

Rapport sur la mélamine



Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn

Rapport n° 270



Editeur:

Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR)

Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, D 56068 Coblenz

Postfach 20 02 53, D 56002 Coblenz

Téléphone +49-(0)261-94252-0, téléfax +49-(0)261-94252-52

Courrier électronique: sekretariat@iksr.de

www.iksr.org

Rejets de mélamine

Introduction

En regard des concentrations croissantes de mélamine dans l'eau du Rhin en 2018, la délégation néerlandaise a sollicité un échange d'informations sur les rejets, les normes et les octrois d'autorisations de rejet de cette substance. Deux raisons ont justifié cette demande :

- i) les concentrations de mélamine étaient souvent proches dans le bassin du Rhin de la valeur dérogatoire néerlandaise de 5 microgrammes par litre (en vigueur à cette époque) pour le captage d'eau potabilisable et
- ii) on souhaitait tirer profit des expériences réciproques en relation avec les normes s'appliquant à la mélamine.

La valeur dérogatoire est une valeur limitée dans le temps. En 2018, les Pays-Bas ont travaillé à la détermination d'une nouvelle norme pour la mélamine dans l'eau potable (valeur d'orientation pour l'eau potable). La mélamine n'est pas problématique sous l'angle de la toxicité humaine et de l'écotoxicologie, mais elle le devient quand elle interagit avec de l'acide cyanurique, son produit de dégradation.

La mélamine est une substance particulièrement difficile à retirer des installations de traitement (de l'eau potabilisable), de sorte que cette norme s'applique également aux eaux de surface aux Pays-Bas.

Généralités

Extrait de la fiche de données de sécurité sur la mélamine, conformément au règlement REACH¹ :

- Classe de danger pour les eaux : classe 1 (faiblement dangereux pour l'eau)
- CPSE de la mélamine dans l'eau douce = 0,51 mg/l

Informations des États et de l'AWR

Suisse

Au stade actuel, la mélamine n'est analysée ni dans le monitoring des eaux de surface ni dans le monitoring pluriannuel des eaux souterraines. Il n'existe que de rares analyses.

Le programme spécial d'analyse de la CIPR a fait ressortir en 2017 une concentration de mélamine de 0,23 µg/l dans le Rhin à hauteur de Weil am Rhein.

Dans le cadre de l'étude pilote « Screening des micropolluants » de l'Observation Nationale des eaux souterraines NAQUA, la mélamine a été détectée en 2017 et 2018 dans les eaux souterraines dans différentes stations d'analyse. Sur la Thur, des concentrations de 0,06 µg/l ont été mesurées dans la nappe d'accompagnement. Les concentrations détectées dans les eaux souterraines en aval du lac de Thoune se sont élevées à 0,03 µg/l. En amont du débouché du Rhin dans le lac de Constance et à hauteur de la confluence de l'Emme et de la Reuss, les valeurs étaient inférieures à 0,015 µg/l. Le pourcentage d'eau fluviale infiltrée dans les stations d'analyse concernées étant supérieur à 60 %, il est probable que la mélamine ait rejoint les eaux souterraines par infiltration d'eau fluviale.

La mélamine et les résines de mélamine sont principalement utilisées dans les branches du traitement du bois, de la construction, des textiles et des peintures et laques. On retrouve surtout des produits contenant de la mélamine comme adjuvants dans les

¹ <https://www.carlroth.com/medias/SDB-6034-DE-DE.pdf?context=bWFzdGVyfHNIY3VyaXR5RGFOYXNoZWV0c3wyNDg1NjN8YXBwbGljYXRpb24vcGRmfHNIY3VyaXR5RGFOYXNoZWV0cy9oMwQvaGQ3Lzg5NDc4NjQ4NjI3NTAucGRmfDU1N2ZiMm11ODFkN2MOYTU1NTdlYjExMzUzZmJkxN2YwYzI2MmNhMwJiYzYONWJhYTJvODZiN2I0YzI1ZTJjNDI>

lubrifiants, les agents d'imprégnation des textiles et les encres. Les entreprises provenant de ces branches travaillent pour une grande part sans produire d'eaux usées. Aucune indication laissant supposer des rejets de mélamine n'a été relevée dans les entreprises restantes. Cependant, il n'a pas été effectué d'analyse dans les eaux usées industrielles. Il n'existe donc pas de conditions particulières de rejets pour la mélamine. On rappellera toutefois que les eaux usées industrielles doivent être traitées selon l'état de la technique, comme le prescrit la législation suisse sur la protection des eaux.

La mélamine n'est pas éliminée dans les stations d'épuration urbaines et on la détecte très fréquemment dans les effluents de sortie de station en concentrations de l'ordre de 2 à 3 µg/l. Selon les premières estimations, environ 25 à 30 % du flux de mélamine rejoint le milieu aquatique via les eaux usées urbaines. On constate des pressions (parfois périodiques) encore supérieures, de l'ordre de 12 à 15 µg/l de mélamine, dans les eaux usées des stations d'épuration traitant les eaux de rejeteurs industriels significatifs.

