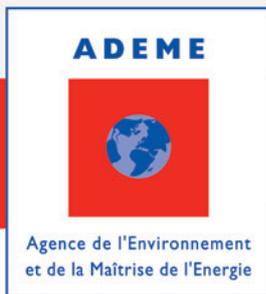
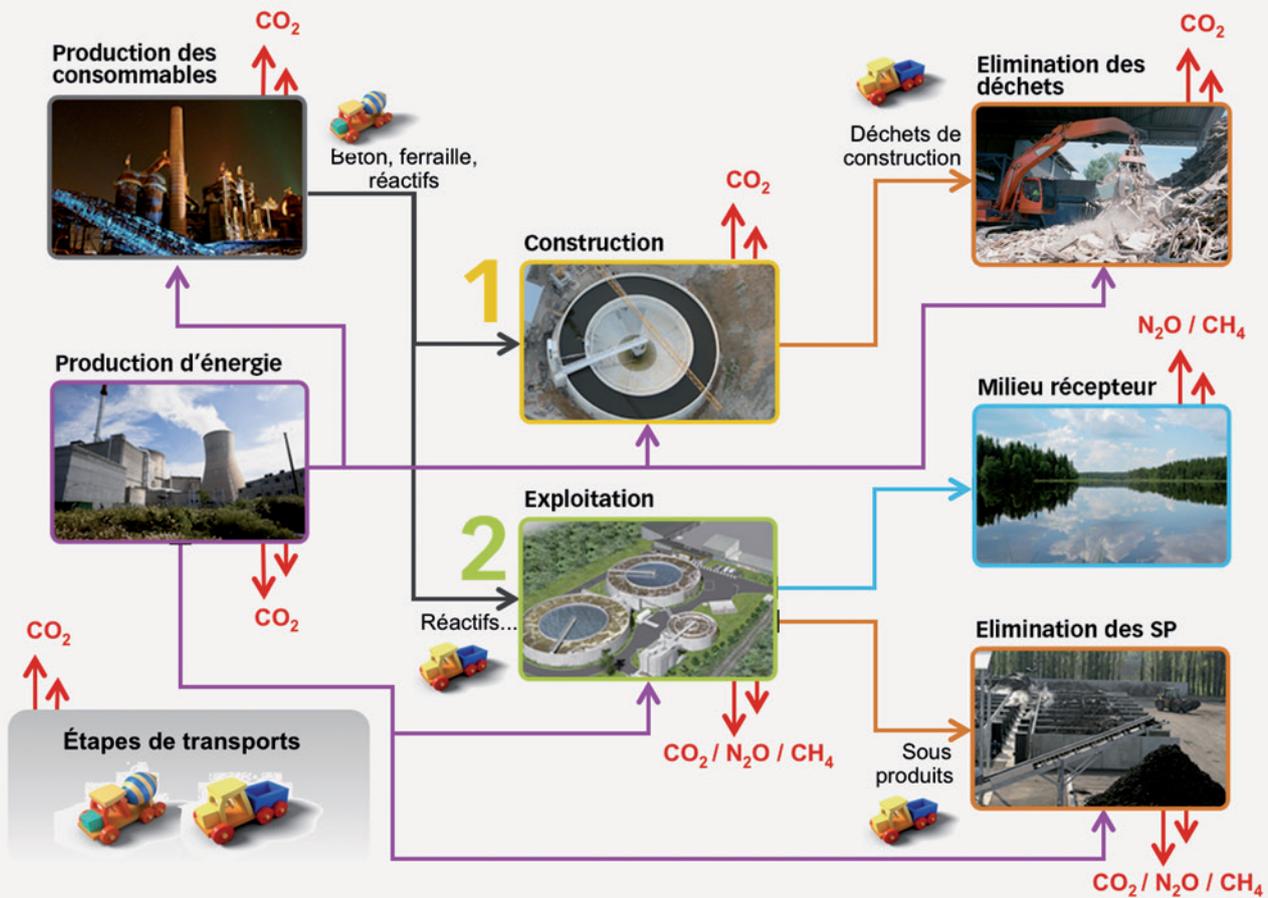


Guide méthodologique d'évaluation des émissions de Gaz à Effet de Serre des services de l'eau et de l'assainissement



Services d'eau et d'assainissement

GUIDE SECTORIEL - 2013





Guide méthodologique d'évaluation des **émissions **de gaz à effet de serre** des services de l'eau et de l'assainissement**

3^{ème} édition, mai 2013

Document produit par le Groupe de Travail
« Bilan GES des Services d'eau et d'assainissement » de l'ASTEE

Liste des contributeurs

Animateur du groupe de travail : **Jean-Pierre MAUGENDRE (Lyonnaise des Eaux)**

- Céline CHANUSSOT (Eau de Paris)
- Yves COQUELET (Saint Gobain PAM)
- Emmanuel DASSONVILLE (Aquasan 03)
- Thomas GOURDON (ADEME)
- Jean-Claude GUIGNARD (Saint Gobain PAM)
- Charlotte GUINSBURGER (FNCCR)
- Mohsen HASSINE (SADE)
- Isabelle LAIDIN (Jacobi)
- Anne LANG (SEDIF)
- Romain LEMAIRE (Veolia Eau)
- Alain MAHEU (Degrémont)
- Michael MARTIN (CIRSEE - Suez Environnement)
- Céline MERCIER (Veolia Eau)
- Estelle REUNGOAT (SAUR)
- Nathalie RIBON (Eau de Paris)
- Claire ROUSSELET (Veolia Eau)
- Emmanuelle SCHAFFER (SIAAP)
- Jacques TCHENG (Grenoble)

Avant-propos

DU BON USAGE DES OUTILS D'ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE POUR LES SERVICES D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT

Ce guide méthodologique rappelle en premier lieu les différents protocoles existants d'évaluation des émissions de gaz à effet de serre (GES), en France et à l'international, de manière à donner des clés pour l'interprétation et la comparaison des résultats qui en sont issus.

Dans une seconde partie, ce guide propose des conventions communes, les plus complètes possibles, (périmètres, facteurs d'émission, terminologie...) pour l'évaluation des émissions de GES des services d'eau et d'assainissement, et invite les services à préciser leurs choix méthodologiques et leurs hypothèses pour les sujets qui ne peuvent pas encore faire l'objet d'un consensus.

Enfin, le guide liste les domaines encore mal connus et appelant à des investigations complémentaires, et donne des propositions de lignes directrices pour la communication des résultats et la réalisation de plans d'action pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

En avant-propos à ce guide, quelques points restent à rappeler :

- > Les services d'eau et d'assainissement ne sont évidemment pas, à l'échelle d'une collectivité, les plus contributeurs aux émissions de GES. Sur la base des résultats des évaluations des émissions déjà effectuées, il apparaît qu'ils représentent en moyenne de l'ordre de moins de 1 % des émissions totales françaises pour les deux services (eau et assainissement), contre par exemple 27 % pour les transports. Toutefois, la démarche nationale « facteur 4 » (réduction des $\frac{3}{4}$ des émissions de gaz à effet de serre en France d'ici 2050) est une démarche qui concerne l'ensemble des acteurs, quels que soient leur taille et le volume de leurs émissions.
- > Les chiffres issus des études d'évaluation des émissions de GES sont entachés de facteurs d'incertitude qui peuvent parfois être très importants. Les résultats permettent donc de cibler les principaux postes sur lesquels des efforts peuvent être réalisés, mais il faut les prendre avec précaution si l'on envisage de s'en servir de base pour la fixation contractuelle d'objectifs de réduction des émissions. Toutefois, plus le nombre de bilans réalisés sur les services d'eau et d'assainissement sera élevé, plus ces facteurs d'incertitude diminueront.
- > Il n'est pas toujours évident de pouvoir proposer dans toutes les situations des solutions conduisant à une réduction spectaculaire des émissions de GES, surtout si un investissement n'est pas projeté.
- > Les évaluations des émissions des services d'eau et d'assainissement ne peuvent pas encore être considérées comme des outils de benchmarking entre collectivités, en raison des incertitudes évoquées précédemment, mais aussi des hypothèses méthodologiques qui peuvent être différentes entre deux évaluations. Ceci n'est pas un obstacle dans la mesure où l'objectif n'est pas d'atteindre de « bons » résultats en matière d'émissions de GES mais de participer à une démarche nationale de réduction de ces émissions.

Sommaire

INTRODUCTION	11
--------------	----

CHAPITRE 1 - Les protocoles d'évaluation d'émissions de gaz à effet de serre

1.1 LES LIGNES DIRECTRICES DU GIEC POUR L'ÉTABLISSEMENT DES INVENTAIRES NATIONAUX D'ÉMISSIONS	14
1.2 GUIDES MÉTHODOLOGIQUES APPLICABLES AU CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE FRANÇAIS	14
1.3 LES AUTRES PROTOCOLES, MÉTHODES ET OUTILS D'ÉVALUATION D'ÉMISSIONS DE GES APPLICABLES AUX SERVICES D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT	15
1.3.1 Le GhG (Greenhouse Gas) Protocol	15
1.3.2 Le protocole sectoriel eau et assainissement développé par UK Water Industry Research	15
1.3.3 Le Bilan Carbone®	16
1.3.4 Global Protocol for Community-scale GHG emissions	16

CHAPITRE 2 - Règles et principes de comptabilisation pour réaliser une évaluation des émissions de gaz à effet de serre des services d'eau et d'assainissement

2.1 LES GAZ À EFFET DE SERRE À PRENDRE EN COMPTE	18
2.1.1 Note sur le dioxyde de carbone (CO ₂)	18
2.1.2 Note sur le méthane (CH ₄) et le protoxyde d'azote (N ₂ O)	18
2.1.3 Note sur les gaz fluorés	19
2.2 PÉRIMÈTRES D'ACTIVITÉ ET CATÉGORIES D'ÉMISSIONS DE GES	19
2.2.1 Scope 1 : les émissions directes de GES	20
2.2.2 Scope 2 : les émissions indirectes de GES associées à la consommation d'énergie	20
2.2.3 Scope 3 : les autres émissions indirectes de GES	20
2.2.4 Les émissions évitées	21
2.3 LES ÉMISSIONS ENGENDRÉES PAR LES CAPEX (INVESTISSEMENTS/IMMOBILISATIONS)	23
2.4 EXEMPLE DE SOURCES D'ÉMISSIONS DE GES D'UN SERVICE D'EAU OU D'ASSAINISSEMENT	24

CHAPITRE 3 - Les sources et facteurs d'émission de gaz à effet de serre spécifiques au domaine de l'eau et de l'assainissement

3.1 EMISSIONS LIÉES AUX PROCESS D'ÉPURATION	26
3.1.1 N ₂ O (étape de nitrification)	26
3.1.2 CH ₄ (traitement des eaux usées)	27
3.2 LES ÉMISSIONS FUGITIVES	27

