

30. EMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES LIÉES À LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE DU SECTEUR TERTIAIRE

1. Introduction

Le secteur tertiaire étudié, outre l'entièreté de la clientèle basse tension, reprend tous les établissements raccordés à la haute tension ayant une activité reprise dans la classification NACE sous un code compris entre 50 et 99 :

- Commerce (NACE 50)
- HORECA (NACE 55)
- Transport et communication (NACE 60)
- Activités financières (NACE 65)
- Immobiliers, services aux entreprises (NACE 70)
- Administration publique (NACE 75)
- Enseignement (NACE 80)
- Soins et santé (NACE 85)
- Services collectifs, Culture et Sports (NACE 90)
- Autres services (NACE 95)
- Organismes extra-territoriaux (NACE 99)

2. Principe de calcul

Le principe de calcul des émissions atmosphériques liées à la consommation énergétique du secteur du logement par la méthodologie CORINAir repose sur l'hypothèse que les émissions dues à une activité particulière à un moment donné et une unité spatiale donnée sont proportionnelles à l'intensité de cette activité.

Pratiquement, les émissions d'un polluant sont le résultat de la multiplication du taux d'activité (TA) par un facteur d'émission spécifique au polluant concerné (FE) :

$$\text{Emission}(\text{polluant Y, activité X}) \text{ en unité de masse} = \text{TA}(\text{activité X}) * \text{FE}(\text{polluant Y, activité X})$$

Le paramètre "taux d'activité" est donc un coefficient caractéristique de l'activité. Il varie d'un type d'activité à l'autre : c'est la quantité de déchets incinérés pour les émissions provenant d'un incinérateur, le nombre de kilomètre parcouru pour les émissions liées au transport, ... C'est la mesure de la "production" de l'activité et il varie donc en fonction de l'année considérée.

Le facteur d'émission est quant à lui un coefficient caractéristique de la substance émise et de la technologie utilisée dans l'activité décrite. Le facteur d'émission peut donc varier d'une année à l'autre.

3. Détermination des taux d'activité

Le taux d'activité utilisé pour le secteur tertiaire est la consommation énergétique finale par combustible. Les valeurs annuelles de ces consommations proviennent du bilan énergétique annuel de la Région de Bruxelles-Capitale

Dans le cadre de la réalisation du bilan énergétique, une enquête est réalisée chaque année auprès des établissements les plus énergivores de la Région (5 400 établissements). Parmi ces établissements, plus de 1 300 - les plus consommateurs - ont répondu à l'enquête et renseignent leur consommation énergétique par combustible utilisé. Pour les établissements dont nous ne disposons pas de données énergétiques, c'est à dire les entreprises qui n'ont pas répondu à l'enquête, une consommation énergétique proportionnelle à leur consommation d'électricité haute tension a été calculée à partir des

résultats obtenus au sein des entreprises enquêtées.

Tableau 30.1 : Evolution de la consommation énergétique du secteur tertiaire entre 1990 et 1999 (en GJ)

GJ	Charbon	Fuel léger	Fuel lourd	Gaz naturel	Total
1990	4 186	5 701 332	163 254	8 187 816	14 056 588
1991	4 186	5 559 008	146 510	9 372 454	15 082 158
1992	0	5 680 402	150 696	8 995 714	14 826 812
1993	8 372	5 550 636	150 696	9 673 846	15 383 550
1994	0	5 370 638	108 836	9 213 386	14 692 860
1995	4 186	5 525 520	50 232	10 004 540	15 584 478
1996	0	6 157 606	58 604	11 339 874	17 556 084
1997	0	5 588 310	46 046	10 293 374	15 927 730
1998	0	5 207 384	46 046	10 758 020	16 011 450
1999	0	4 864 132	117 208	10 071 516	15 052 856

Les inventaires sont réalisés de 1990 à 1999 ; les données du bilan énergétique de la Région de Bruxelles-Capitale pour 2000 ne sont pas encore disponibles.

4. Détermination des facteurs d'émission

Les facteurs d'émission pour chaque polluant et chaque combustible proviennent d'une étude réalisée pour le compte de l'IBGE. Elle combine les particularités bruxelloises en matière d'approvisionnement énergétique et les valeurs de référence qui proviennent soit du guide de référence CORINAIR, soit d'études plus spécifiques telles les études réalisées par PARCOM, TNO, EPA, ...