Certaines entreprises de transformation du bois appliquent de grandes quantités de mélamine. La mélamine et ses résines sont utilisées pour revêtir les matériaux à base de bois comme les sols stratifiés, les panneaux pour la fabrication de meubles, les plaques de coffrage etc., avec nettoyage humide consécutif des machines et des outils. Ces entreprises ne signalent qu'une phase de traitement des eaux usées par séparation des particules solides. Dans une étape ultérieure, il est prévu d'analyser dans quelle mesure ces entreprises contribuent à alimenter le flux de mélamine en Suisse (p. ex dans le Rhin à hauteur de Bâle). Une fois cet aspect clarifié, on visera à mettre en place d'éventuelles mesures de réduction des apports de cette substance. En premier lieu, des mesures à la source entrent en ligne de compte, p. ex. dans les entreprises de transformation du bois et dans la gestion des eaux usées des processus d'exploitation.

La Suisse ne dispose pas actuellement d'informations sur des autorisations de rejet. Une fois qu'une substance est connue, le pollueur doit cependant prendre toutes les mesures qui s'imposent selon l'état de la technique pour prévenir toute pollution des eaux.

France

La mélamine n'est pas recensée en France.

Luxembourg

La mélamine n'est pas recensée au Luxembourg.

Allemagne

Bade-Wurtemberg :

Des résines de mélamine sont appliquées dans quelques processus de production dans deux entreprises (un rejeteur direct dans le Kocher, un rejeteur indirect dans le Main). Dans l'entreprise située sur les bords du Kocher, les quantités résiduelles des résines de mélamine sont liées à des fibres de cellulose, ce qui rend négligeables les apports dans les eaux. Pour l'entreprise située sur les bords du Main, on ne dispose ni d'analyse sur les eaux usées, ni sur les eaux fluviales, et il est donc impossible de dire si de petites quantités de résine de mélamine ont pu rejoindre la STEP de l'usine ou la STEP urbaine via les eaux de nettoyage. On peut supposer malgré tout que les concentrations de mélamine détectées aux Pays-Bas ont une origine autre que le Bade-Wurtemberg.

Bavière :

Les analyses réalisées par le passé dans la station de Kahl/Main pour détecter d'éventuels rejets de mélamine n'ont donné aucun résultat. On ne connaît pas de rejets de mélamine dans le bassin bavarois du Main.

Hesse :

Comme le GT S s'était déjà penché en octobre 2014 sur l'apparition de mélamine dans le Rhin, la Hesse analyse en routine depuis 2015 les concentrations de mélamine dans le Rhin.

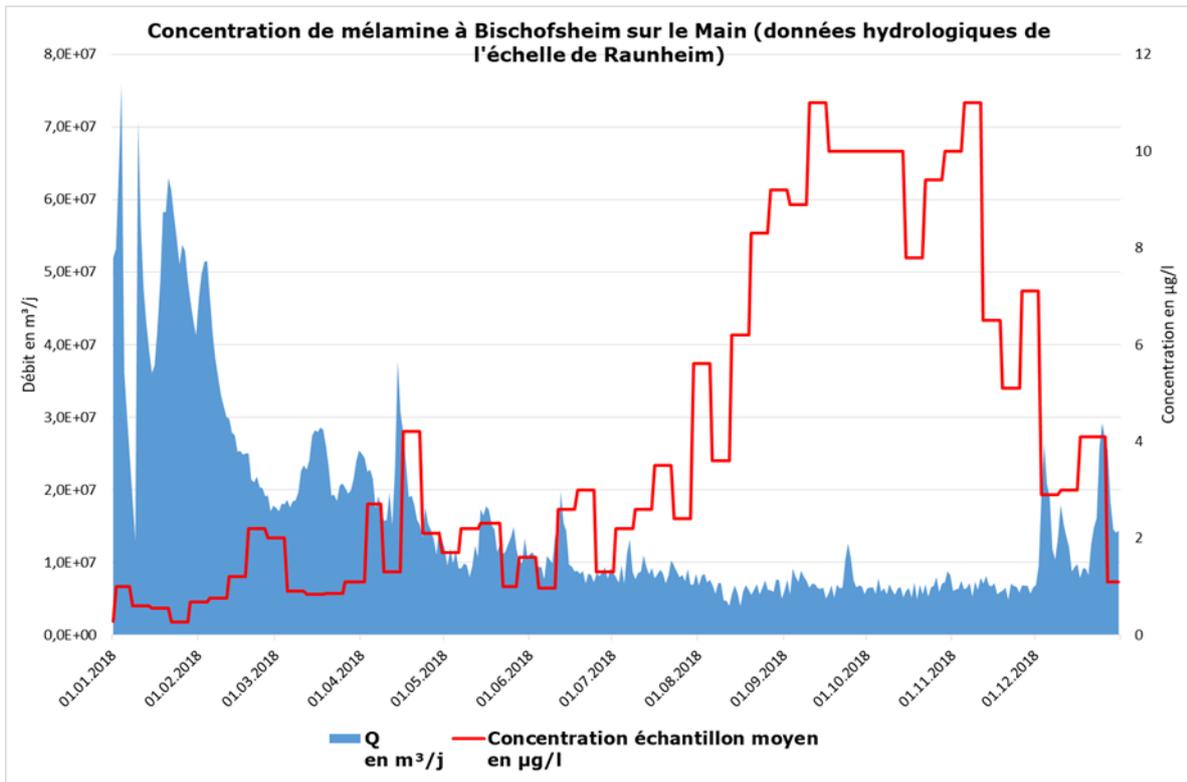


Figure 1 : concentrations de mélamine à hauteur de la station d'analyse de Bischofsheim sur le Main

