

Rapport succinct sur le nitrite dans les eaux usées épurées

Protection des eaux : la valeur de rejet du nitrite examinée à la loupe

Même en faibles concentrations, les nitrites présents dans les eaux peuvent être nocifs pour les organismes aquatiques. Afin de minimiser les rejets des stations d'épuration des eaux usées (STEP), une valeur indicative de 0,3 mgN/L est aujourd'hui appliquée pour le nitrite dans les eaux usées communales épurées. Actuellement, moins de la moitié des STEP suisses respectent cette valeur indicative. La motion 20.4261 demande que le problème des apports d'azote dans les eaux soit abordé et que des mesures soient prises. Dans le cadre de la mise en œuvre de la motion, la possibilité de transformer la valeur indicative pour le nitrite en une valeur limite est en discussion. La question se pose également de savoir si la valeur de 0,3 mgN/L doit être ajustée. Techniquement, cette valeur est réalisable avec une nitrification stable tout au long de l'année. Certaines STEP atteignent des valeurs inférieures. Cependant, en raison du manque de compréhension des processus, il n'est pas certain que cela puisse s'appliquer à toutes les STEP. Si toutes les STEP respectaient la valeur de rejet de 0,3 mgN/L pour les rejets de nitrites, les trois quarts des eaux réceptrices suisses seraient suffisamment protégées. Si un cours d'eau n'est pas suffisamment protégé, il incomberait toujours au canton de prendre des mesures appropriées.

Rebekka Gulde, Pascal Wunderlin

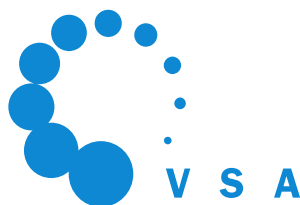
avril 2025

Des concentrations de nitrite trop élevées dans les eaux peuvent nuire aux organismes aquatiques, en particulier aux poissons. C'est pourquoi une valeur cible de 0,05 mgN/L a été fixée pour le nitrite dans les eaux suisses (voir encadré). Les stations d'épuration des eaux usées (STEP) constituent une source importante de pollution (Schindler Wildhaber, Leu, & Kunz, 2022). Celles-ci doivent donc maintenir la teneur en nitrites de leurs eaux usées traitées aussi basse que possible. Il n'existe toutefois pas de valeur limite contraignante pour le nitrite, mais seulement une valeur indicative de 0,3 mgN/L (OEaux, annexe 3.1) pour le rejet des eaux usées communales dans les eaux.

Plus de la moitié des STEP suisses dépassent la valeur indicative de 0,3 mgN/L du nitrite

Selon une étude réalisée par la Haute école spécialisée du nord-ouest de la Suisse, plus de la moitié des STEP suisses dépassent la valeur indicative du nitrite (Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, 2024). Le procédé d'épuration des STEP est déterminant à cet égard : en effet, seul un traitement biologique avancé des eaux usées, avec une nitrification stable tout au long de l'année, permet d'éliminer de manière fiable les nitrites et l'ammonium des eaux usées. Jusqu'à présent, selon l'ordonnance, les STEP ne doivent procéder à la nitrification que si leur rejet d'ammonium a un impact négatif sur les eaux¹. Dans ces cas,

¹ Le canton détermine s'il y a des effets négatifs. C'est notamment le cas lorsque les rejets de la STEP dépassent la valeur limite d'ammonium de 0,2 mgN/L dans les eaux, voir encadré.



elles doivent respecter une valeur limite de rejet de 2 mgN/L² pour l'ammonium. Le VSA considère désormais la nitrification tout au long de l'année comme l'état de la technique et salue sa mise en œuvre à l'échelle nationale³ dans le cadre de la motion 20.4261 (VSA, 2024). Seule la moitié environ des STEP nitrifiantes qui respectent la valeur limite pour l'ammonium respectent également la valeur indicative du nitrite (Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, 2024). Dans le cadre de la mise en œuvre de la motion 20.4261, la possibilité de transformer la valeur indicative actuelle du nitrite en une valeur limite contraignante à l'échelle nationale est en discussion. La question se pose alors de savoir si la valeur indicative en vigueur depuis 1998 doit être adaptée lors de sa conversion en valeur limite.

