

Étude de cas

Vers une eau carboneutre

JUIN 2026



Inventaire des gaz à effet de serre liés au traitement des eaux usées

MISSION

Quantifier les émissions annuelles de gaz à effet de serre (GES) provenant d'une ou plusieurs stations d'épuration des eaux usées.

CLIENT

Une municipalité hypothétique qui réalise son premier inventaire des émissions de GES liées aux eaux usées.

LIEU

Canada

À PROPOS DES AUTEURS

Benjamin Beelen

Ingénieur en procédés de traitement des eaux usées
GHD

Jeremy Kraemer

Directeur technique, Traitement des eaux usées
GHD

Stephanie Andrade

Coordonnatrice de projet, Climat
Réseau canadien de l'eau (RCE)

REMERCIEMENTS

Cette étude de cas est financée en partie par le gouvernement du Canada par l'intermédiaire de son [Fonds de préparation à la mise en œuvre](#).

Financé en partie par :
Funded in part by:

Canada 



Réseau
canadien
de l'eau
Suscitez l'intérêt.
Inspirez l'action.

Enjeu

L'inventaire des GES liés au traitement des eaux usées joue un rôle essentiel dans l'estimation des émissions et la justification des mesures d'atténuation qui permettent aux municipalités d'adopter des pratiques plus durables.

Bien que la réalisation d'un tel inventaire implique de nombreux détails et décisions, les municipalités n'ont pas à partir de zéro. Plusieurs outils pratiques sont disponibles gratuitement pour les guider dans ce processus. L'un d'entre eux est l'outil [d'inventaire des GES](#) pour les services publics d'eau de l'Ontario Water Works Association et de la Water Environment Association of Ontario (OWWA/WEAO).

À propos de la présente étude de cas

Cette étude de cas illustre l'expérience à laquelle sont confrontées de nombreuses municipalités canadiennes lorsqu'elles réalisent un inventaire des GES pour la première fois. Elle s'appuie sur les efforts d'inventaire menés aux quatre coins du Canada et offre un aperçu général des étapes qui attendent une municipalité lors d'une première initiative d'inventaire.

Pour commencer

Un conseil régional déclare l'état d'urgence climatique et identifie les opérations de traitement des eaux usées comme une source importante d'émissions de GES. Les services publics responsables du traitement des eaux usées doivent donc élaborer un inventaire des GES afin de mieux comprendre l'ampleur de ces émissions et d'identifier les possibilités de les réduire. Bien que la municipalité ait déjà réalisé des inventaires par le passé, ces efforts visaient principalement la consommation d'électricité et de combustibles fossiles.

L'une des premières questions à se poser est celle du niveau de précision requis pour l'inventaire. Puisque l'objectif est de comprendre l'ampleur des émissions et d'identifier les possibilités de réduction, plutôt que de satisfaire aux exigences réglementaires ou de servir à la comptabilisation des compensations, une évaluation générale sur ordinateur suffit généralement. L'inventaire s'appuie sur les données déjà recueillies pour les rapports opérationnels et réglementaires courants, sans nécessiter de nouvelles mesures sur le terrain.