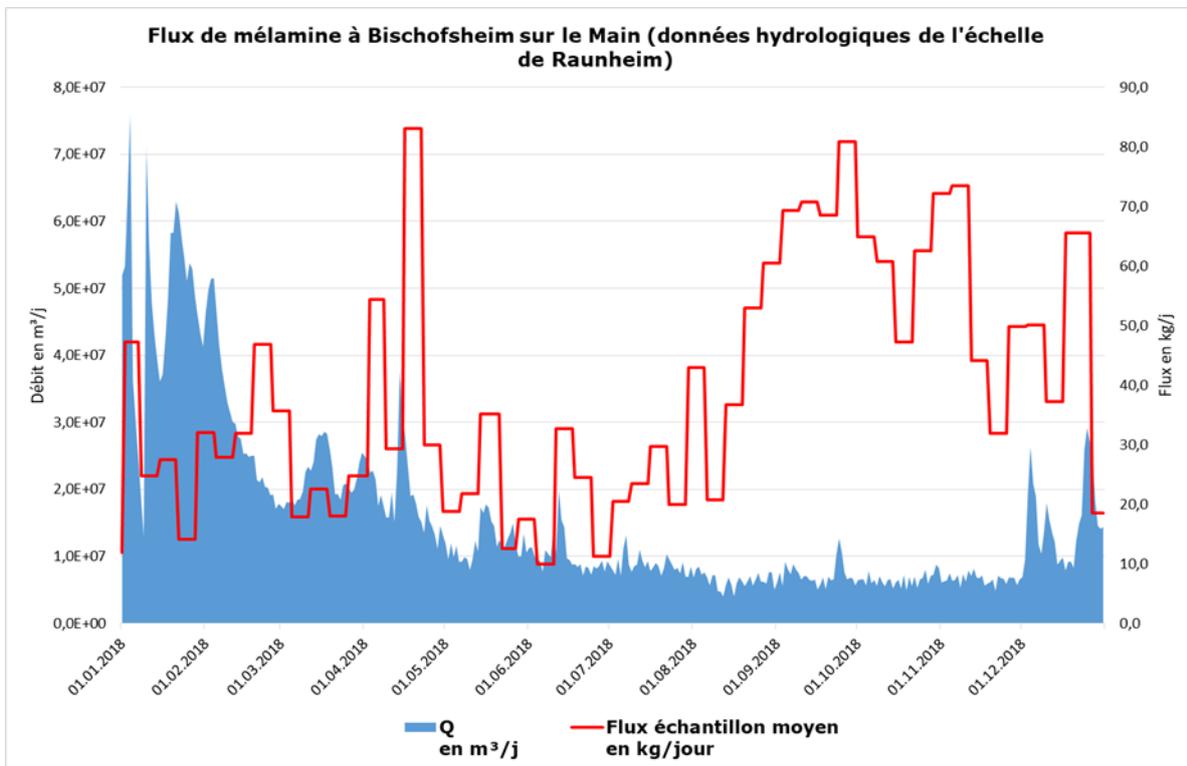


Figure 2 : flux de mélamine à hauteur de la station d'analyse de Bischofsheim sur le Main

Au cours de l'année 2018, des concentrations nettement surélevées ont été relevées (figure 1) et ont donné lieu à des recherches menées en commun avec les services supérieurs de gestion des eaux de l'administration centrale de Darmstadt. Dans ce cas précis, les effluents en sortie du périmètre d'une société de production située dans le parc industriel de Francfort Fechenheim ont été identifiés comme source ponctuelle significative. Il s'est avéré que les concentrations mesurées dans le Main et les flux calculés (figure 2) concordaient bien avec ceux indiqués par la société de production, également compte tenu du temps d'écoulement des eaux de Fechenheim à la station d'analyse de Bischofsheim. La société de production a indiqué comme raison des apports surélevés d'avril 2018 des opérations de nettoyage effectués dans l'entreprise émettrice. Les flux surélevés de septembre 2018 ont été justifiés par l'assainissement d'une fosse et son contournement pendant les travaux. Les services supérieurs de la gestion des eaux susmentionnés ont vérifié les options d'actions possibles pour réduire les apports de mélamine au niveau de ces sources ponctuelles et ils ont disposé que soient effectuées les opérations suivantes :

L'émetteur a été invité à vérifier si des mesures de réduction des flux pouvaient être prises, en particulier pour empêcher l'apparition régulière de pointes de flux. Les rejets d'eaux contaminées par la mélamine ont principalement lieu au cours des nettoyages régulièrement prescrits pour les différents blocs des installations. Selon le bloc concerné, un nettoyage est effectué à rythme journalier à hebdomadaire.

