

Notice méthodologique

TITRE DE LA FICHE D'INDICATEURS

Destruction de la couche d'ozone

CATÉGORIE PRINCIPALE

Composantes environnementales et liens environnement-santé

THÉMATIQUE PRINCIPALE

Air et climat

CATÉGORIE SECONDAIRE

/

THÉMATIQUE SECONDAIRE

/

SECTION 1 : AUTEUR

Nom	RENARD
Prénom	Valérie
E-mail	valerie.renard@spw.wallonie.be
Tél	081/33.60.24

SECTION 2 : CONTEXTUALISATION DE LA FICHE D'INDICATEURS

Titre	Destruction de la couche d'ozone
Définition(s) de la fiche d'indicateurs	<p>La fiche présente :</p> <ul style="list-style-type: none">- l'évolution de la quantité totale de chlore stratosphérique (Cl_y)- l'évolution des émissions anthropiques des substances appauvrissant la couche d'ozone (SAO) par type d'application en Wallonie <p>La stratosphère est la couche de l'atmosphère située entre 12 et 50 km d'altitude. L'évolution de la quantité totale de chlore stratosphérique (Cl_y) a pu être mise en évidence grâce à des mesures spectrométriques des deux principaux composés chlorés présents dans cette zone de l'atmosphère (HCl et ClONO₂).</p> <p>La notion de colonne verticale (colonne totale) est utilisée pour exprimer la concentration en constituant stratosphérique. Cette dernière est obtenue en intégrant le nombre de molécules de l'espèce considérée contenues dans une colonne verticale de section unitaire. Elle est généralement exprimée en molécules/cm².</p> <p>Les substances qui appauvrissent la couche d'ozone sont les substances halogénées visées par le Protocole de Montréal. Ce sont les chlorofluorocarbures (CFC) et les hydrochlorofluorocarbures (HCFC), le tétrachlorure de carbone (CCl₄), le méthyl chloroforme (CH₃CCl₃), les halons, le bromure de méthyle (CH₃BR) et les hydrobromofluorocarbures (HBFC).</p> <p>Toutes les SAO n'ont pas le même impact sur la couche d'ozone. Chaque substance est caractérisée un "potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone" (PAO ou en anglais ODP pour "Ozone Depleting Potential"), qui est estimé de façon relative, par rapport à un composé de référence, qui est le CFC-11 (le potentiel de réduction de ce composé étant fixé à 1).</p>

	ODP
CFC11	1
CFC113	0,8
CFC12	1
CFC114	1
CFC115	0,6
Halon 1301	10
Halon 1211	3
HCFC22	0,055
HCFC124	0,022
HCFC141b	0,11
HCFC142b	0,065
MeBr	0,6
CCl4	1,1

Ces valeurs servent notamment à exprimer les émissions de SAO en poids de CFC-11-équivalent (éq CFC-11) pour permettre de sommer les émissions des différents SAO.

Référence(s) (définition)

Rapport analytique sur l'état de l'environnement wallon 2006 - 2007 (page 316 - 321)
En ligne.

<http://etat.environnement.wallonie.be/contents/publications/rapport-analytique-2006-1.html>

(consulté le 21/09/2018)

Site internet de l'AwAC (<http://www.awac.be>), en particulier la page relative à la couche d'ozone :

<http://www.awac.be/index.php/couche-d-ozone>

(consulté le 21/09/2018)

Raison d'être de la fiche d'indicateurs

L'ozone (O₃) est présent dans l'atmosphère terrestre en quantité limitée, avec un maximum de concentration entre 15 et 50 km d'altitude. Cette molécule y joue un rôle essentiel en filtrant les rayons solaires ultraviolets qui sont nocifs pour l'environnement (dysfonctionnements des écosystèmes aquatiques...) et la santé des organismes vivants. L'influence des activités humaines sur la couche d'ozone stratosphérique s'est manifestée dès le début des années 1980, principalement au dessus de l'Antarctique, où une baisse significative de la quantité totale d'ozone a été observée chaque printemps (ce que l'on nomme communément le "trou dans la couche d'ozone").