Le respect de la valeur de rejet du nitrite de 0,3 mgN/L est techniquement réalisable

Les STEP qui nitrifient toute l'année respectent la valeur de rejet pour l'ammonium de 2 mgN/L ainsi que la valeur de rejet du nitrite de 0,3 mgN/L. C'est ce que montrent les valeurs de rejet d'une trentaine d'installations dans le canton de Zurich (Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, 2024), représentées dans *Figure 1*. Dans le canton de Zurich, la valeur indicative du nitrite est déjà appliquée aujourd'hui comme valeur limite. De plus, des études menées par l'Eawag montrent que les STEP nitrifiantes toute l'année, qui présentent parfois des valeurs de nitrite élevées en sortie, peuvent respecter cette valeur si elles prennent des mesures telles qu'une optimisation de la nitrification, une régulation dynamique de la biologie au moyen de mesures du nitrite ou un filtre à sable (Gruber, et al., 2024).

² Cela s'applique lorsque la température des eaux usées est supérieure à 10 °C. En outre, les STEP concernées doivent éliminer 90% de l'ammonium présent dans les eaux usées. L'évaluation porte sur le quantile 90 %, c'est-à-dire que 90 % des mesures doivent être inférieures à la valeur de rejet.

³ Cela concerne les installations avec plus de 1000 habitant·e·s raccordé·e·s.