Les eaux usées produites par la société émettrice correspondent à un flux partiel conforme à l'annexe 22 du règlement sur les eaux usées pour une installation exploitée légalement depuis le 01.01.1999. La lettre F de l'annexe 22 prévoit certaines facilités pour de tels flux partiels, ce qui limite pratiquement l'intervention des autorités publiques de gestion des eaux aux seuls motifs de constatation de concentrations écotoxicologiquement significatives dans le milieu aquatique. Les sources ponctuelles identifiées provoquent une hausse des concentrations de 4 à 15 µg/l, selon l'ordre de grandeur du flux rejeté et du débit en présence dans le Main. En raison de l'écart important entre ces concentrations et la CPSE, il apparaît difficile de satisfaire aux demandes de mesures par le biais d'une ordonnance administrative, de sorte que l'on vise pour l'instant à amener l'émetteur à vérifier l'opportunité de prendre volontairement des mesures de réduction de ses flux.

Rhénanie-du-Nord-Westphalie :

La mélamine est analysée depuis 2017 dans le cadre du programme ECHO de Rhénanie-du-Nord-Westphalie. On ne connaît pas de rejeteurs en NRW. Le programme spécial d'analyse CIPR de 2017 a montré que les concentrations de mélamine pouvaient atteindre jusqu'à 13 µg/l au niveau de la station d'analyse de l'Emscher et se situaient sinon autour de 1 µg/l.

Rhénanie-Palatinat :

De nombreuses analyses ont été effectuées dans les collecteurs sur le périmètre d'une grande entreprise depuis 2014, ce qui a permis de déterminer cinq émetteurs de mélamine.

Les différentes étapes du processus ont été contrôlées pour chaque émetteur et des mesures de réduction ont été appliquées avec succès.

Entre 2014 et aujourd'hui, les flux journaliers moyens de mélamine en sortie de la station d'épuration industrielle sont passés ainsi d'env. 80 kg/j à moins de 50 kg/j.

Cependant, certaines valeurs journalières affichent encore des pics (jusqu'à près de 100 kg/j). Dans la plupart des cas, on n'en connaît hélas toujours pas les causes jusqu'à présent.

La grande entreprise s'efforce de clarifier les autres causes. Sur la base des résultats de la recherche des causes, il est prévu d'examiner d'éventuelles autres mesures de réduction pour les cinq émetteurs de mélamine.

Les mesures de réduction prises jusqu'à présent permettent de respecter avec fiabilité les concentrations de mélamine de < 1 µg/l dans le Rhin à hauteur de la station d'analyse de Worms.

Une concentration de mélamine d'environ 1 µg/l (intégrant la pression déjà présente en amont) n'est atteinte à hauteur de la station d'analyse de Worms que pendant les brèves apparitions de valeurs de pointe.

En complément des analyses effectuées en entrée de la station d'épuration industrielle, la grande entreprise a mis en service depuis le 1^{er} avril 2017 une technique supplémentaire d'analyse en ligne « IONOS » pour l'analyse de quelques amines aliphatiques et de la diamine ainsi que d'alcanolamines (p. ex. mélamine, MDEA). Il sera ainsi possible à l'avenir de déceler à un stade précoce des concentrations surélevées de ces substances qui sont dues à des pannes inattendues en dehors du fonctionnement normal. Les pics de pollution pourront alors être retenus dans un bassin de stockage et ne rejoindront donc pas le Rhin.

Sarre :

On ne connaît pas de rejeteurs sarrois auxquels des restrictions de mélamine seraient à adresser. On ne dispose d'aucune donnée sur la mélamine dans les cours d'eau sarrois.

Pays-Bas

En 2019, le Rijkswaterstaat a fait analyser les rejets de quatre usines de papier pour déterminer l'éventuelle présence de mélamine. Une concentration de 300 µg/l a été détectée dans une entreprise (Smurfit Kappa Parenca sur le Nederrijn). L'autorité de délivrance des autorisations et d'exécution va engager le dialogue avec le rejeteur.

Aux Pays-Bas, la valeur d'orientation pour l'eau potable fixée pour la somme de la mélamine, du mélem et du mélam a été fixée à 0,28µM². Quand il est prouvé que la concentration d'acide cyanique < 10 µg/l, une valeur de 2 µM s'applique pour la somme de la mélamine, du mélem et du mélam³.

On trouvera d'autres informations à ce sujet sur le site web traitant des risques de substances (<https://rvs.rivm.nl/documenten/notitie-onderbouwing-drinkwaterrichtwaarde-melamine>).

² Cette valeur correspond à 35 µg/l de mélamine. Comme la valeur d'orientation pour l'eau potable fait référence à la somme de la mélamine, du mélem et du mélam, il faut travailler avec des concentrations molaires.

³ Ce qui correspond à 250 µg/l de mélamine.