Le "trou dans la couche d'ozone" résulte principalement du rejet dans l'atmosphère de composés halogénés essentiellement des chlorofluorocarbones (CFC, HCHC, halons...) qui ont été utilisés fréquemment dans divers domaines d'application, en réfrigération, dans des matériaux d'isolation (mousses de polyuréthane et de polystyrène extrudé), dans les systèmes de conditionnement d'air ou encore comme gaz propulseurs (aérosols).

La grande stabilité de ces composés (la durée de vie dans la troposphère - partie de l'atmosphère située entre le sol et la stratosphère - est de plusieurs dizaine d'années) conduit à leur accumulation dans la troposphère après usage. Après diffusion progressive vers la stratosphère, ils y sont photodissociés en libérant du chlore actif capable de détruire l'ozone.

Quant au brome, il se propage dans la stratosphère sous forme de bromure de méthyle (CH₃Br) utilisé principalement pour la désinfection des sols, ou de halons (tels CBrClF₂ ou CBrF₃) utilisés dans les extincteurs pour lutter contre les incendies.

Depuis la mise en oeuvre du Protocole de Montréal en 1987, les émissions mondiales de substances halogénées à l'origine de cette destruction ont fortement diminué.

Sources :

SPW - DGO3 - DEMNA, 2007. Rapport analytique sur l'état de l'environnement wallon 2006 - 2007 (page 316 - 321). En ligne.

<http://etat.environnement.wallonie.be/contents/publications/rapport-analytique-2006-1.html> (consulté le 21/09/2018)

SPW - DGO3 - DEMNA, 2011. Tableau de bord de l'environnement wallon 2010. SPW Édition : Jambes, Belgique. En ligne.

http://etat.environnement.wallonie.be/files/Publications/TBE2010_complet.pdf

(consulté le 21/09/2018)

Cadre réglementaire

Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone (adoptée le 22 mars 1985, entrée en vigueur le 22 Septembre 1988)

La Convention vise à promouvoir la coopération des Parties par des moyens d'observations systématiques, de recherches et d'échanges d'informations sur les effets d'activités humaines sur la couche d'ozone, et à adopter des mesures législatives ou administratives contre les activités qui peuvent avoir des effets indésirables sur celle-ci. La convention ne contient aucun dispositif contraignant, mais prévoit d'être complétée par des protocoles spécifiques.

<https://ozone.unep.org/treaties/vienna-convention/vienna-convention-protection-ozone-layer>

(consulté le 07/10/2021)

Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone. (agréé le 16 septembre 1987, entré en vigueur le 1 janvier 1989)

Il vise à réduire la production et la consommation des substances nocives à la couche d'ozone de manière à réduire leur quantité dans l'atmosphère et protéger la couche d'ozone de notre planète. Il fixe entre autres des dates pour la réduction et l'élimination graduelle des substances appauvrissant la couche d'ozone.

Les Parties au Protocole de Montréal, en plus d'avoir fait des ajustements, ont aussi introduit des amendements au Protocole pour permettre, en autres, le contrôle des nouveaux produits chimiques (Amendements de Londres en 1990, de Copenhague en 1992, de Vienne en 1995, de Montréal en 1997, de Beijing en 1999, de Montréal en 2007).

Les substances visées par le Protocole de Montréal (et ses amendements et ajustements successifs) sont les chlorofluorocarbures (CFC) et les hydrochlorofluorocarbures (HCFC), le tétrachlorure de carbone (CCl_4), le méthyl chloroforme (CH_3CCl_3), les halons, le bromure de méthyle (CH_3BR) et les hydrobromofluorocarbures (HBFC).

Le dernier amendement, "l'amendement de Kigali", a été adopté en octobre 2016 (entrée en vigueur le 1er janvier 2019) afin d'éliminer progressivement la mise sur le marché des hydrofluorocarbures (HFC). Ces composés ont été largement utilisés en remplacement des substances qui appauvrissent l'ozone, mais ce sont de puissants gaz à effet de serre qui contribuent au réchauffement climatique.