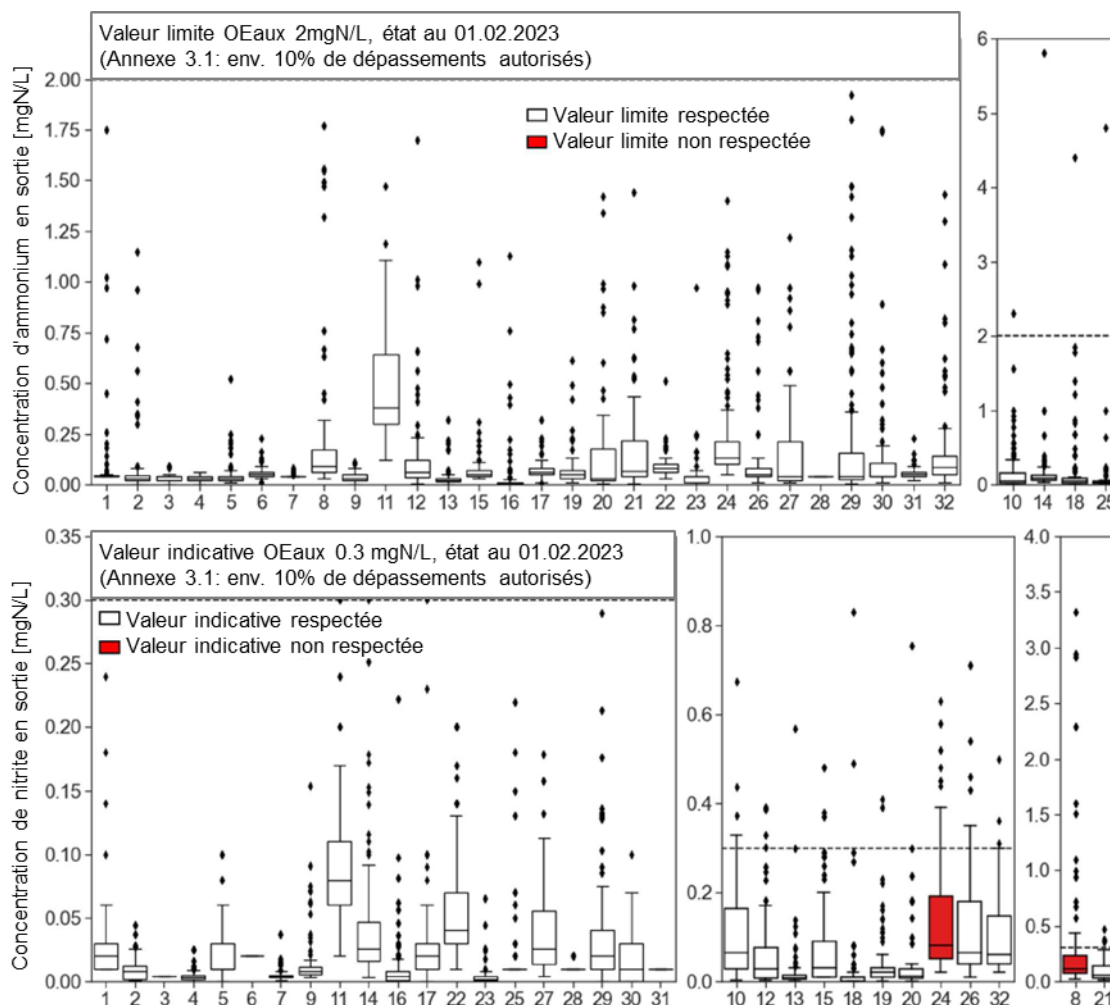


Figure 1 : concentrations d'ammonium et de nitrites dans 32 STEP du canton de Zurich rejetant leurs effluents dans un cours d'eau et qui conduisent à une proportion d'eaux usées de plus de 3 % par Q347. Le graphique est tiré de l'étude de la Haute école spécialisée du nord-ouest de la Suisse (Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, 2024).

Une valeur de rejet encore plus basse pour les nitrites n'est pas applicable à l'échelle nationale

Certaines STEP peuvent atteindre des valeurs de nitrite inférieures à 0,3 mgN/L tout au long de l'année (Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, 2024). Cependant, l'Eawag constate dans ses études que la compréhension du processus de transformation des nitrites est insuffisante pour mettre en œuvre une valeur de rejet plus basse à l'échelle nationale (Gruber, et al., 2024).

Le respect systématique de la valeur indicative du nitrite protège les trois quarts des eaux

Si les STEP suisses respectaient systématiquement la valeur de rejet de 0,3 mgN/L pour les nitrites, tous les cours d'eau contenant moins de 17 % d'eaux usées traitées seraient suffisamment protégés. Cela concerne environ les trois quarts des points de rejet des STEP dans les cours d'eau. Dans environ un quart des cours d'eau, la proportion d'eaux usées est plus

élevée, voir *Figure 2*. Dans ce cas, l'autorité compétente doit vérifier si la reproduction, le développement et la santé des organismes sensibles sont affectés par le rejet de nitrites provenant de la STEP. Si tel est le cas, l'autorité doit fixer des exigences de rejet plus strictes pour les STEP concernées au cas par cas. C'est déjà ce qui se fait régulièrement dans le cas de l'ammonium⁴.

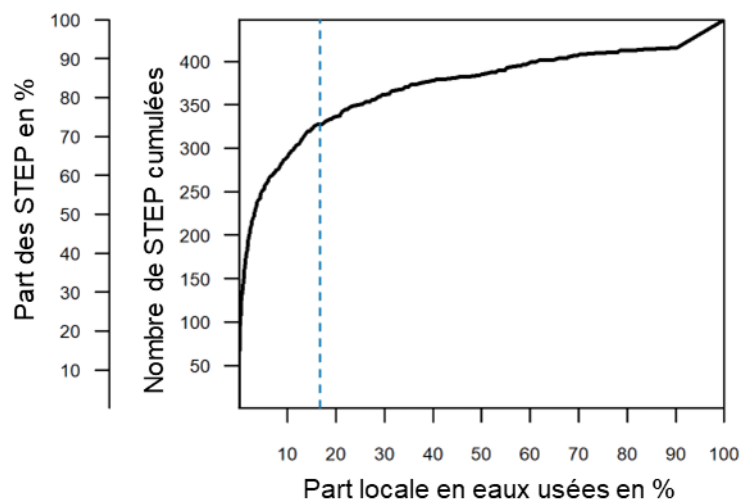
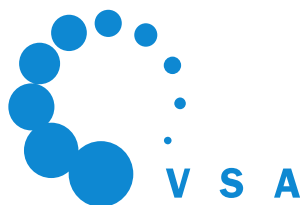


Figure 2 : nombre cumulé et part des STEP⁵ à la part locale en eaux usées. Les nitrites étant instables dans l'eau (ils se transforment en nitrate), la part des eaux usées a été calculée uniquement à partir des eaux usées épurées de la STEP concernée (sans tenir compte des STEP en amont). Pour les STEP dont la part d'eaux usées est supérieure à 17 % (ligne bleue en pointillé), un risque pour les organismes aquatiques lié aux nitrites ne peut plus être exclu.