Comité international de travail des usines d'eau du bassin du Rhin (IAWR)

De tous les produits chimiques industriels, la mélamine est le paramètre dépassant le plus souvent les valeurs cibles du Mémorandum européen des cours d'eau (European River Memorandum (ERM), 1 µg/l pour la mélamine). Cette substance est utilisée dans la fabrication de couverts en plastique. Elle entre également dans la composition de médicaments. Ce paramètre a été analysé sur tous les sites à l'exception de Nieuwershuis et pratiquement toutes les valeurs mesurées dépassent la valeur cible (figure 3). Les valeurs maximales de 2017 (Lobith 2,4 µg/l, Nieuwegein 2,7 µg/l, Andijk 1,9 µg/l, Haringvliet 2,3 µg/l) sont comparables à celles de 2016). Comme on disposait en 2017 de données des cinq dernières années, il a pu être calculé une tendance pour Nieuwegein et Andijk. On reconnaît une tendance à la hausse sur ces deux sites. En 2018, les dépassements de la valeur cible sont relevés pour la plupart à hauteur de Lobith, suivi des stations de Nieuwegein et de Haringvliet ; les dépassements les moins fréquents sont constatés à Andijk. Comme en 2017, la concentration maximale est mesurée à Lobith. Avec 5,3 µg/l, ce maximum est plus de deux fois supérieur à celui de 2017. En outre, on constate ici une tendance à la hausse. Les valeurs maximales sont comparables à celles de l'année antérieure sur les autres sites.

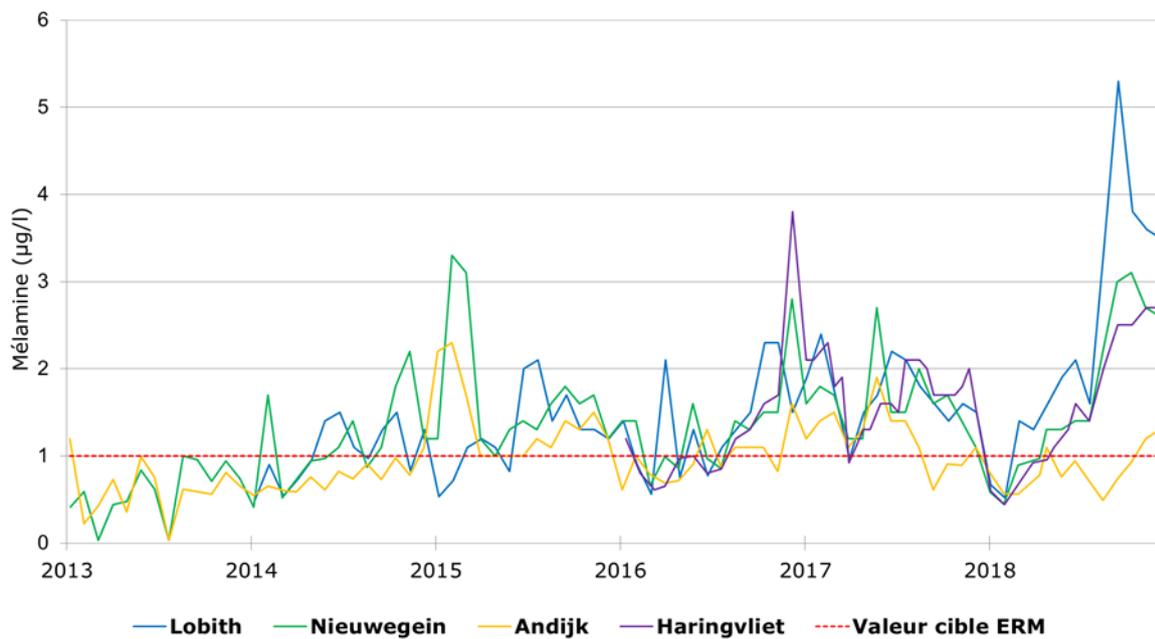


Figure 3 : concentrations de mélamine dans les stations d'analyse de Lobith, Nieuwegein, Andijk, Haringvliet de 2013 à 2018 par rapport à la valeur cible de l'ERM.

La figure 4 montre que la moyenne annuelle de Lobith augmente depuis 2014 et que la moyenne annuelle de Haringvliet de 2017 est supérieure à celle de 2016.