<https://ozone.unep.org/treaties/montreal-protocol-substances-deplete-ozone-layer/text>

(consulté le 07/10/2021)

Le Protocole de Montréal et ses amendements et ajustements ont été transcrits en droit européens sous la forme de règlements successifs. Ils visent à réglementer la production, la mise sur le marché, l'importation, l'exportation, l'utilisation et la récupération des SAO. Le dernier règlement en vigueur est le Règlement (CE) n° 1005/2009 du Parlement européen et du Conseil du 16 septembre 2009 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone. Consolidation officielle. En ligne.

<http://data.europa.eu/eli/reg/2009/1005/2017-04-19>

	<p>En conséquence, la Wallonie a adapté sa législation :</p> <p>AGW du 12/07/2007 déterminant les conditions intégrales et sectorielles relatives aux installations fixes de production de froid ou de chaleur mettant en œuvre un cycle frigorifique. Consolidation officielle. En ligne. https://wallex.wallonie.be/eli/arrete/2007/07/12/2007202867/2017/10/07 (consulté le 07/10/2021)</p> <p>Il vise les exploitants des équipements. Il concerne l'installation, la mise en service, l'entretien, la réduction des fuites et le contrôle des équipements frigorifiques.</p> <p>AGW du 12/07/2007 tendant à prévenir la pollution lors de l'installation et la mise en service des équipements frigorifiques fixes contenant de l'agent réfrigérant fluoré, ainsi qu'en cas d'intervention sur ces équipements, et à assurer la performance énergétique des systèmes de climatisation. Consolidation officielle. En ligne. https://wallex.wallonie.be/eli/arrete/2007/07/12/2007202868/2012/11/26 (consulté le 07/10/2021)</p> <p>L'objectif est de s'assurer que les interventions soient effectuées par du personnel qualifié, via la délivrance d'un certificat de compétence environnementale aux entreprises et techniciens frigoristes.</p> <p>Les inventaires d'émissions</p> <p>Pour les SAO, la Belgique n'est pas soumise à une obligation de rapportage de ses émissions dans le cadre d'engagements internationaux.</p> <p>Au niveau belge, un inventaire des émissions de SAO ainsi que de gaz à effet de serre fluorés visés par le Protocole de Kyoto sont réalisés sur base annuelle par ECONOTEC et le VITO.</p> <p><i>Sources :</i></p> <p>SPW - DGO3 - DEMNA, 2007. Rapport analytique sur l'état de l'environnement wallon 2006 - 2007 (page 316 - 321). En ligne. http://etat.environnement.wallonie.be/contents/publications/rapport-analytique-2006-1.html (consulté le 21/09/2018)</p> <p>Pour plus d'information :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Site internet de l'AwAC (http://www.awac.be), voir en particulier la page relative à la couche d'ozone : http://www.awac.be/index.php/couche-d-ozone (consulté le 21/09/2018) - Site internet du Secrétariat de l'ozone : https://ozone.unep.org/?language=fr (consulté le 15/04/2019)
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SECTION 3 : MÉTHODOLOGIE

INDICATEUR N°1	
Titre	Évolution de la charge en chlore dans la stratosphère* * Mesures réalisées à la station scientifique internationale du Jungfraujoch en Suisse
Description des paramètres présentés	Évolution de la quantité totale de chlore stratosphérique (Cl _y) de 1986 à 2017 Évolution de la quantité des deux principaux composés chlorés (HCl et ClONO ₂) présents dans la stratosphère de 1986 à 2017
Unité(s)	10 ¹⁵ molécules/cm ²

