. par du tétrahydrofurane et un composé de nitrile)
7.	1 septembre à 22h00	2 septembre à 14h00	Alarme déclenchée par le toximètre à daphnies (e.a. par du tétrahydrofurane et un composé de nitrile)
8.	24 octobre à 13h00	25 octobre à 14h00	Alarme déclenchée par le toximètre à daphnies (composé(s) chimique(s) inconnu(s))
9.	13 novembre à 23h45	22 novembre à 09h30	Turbidité (après fortes précipitations)

La qualité des eaux de la Meuse en 2010

	Début	Fin	Raison
10.	1 décembre à 21h00	2 décembre à 08h00	Alarme déclenchée par le toximètre à daphnies (débit trop faible)
11.	29 décembre à 18h00	31 décembre à 10h30	Hydrocarbures: déversement illégal d'eau de cale dans le canal Wilhelmine à Oosterhout

Source: WBB/Evides

Explication		
Cause naturelle	Panne technique	Pollution chimique





**Vereniging van
Rivierwaterbedrijven**

RIWA-Meuse
Bofte postale 1060
6201 BB MAASTRICHT
Limburglaan 25
6229 GA MAASTRICHT
T +31438808576
E riwamaas@riwa.org