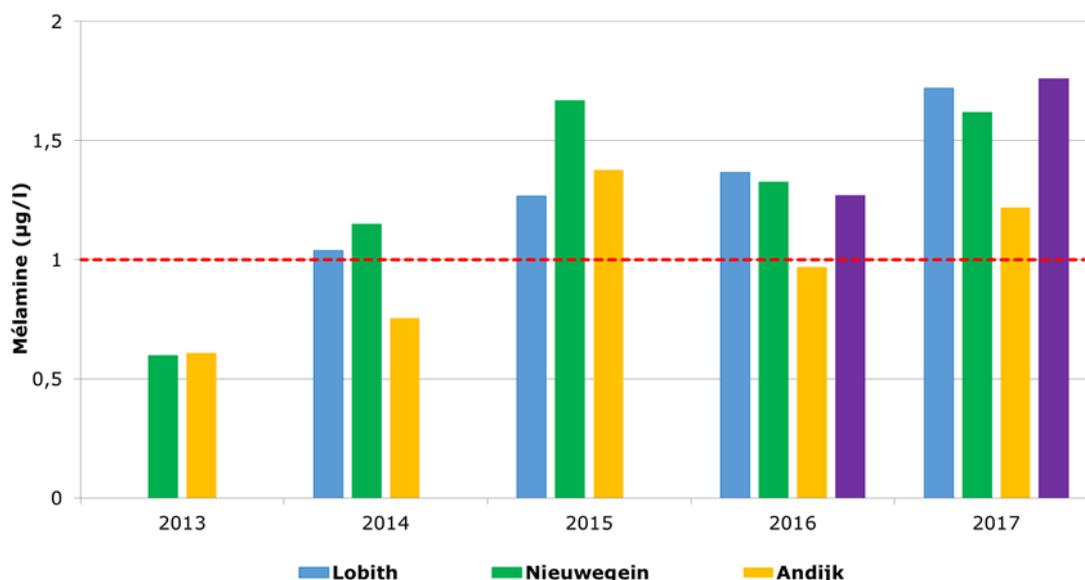


Figure 4 : concentrations moyennes annuelles de mélamine dans les stations d'analyse de Lobith, Nieuwegein, Andijk, Haringvliet de 2013 à 2018 par rapport à la valeur cible de l'ERM.

Les concentrations de mélamine, substance produite en grandes quantités, sont relativement importantes dans le bassin du Rhin et dépassent fréquemment la valeur cible de l'ERM. La mélamine est régulièrement identifiée dans les effluents en sortie de STEP urbaines comme de STEP industrielles. En fonction du temps de séjour et des conditions d'oxydo-réduction en présence, la mélamine est en partie retirée des eaux par filtration sur rive. Les données récentes sur la mélamine sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1 : concentrations moyennes et maximales de mélamine dans le bassin du Rhin (2015-2017) en µg/l

Station d'analyse	2015		2016		2017	
	Moyenne	Max.	Moyenne	Max.	Moyenne	Max.
Felsenau (Aar)	0,19	0,25	0,14	0,21	-	-
Bâle-Birsfelden	0,24	0,35	0,17	0,21	0,31	0,36
Karlsruhe	0,39	0,61	0,28	0,44	0,34	0,51
Mayence	1,3	2,3	0,83	1,6	1,1	2,4
Cologne	1,2	2,5	1,1	2,1	1,2	2,2
Düsseldorf	1,2	2,2	1,0	2,1	1,4	2,1
Francfort (Main)	1,6	2,8	1,4	3,1	1,9	3,8

La valeur cible de l'ERM (figure 5) n'est pas dépassée dans les stations d'analyse de Bâle et de Karlsruhe de 2013 à 2019. Les concentrations de la station d'analyse de Karlsruhe située plus en aval sur le Rhin sont presque toujours supérieures à celles de Bâle.

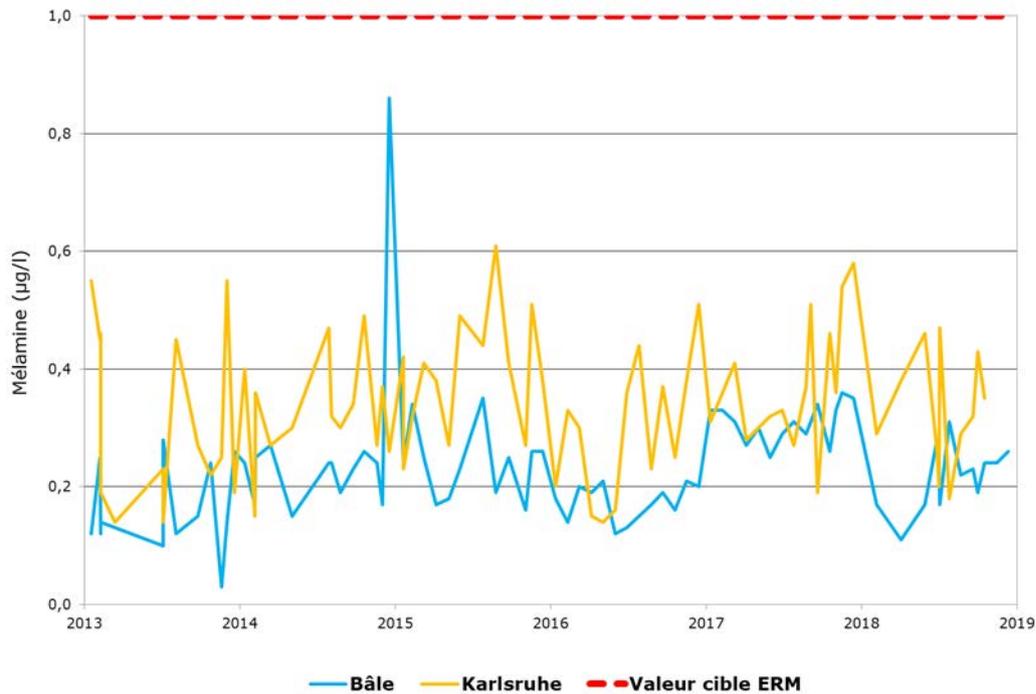


Figure 5 : concentrations de mélamine dans les stations d'analyse de Bâle et de Karlsruhe par rapport à la valeur cible de l'ERM (2013-2019).