3.3 LES ÉMISSIONS INDIRECTES LIÉES À LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE	27
3.4 LES ÉMISSIONS INDIRECTES LIÉES AUX RÉACTIFS ET AUX CONSOMMABLES	28
3.5 LES ÉMISSIONS LIÉES AUX PROCESS DE TRAITEMENT DES BOUES	28
3.6 LES ÉMISSIONS D'ORIGINE BIOGÉNIQUE	29
3.6.1 Brûlage du biogaz	29
3.6.2 Incinération des boues	29
3.7 LES REJETS DANS LES EAUX SUPERFICIELLES	29
3.8 LES ÉMISSIONS DIRECTES LIÉES À LA CLIMATISATION	30
3.9 LE CAS DE LA COMPENSATION	30
3.10 LES ÉMISSIONS RELATIVES AUX TRAVAUX NEUFS	30
3.10.1 Méthodologie	30
3.10.1.1 LES CHANTIERS TYPES	30
3.10.1.2 GAZ À EFFET DE SERRE ET FACTEURS D'ÉMISSION	31
3.10.1.3 DÉCOMPOSITION DES ÉMISSIONS GES PAR POSTE	31
3.10.2 Expression des résultats en ratios	31

CHAPITRE 4 - Les sujets spécifiques aux métiers de l'eau appelant à des investigations complémentaires

4.1 LES ÉMISSIONS DIRECTES LIÉES AUX PROCESS DE TRAITEMENT DES BOUES	34
4.1.1 Emissions de N ₂ O	34
4.1.2 Emissions de CH ₄	34
4.2 LES ÉMISSIONS DE GES DANS LES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT	34
4.3 EMISSIONS DE CO ₂ BIOGÉNIQUES NON ISSUES DE LA COMBUSTION	34
4.4 EMISSIONS ÉVITÉES LIÉES À LA VALORISATION AGRICOLE DES BOUES ET DES COMPOSTS	35

CHAPITRE 5 - La communication des résultats

5.1 MÉTHODE POUR LA RÉALISATION DE BEGES (MEDDTL - AVRIL 2012)	38
5.2 LA TRAÇABILITÉ DES RÉSULTATS ET DES HYPOTHÈSES	38
5.3 UNE FORMULATION DES RÉSULTATS ADAPTÉS À NOS MÉTIERS	38

ANNEXES

1. PRINCIPAUX POSTES D'ÉMISSIONS À PRENDRE EN COMPTE POUR LE BILAN D'ÉMISSIONS DE GES DES SERVICES D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT	40
2. TABLEAU DE CORRESPONDANCE DES DIFFÉRENTS PÉRIMÈTRES D'ACTIVITÉS ET PROTOCOLES	42
3. AIDE INDICATIVE POUR LA DÉFINITION D'UN PLAN D'ACTION DESTINÉ À RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE D'UN SERVICE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT	42
4. FACTEURS D'ÉMISSION SPÉCIFIQUES AUX MÉTIERS DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT	44
5. FACTEURS D'ÉMISSION DES PRODUITS CHIMIQUES	44
6. CENTRE DE RESSOURCE ADEME SUR LES BILANS GES	44



Introduction

Plusieurs méthodes existent pour évaluer les émissions de GES d'une activité. Toutes ces méthodes se fondent sur un principe simple : la multiplication de données d'activité par un facteur d'émission déterminé dans la littérature ou évalué au plus près possible de la réalité physique rencontrée.

Les outils d'évaluation existants sont donc des tableurs qui réalisent des opérations de consolidation de ces diverses multiplications dans un objectif de connaissance et de réduction de ces émissions.

Pour éventuellement pouvoir comparer des évaluations ou des bilans entre eux, il faut donc s'accorder, pour les différentes études que l'on veut comparer, sur :

- > les règles et les principes de comptabilisation des émissions de GES (chapitre 2),
- > les données d'activité à collecter et les facteurs d'émissions à utiliser, et notamment ceux spécifiques au domaine de l'eau et de l'assainissement (chapitre 3),
- > les sujets spécifiques non évalués car nécessitant des investigations complémentaires (chapitre 4),
- > la méthode de consolidation et de présentation des résultats (chapitre 5).

Le présent document a donc pour vocation de définir des lignes directrices à utiliser pour l'évaluation des émissions de GES des systèmes d'eau et d'assainissement, qui impliquent en particulier des réactions chimiques complexes qu'il convient d'expliquer.

Ces lignes directrices devront s'appliquer à toute évaluation qui serait réalisée pour de tels systèmes. Elles doivent également clarifier et faciliter la réalisation du reporting réglementaire des émissions de gaz à effet de serre (cf chapitre 1 du présent guide, § 2 « Guides méthodologiques applicables au contexte réglementaire français).

Il s'agit donc de donner des éléments de compréhension et de lecture des différents bilans/évaluations pour mieux pouvoir les interpréter et éventuellement les comparer.

NB : Les facteurs d'émission présentés dans le présent document et dans ses annexes sont soit extraits de la Base Carbone® gérée par l'ADEME, soit en provenance d'autres sources (opérateurs et entreprises participant au groupe de travail, fournisseurs, calculs du groupe de travail ASTEE). Ils sont toujours sourcés. Les facteurs d'émission provenant d'autres sources que l'ADEME n'ont pas fait l'objet d'une validation par celle-ci.



Chapitre I

LES PROTOCOLES D'ÉVALUATION D'ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

1.1 LES LIGNES DIRECTRICES DU GIEC POUR L'ÉTABLISSEMENT DES INVENTAIRES NATIONAUX D'ÉMISSIONS

Le Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat (GIEC) a pour fonction de rendre des avis scientifiques, techniques et socio-économiques sur le changement climatique, et en particulier sur les moyens de l'atténuer et de s'y adapter. Les rapports du GIEC sont le résultat d'un consensus d'une grande majorité d'experts internationaux.

Le GIEC a ainsi publié des lignes directrices pour la réalisation des inventaires d'émissions de gaz à effet de serre nationaux qui sont régulièrement mis à jour. En ce qui concerne le traitement des eaux usées, nous nous sommes référés aux chapitres 5 et 6 du Volume 5 et chapitre 11 du Volume 4 de « IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories » de 2006 respectivement sur l'incinération, les traitements et rejets d'eaux usées et des émissions de N₂O des sols gérés. Les recommandations du groupe en la matière s'articulent autour de cinq axes : la transparence, l'exhaustivité, la cohérence, la comparabilité et l'exactitude.

Chapitre 5 : http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/french/pdf/5_Volume5/V5_5_Ch5_IOB.pdf

Chapitre 6 : http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/french/pdf/5_Volume5/V5_6_Ch6_Wastewater.pdf

Chapitre 11 : http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/french/pdf/4_Volume4/V4_11_Ch11_N2O&CO2.pdf

1.2 GUIDES MÉTHODOLOGIQUES APPLICABLES AU CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE FRANÇAIS

L'article 75 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant Engagement national pour l'environnement (dite Grenelle II) a institué l'obligation pour les personnes morales de droit privé employant plus de 500 personnes pour la France métropolitaine ou plus de 250 personnes pour les régions et départements d'outre-mer de réaliser un bilan de leurs émissions de gaz à effet de serre (dit BEGES), et pour les collectivités locales de plus de 50 000 habitants¹ d'élaborer un Plan Climat -Energie Territorial (dit PCET), incluant un bilan GES et un plan d'action. Les premiers bilans GES et PCET doivent être transmis aux Préfets de Régions avant le 31 décembre 2012 et révisés tous les 3 ans.

Le décret n° 2011-829 du 11 juillet 2011 relatif au bilan des émissions de gaz à effet de serre et au plan climat-énergie territorial, ainsi que 2 guides méthodologiques publiés par le MEDDTL (dernière version : avril 2012), définissent les lignes directrices pour la réalisation de ces bilans GES et PCET.

Ces 2 guides méthodologiques sont téléchargeables sur les sites de l'ADEME et du MEDDE :

- > *Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article 75 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement*
- > *Guide méthodologique pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre des collectivités conformément à l'article 75 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement*

Nous ferons référence aux extraits de ces documents qui concernent la quantification des émissions de GES liées aux métiers de l'eau et de l'assainissement.

(1) Régions, départements, communautés urbaines, communautés d'agglomération, communes et communautés de communes.

Pour la réalisation des BEGES réglementaires, les facteurs d'émissions à utiliser par défaut sont ceux de la Base Carbone® gérée par l'ADEME. La Base Carbone® de l'ADEME est une base nationale de données publiques contenant un ensemble de facteurs d'émissions et données sources. Le présent guide méthodologique d'évaluation des émissions de GES des services d'eau et d'assainissement a notamment pour objet de donner des facteurs d'émissions spécifiques à ces services et ne figurant pas dans la Base Carbone® de l'ADEME, afin de permettre une évaluation la plus large possible.

NB : Le Guide méthodologique pour la réalisation des bilans d'émissions de GES des collectivités, dans son chapitre « service de gestion de l'eau » renvoie au guide méthodologique de l'ASTEE.

1.3 LES AUTRES PROTOCOLES, MÉTHODES ET OUTILS D'ÉVALUATION D'ÉMISSIONS DE GES APPLICABLES AUX SERVICES D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT

Cette rubrique, non exhaustive, recense pour information les protocoles et méthodologies internationaux ou nationaux d'évaluation des émissions de GES connus des membres du groupe de travail. Ces outils ont été testés et peuvent donc être critiqués a posteriori.

1.3.1 Le GhG (Greenhouse Gas) Protocol

A l'initiative du *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)* et du *World Resources Institute (WRI)*, le GhG Protocol a été publié afin de guider les entreprises et les organismes volontaires dans la comptabilisation de leurs émissions de GES.

Le GhG Protocol est progressivement devenu un standard et donne des lignes directrices pour les entreprises et tous les autres types d'organisations qui désirent se lancer dans un inventaire de leurs émissions de GES. Il définit les principes de comptabilité (et de reporting) des émissions de GES et donne des lignes directrices sur le périmètre, l'évaluation des émissions dans le temps et le reporting de celles-ci. Il fournit aussi des pistes pour engager des programmes de management visant à réduire les émissions de GES de l'entreprise ou de l'organisation qui évalue ses émissions. Le Bilan Carbone® développé par l'ADEME a adopté les mêmes principes que le GhG Protocol et ceux-ci sont aussi compatibles avec les principes développés par la norme ISO 14 064-1 sur l'évaluation des émissions de GES des organisations.

Enfin, le site internet du GhG Protocol (<http://www.ghgprotocol.org/> rubrique « calculation tools ») est une source d'information considérable sur les émissions de GES de différents secteurs industriels et sur les émissions indirectes liées à la consommation de chaleur et d'électricité à prendre en compte dans les évaluations. C'est aussi sur ce site que l'on trouve les dernières versions à jour des différents manuels de lignes directrices.

En octobre 2011, le GhG protocol a été complété du « corporate value chain (scope 3) accounting and reporting standard » qui précise notamment les postes d'émissions indirectes de GES d'une organisation.

1.3.2 Le protocole sectoriel eau et assainissement développé par UK Water Industry Research

UK WIR (United Kingdom Water Industry Research) a été créé en 1993 par l'industrie britannique de l'eau pour faciliter la collaboration dans les programmes de recherche à destination de tous les opérateurs.