DONNÉES UTILISÉES POUR CONSTRUIRE LES PARAMÈTRES	
Charge en chlore stratosphérique	
Fournisseur des données	ULiège - Groupe Infra-Rouge de Physique Atmosphérique et Solaire (GIRPAS) Institut d'Astrophysique et de Géophysique Université de Liège https://www.girpas.uliege.be/cms/c_5158043/fr/girpas (consulté le 07/10/2021)
Description des données	L'évolution de la charge en chlore stratosphérique fait l'objet d'une surveillance. La quantité totale de chlore stratosphérique (Cl _y) a pu être mise en évidence grâce à des mesures spectrométriques des deux principaux composés chlorés présents dans cette zone de l'atmosphère (HCl et ClONO ₂). La charge en chlore stratosphérique est déduite de télémesures effectuées par l'Université de Liège à la station scientifique internationale du Jungfraujoch (Alpes suisses, 46,5°N, altitude 3580 m). Les données fournies sont des moyennes mensuelles de juin à septembre, de 1986 à 2017 (soit 6 données par an) pour Cl _y , HCl et ClONO ₂
Traitement des données	Données reprises telles quelles
INDICATEUR N°2	
Titre	Émissions wallonnes de substances appauvrissant la couche d'ozone
Description des paramètres présentés	Évolution des émissions anthropiques des substances appauvrissant la couche d'ozone visées par le Protocole de Montréal, par type d'application en Wallonie de 1995 à 2016 Les applications étant : Autres (solvants, fumigation, nettoyage à sec) Inhalateurs pour traiter l'asthme Extincteurs (protection contre les incendies) Mousses isolantes Réfrigération (frigos et climatiseurs)
Unité(s)	Tonnes éq CFC-11 (tonnes équivalent CFC-11)
DONNÉES UTILISÉES POUR CONSTRUIRE LES PARAMÈTRES	
Émissions de SAO	
Fournisseur des données	Agence wallonne de l'air et du climat (AwAC)
Description des données	Un inventaire belge des émissions de SAO ainsi que de gaz à effet de serre fluorés visés par le Protocole de Kyoto est réalisé sur base annuelle par ECONOTEC et le Vlaamse instelling voor technologisch onderzoek (VITO) (Institut de recherche flamand dans le domaine des technologies). Les substances concernées sont des CFC, HCFC, halons, CCl ₄ , CH ₃ Br et, pour les gaz à effet de serre fluorés, des HFC, PFC, NF ₃ et le SF ₆ . L'inventaire précise, pour chaque gaz fluoré, la répartition des émissions en fonction des régions du pays, du type d'application (réfrigération, isolation, extinction...), du type d'émissions (émissions liées à la production/fabrication, à l'utilisation, au démantèlement des équipements et des produits existants) et le total de ces émissions par année. Pour chaque substance, les données sont exprimées en tonnes (t).

Les émissions sont globalement calculées en multipliant une variable d'activité (consommation des différents combustibles, volume de production...) par un facteur d'émission. Les facteurs d'émission proviennent soit de méthodologies standardisées et approuvées internationalement, soit d'études ciblées ou de mesures aux cheminées qui sont réalisées afin de disposer de facteurs reflétant mieux les conditions locales. Les variables d'activité proviennent de différentes sources statistiques, dont notamment le bilan énergétique régional établi annuellement par la Direction Générale opérationnelle de l'Aménagement du territoire, du Logement, du Patrimoine et de l'Energie (DGO4) (www.energie.wallonie.be).

Les émissions du secteur industrie sont directement obtenues auprès des entreprises *via* leur rapportage annuel obligatoire auprès des autorités compétentes. Pour certains secteurs comme les transports ou les déchets, des modèles spécifiques sont utilisés pour estimer les émissions.

Source : Site internet de l'AwAC (<http://www.awac.be>), voir en particulier la page relative aux méthodologies d'inventaires d'émission <http://www.awac.be/index.php/thematiques/inventaires-d-emission/methodologies> (consulté le 21/09/2018)

Pour plus d'information, consulter le site internet Bilan environnemental des entreprises wallonnes : <http://bilan.environnement.wallonie.be/> http://bilan.environnement.wallonie.be/html/fr/objectifs_enjeux_methodologie.pdf (consulté le 07/10/2021)

Pour plus d'information, consulter le rapport relatif à l'inventaire : ECONOTEC & VITO, 2018. Update of the national emission inventory of ozone depleting substances and fluorinated greenhouse gases (1995 - 2016). Final report. Study commissioned by the Federal Public Service of Public Health, Food Chain Safety and Environment, on behalf of the National Climate Commission (DG5/CC/AW/17.002). En ligne. https://www.cnc-nkc.be/sites/default/files/report/file/final_report_19-1-2018.pdf (consulté le 21/09/2018)

Pour l'indicateur, les données reprises sont les émissions totales wallonnes de SAO visées par le Protolole de Montréal.