Entre 2013 et 2019, les valeurs mesurées des trois stations d'analyse (figure 6) oscillent autour de la valeur cible de l'ERM, mais sont principalement supérieures à celle-ci. La période de sécheresse extrême survenue fin 2018 a fait monter les concentrations.

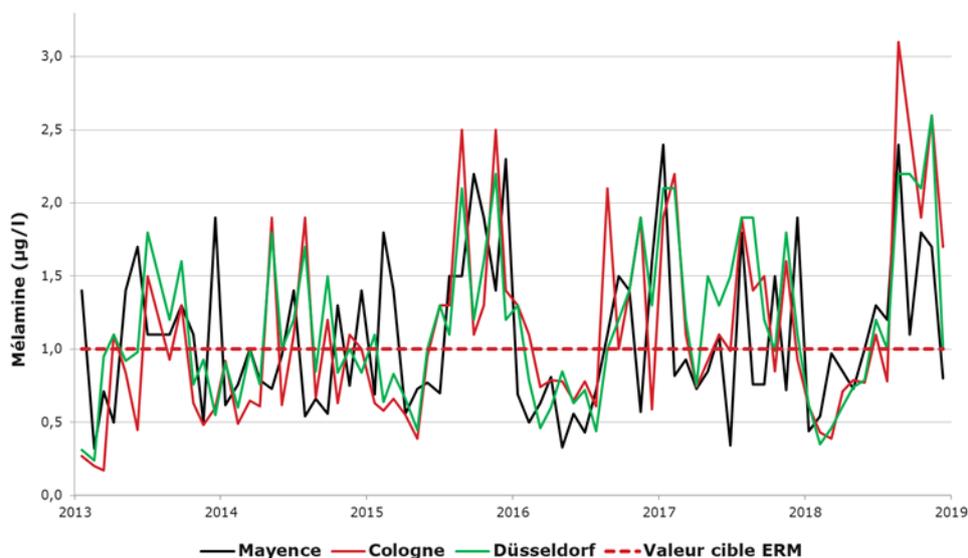


Figure 6 : concentrations de mélamine dans les stations d'analyse de Mayence, Cologne et Dusseldorf par rapport à la valeur cible de l'ERM (2013-2019).

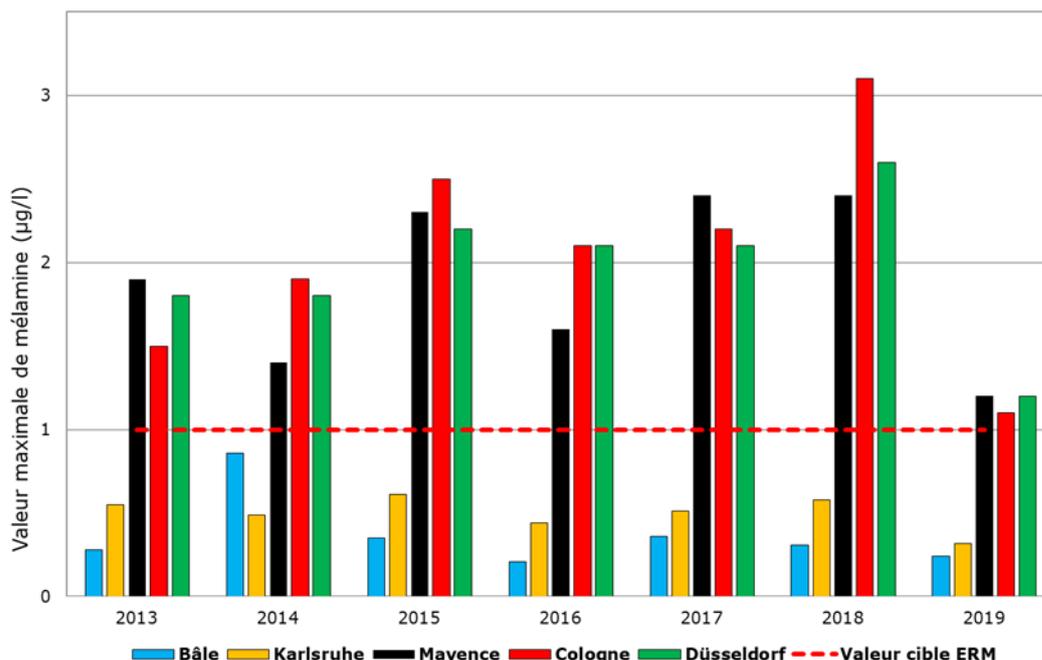


Figure 7 : pics de concentrations de mélamine dans les stations d’analyse de Bâle à Dusseldorf par rapport à la valeur cible de l’ERM (2013-2019).