UK WIR a développé une méthodologie et un outil à destination des professionnels de l'eau pour estimer les émissions

de gaz à effet de serre générées par leur activité. La méthode proposée prend en compte les émissions de GES liées à la production d'eau potable, à l'épuration des eaux usées ainsi qu'au traitement des boues sur un pas de temps annuel. Ce protocole prend en compte les émissions d'origine biogénique dans ses inventaires et ne prend pas en compte, en revanche, les émissions indirectes non-énergétiques (les émissions du périmètre d'activité « scope 3 » décrit ci-après). La méthodologie est basée sur les recommandations du DEFRA (Département for Environment, Food and Rural Affairs) et suit par conséquent les prescriptions réglementaires applicables au Royaume-Uni. Néanmoins, les DEFRA GhG Reporting Guidelines (applicables à tous les secteurs au niveau national) sont en cohérence avec le GhG Protocol. Elles s'articulent autour de la publication de facteurs d'émissions incluant les émissions directes et indirectes (pour le fioul, l'électricité, les produits chimiques, le transport et les émissions directes).

1.3.3 Le Bilan Carbone®

Le Bilan Carbone® est un outil de type tableur Excel développé par l'ADEME (Agence Française de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie), périodiquement actualisé depuis 2004. Il évalue les émissions directes et indirectes de GES liées à un site, une entreprise, une collectivité ou un territoire durant généralement une année. Il est compatible avec la norme ISO 14064 relative à l'évaluation des émissions de GES. La version Bilan Carbone® en cours à fin décembre 2012 est la version V7.1.04. La gestion du projet Bilan Carbone® a été transférée depuis Octobre 2011 à l'Association Bilan Carbone. Les facteurs d'émissions utilisés par ce tableur sont ceux de la Base Carbone® de l'ADEME.

Dans le domaine de l'eau et de l'assainissement, la méthodologie Bilan Carbone® peut être appliquée à plusieurs types de périmètres :

- > **Le périmètre du service d'eau et/ou d'assainissement d'une collectivité** : le Bilan Carbone® peut ainsi être décomposé par métiers (production / distribution / collecte / épuration / traitement des boues).
- > **Un seul ou plusieurs sites gérés par le service** (par ex : une usine de production d'eau potable, une station d'épuration, un bâtiment administratif).
- > **Une activité exercée par le service** (ex : le traitement des eaux usées d'une collectivité et la valorisation de ses boues). Dans ce cas, il sera nécessaire de bien préciser les limites du périmètre de l'activité.

1.3.4 Global Protocol for Community-scale GhG emissions

Ce protocole a été publié en mars 2012 par l'ICLEI (Local Governments for Sustainability) , en partenariat avec notamment la Banque Mondiale, le WRI et le PNUE.

Il propose les lignes directrices pour la réalisation de bilans GES à l'échelle d'une ville.

En ce qui concerne l'assainissement, le chapitre 3.C du protocole contient les lignes directrices et des formules d'évaluation notamment pour les émissions de N₂O et de CH₄ liées au traitement des eaux.

Nota : Il existe par ailleurs de nombreuses publications qui ne revêtent ni la forme, ni l'objectif d'un protocole d'évaluation ou de quantification. Ces études, rapports, articles scientifiques, etc. constituent un état de l'art qui n'est pas aujourd'hui tout à fait stabilisé. Ils ne constituent en aucun cas des protocoles d'évaluation. L'utilisateur de ce guide ne manquera donc pas d'utiliser les résultats de la littérature sur les différents GES quand cela lui semblera utile pour compléter les informations manquantes. L'utilisation de ces données requiert néanmoins une transparence absolue des sources.



**RÈGLES ET PRINCIPES DE COMPTABILISATION POUR RÉALISER
UNE ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE
DES SERVICES D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT**

2.1 LES GAZ À EFFET DE SERRE À PRENDRE EN COMPTE

La méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre dits BEGES (Version d'Avril 2012 – MEDDTL) retient les gaz à effet de serre énumérés par l'arrêté du 24 août 2011 relatif aux GES couverts par les bilans d'émissions de GES, à savoir :

- > Le dioxyde de carbone (CO_2)
- > Le méthane (CH_4)
- > Le protoxyde d'azote (N_2O)
- > Les hydrofluorocarbones (HFC)
- > Les hydrocarbures perfluorés (PFC)
- > L'hexafluorure de soufre (SF_6)

On ne s'intéressera notamment pas à la vapeur d'eau dans le présent guide car les émissions directes de vapeur d'eau des hommes provenant en particulier des centrales électriques, de l'irrigation, des barrages et de la déforestation ne contribuent pas à augmenter l'effet de serre de manière décelable, et ne sont donc pas prises en compte dans les émissions humaines. En effet, sur une planète couverte aux deux tiers d'eau, et compte tenu du fait que l'eau ne s'accumule pas dans l'atmosphère - où son temps de résidence est de l'ordre d'une semaine seulement - les émissions d'origine humaine sont totalement marginales dans le cycle global de l'eau (à titre indicatif, les émissions annuelles de vapeur d'eau de l'humanité provenant de la combustion des hydrocarbures représentent moins de 1% de l'évaporation naturelle survenant en une seule journée). L'action de l'homme peut très significativement perturber le cycle local de l'eau, mais cela n'a pas de répercussions significatives au niveau de la teneur moyenne en vapeur d'eau de l'ensemble de l'atmosphère, or c'est celle-là qui gouverne l'effet de serre qui en résulte.

2.1.1 Note sur le dioxyde de carbone (CO_2)

On distingue les émissions de CO_2 d'origine fossile des émissions de CO_2 d'origine biogénique (CO_2b).

Le CO_2 d'origine fossile provient de la combustion d'hydrocarbures stockés à la surface de la Terre depuis plusieurs millions d'années, et fait partie du cycle long du carbone.

Le CO_2 d'origine biogénique fait partie d'un cycle court (saisonnier) faisant intervenir la photosynthèse des végétaux, puis oxydé par voie biologique ou thermique. Par opposition aux émissions de CO_2 fossile, les émissions de CO_2 biogénique sont considérées par le GIEC comme neutres par rapport à l'effet de serre ; ceci est dû à la différence de pas de temps entre les cycles correspondants. Certains protocoles préconisent néanmoins de les quantifier et de les reporter de façon distincte.

Le CO_2 produit lors du traitement des eaux usées est très largement lié à la dégradation de la matière organique d'origine anthropique ou animale. Il est de ce fait considéré comme étant d'origine « biogénique ».

A ce jour, en l'état des connaissances, le présent guide ne propose des facteurs d'émissions que pour le CO_2 biogénique issu de la combustion, à savoir lors du brûlage du biogaz issu de la digestion des boues et lors de l'incinération des boues (cf. § 6 du chapitre 3).

2.1.2 Note sur le méthane (CH_4) et le protoxyde d'azote (N_2O)

Le méthane et le protoxyde d'azote peuvent être émis tout au long du traitement des eaux résiduaires :

- > Le méthane (CH₄) est lié à la présence de matières organiques en conditions anaérobies. La décomposition de la matière organique en conditions anaérobies produit des dégagements de méthane.
- > Le protoxyde d'azote (N₂O) est lié au traitement de l'azote. Du protoxyde d'azote est notamment généré lors des phases de nitrification et dénitrification de l'azote présent dans les eaux à traiter (urée, ammonium, protéines) ou lors de l'épandage agricole de boues.

2.1.3 Note sur les gaz fluorés

Bien qu'ils ne soient pas liés au process de traitement des eaux, les gaz fluorés peuvent être présents sur certains sites. En effet, des HFC, PFC et leurs dérivés peuvent être contenus dans les systèmes de climatisation, tandis que certaines cellules de comptage Haute Tension contiennent du SF₆.

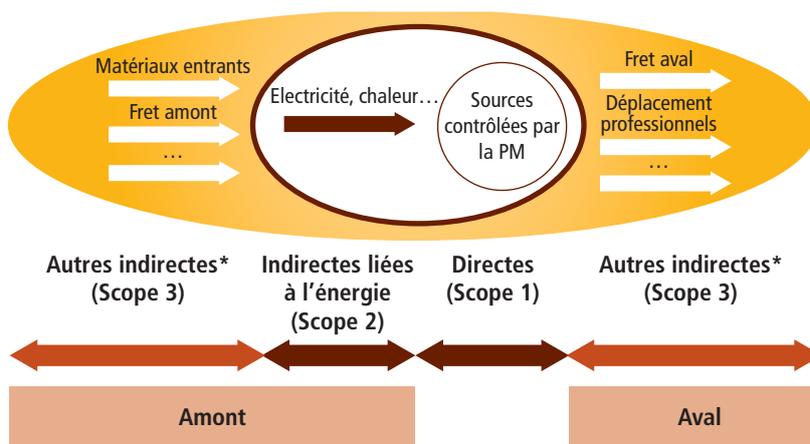
2.2 PÉRIMÈTRES D'ACTIVITÉ ET CATÉGORIES D'ÉMISSIONS DE GES

Il est primordial de définir dans un premier temps le « périmètre d'activité » de ce que l'on souhaite mesurer. Par exemple s'agit-il :

- > de l'activité « production d'eau potable » ;
- > des activités « production + distribution d'eau potable »
- > ...

Nous recommandons de se limiter à la prise en compte des émissions de GES liées aux **activités du service qui relèvent de l'exploitation locale**. Il est en effet difficile d'établir des clés de répartition des émissions de GES relevant d'activités mutualisées (recherche-développement, informatique, services centraux,...). Toutefois, dès qu'il est possible d'imputer au service les émissions dédiées à des actions de soutien opérationnel (diagnostic de fonctionnement, contrôle réglementaire, etc.), nous conseillons de le faire.

Dans un second temps il convient de distinguer les « scopes » ou « catégories d'émissions de GES ».



* postes d'émissions non concernés par l'obligation réglementaire et à prendre en compte de manière optionnelle dans la présente méthode

SCHEMA DES DIFFERENTES CATEGORIES D'ÉMISSIONS LIÉES AUX ACTIVITÉS D'UNE ORGANISATION

(source : Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article 75 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement – MEDDTL).

Chaque scope (ou catégorie d'émission) est composé de plusieurs postes d'émission :

catégories d'émissions	Postes d'émissions	Description des postes d'émissions	CO2 (Tonnes)	CH4 (Tonnes)	N2O (Tonnes)	Autre gaz: (Tonnes)	Total (TCO2e)	CO2 b (Tonnes)
Emissions directes (SCOPE 1)	1	... des sources fixes de combustion						
	2	... des sources mobiles à moteur thermique						
	3	... des procédés hors énergie						
	4	... fugitives						
	5	... issues de la Biomasse (sols et forêts)						
		Sous total						
Emissions indirectes associées à l'énergie (SCOPE 2)	6	... liées à consommation d'électricité**						
	7	... liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid **						
		Sous total						
Autres émissions indirectes* (SCOPE 3)	8	Emissions liées à l'énergie non incluse précédemment						
	9	Achats de produits ou services						
	10	Immobilisations des biens						
	11	Transport et traitement des déchets						
	12	Transport amont des marchandises						
	13	Déplacements professionnels (véhicules n'appartenant pas à la PM)						
	14	Franchise amont - activité du franchiseur						
	15	Fabrication des équipements en leasing						
	16	Sources liées aux investissements financiers						
	17	Transport des visiteurs ou des clients						
	18	Transport aval des marchandises						
	19	Utilisation des produits vendus						
	20	Fin de vie des produits vendus						
	21	Franchise aval - consommation d'énergie des franchisés						
	22	Leasing aval - consommation d'énergie des actifs en bail						
	23	Déplacements domicile-travail et télétravail						
	24	Autres émissions non couvertes par les postes 7 à 23						
		Sous total						

.....:Facultatif

CO2 b: CO2 issu de la biomasse

* Catégorie d'émissions non concernée par l'obligation réglementaire

** Les émissions indirectes associées au transport et la distribution de l'électricité, de la vapeur, de la chaleur et du froid sont comptabilisées dans les référentiels internationaux dans la catégorie "autres émissions indirectes de GES - Scope 3 "

MODÈLE DE TABLEAU DE RESTITUTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE POUR LE BEGES

(source : Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article 75 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement – MEDDTL).