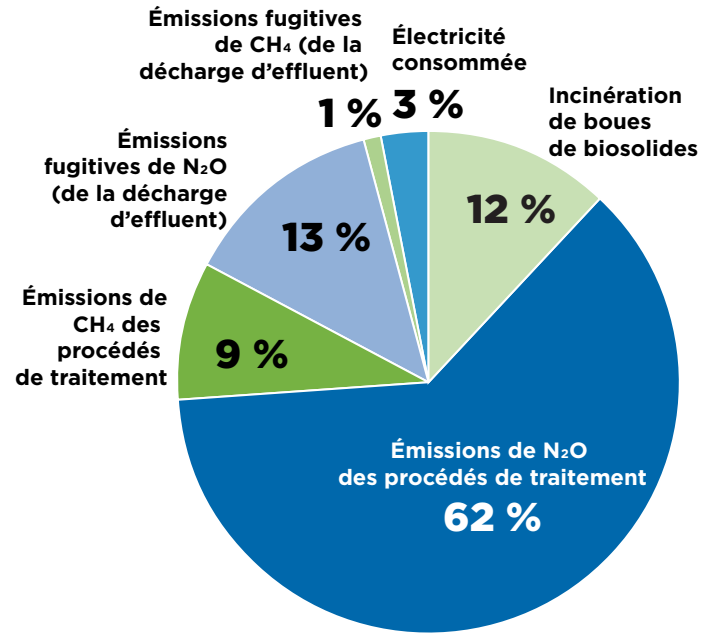
Il est également essentiel de déterminer ce qu'il faut inclure et ce qu'il faut exclure. Un bon point de départ consiste à inclure toutes les émissions de catégorie 1, c'est-à-dire les émissions directes générées au niveau des installations. Pour les stations d'épuration, ces sources comprennent les émissions fugitives d'oxyde nitreux et de méthane issues des processus de traitement, les émissions provenant de l'incinération et les émissions de combustion liées à l'utilisation de combustibles sur place. La plupart des inventaires incluent également les émissions de catégorie 2, dont le total dépend de l'intensité carbone du réseau électrique local, ce qui varie d'une province à l'autre. Les émissions de catégorie 3 sont souvent exclues des inventaires municipaux de haut niveau en raison du manque de données et des incertitudes. Elles peuvent inclure le carbone incorporé dans les matériaux de construction, la gestion des biosolides hors site, ainsi que les émissions liées à la production et au transport de produits chimiques.

Pour réaliser l'inventaire

En général, les municipalités ont le choix entre utiliser un outil existant ou développer un calculateur sur mesure. Les outils accessibles au public, comme l'outil OWWA/WEAO, constituent une solution pratique et efficace. Si un calculateur adapté à une municipalité spécifique peut offrir davantage de souplesse, il nécessite souvent plus de temps et d'efforts, en particulier pour un premier inventaire.

En ce qui concerne l'outil OWWA/WEAO, la plupart des données nécessaires à un inventaire général peuvent être tirées des rapports annuels, du suivi régulier (comme la performance des clarificateurs primaires) et des registres de consommation d'électricité et de combustible. Certains paramètres peuvent nécessiter des calculs simples ou des estimations fondées sur les connaissances opérationnelles, mais il n'est généralement pas nécessaire de procéder à une collecte de données approfondie.

Pour une station d'épuration classique à boues activées d'une capacité de 50 ML/j en Ontario, votre inventaire des émissions pourrait se présenter comme suit (en fonction, bien sûr, des procédés spécifiques, de l'alimentation du réseau électrique et de nombreux autres facteurs) :



Déroulement typique d'un inventaire de GES

Une fois l'inventaire terminé, un résultat ressort généralement : l'oxyde nitreux est probablement le principal composant de l'inventaire des GES. Ces émissions sont principalement générées lors du traitement secondaire dans les bassins d'aération et sont calculées en pourcentage de l'azote total Kjeldahl (ATK) des eaux entrantes.