Alors que les pics de concentrations (figure 7) mesurés dans les stations d’analyse de Mayence, Cologne et Dusseldorf dépassent la valeur cible de l’ERM de 2013 à 2019, les valeurs mesurées restent inférieures à cette valeur dans les stations d’analyse de Karlsruhe et de Bâle. Les pics de concentration des trois premières stations nommées augmentent de 2013 à 2018 et chutent ensuite en 2019 à env. la moitié des valeurs de 2018.

La valeur cible de l’ERM a été dépassée dans presque toutes les stations d’analyse pendant la phase d’été fin octobre 2018. La valeur de pointe a été mesurée au débouché de l’Emscher (figure 8).

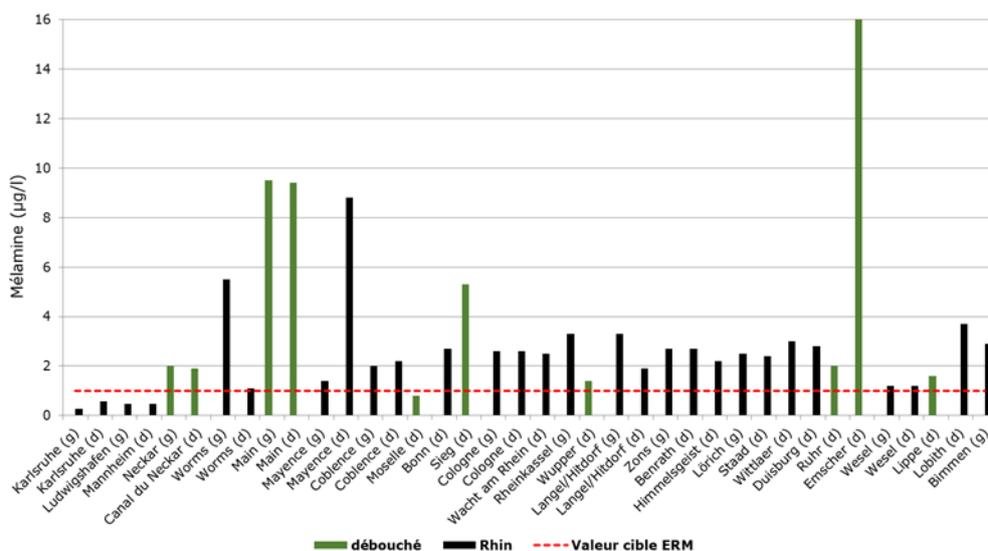


Figure 8 : profil longitudinal du Rhin en période d’été fin octobre 2018 et comparaison avec la valeur cible de l’ERM.

Conclusion

Le présent rapport donne un aperçu sur la mélamine dans le bassin du Rhin sur la base d'une demande de la délégation néerlandaise. Pour la Suisse, les Länder fédéraux allemands et les Pays-Bas, cet aperçu porte sur les règles relatives à la mélamine dans l'eau (ce qui est notamment important pour les Pays-Bas eu égard aux captages d'eau potabilisable), sur l'utilisation et sur les rejets de mélamine.

On peut en conclure que la mélamine est surveillée dans l'eau aux Pays-Bas, dans différents Länder fédéraux allemands et en Suisse. En Suisse, il n'existe pas d'autorisations particulières pour les rejets de mélamine, mais le pollueur doit prendre pour une substance donnée toutes les mesures requises selon l'état de la technique pour prévenir une pollution des eaux. Des analyses effectuées aux Pays-Bas et en Allemagne ont permis de déterminer plusieurs rejeteurs avec lesquels est engagé un dialogue dans le but de réduire les rejets.

Cette approche correspond aux décisions prises en 16^e Conférence ministérielle sur le Rhin à Amsterdam où a été adopté en février 2020 le programme Rhin 2040. Dans le chapitre sur une bonne qualité de l'eau (chap. 2.2), les États souhaitent obtenir une bonne qualité de l'eau, des matières en suspension, des sédiments et du biote du Rhin et ses affluents, de même que des eaux souterraines. Le Rhin doit ainsi rester une ressource utilisable pour la production d'eau potable avec des moyens de traitement si possible simples ou proches du naturel. L'objectif 3 prescrit entre outre de respecter dans la plus grande mesure possible les dispositions européennes et celles de la CIPR s'appliquant aux substances nuisibles.

Ceci étant, les États continueront à surveiller les substances significatives - parmi elles la mélamine - et leurs voies d'apport et prendront si nécessaire les mesures de réduction requises.

Sources bibliographiques

1. IAWR 2013 ; Europäisches Fließgewässermemorandum zur qualitativen Sicherung der Trinkwassergewinnung, Memorandum regarding the protection of European rivers and watercourses in order to protect the provision of drinking water (ERM)
2. RIWA 2018 ; rapport annuel 2017 du RIWA - Le Rhin
3. RIWA 2019 ; rapport annuel 2018 du RIWA - Le Rhin
4. ARW 2018 ; rapport annuel 2017
5. ARW 2019 ; rapport annuel 2018