Nous vous présentons ci-après les principaux postes d'émissions de GES des services d'eau et d'assainissement composant les différents « scope ».

2.2.1 Scope 1 : les émissions directes de GES

Il s'agit d'émissions provenant de sources fixes (process ou équipements) et/ou mobiles (ex : véhicules) possédés ou contrôlés par une entité.

Par exemple, les émissions provenant des installations de combustion, des phases de dégradation de la matière carbonée ou azotée, de stockage de boues non stabilisées à l'air libre ou de véhicules de l'entité.

2.2.2 Scope 2 : les émissions indirectes de GES associées à la consommation d'énergie

Il s'agit des émissions indirectes associées à :

- > la consommation d'électricité,
- > la consommation de vapeur, de chaleur ou de froid.

2.2.3 Scope 3 : les autres émissions indirectes de GES

Il s'agit des émissions liées à l'activité de l'entité, mais provenant de sites ou d'opérations possédés ou contrôlés par une entité autre que celle effectuant l'évaluation.

Il est souhaitable que les émissions indirectes du scope 3 intègrent a minima trois parties pour les services d'eau et d'assainissement (ces dernières représentant 30 à 50% du bilan GES) :

- > les émissions provenant de la fabrication et du transport des produits chimiques,
- > les émissions provenant du traitement et de l'élimination ou de la dévolution des boues d'épuration et autres sous-produits,
- > les émissions provenant du transport des boues et des autres sous-produits de traitement.

2.2.4 Les émissions évitées

Réaliser un bilan global des émissions de GES sur une entité nécessite de prendre en compte les émissions directes d'une part, les émissions indirectes d'autre part, mais également les émissions évitées.

En effet, dans le cas où les sous-produits d'une station sont valorisés **par un tiers** (boues, sables,...) en substitution d'un « produit » ou dans le cas où de l'énergie est produite par la station et **cédée à un tiers** (valorisation du biogaz dans le cas d'une digestion des boues par exemple), les gaz à effet de serre qui auraient été émis pour fabriquer ce produit ou produire cette quantité d'énergie de manière classique, ne sont pas émis : on parle alors d'**émissions évitées**.

Les principales émissions de gaz à effet de serre évitées par l'exploitation d'une usine d'assainissement peuvent être classées selon deux types de substitution : apport d'énergie et apport de matière. Ces substitutions ont lieu dans les cas suivants :

- > Production d'énergie électrique ou thermique à partir de biogaz et cédée à un tiers : les émissions évitées correspondent aux émissions qui auraient eu lieu pour la production d'une quantité équivalente d'énergie non renouvelable ;
- > Utilisation des boues comme engrais : les émissions évitées correspondent aux émissions qui auraient eu lieu pour la production de la quantité d'engrais substitués ;
- > Utilisation des boues par un tiers comme combustibles de substitution ou comme apport minéral (incinération en cimenterie) : les émissions évitées correspondent aux émissions qui auraient eu lieu pour la production d'une quantité équivalente d'énergie ou la production des matières premières substituées ;
- > Utilisation des sables en technique routière (remblais) : les émissions évitées correspondent aux émissions qui auraient eu lieu pour la production de la quantité de sables substitués.

Dans le domaine de l'eau potable, il est possible que certains consommables soient réutilisés pour d'autres usages. Il faudra dans ce cas, prendre en compte les émissions évitées générées par ce recyclage dans les émissions évitées liées à l'activité du service.

A titre d'exemple, l'incinération du charbon actif en grains (CAG) usagé en cimenterie, au lieu du fioul lourd, est une source d'émissions évitées. Compte tenu des PCI du CAG humide et du fioul lourd (resp. 1,7 kWh/kg et 11,1 kWh/kg), l'incinération du CAG évite 0,48 kg eqCO₂/kg de CAG humide incinéré.

Les émissions évitées sont à distinguer des émissions réduites. La différence entre ces deux types d'émissions est que l'on évite **toujours** des émissions à un tiers et que l'on réduit **toujours** ses propres émissions.

En effet, les réductions d'émissions **se constatent** (réelles) entre deux bilans (B et B-1) successifs sur le même périmètre : réductions des consommations de matière ou d'énergie provenant de tiers alors que les émissions évitées **s'évaluent** (théoriques) sur la base d'un scénario de référence au profit d'un tiers, en dehors du périmètre du bilan cité ci-dessus.

Exemple :

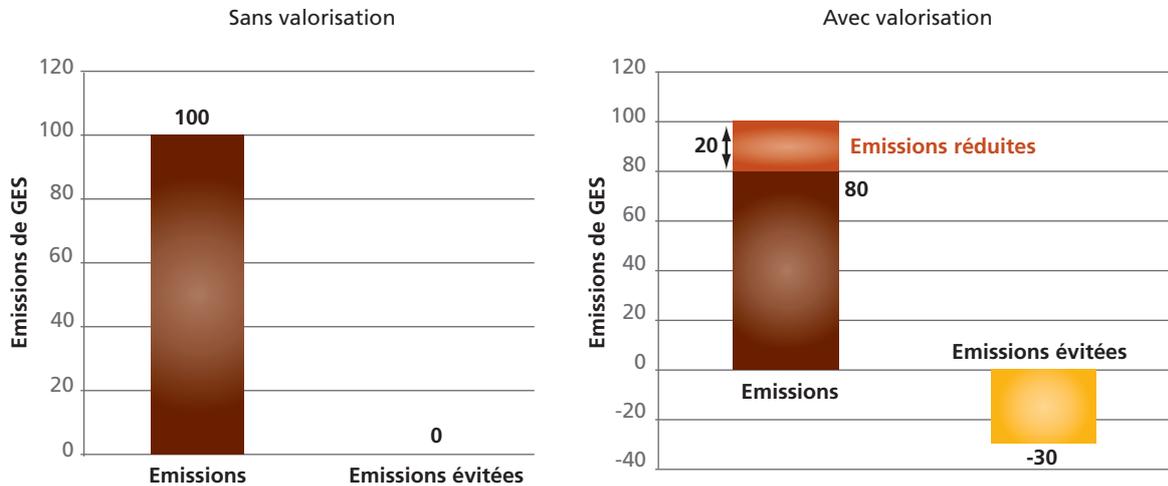


FIGURE 1 : ILLUSTRATION DE LA RÈGLE DE COMPTABILISATION DES ÉMISSIONS ÉVITÉES DANS LE CAS D'UNE VALORISATION ÉNERGÉTIQUE DE BIOGAZ AVEC ÉLECTRICITÉ CONSOMMÉE SUR SITE (20) ET VENDUE À UN TIERS (30)

Enfin, le traitement de l'azote par les stations d'épuration permet d'éviter un rejet d'azote dans le milieu naturel qui pourrait ensuite provoquer des émissions de N_2O non contrôlées. Ce point ne sera pas développé plus avant dans le guide, dans l'attente des résultats des travaux en cours.

Principe de la communication séparée des émissions réelles et des émissions évitées

Le bilan comptable doit être à l'image du bilan physique. En effet, physiquement, il ne peut pas y avoir d'émissions négatives, quelque soit le périmètre retenu. Par conséquent, et comme indiqué dans la *Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de GES (MEDDTL – Avril 2012)*, les émissions évitées sont reportées de façon distincte. Elles sont un gain pour l'environnement mais ne peuvent en aucun cas être soustraites au bilan.

Exemple

Imaginons un service d'assainissement plus producteur d'énergie et de matière que consommateur, ses émissions de GES sont réduites à zéro car toute la consommation du service est auto-produite à partir de sources / matières renouvelables.

La part excédentaire, qui est cédée à un tiers, ne peut pas venir en déduction du bilan du service car celui-ci deviendrait négatif. Toutefois, ces émissions évitées seront constatées dans le bilan du tiers qui en bénéficie.

Ce sont l'ensemble des scopes (1+2+3) et des émissions évitées que nous recommandons d'adopter pour l'évaluation des émissions de GES des services d'eau et d'assainissement.

2.3 LES ÉMISSIONS ENGENDRÉES PAR LES CAPEX (INVESTISSEMENTS/IMMOBILISATIONS)

Les principales méthodes d'évaluation des émissions de GES demandent d'évaluer l'impact des investissements effectués dans le passé et immobilisés.

Toutefois, en vertu du principe « quantifier pour agir », nous recommandons de bien distinguer le bilan annuel des émissions liées à l'exploitation des ouvrages et le bilan des phases de construction et de déconstruction de ces ouvrages, plutôt que de consolider annuellement ces deux bilans par le jeu des amortissements. Ceci permet en effet de ne pas faire peser au bilan le poids de deux actions différentes (la construction d'un ouvrage et son exploitation) sur lesquelles il est difficile d'agir en même temps.

Cependant, il est aussi possible d'évaluer les émissions engendrées par la construction par le passé des ouvrages et des bâtiments liés à l'exploitation du service en les incluant dans les émissions indirectes du scope 3, et de les amortir sur la durée de vie des ouvrages (pour le patrimoine encore sous amortissement) afin de lisser toutes les phases des projets.

Concernant les émissions liées aux investissements/immobilisations réalisés l'année de l'évaluation, ils pourront être comptabilisés de deux façons distinctes :

- > en flux annuel : prise en compte à 100% des travaux effectués dans l'année ;
- > en vision patrimoniale : par amortissement sur la durée de vie de l'ouvrage concerné.

La méthode utilisée devra dans ce cas être clairement spécifiée.

Nous recommandons d'adopter les valeurs suivantes pour les durées d'amortissement des émissions des ouvrages :

Nature de l'ouvrage	Durée (ans)
Ouvrages de génie civil	30
Canalisations et branchements :	
PVC	40
PEHD et PE	30
Béton armé	50*
Fonte	80*
Acier	80*
Grés	80*
Installations de traitement (hors génie civil et canalisations), pompes, électromécanique, chauffage et ventilation	15
Organes de régulation (électronique, capteurs)	8
Agencement de bâtiments, installations électriques	20
Matériel informatique	5
Véhicules	6

Source : instruction M49 citée par le rapport « Outils de financement du renouvellement des infrastructures des services d'eau et d'assainissement ». Ministère de l'Ecologie, juin 2003.

* nous préconisons l'adoption de ces valeurs, retenues majoritairement par les collectivités car elles correspondent à une durée de vie technique, alors que l'instruction M 49 préconise un amortissement de 30 à 40 ans.

2.4 EXEMPLE DE SOURCES D'ÉMISSIONS DE GES D'UN SERVICE D'EAU OU D'ASSAINISSEMENT

Les sources d'émissions présentées en Annexe 1 ne constituent pas une «check list» mais sont données à titre d'exemple.