Traitement des données

Les traitements effectués sur les données brutes, pour chaque année (1995 à 2016), sont les suivants :

- Convertir les données exprimées en tonnes (t) en tonnes équivalent CFC-11 (Tonnes CFC-11) en multipliant les données par le facteur ODP respectif du gaz considéré.

	ODP
CFC11	1
CFC113	0,8
CFC12	1
CFC114	1
CFC115	0,6
Halon 1301	10
Halon 1211	3
HCFC22	0,055
HCFC124	0,022
HCFC141b	0,11
HCFC142b	0,065
MeEr	0,6
COH	1,1

- Agrégation des données par type d'application.

SECTION 4 : LIMITES DES INDICATEURS

Fiabilité des données	<p>L'inventaire des émissions de gaz fluorés est réalisé conformément aux lignes directrices relatives aux méthodologies qui ont été établies et uniformisées pour tous les pays dans le cadre du rapportage obligatoire des émissions de gaz à effet de serre visés par le Protocole de Kyoto.</p> <p>Lors de chaque soumission du rapportage, la série historique est recalculée (il y a toujours des modifications pour les années les plus anciennes, néanmoins généralement marginales).</p> <p>Pour plus d'information, consulter le rapport relatif à l'inventaire : ECONOTEC & VITO, 2018. Update of the national emission inventory of ozone depleting substances and fluorinated greenhouse gases (1995 - 2016). Final report. Study commissioned by the Federal Public Service of Public Health, Food Chain Safety and Environment, on behalf of the National Climate Commission (DG5/CC/AW/17.002). En ligne. https://www.cnc-nkc.be/sites/default/files/report/file/final_report_19-1-2018.pdf (consulté le 21/09/2018)</p>
Imprécision des données	<p>Idem</p> <p>Pour certains secteurs, des modèles spécifiques sont utilisés pour estimer les émissions.</p>
Manque de données	<p>Dans le cas de l'indicateur n°1, le site de mesure est situé à la station scientifique internationale du Jungfraujoch (Alpes suisses, 46,5°N, altitude 3580 m). Les mesures sont effectuées de juin à septembre.</p> <p>Le site de mesure n'est pas représentatif de la Wallonie.</p>

SECTION 5 : ÉLABORATION DE L'ÉTAT ET DE LA TENDANCE

Paramètre évalué par le pictogramme	Émissions wallonnes totales de SAO
ÉTAT	
Méthode d'attribution	L'évaluation de l'état se base sur l'application effective des mesures de limitation et d'interdiction de la production, de la mise sur le marché et de l'utilisation des SAO.
Norme utilisée (si pertinent)	
Référence(s) pour cette norme	<p>Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, fait à Montréal le 16 septembre 1987, approuvé par la loi du 29 décembre 1988, modifié par l'amendement de Londres le 29 juin 1990, l'amendement de Copenhague le 25 novembre 1992, l'amendement de Montréal le 17 septembre 1997, l'amendement de Beijing le 3 décembre 1999 et l'amendement de Kigali le 15 octobre 2016. En ligne. https://ozone.unep.org/treaties/montreal-protocol-substances-deplete-ozone-layer/text (consulté le 07/10/2021)</p> <p>Règlement (CE) n° 1005/2009 du Parlement européen et du Conseil du 16 septembre 2009 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone. Consolidation officielle. En ligne. http://data.europa.eu/eli/reg/2009/1005/2017-04-19</p>

TENDANCE	
Méthode d'attribution	La tendance est évaluée en fonction de l'évolution de la quantité totale de SAO émise (exprimée en t éq CFC-11)
Norme utilisée (si pertinent)	
Référence(s) pour cette norme	

SECTION 6 : MISES À JOUR	
Date de dernière mise à jour de cette fiche méthodologique	Novembre 2018