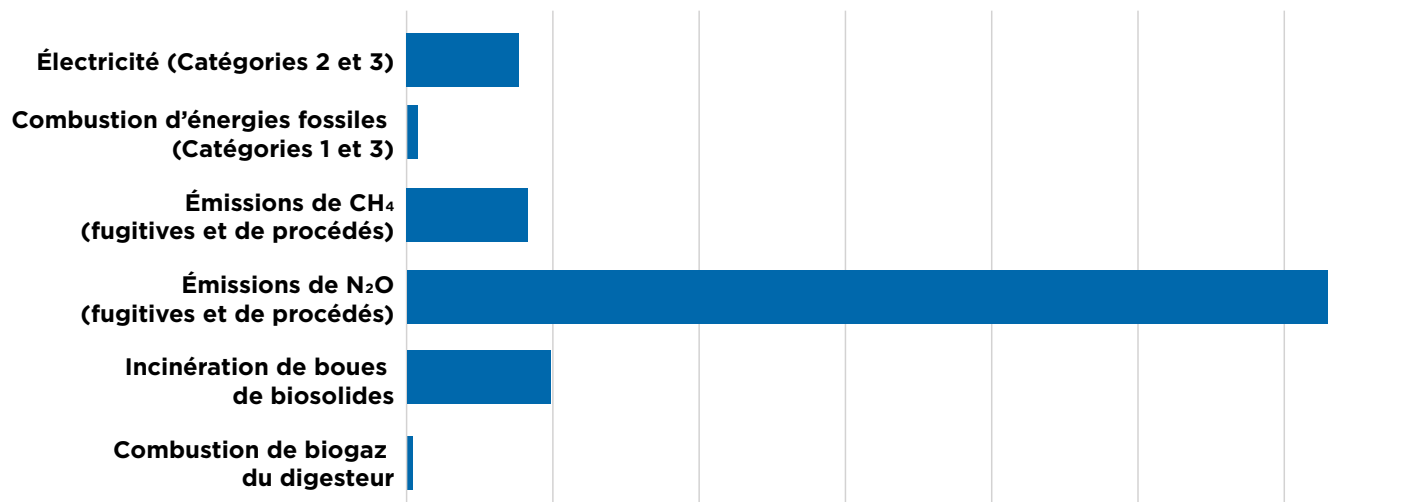
Même si des mesures directes ou une modélisation détaillée des processus permettraient d'affiner cette estimation, l'approche par défaut constitue un point de départ raisonnable pour une évaluation générale.

La consommation d'électricité ne représente souvent qu'une petite part des émissions totales

— environ 3 % dans cet exemple. Pourquoi en est-il ainsi?

L'inventaire calcule les émissions liées à l'électricité en se basant sur l'intensité carbone du réseau électrique provincial. Le réseau de l'Ontario, qui repose en grande partie sur l'énergie nucléaire, permet de maintenir les émissions liées à l'électricité à un niveau relativement bas. Dans des provinces telles que l'Alberta ou la Saskatchewan, où les combustibles fossiles jouent un rôle plus important dans la production d'électricité, cette dernière pourrait représenter 20 à 30 % des émissions totales pour une installation similaire.

Émissions de GES par types de source



Ordre de grandeur des émissions annuelles totales de GES (en tonnes de CO₂e)

Remarque : le réseau électrique de l'Ontario a été utilisé pour illustrer l'ampleur de la consommation d'électricité. L'importance de la consommation d'électricité varie d'une province à l'autre. Par ailleurs, l'incinération des boues d'épuration peut représenter un volume très important.

Et ensuite?

- 1. Conserver les données.** Les méthodes d'inventaire évoluent, et les municipalités réexaminent souvent leurs inventaires antérieurs à mesure que les outils et les lignes directrices s'améliorent. Il convient de documenter clairement les sources de données, les hypothèses et les calculs effectués pour combler les lacunes, puis de conserver ces informations dans un emplacement facilement accessible aux équipes futures.
- 2. Utiliser l'inventaire pour orienter les actions.** L'oxyde nitreux devrait sans doute être une priorité, mais d'autres sources d'émissions ont également leur importance. Il convient d'inspecter les digesteurs et les canalisations de biogaz pour détecter d'éventuelles fuites de méthane; de mener des projets d'efficacité énergétique visant à réduire les émissions et les coûts d'exploitation; et de rechercher des améliorations opérationnelles susceptibles d'entraîner des réductions significatives.
- 3. Assurer la récurrence de l'inventaire.** Il importe d'instaurer un processus d'inventaire

annuel cohérent. Le fait de répéter cet exercice d'année en année renforce la prise de décision et évite qu'une année atypique n'influence les conclusions à long terme. Si possible, il faudrait faire les inventaires des années précédentes pour établir une base de référence plus solide pour les émissions.

La gestion d'importants niveaux d'émissions liées aux eaux usées peut sembler décourageante au premier abord, mais la réalisation d'un inventaire constitue un grand pas en avant. Les municipalités qui franchissent cette étape se placent à l'avant-garde de la décarbonation des eaux usées et jettent des bases solides pour une action climatique éclairée et efficace.