**LES SOURCES ET FACTEURS D'ÉMISSION DE GAZ À EFFET DE SERRE
SPÉCIFIQUES AU DOMAINE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT**

Les émissions de GES doivent être renseignées avec la mention des facteurs d'émission utilisés et leur source.

On ne trouvera dans le présent chapitre que les valeurs pour lesquelles le groupe de travail GES de l'ASTEE estime qu'un consensus est suffisant pour que les facteurs d'émissions annoncés puissent être repris dans le cadre d'un bilan réglementaire GES (BEGES). Les autres informations sont présentées dans le chapitre 4.

L'ensemble de ces facteurs d'émission est repris dans le tableau figurant à l'Annexe 4 du présent guide.

3.1 EMISSIONS LIÉES AUX PROCESS D'ÉPURATION

3.1.1 N₂O (étape de nitrification)

Etat des connaissances

En préambule, il est bon de rappeler que le cycle de l'azote dans les milieux aquatiques naturels tels qu'une rivière, un estuaire ou un bassin versant conduit à des émissions de N₂O non négligeables au cours des étapes de nitrification et dénitrification dans ces milieux. Le GIEC a récemment adopté un facteur d'émission pour le N₂O émis lors de ces phases de 0,5 % du flux de N entrant dans une rivière ou un estuaire. Il est donc important que les émissions directes de N₂O liées aux procédés de traitement de l'azote des eaux usées soient comparées à ce facteur d'émission « naturel » du milieu récepteur, afin de ne pas stigmatiser la volonté de traiter l'azote sur les STEP nécessaire à l'atteinte du bon état des masses d'eau.

Les données scientifiques existantes sur les émissions de N₂O sur les STEP, issues de travaux en France et à l'International, sont encore en faible nombre et il n'existe pas, à ce jour, de méthodologie « normalisée » de mesure.

Des disparités importantes sont actuellement relevées entre les émissions mesurées (facteur de 10 voire 20 sur certains procédés).

En revanche, les publications scientifiques récentes s'accordent sur le fait que les émissions de N₂O sur la file eau des stations d'épuration sont essentiellement liées à l'étape de nitrification. Les quantités de N₂O produites sont proportionnelles aux flux d'azote nitrifié et dépendent de la nature du traitement et donc du type de procédé de traitement et de sa mise en œuvre.

Le tableau présenté ci-dessous regroupe les valeurs issues des différents travaux du CIRSEE-Suez Environnement (France), STOWA (Pays-Bas), WERF (US) et de la WSAA (Australie) récemment publiés dans le dernier rapport du groupe de travail du GWRC 2011, ainsi que des travaux non publiés à ce jour de Veolia Environnement Recherche Innovation (France). Les valeurs concernent deux procédés : boues activées avec réacteur infiniment mélangé et réacteur flux piston.

Procédé	Source	Emission N-N ₂ O (% N-éliminé)	Commentaire
Boues activées – infiniment mélangé	WSAA (Aus)	0.8 / 0.6 / 1.3 / 0.6 / 2.7 (chaque chiffre représente un % de N par étude)	Valeurs très supérieures aux autres équipes de R&D, et pas de comparatif disponible avec des flux piston de WSAA
	WERF (US)	0.09 / 0.07 / 0.03	
	CIRSEE-Suez (Fr)	<0.01 / <0.01	
	VERI-Veolia (Fr)	0.01	
	STOWA (NL)	0.04 / 0.05	
Réacteur à flux piston	WERF (US)	0.9 / 0.7 / 1.7 / 0.22	
	CIRSEE-Suez (Fr)	0.2	
	VERI-Veolia (Fr)	<0.01	

Pour les autres types de procédés (BRM, Biofiltres, SBR), le nombre de données actuellement disponible est plus faible (1 ou 2 études par type de procédé).

Position du groupe de travail de l'ASTEE

Au regard du faible nombre de données d'une part, et des incertitudes et de la grande variabilité entre les mesures d'autre part, les membres du groupe de travail se sont interrogés sur la manière dont il doit être rendu compte des travaux précités dans le guide GES de l'ASTEE, guide qui constitue par ailleurs la référence pour réaliser le reporting réglementaire « BEGES » en ce qui concerne les services d'eau et d'assainissement.

Pour ce qui concerne les émissions de N₂O liés aux procédés BRM, Biofiltres et SBR, la position du groupe de travail est que le faible nombre de données actuelles ne permet pas de proposer un facteur d'émission spécifique.

En l'absence d'études complémentaires sur le sujet, l'Astee propose de retenir pour le moment le facteur d'émissions suivant: 0.073% t N₂O / t NTK abattue sur la STEP quel que soit le procédé de traitement.

Ce facteur repose sur la valeur historique du GIEC de 3,2 g de N₂O/EH/an.

3.1.2 CH₄ (traitement des eaux usées)

Concernant le traitement des eaux usées (file eau), le GWRC, dans ses travaux de 2010, recommande d'utiliser un ratio de CH₄ émis/ DCO éliminée = 0,0002.

Cette position est également celle retenue par l'ASTEE.

3.2 LES ÉMISSIONS FUGITIVES

Ces émissions concernent essentiellement les fuites de biogaz au niveau des digesteurs et circuits de biogaz : l'ADEME recommande, dans son guide des facteurs d'émissions version V6.1 de juin 2010, une valeur de référence par défaut de **0,005 m³ de fuite par m³ de biogaz produit, soit 0.5 % du volume produit**. Attention : il convient de pondérer le volume de biogaz par le pourcentage de méthane le composant (valeur moyenne 60%).

3.3 LES ÉMISSIONS INDIRECTES LIÉES À LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Le guide MEDDTL/ADEME « Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de Gaz à effet de serre » d'avril 2012 précise au paragraphe 8.8 que « L'évaluation de l'impact des consommations d'électricité dans le bilan d'émissions de GES est calculée sur la base des facteurs d'émission des usages : chauffage, éclairage, usage en base, usage intermittent figurant dans la Base Carbone®. La personne morale peut en l'absence de données sur les usages recourir au facteur moyen de production de l'électricité figurant dans la Base Carbone®. L'utilisation de tout autre facteur est prohibée. Il n'y a donc pas de discrimination par fournisseur à établir lors de la collecte des données. Il convient de n'utiliser qu'une seule des deux approches (approche par usage ou approche par facteur d'émission moyen) dans un même bilan d'émissions de GES afin d'éviter des biais ».

Il n'est donc pas possible, même en cas d'achat d'électricité « verte », de prendre un facteur d'émission différent du mix énergétique français.

3.4 LES ÉMISSIONS INDIRECTES LIÉES AUX RÉACTIFS ET AUX CONSOMMABLES

Nous présentons dans le tableur Excel téléchargeable sur le site de l'ASTEE (http://www.astee.org/publications/bibliographie/guide/guide_11), l'état de nos connaissances sur les facteurs d'émission relatifs aux réactifs et aux consommables. Les facteurs d'émission de produits chimiques non spécifiques à nos métiers, qui n'ont pas été repris dans le tableur, sont à rechercher dans la Base Carbone® de l'ADEME.

Les valeurs de facteurs d'émission (FE) relatives aux réactifs données dans le tableau sont exprimées en kg de CO₂e par kg de produit pur et par kg de solution commerciale. Dans le tableau est donc donnée une valeur moyenne, choisie de manière consensuelle par le groupe de travail, en arbitrant parfois entre plusieurs sources (Base Carbone® de l'ADEME, bases d'ACV, informations des fournisseurs, calculs d'experts de l'ASTEE).

Ces émissions sont relatives à la fabrication des réactifs, hors transport vers le lieu d'utilisation, et prennent en compte l'extraction de leurs composants.

Il est toutefois possible de trouver des différences de FE pour un même produit selon le mode de fabrication ou suivant la concentration en produit.

Deux points d'attention importants sont à considérer lors de l'évaluation des émissions des réactifs :

- > L'expression des données qui sont « remontées » du terrain ou communiquées par les fournisseurs. Très fréquemment, les données sont exprimées en tonnes de produit commercial. Il est donc nécessaire d'apporter des corrections telles que montrées dans l'exemple ci-dessous :

Pour l'acide phosphorique : le tableau donne un FE de 1 423 kg de CO₂e par 1 000 kg d'acide phosphorique pur. En général, l'acide phosphorique commercial utilisé a une concentration de 85 % exprimée en masse. Cela signifie qu'une tonne de produit commercial contient 850 kg d'acide phosphorique pur. Chaque tonne d'acide phosphorique commercial utilisée correspond donc à une émission de CO₂ correspondant à $1423 * 0,85$, soit 1 210 kg de CO₂e.

- > Une deuxième source d'erreur peut être également l'expression massique du produit. Toujours dans le cas de l'acide phosphorique, la concentration est généralement exprimée en acide phosphorique (H₃PO₄). Il peut arriver que la concentration soit exprimée en PO₄, en P₂O₅,... Il conviendra alors de convertir cette concentration en H₃PO₄ afin d'évaluer l'émission de GES équivalente.

3.5 LES ÉMISSIONS LIÉES AUX PROCESS DE TRAITEMENT DES BOUES

Les données ci-dessous sont issues des travaux du GIEC. Les facteurs d'émissions à retenir sont pour l'épandage : 0,02237 kg de N₂O / kg de N épandu.

Détail du calcul : 0,02237 kg de N₂O / kg de N épandu = 0,0157 kg de N₂O / kg de N épandu (émissions directes – page 12, chapitre 11, Volume 4 du GIEC 2006) + 0,00667 kg de N₂O / kg de N épandu (émissions indirectes – page 27, chapitre 11, Volume 4 du GIEC 2006).

3.6 LES ÉMISSIONS D'ORIGINE BIOGÉNIQUE

Les émissions de CO₂ biogénique présentées ci-dessous sont issues de la combustion uniquement.

3.6.1 Brûlage du biogaz

Que le biogaz soit brûlé en torchère sans valorisation ou bien dans le cadre d'une valorisation, les émissions de CO₂ biogéniques sont évaluées à **1,18 kg de CO₂ b par m³ de biogaz brûlé**).

Détail du calcul :

1 m³ de biogaz contient 0,6 m³ de CH₄ (proportion du biogaz 60% CH₄ et 40% CO₂)

0,6 m³ de CH₄ représentent $600/22,4 = 26,8$ mole de CH₄

La combustion d'1 mole de CH₄ générant 1 mole de CO₂, la combustion de 600 litres de CH₄ génère $26,8 \times 44$ (masse molaire du CO₂ en g) = 1,18 kg de CO₂.

3.6.2 Incinération des boues

Le facteur d'émissions proposé est issu des travaux du GIEC et concerne les émissions de CO₂ biogéniques liées à l'incinération de boues d'épuration.

Le facteur d'émission est 1,48 t CO₂ b / t MS incinérée (54% de C par MV, soit $54/100 \times 0,75 \times 3.66 = 1,48$ t équ. CO₂b / t MS).

3.7 LES REJETS DANS LES EAUX SUPERFICIELLES

Il conviendra de quantifier les émissions à prendre en compte pour la DCO et le NTK rejetés dans les milieux aquatiques (rejet en sortie de STEP et rejets des déversoirs d'orage sur les réseaux).

