



HAL
open science

Emissions de N₂O de l'assainissement Français : Etat des lieux et pistes de réduction

Ahlem Filali, Noura Bouthour, Sam Azimi, Romain Bort, Josette Garnier, Sylvie Gillot, Celine Gueguen, Sabrina Rechdaoui-Guérin, Patricia Laville, Sabine Huot, et al.

► To cite this version:

Ahlem Filali, Noura Bouthour, Sam Azimi, Romain Bort, Josette Garnier, et al.. Emissions de N₂O de l'assainissement Français : Etat des lieux et pistes de réduction. 100 e congrès de l'Astee, Astee, Sep 2021, Paris, France. hal-03364588

HAL Id: hal-03364588

<https://hal.inrae.fr/hal-03364588>

Submitted on 4 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ÉMISSIONS DE N₂O DE L'ASSAINISSEMENT FRANÇAIS : ETAT DES LIEUX ET PISTES DE REDUCTION

Filali A.¹, Bouthour N.², Azimi S.³, Bort R.⁴, Garnier J.⁵, Gillot S.¹, Guéguen C.⁶, Guérin S.³, Huot S.¹, Laville P.¹, Lecossais T.⁷, Lemaire R.⁸, Pradel M.¹, Pierre F.⁹, Rocher V.³, Snidaro D.⁹, Spérandio M.¹⁰, Trommsdorff C.¹¹, Clifford A.²

MOTS-CLES

Protoxyde d'azote, bilan carbone, recommandation, réduction, facteurs d'émission.

CHAPÔ

Afin d'améliorer la compréhension des émissions de protoxyde d'azote du secteur de l'assainissement et permettre l'élaboration de leviers d'action de réduction, le sous-groupe de travail de l'Astee « Méthodologie de quantification des émissions de N₂O » présentera l'avancement de ses travaux relatifs à l'évaluation des valeurs de référence des facteurs d'émission pour la quantification de ce puissant gaz à effet de serre et discutera des possibles leviers d'action.

CONTEXTE

Le protoxyde d'azote (N₂O) est un puissant gaz à effet de serre (GES) dont le potentiel de réchauffement global est équivalent à 265 fois celui du dioxyde de carbone à un horizon de 100 ans (GIEC, 2014). Depuis l'encadrement de l'utilisation des chlorofluorocarbures par le protocole de Montréal (1987), le protoxyde d'azote est également devenu la principale substance destructrice de la couche d'ozone d'origine anthropique (Ravishankara et al. 2009).

A l'échelle mondiale, le protoxyde d'azote contribue à 6 à 8% de l'effet de serre anthropique, malgré une concentration atmosphérique relativement faible, qui est passée de 270 ppb à 332 ppb entre 1750 et 2019 (GIEC 2021, Montzka et al., 2011). Principalement d'origine naturelle (sol et hydrosphère), il est également émis par les activités anthropiques représentant 43 % des émissions totales. Celles-ci ont fortement augmenté depuis les années 1980 (+ 30%) dû principalement à l'utilisation intensive d'engrais azotés d'origine animale ou chimique en agriculture (70% des émissions anthropiques). D'autres sources sont identifiées, telles que certains procédés industriels (fabrication d'acides adipique et nitrique notamment) ou encore certains équipements de combustion (stationnaires et mobiles). La contribution du secteur du traitement de l'eau et des déchets est significative et représente environ 4% des émissions anthropiques (Tian et al. 2020).

Le secteur de l'assainissement contribue à l'effort national de réduction des émissions de GES (-40% des émissions d'ici 2030 et division par 4 des émissions d'ici 2050 - base 1990). L'article 75 de la loi Grenelle II du 12 Juillet 2010 et le décret d'application n° 2011-829 du 11 juillet 2011 rendent obligatoires, pour les collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants, l'élaboration d'un Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET), incluant un bilan des GES et un plan d'action pour les réduire. Lors de l'élaboration de ces bilans, l'estimation des émissions de GES par les professionnels repose principalement sur l'utilisation de facteurs d'émission connus.