⁴ En ce qui concerne l'ammonium, les cours d'eau contenant plus de 10 % d'eaux usées épurées sont concernés, ce qui représente environ un tiers des STEP suisses.

⁵ Sont représentées toutes les STEP suisses d'une capacité supérieure à 1000 équivalents-habitants pour lesquelles des données sur la proportion d'eaux usées dans les cours d'eau dans lesquels elles rejettent leurs effluents étaient disponibles. Sont donc exclues les STEP qui rejettent leurs effluents dans des lacs. Au total, 448 STEP sont représentées.



Encadré : exigences pour l'ammonium et les nitrites pour les cours d'eau

Ammonium

L'ammonium et l'ammoniac sont présents dans l'eau à l'état d'équilibre. L'ammoniac, en particulier, a un effet négatif sur les organismes aquatiques. Lorsque la température de l'eau augmente, l'équilibre se déplace vers l'ammoniac, ce qui aggrave la situation. Les exigences numériques fixées dans l'ordonnance sur la protection des eaux pour l'ammonium dans les cours d'eau dépendent donc de la température, voir tableau 1.

Tableau 1 : exigences numériques de l'OEaux pour l'ammonium pour les cours d'eau

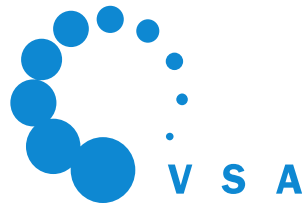
Ammonium (somme de $\text{NH}_4^+\text{-N}$ et $\text{NH}_3\text{-N}$)	
Exigences numériques	à des températures
0.2 mgN/L	>10°C
0.4 mgN/L	<10°C

Nitrite

L'ordonnance sur la protection des eaux ne contient aucune exigence numérique pour les nitrites pour les cours d'eau. Toutefois, selon les exigences verbales, les concentrations de nitrites ne doivent pas entraver la reproduction, le développement et la santé des organismes sensibles, tels que les salmonidés (OEaux, annexe 2, ch. 12, al. 1). Cette exigence formulée verbalement est concrétisée dans l'aide à l'exécution « Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau - analyses physico-chimiques, nutriments » (Liechti, 2010). Celle-ci contient une valeur cible dépendant de la concentration en chlorures (voir tableau 2), car plus la concentration en chlorures est élevée, moins les nitrites posent de problème. Les eaux contenant des eaux usées épurées ont généralement une concentration moyenne en chlorures de 10 à 20 mg/L. Les eaux fortement polluées ont même une concentration élevée en chlorures > 20 mg/L.

Tableau 2 : valeur cible du nitrite pour les cours d'eau selon le système modulaire gradué (Liechti, 2010)

Nitrite	
Valeur cible	En cas de concentration en chlorures dans l'eau
0.02 mgN/L	<10 mg/L chlorures
0.05 mgN/L	10-20 mg/L chlorures
0.1 mgN/L	>20mg/L chlorures



- Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW. (2024). *Gesamtbetrachtung Weiterentwicklung Reinigungsleistung ARA - Grundlage zur Umsetzung der Motionen 20.4261 und 20.4262*. Bern und MuttENZ: FHNW, Institut für Ecopreneurship.
- Gruber, W., Niederdorfer, R., Ganesanadamoorthy, P., Bürgmann, H., Morgenroth, E., & Joss, A. (2024). Nitrit-Akkumulation auf nitrifizierenden Belebtschlammmanlagen - Wie kann der Nitrit-Richtwert eingehalten werden? *Aqua & Gas*, 18-24.
- Liechti, P. (2010). *Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau. Analyses physico-chimiques, nutriments*. Berne: L'environnement pratique n°1005. Office fédéral de l'environnement (OFEV).
- Schindler Wildhaber, Y., Leu, C., & Kunz, M. (2022). *Eaux suisses. État et mesures. État de l'environnement n° 2207*. Berne: Office fédéral de l'environnement (OFEV).
- VSA. (2024, 02. 27). Prise de position du VSA: Elimination de l'azote dans les stations d'épuration des eaux usées (STEP). Glattbrugg.