Nous proposons d'**adopter provisoirement les valeurs suivantes** (issues des travaux des lignes directrices du GIEC, volume 5, chapitre 6), qui restent toutefois sujettes à discussion et qui seront affinées au fur et à mesure des travaux futurs :

N₂O : Les émissions de N₂O étant, comme sur les files eau des stations d'épuration, liées à la nitrification et la dénitrification des spéciations de l'azote présentes dans le rejet dans le milieu, il est à prendre en considération le flux de N total rejeté. Nous proposons de prendre le facteur d'émission de **0.5% de N-N₂O** par N-total rejeté adopté par le GIEC pour les émissions de N₂O « naturelles » dans les milieux aquatiques récepteurs (Soit le FE suivant : **0.79 % kg de N₂O émis par kg NTK rejeté**).

CH₄ : Les « *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre* » (vol. 5, chap. 6) donnent une émission potentielle de 0,25 kg de CH₄ par kg de DCO rejetés dans le milieu. Cette valeur est pondérée d'un facteur de correction de 0,1 lorsque le rejet s'effectue en mer, rivière ou lac. On pourra donc prendre un facteur de **0,025 kg de CH₄ par kg de DCO**.

3.8 LES ÉMISSIONS DIRECTES LIÉES À LA CLIMATISATION

Il s'agit des HFC issus des fuites dans les systèmes de climatisation et SF₆ (cellules haute tension).

Nous préconisons pour les HFC de prendre les taux de fuites annuels proposés par l'ADEME, soit 15% pour les climatisations à eau et de 10 % pour les climatisations à air.

3.9 LE CAS DE LA COMPENSATION

Le guide MEDDTL/ADEME « Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de Gaz à effet de serre » d'avril 2012, précise que « les estimations des réductions d'émissions de GES associées au financement de projet de compensation volontaire ne doivent pas être déduites du bilan d'émissions de GES ».

3.10 LES ÉMISSIONS RELATIVES AUX TRAVAUX NEUFS

(et à la maintenance des réseaux d'alimentation en eau potable et d'assainissement - source : ASTEE)

3.10.1 Méthodologie

Il est aisé à comprendre que le métier de travaux publics, plus particulièrement celui des travaux sur les réseaux d'eau potable et d'assainissement, est une « industrie de prototypes », car chaque chantier ou intervention sur le réseau revêt un caractère particulier.

Néanmoins, en vue d'aboutir à des ratios en gaz à effet de serre raisonnables (en terme d'imprécision) et faciles à utiliser, la démarche ci-après a été déployée.

3.10.1.1 LES CHANTIERS TYPES

- > **En eau potable** : conduite DN 100 longue de 180 m (corps de rue en milieu urbain) avec 10 reports de branchements (cas courant en renouvellement de conduites) réalisée en méthode traditionnelle (avec terrassement). Une charge de 0,90 m au-dessus de la génératrice supérieure et des dimensions de fouilles conformes au fascicule N° 71 ont été considérées.
- > **En assainissement** : une conduite de longueur 250 m avec report/reprise d'une dizaine de branchements, en DN 300 mm (eaux pluviales) et en DN 200 mm (eaux usées), réalisée en méthode traditionnelle. Les dimensions des fouilles ont été prises conformément au fascicule N°70.
- > **En travaux de branchement en eau potable** : un branchement de DN ≤ 40 mm et d'une longueur moyenne de 8 m, réalisé en méthode traditionnelle, a été considéré.
- > **En maintenance sur réseau et branchement d'eau potable**, une réparation classique d'une fuite sur une conduite en fonte DN ≤ 300 mm ou sur un branchement en plomb DN ≤ 40 mm a été retenue.
- > Un ordonnancement type simplifié en méthode traditionnelle avec ses principales unités d'œuvre en matériel, main d'œuvre et fournitures a été considéré.

3.10.1.2 GAZ À EFFET DE SERRE ET FACTEURS D'ÉMISSION

Au vu de la typologie des travaux concernés, seul le CO₂ a été pris en considération.

Tous les facteurs d'émission dont des exemples seront exposés ci-après proviennent du « Guide des Facteurs d'Emission Bilan Carbone » de l'ADEME, version janvier 2007.

Dans un objectif de facilitation des calculs, ces facteurs d'émission sont exprimés selon le cas en tonne ou kilogramme Equivalent Carbone ou gaz carbonique par tonne d'équipement, ou par km parcouru ou par jour, etc...

3.10.1.3 DÉCOMPOSITION DES ÉMISSIONS GES PAR POSTE

Les postes d'émissions de GES des chantiers peuvent être décomposés de la façon suivante :

- > Immobilisations des équipements, des engins du chantier ;
- > Consommation d'énergie pendant les travaux ;
- > Transport des équipements sur le chantier ;
- > Transport des personnes ;
- > Transport des excédents de chantier ;
- > Matériaux et services entrants / frets.

3.10.2 Expression des résultats en ratios

En application de la méthodologie ainsi exposée, il devient possible d'évaluer les GES occasionnés par le chantier et toute intervention en travaux neufs et/ou en maintenance.

A partir des quantités absolues ainsi calculées, des ratios par mètre de conduite ou à l'unité par intervention ponctuelle, par procédé d'exécution, par diamètre et par nature de matériau de réseau (fonte, PE, PVC, béton, etc.) peuvent être déterminés.

En voici quelques exemples pour les travaux neufs (résultats tirés du logiciel de calcul SADE « Carbone6® » certifié par tierce partie) :

Nature Travaux	Hypothèses de calcul	Emissions (kg CO ₂ /m posé ou kg CO ₂ /unité*)
DN fonte AEP en technique traditionnelle	180 m, 10 reports de branchements, 2 raccords	146
Branchement AEP en technique traditionnelle	8 m, DN ≤ 40 mm	424*
Entretien réseau AEP DN ≤ 300 mm	Réparation fuite par coupe et 2 raccords mécaniques	355*
Entretien Branchement AEP DN ≤ 40 mm	Réparation fuite par coupe et 2 raccords mécaniques	146*
Assainissement (Eaux usées) DN 200 PVC en technique traditionnelle	250 m avec 10 reprises de branchements Profondeur entre 1,30 m et 2,50 m	381
Assainissement (Eaux pluviales) DN 300 fonte	idem	490

Origine des émissions de GES par poste :

GES	Immo. + énergie consommée sur chantier	Transports équipements lourds de chantier	Transport personnes	Transport excédents chantier	Matériaux entrants + leur FRET
DN 100 fonte (AEP traditionnel)	15%	2%	1%	17%	65%
Branchement (AEP traditionnel)	15%	4%	2%	22%	57%
Entretien réseau (AEP DPN ≤ 300 mm)	15%	21%	2%	13%	49%
Entretien branchement AEP	18%	16%	2%	16%	48%
DN 200 PVC assainissement traditionnel	5%	1%	1%	27%	66%
DN 300 fonte assainissement	6%	1%	1%	24%	68%



4

Chapitre 4

**LES SUJETS SPÉCIFIQUES AUX MÉTIERS DE L'EAU
APPELANT À DES INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES**

Ce chapitre liste les domaines pour lesquels les informations sont encore insuffisantes, soit en termes de facteur d'émission, soit en termes de données d'exploitation dans nos métiers.

Les données ci-dessous, issues des travaux du GIEC, de l'ADEME, du GWRC et du CIRSEE, sont données à titre indicatif, le groupe de travail GES de l'ASTEE recommandant **d'attendre que des travaux complémentaires soient effectués avant d'utiliser ces chiffres dans les bilans GES réglementaires (BEGES).**

4.1 LES ÉMISSIONS DIRECTES LIÉES AUX PROCESS DE TRAITEMENT DES BOUES

4.1.1 Emissions de N₂O

Compostage : 1,141 kg N₂O/tonne de MS compostée (donnée ADEME - étude juillet 2012, cf. Annexe 4).

Incinération : 0,990 kg N₂O/tonne de MS incinérée (donnée GIEC, cf. Volume 5, Chapitre 5).

4.1.2 Emissions de CH₄

Compostage : entre 10 et 3400 g CH₄/tonne de MS compostée (ADEME - étude juillet 2012, cf annexe 4).

Séchage : les émissions de CH₄ apparaissent d'un ordre de grandeur négligeable au regard des autres postes d'émission ;

Incinération : valeur nulle (donnée GIEC, cf. Volume 5, Chapitre 5).

4.2 LES ÉMISSIONS DE GES DANS LES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

Le GIEC considère les émissions comme nulles dans la mesure où l'écoulement des eaux usées se fait rapidement.

Dans le cadre d'un réseau de collecte stagnant, à ciel ouvert et dans un contexte de température élevée, le GIEC préconise l'utilisation du FE suivant : 0,5 x 0,25 kg de CH₄ par kg de DCO contenue dans les eaux usées.

4.3 EMISSIONS DE CO₂ BIOGÉNIQUES NON ISSUES DE LA COMBUSTION

Il s'agit des émissions de CO₂ biogénique liées au process de traitement des eaux usées ainsi qu'à la fin de vie des boues (hors combustion). Les travaux en ce domaine sont encore lacunaires et ne permettent pas de proposer une méthode de quantification des émissions.

4.4 EMISSIONS ÉVITÉES LIÉES À LA VALORISATION AGRICOLE DES BOUES ET DES COMPOSTS

Le pouvoir fertilisant (valeur agronomique) des boues d'épuration (et des composts) permet, lorsque les boues sont épandues, d'éviter l'usage d'engrais de synthèse et donc l'émission de gaz à effet de serre liés à la fabrication de ces engrais qui nécessite de l'énergie fossile.

Des travaux sont en cours pour évaluer les émissions évitées (apport d'azote, de phosphore ou de potassium en substitution d'engrais de synthèse) par filière et déterminer ainsi, pour chacune des filières, un facteur d'émission évitée en kg CO₂e / kg MS épandue.



Chapitre 5

LA COMMUNICATION DES RÉSULTATS

5.1 MÉTHODE POUR LA RÉALISATION DE BEGES (MEDDTL – AVRIL 2012)

Dans son Annexe 3, la *Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de Gaz à effet de serre (BEGES)* détaille le format de communication des résultats.

5.2 LA TRAÇABILITÉ DES RÉSULTATS ET DES HYPOTHÈSES

Il est important que les résultats présentés reposent sur des références reconnues et tracées (cf. tableau des facteurs d'émission).

La présentation des résultats devra rappeler le périmètre d'activité sur lequel l'évaluation des émissions de GES porte ainsi que les catégories d'émissions prises en compte (scope 1, 2 ou 3 – voir Annexe 2) et toutes les hypothèses ayant servi au calcul (ex. facteurs d'émission retenus, durée d'amortissement des investissements...).