Depuis la troisième édition de son guide sectoriel parue en 2013, le groupe de travail « Bilan GES des services d'eau et d'assainissement » de l'Astee s'est appuyé sur les recommandations du GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) en matière de méthodologie de quantification des émissions de protoxyde d'azote. La révision en 2019 des lignes directrices 2006 du GIEC propose de nouvelles valeurs de facteurs par défaut pour estimer les émissions de N₂O en milieu récepteur, suite au rejet des effluents, et en station d'épuration lors du traitement biologique des eaux usées. Une distinction est dorénavant apportée à la valeur du facteur d'émission selon le niveau d'oxygénation du milieu récepteur (0,5% NT_{effluent} en milieu bien oxygéné et 1,9% NT_{effluent} en milieu peu oxygéné, alors qu'une valeur homogène de 0,5% NT_{effluent} été

¹ INRAE, ² ASTEE, ³ SIAAP, ⁴ CITEPA, ⁵ CNRS, ⁶ consultante indépendante, ⁷ NANTES MÉTROPOLÉ, ⁸ VEOLIA, ⁹ SUEZ, ¹⁰ TBI, ¹¹ WATER CITIES.

considérée en 2006). Le facteur associé aux émissions directes en station d'épuration a été multiplié par un facteur 40 (1,6% N_{affluent} contre 0,035% N_{affluent} en 2006), ce qui a pour effet d'augmenter significativement le poids du N_2O dans le bilan carbone des installations. Par conséquent, il est devenu nécessaire de réexaminer cette méthodologie afin de l'adapter au contexte de l'assainissement français, et ce, en accord avec les recommandations du GIEC laissant la possibilité aux pays, ayant acquis des données d'émission, de disposer de facteurs d'émission propres.

Pour répondre à ce besoin opérationnel pressant, un sous-groupe de travail a été constitué en 2020. Son ambition est d'apporter des éléments permettant de mieux estimer les émissions de N_2O du secteur de l'assainissement, améliorer la compréhension de ces émissions chez ses acteurs à partir d'une information explicite et synthétisée, et enfin les guider vers de nouveaux travaux de qualification et quantification de ces émissions afin d'accompagner les stratégies de réduction de ces dernières.

DESCRIPTION DE LA COMMUNICATION

La communication présentera les résultats et conclusions majeurs issus de la réflexion du sous-groupe de travail. En particulier, il s'agira de présenter et discuter les points suivants :

- Identification des sources principales d'émission de N_2O en assainissement
- Synthèse des données de référence partagées de facteurs d'émission pour quantifier les émissions directes et indirectes de N_2O en assainissement.
- Comparaison des données de référence des facteurs d'émission établis en France avec ceux de l'étranger
- Illustration, à travers quelques exemples, de la contribution du N_2O au bilan carbone des stations de traitement des eaux résiduaires urbaines.
- Présentation des exemples de leviers de réduction des émissions de N_2O lors du traitement biologique de l'azote en stations de traitement des eaux résiduaires urbaines.

RÉFÉRENCES

- GIEC. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- GIEC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. In Press.
- Groupe de Travail « Bilan GES des Services d'eau et d'assainissement » de l'Astee. Guide méthodologique des émissions de gaz à effet de serre des services de l'eau et de l'assainissement. ADEME Éditions, juillet 2018.
- Montzka S. A., Dlugokencky E. J. and Butler J. H. (2011). Non-CO₂ greenhouse gases and climate change. *Nature* 476(7358), 43-50.
- Ravishankara, A. R., J. S. Daniel, and R. W. Portmann. 2009. Nitrous Oxide (N₂O): The Dominant Ozone-Depleting Substance Emitted in the 21st Century. *Science* 326 (5949):123-125.
- Tian H., Xu R., Canadell J. G., Thompson R. L., Winiwarter W., Suntharalingam P., Davidson E. A., Ciais P., Jackson R. B., Janssens-Maenhout G., Prather M. J., Regnier P., Pan N., Pan S., Peters G. P., Shi H., Tubiello F. N., Zaehle S., Zhou F., ... (2020). A comprehensive quantification of global nitrous oxide sources and sinks. *Nature* 586(7828), 248-56.