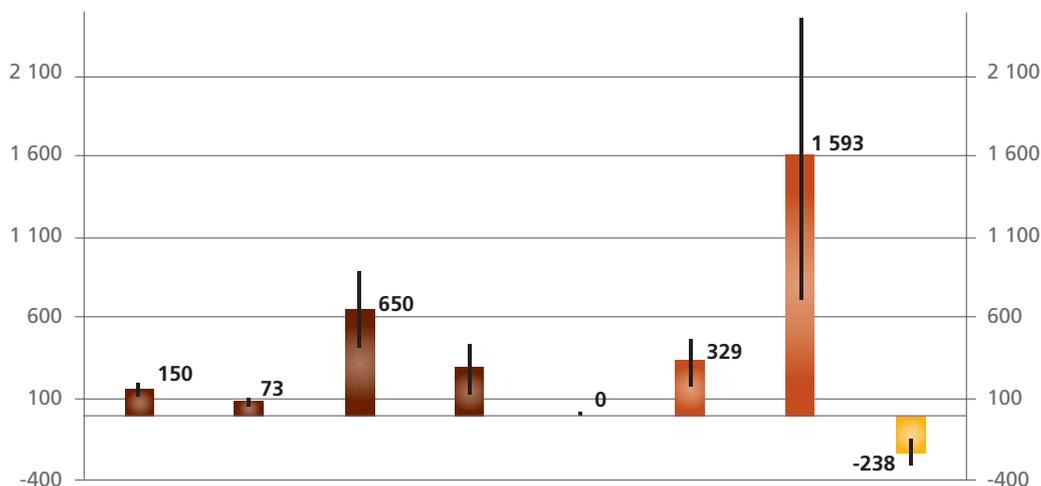
Les éventuels domaines non pris en compte faute de facteur d'émission existant, ou parce que le facteur est encore imprécis, devront être indiqués. Enfin la présentation des résultats devra être accompagnée d'une estimation des incertitudes quantitatives ou qualitatives portant sur ceux-ci.

5.3 UNE FORMULATION DES RÉSULTATS ADAPTÉS À NOS MÉTIERS

On pourra regrouper les catégories d'impact et les nommer de manière à ce qu'ils soient plus « parlants » pour l'exploitant (ex. réactifs, traitement des boues...).

A titre d'illustration des points 2) et 3) on trouvera ci-dessous l'exemple d'une évaluation des émissions de GES d'un service d'assainissement (réseau + STEP + valorisation des boues) où ont été présentés :

- > en brun, les émissions de GES liées à l'exploitation du service ;
- > en orange, les émissions de GES liées à l'amortissement des ouvrages construits avant l'année de référence prise pour la réalisation du Bilan d'émissions de GES ;
- > en jaune, les émissions évitées, au bénéfice des agriculteurs, par l'épandage des boues (substitution d'intrants agricoles).





#

ANNEXES

ANNEXE 1 - PRINCIPAUX POSTES D'ÉMISSIONS À PRENDRE EN COMPTE POUR LES BEGES DES SERVICES D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT

Catégories d'émissions	Postes d'émissions	Description des postes d'émissions	Exemple de GES par source d'émissions
Emissions directes (SCOPE 1)	1	... des sources fixes de combustion	<p>CO₂ : consommation de combustibles fossiles (gaz, fioul, etc.) par des chaudières, des groupes électrogènes, des incinérateurs...</p> <p>CO₂ biogénique : combustion de biogaz ou d'énergie biomasse</p> <p>CH₄ et N₂O : consommation de combustible fossile (émissions marginales)</p> <p>Emissions évitées : si énergie cédée à un tiers</p>
	2	... des sources mobiles à moteur thermique	<p>CO₂ : consommation par les véhicules de carburant d'origine fossile</p> <p>CH₄ et N₂O : émissions liées à la consommation de carburant d'origine fossile</p>
	3	... des procédés hors énergie	CO₂ biogénique : incinération des boues sur site
	4	... fugitives	<p>N₂O : traitement de l'azote (nitrification/dénitrification)</p> <p>CH₄ : fermentation dans des conditions anaérobies, fuites de biogaz au niveau des digesteurs...</p> <p>Autres GES (à convertir en CO₂e) : fuites de fluides frigorigènes</p>
	5	... issues de la Biomasse (sol et forêts)	Non applicable aux métiers de l'eau et de l'assainissement
Emissions indirectes associées à l'énergie (SCOPE 2)	6	... liées à consommation d'électricité	<p>CO₂ biogénique, CH₄ et N₂O : dépend du mix énergétique utilisé pour produire l'électricité --> se reporter au détail du facteur d'émission de la Base Carbone® de l'ADEME</p> <p>Emissions évitées : si électricité produite et revendue à un tiers</p>
	7	... liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid	CO₂ biogénique, CH₄ et N₂O : dépend du mix énergétique utilisé pour produire la chaleur ou le froid (à ce jour seules des émissions converties en CO ₂ sont indiquées dans la base - oct. 2012)
Autres émissions indirectes (SCOPE 3)	8	Emissions liées à l'énergie non incluse précédemment	CO₂e : part amont des FE liés à la consommation d'énergie (électricité, chaleur, froid ou combustibles)
	9	Achats de produits ou services	CO₂e : réactifs, matériaux de canalisation, remblais, achat d'eau...

Catégories d'émissions	Postes d'émissions	Description des postes d'émissions	Exemple de GES par source d'émissions
	10	Immobilisation des biens	CO ₂ e : parc véhicules, parc informatique...
	11	Transport et traitement des déchets	CO ₂ e : traitement des boues, évacuation des boues, traitement des déchets...
	12	Transport amont des marchandises	CO ₂ e : tonnes.km des réactifs, des remblais, ... acheminés (fret entrant)
	13	Déplacements professionnels (véhicules n'appartenant pas à la PM)	CO ₂ e : voyage en train, voyage en avion...
	14	Franchise amont - activité du franchiseur	
	15	Fabrication des équipements en leasing	
	16	Sources liées aux investissements financiers	
	17	Transport des visiteurs ou des clients	
	18	Transport aval des marchandises	
	19	Utilisation de produits vendus	
	20	Fin de vie des produits vendus	
	21	Franchise aval - consommation d'énergie des franchisés	
	22	Leasing aval - consommation d'énergie des actifs en bail	
	23	Déplacements domicile-travail et télétravail	CO ₂ e : trajets domicile-travail en transport en commun, 2 roues, voitures...
	24	Autres émissions non couvertes par les postes 7 à 23	CO ₂ e : rejet des effluents traités

ANNEXE 2 - TABLEAU DE CORRESPONDANCE DES DIFFÉRENTS PÉRIMÈTRES D'ACTIVITÉS ET PROTOCOLES

Protocoles d'évaluation des émissions des GES	PÉRIMÈTRES d'inventaire des émissions de GES			
	Emissions périmètre d'activité 1 <i>Emissions directes de GES (hors biogéniques)</i>	Emissions périmètre d'activité 1' <i>Emissions directes d'origine biogénique</i>	Emissions périmètre d'activité 2 <i>Emissions indirectes issues de la consommation d'énergie</i>	Emissions périmètre d'activité 3 <i>Autres émissions indirectes</i>
Lignes directrices du GIEC	Oui	Comptabilisées comme nulles	Oui	-
GhG Protocol	Oui <i>scope 1</i>	Oui <i>(cf scope 1, reporting séparé)</i>	Oui <i>(scope 2)</i>	Oui <i>(scope 3)</i>
Protocole sectoriel eau et assainissement - UK WIR	Oui	Oui	Oui	Non
Méthode pour la réalisation de Bilans d'émissions BEGES – MEDDTL Avril 2012	Oui	Oui <i>(séparément)</i>	Oui	Oui <i>(facultatif)</i>
Global Protocol For Community-scale GhG Emissions (GPC) – Mars 2012	Oui	Oui	Oui	Oui <i>(séparément)</i>

Nature des émissions des périmètres 1, 1', 2 et 3 : se référer au tableau récapitulatif des principaux postes d'émissions joint en Annexe 1.

ANNEXE 3 - AIDE INDICATIVE POUR LA DÉFINITION D'UN PLAN D'ACTION DESTINÉ À RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE D'UN SERVICE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT

Le plan d'action résultant d'une évaluation des émissions de GES a pour but de diminuer globalement les émissions de gaz à effet de serre liées à l'activité. Il pourra donc s'attacher aux émissions directes, indirectes ou évitées. Il portera soit sur les quantités d'unités d'œuvre employées, soit sur les facteurs d'émission liés à celles-ci.

D'un service à l'autre, les marges de réduction possibles en matière d'émissions de GES seront très variables, et ne pourront être déterminées qu'après l'achèvement de l'évaluation chiffrée des émissions. Même si les marges de réduction sont faibles, les actions entreprises pourront avoir un caractère d'exemplarité pour les autres services.

L'expérience prouve également que la mise en œuvre d'un plan d'actions pour la réduction des émissions de GES est un excellent levier de communication interne pour la mobilisation des collaborateurs du service autour d'un objectif de développement durable partagé par tous, et qui se caractérise au quotidien par une multiplicité d'« éco-gestes ».

On pourra citer comme exemples de pistes de réduction :

Energie

- > Amélioration de la performance énergétique des process de traitement, voire modification de tout ou partie du process, à performance constante ;
- > Actions d'économies d'énergie sur les bâtiments : isolation, ampoules basse consommation/tubes fluorescents, modification des consignes de chauffe, d'éclairage ou de climatisation des bâtiments ;
- > Mise en œuvre de source de production d'énergies renouvelables sur les sites : solaire thermique ou PV, éolien, pompes à chaleur, géothermie, microturbines, digestion, production et valorisation de biogaz ;

Réactifs et consommables

- > Tenir compte dans le choix ou les politiques d'achat des réactifs de leur facteur d'émission. Par exemple, utiliser du charbon actif d'origine biologique, choix du chlorure ferrique élaboré avec le processus de fabrication le moins émissif.
- > Lors des modifications lourdes des process, choisir ceux utilisant les réactifs les moins émissifs (à titre d'exemple, un traitement physico chimique est 4 à 5 fois plus émissif qu'un traitement biologique en raison du chlorure ferrique utilisé).
- > Analyser en les décomposant par unité d'œuvre les travaux sur les réseaux, selon la technique utilisée (voir le chapitre consacré à ce sujet dans le guide) de manière à optimiser les émissions de GES liées à la pose et à l'entretien des canalisations.

Procédés

- > Maîtrise des fuites des systèmes de climatisation.

Fret

- > Privilégier des achats de proximité ;
- > Privilégier le fret ferroviaire ou maritime plutôt que le fret aérien ou routier, notamment pour les achats de réactifs et de pièces de réseau.

Déplacement des personnes

- > Mise en œuvre d'un plan de déplacement d'entreprise ;
- > Incitation au covoiturage, aux déplacements en transports en commun, aux déplacements en train sur les longues distances, mise en œuvre de la téléconférence ou de l'audioconférence, promotion du télétravail ;
- > Formation des agents à l'éco-conduite (qui peut conduire à une économie de carburant parfois significative) ;
- > Prise en compte des émissions de GES dans les politiques d'achat des véhicules de service.

ANNEXE 4 - FACTEURS D'ÉMISSION SPÉCIFIQUES AUX MÉTIERS DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT

Chapitre Guide Astee	GES Possible	Conditions	Modalités de calcul	Sources	Questions / Précisions
Réseau de collecte					
4	CH ₄	Égout stagnant, ouvert et chaud	0,5 x 0,25 kg de CH ₄ / kg de DCO	Lignes directrices du GIEC, Volume 5, chapitre 6, pages 13 et 14	Poste BEGES n°4
4		Égout en écoulement rapide et propre	Pas d'émission	Lignes directrices du GIEC, Volume 5, chapitre 6, pages 13 et 13	Poste BEGES n°4
Sur la STEP					
3	N ₂ O	Indépendant du process	0,073 % N ₂ O/NTK abattu	Lignes directrices du GIEC, Volume 5, chapitre 6, page 28	Poste BEGES n°4
3	CH ₄	Indépendant du process	0,02 % CH ₄ / DCO éliminée	GWRC 2010	Poste BEGES n°4
Dans le cadre de production de biogaz					
3	CH ₄	Fuite de CH ₄	0,5 % du volume produit	Ademe - Guide des facteurs d'émissions V6.1, chapitre 7, page 29	Poste BEGES n°4
3	CO ₂ b	Combustion du biogaz produit	1 kg CH ₄ = 2,75 kg CO ₂ b ou 1 m ³ de biogaz = 1,18 kg CO ₂ b	Astee	Poste BEGES n°1
3		Torchage du biogaz produit	(Compter 60 % de CH ₄ dans biogaz)		Poste BEGES n°1
Dans le milieu naturel					
3	CH ₄	Si rejet en mer, rivière ou dans un lac	0,025 kg CH ₄ / kg DCO rejeté	Lignes directrices du GIEC, Volume 5, chapitre 6, pages 13 et 14	Poste BEGES n°24
3	N ₂ O	Décomposition du N en N ₂ O	0,5 % de N-N ₂ O/N rejeté = 0,79 % de N ₂ O/NTK rejeté	Lignes directrices du GIEC, Volume 5, chapitre 6, page 29	Poste BEGES n°24
Dans le cadre de l'épandage de boues ou de compost					
3	N ₂ O	-	0,02237 kg N ₂ O/kg N	Lignes directrices du GIEC, Volume 4, chapitre 11, pages 12 et 27	Poste BEGES n°11
Dans le cadre du compostage de boues					
4	N ₂ O	-	1,141 kg N ₂ O/t MS	Ademe étude juillet 2012 page 66	Poste BEGES n°11 ou 3
4	CH ₄	-	10 - 3400 g CH ₄ /t MS	Ademe étude juillet 2012 page 76	Poste BEGES n°11 ou 3
Dans le cadre d'incinération de boues					
3	CO ₂ b	Combustion d'une partie de la MO des boues entrantes	1,48 tonne de CO ₂ b/t MS incinérée	Astee	Poste BEGES n°11 et/ou 3
4	CH ₄	-	Pas d'émission	Lignes directrices du GIEC, Volume 5, Chapitre 5, page 23	Poste BEGES n°11 et/ou 3
4	N ₂ O	-	0,99 kg N ₂ O / t MS incinérée	Lignes directrices du GIEC, Volume 5, Chapitre 5, page 24	Poste BEGES n°11 et/ou 3

ANNEXE 5 - FACTEURS D'ÉMISSION DES PRODUITS CHIMIQUES

Tableau téléchargeable sur :

http://www.astee.org/publications/bibliographie/guide/guide_11

ANNEXE 6 - CENTRE DE RESSOURCE ADEME SUR LES BILANS GES

L'ADEME a mis en ligne un nouveau centre de ressources dédié aux Bilans de gaz à effet de serre (www.bilans-ges.ademe.fr). Le but est de donner toute l'information nécessaire à ceux qui s'intéressent ou veulent réaliser un bilan GES. Il permet d'approfondir ses connaissances et des points techniques sur ce sujet en abordant notamment les thématiques des méthodes nationales et internationales, des actions pour réduire les émissions, etc.

Une partie spécifique à la réglementation a été élaborée pour faciliter la mise en place de la réglementation. Il est rappelé à la fois les textes réglementaires mais également des informations pratiques comme la liste des adresses internet par région auxquelles les obligés doivent envoyer leur bilan.

Les publics concernés par ce centre sont l'Etat, les collectivités, les entreprises (tous secteurs d'activités), les particuliers, les experts ou les novices.

On y trouve notamment une entrée par acteurs, une entrée par secteur d'activité (près d'une douzaine de secteurs renseignés), une revue de presse quotidienne (nationale et régionale) ciblée sur le sujet des bilans GES

D'ici à mi-2013 cette plateforme permettra de déposer et/ou consulter des bilans d'émissions de GES, de manière volontaire.

L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.

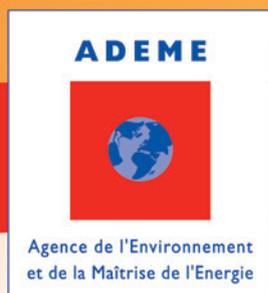
www.ademe.fr

L'ASTEE EN BREF

L'Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement, ASTEE, (créée en 1905 sous la dénomination AGHTM) est une association reconnue d'utilité publique regroupant près de 4 000 membres - experts, chercheurs et praticiens - issus d'organismes publics et privés intervenant dans les services publics locaux de l'environnement.

Sa mission consiste à mener des réflexions approfondies sur de multiples aspects méthodologiques, techniques et réglementaires liés à la gestion de l'eau potable, de l'assainissement, des milieux aquatiques et des déchets. Elle est habilitée à émettre des avis et à faire des recommandations aux pouvoirs publics sur des questions scientifiques et techniques dans ses champs de compétence et apporte en permanence des conseils et une aide à la décision aux différents acteurs du monde de l'eau.

www.astee.org



www.ademe.fr

**Guide méthodologique d'évaluation des émissions de gaz à effet de serre des services de l'eau et de l'assainissement -
3ème édition Décembre 2012
Annexe 5 - Facteurs d'émissions des produits chimiques - Version n°1**

Facteurs d'émission en équivalent CO₂e - hors transport

Réactifs et produits chimiques	Formule	Concentration commerciale en masse*	FE (g eq CO ₂ e/)			Source	Remarques	
			Produit commercial	Produit pur	Unités			
Acide chlorhydrique	HCl	30%	360	1200	kg	ARKEMA		
Acide citrique anhydre	C ₆ H ₈ O ₇	Proportionnel à la concentration de la forme commerciale			1000	kg	Estimation ASTEE	Valeur à confirmer
Acide nitrique	HNO ₃	53%	1681	3172	kg	Ecoinvent 2.0	Incertitude 50%	
Acide phosphorique	H ₃ PO ₄	85%	1210	1424	kg	Guide FE ADEME V 6		
Acide sulfurique	H ₂ SO ₄	98%	145	148	kg	Guide FE ADEME V 6		
Antiscalants	OP(OR) ₂ R			2000	kg	Estimation ASTEE	Phosphonates - A confirmer	
Bisulfite de sodium - Cristallisé	NaHSO ₃	99%	416	420	kg	Ecoinvent 2.0		
Bisulfite de sodium - Solution	NaHSO ₃	39%	164	420	kg			
Calcaire terrestre	CaCO ₃	99,50%	2	2	kg	Guide FE ADEME V 5		
Carbonate de sodium	Na ₂ CO ₃		nd	1052	kg	Ecoinvent V2.2	Incertitude 34%	
Chaux éteinte	Ca(OH) ₂	95%	804	846	kg	LHOIST		
Chaux vive	CaO	93%	1032	1110	kg	LHOIST		
Chlore gazeux liquéfié	Cl ₂	99,50%	740	744	kg	ARKEMA		
Chlorite de sodium cristallisé	NaClO ₂	80%	118	148	kg			
Chlorite de sodium en solution	NaClO ₂	31%	46	148	kg	CIRSEE	Valeurs à confirmer	
Chlorure de sodium cristallisé, pastilles ...	NaCl	97%	155	160	kg	Ecoinvent v1.3		
Chlorure ferrique (par attaque du fer)	FeCl ₃	40%	322	805	kg	PWC ECOBILAN		
Chlorure ferrique (par attaque du minerai de fer)	FeCl ₃	40%	309	772	kg	Ecoinvent v 1.3	Base mix énergétique France	
Chlorure ferrique (par attaque du minerai de fer)	FeCl ₃	40%	360	900	kg	Ecoinvent v 1.3	Base mix énergétique Europe	
CO ₂ liquide	CO ₂	99,90%	50	50	kg	L'AIR LIQUIDE	Base mix énergétique France	
Eau de javel	NaOCl	50°Cl	372	2884	L	ARKEMA		
Ethanol	C ₂ H ₅ OH	96°	1244	-	L	Ecoinvent 2,0	L'alcool à 100°, appelé alcool absolu est un produit différent	
HERLISIL			nd					
HERRAPID			nd					
Hypochlorite de calcium (HTH)	Ca(ClO) ₂ ·2H ₂ O	94%	950	1011	kg	Calcul ASTEE		
Microsable			11		kg	ACV producteur		
Nitrate de calcium	Ca(NO ₃) ₂ ·2,5H ₂ O	79%	506	641	kg	YARA		
Nitrate ferrique	Fe(NO ₃) ₃ ·9H ₂ O	Proportionnel à la concentration de la forme commerciale			3116	kg	Calcul ASTEE	Valeur à confirmer
Oxygène liquide en vrac	O ₂	99,50%	406	408	kg	Ecoinvent 2.2	27% d'incertitude	
Oxygène en bouteilles	O ₂	99,50%	316	318	kg	L'AIR LIQUIDE	Base mix énergétique France	
PAC's			nd		kg			
Permanganate de potassium	KMnO ₄	99%	1151	1163	kg	Ecoinvent 2.2	50% d'incertitude	
Peroxyde d'hydrogène	H ₂ O ₂	35%	469	1340	L	ARKEMA		
Coagulants à base d'aluminium, WAC HB, Aqualenc, PAX XL10	Al _n (OH) _m (SO ₄) _x Cl _{3n-m-2k}	Proportionnel à la concentration de la solution commerciale			460	kg	Estimation ASTEE	Valeurs à confirmer
Polymère (polyacrylamides, ASP34, ASP20 ...)		99%	805	813	kg	SNF		
Soude	NaOH	50%	587	1174	kg	Ademe BC V7	50% d'incertitude	
Sulfate d'alumine, 14 H ₂ O	Al ₂ (SO ₄) ₃	28%	128	457	kg	Ecoinvent 2,0		

* A l'exception de l'eau de Javel exprimée en degré chlorométrique et l'éthanol en degré alcoolique

Consommables de durée de vie > 1an	FE (g eq CO ₂ e/) combustion seule	Unité	Source	Remarques
CAG de houille neuf ou CAP	7000	kg	CHEMVIRON - PICA	extraction non comprise
CAG de houille régénéré	1580	kg	PICA	extr. non comprise - hypoth 20 % apport de CAG neu
CAG neuf de bois ou coco ou CAP	1700	kg	PICA	
CAG régénéré de bois ou coco	650	kg	PICA	hypoth 20 % apport de CAG neu
membranes	nd	kg		
Résine anionique	3927	kg PP	Ecoinvent 2.2	50% d'incertitude
Résine cationique	1395	kg PP	Ecoinvent 2.2	50% d'incertitude
Résine epoxy	6700	kg PP	Ecoinvent 2.2	50% d'incertitude
Sables	2	kg	Ecoinvent v1.3	

Fin de vie du CAG	FE (g eq CO ₂ e/)	Unité	Source	Remarques
Incineration en cimenterie	-480	kg	Calcul ASTEE	