Entre 1990 et 1999, on considère que les facteurs d'émissions pour le tertiaire sont restés constants, les qualités des combustibles n'ayant pas changés pendant cette période :

Tableau 30.2 : Tertiaire - facteurs d'émissions par type de combustible (1990 - 1999)

Polluants	Unités	Charbon	Fuel Léger	Fuel lourd	Gaz naturel
SO ₂	g/GJ	432	95	467	
NO _x	g/GJ	50	50	180	50
NM ₁₀ VOC	g/GJ	200	3	3,00	5,00
CH ₄	g/GJ	200	7	3,00	5,00
CO	g/GJ	2 000	20	15	48
CO ₂	g/GJ	94 000	74 000	78 000	56 000
N ₂ O	g/GJ	12,00	12,00	14,00	2,00
As	mg/GJ	48,70	1,19	14,10	
Cd	mg/GJ	6,10	1,19	13,60	
Cr	mg/GJ	36,50	0,48	33,40	
Cu	mg/GJ	48,70	1,19	12,40	
Hg	mg/GJ	12,10		4,20	0,15
Ni	mg/GJ	44	1	644	
Pb	mg/GJ	102	1,19	24	
Se	mg/GJ	6,10	0	12	
Zn	mg/GJ	40,60	0	3	
Dioxines	NgTEQ/GJ	2 150	50		
HAP	mg/GJ	15,00	35		5
Poussières PM ₁₀	g/GJ	177	50	50	

5. Emissions atmosphériques globales en 1998

Tableau 30.3 : Emissions atmosphériques du tertiaire en 1998

Polluants	Unité	Charbon	Fuel Léger	Fuel lourd	Gaz naturel	TOTAL
SO ₂	Tonne	0	494,7	21,5	0	516,2
NO _x	Tonne	0	260,4	8,3	537,9	806,6
NM _x VOC	Tonne	0	15,6	0,1	53,8	69,6
CH ₄	Tonne	0	36,5	0,1	53,8	90,4
CO	Tonne	0	104,1	0,7	516,4	621,2
CO ₂	Tonne	0	385346,4	3592	602449	991387
N ₂ O	Tonne	0	62,5	0,6	21,5	84,6
As	kg	0	6,2	0,6	0	6,8
Cd	kg	0	6,2	0,6	0	6,8
Cr	kg	0	2,5	1,5	0	4,0
Cu	kg	0	6,2	0,6	0	6,8
Hg	kg	0	0,0	0,2	1,6	1,8
Ni	kg	0	6,2	29,6	0	35,8
Pb	kg	0	6,2	1,1	0	7,3
Se	kg	0	0,1	0,6	0	0,7
Zn	kg	0	1,2	0,1	0	1,4
Dioxines	mg TEQ	0	260,4	0	0	260,4
HAP	kg	0	182,3	0	53,8	236,0
Poussières PM ₁₀	Tonne	0	260,4	2,3	0	262,7

En ce qui concerne le tertiaire, le CO₂ est comme pour le secteur du logement le polluant le plus émis à suivi par le NO_x, le CO et le SO₂. Parmi les métaux lourds, c'est le nickel qui est le polluant majeur. On remarque la prépondérance du fuel lourd dans les émissions de métaux lourds.

6. Désagrégation spatiale et temporelle de la consommation énergétique globale

6.1. Désagrégation temporelle de la consommation énergétique

6.1.1. Introduction

Le but de la désagrégation temporelle est d'évaluer les émissions atmosphériques pour des unités temporelles plus fines que l'année (par exemple le jour de l'année et de l'heure du jour). Il faut donc évaluer la consommation énergétique du secteur de l'industrie pour chacune de ces unités temporelles plus fines. Les facteurs d'émissions sont indépendants de la dimension temporelle. L'évolution temporelle d'une émission suit en principe l'évolution temporelle du taux d'activité de la source. Celle-ci peut être obtenue en utilisant des informations statistiques concernant la dépendance temporelle de l'activité.

6.1.2. Détermination de la consommation énergétique liée au chauffage et autres usages

Le bilan énergétique donne une valeur annuelle régionale de consommation énergétique par combustible sans préciser les parts dues au "chauffage" et au "hors chauffage". Dans le cadre d'une estimation des émissions atmosphériques, il est pourtant important de ventiler la consommation énergétique du tertiaire en ces deux usages, la consommation liée au chauffage étant fortement dépendante de la température extérieure et la consommation "hors-chauffage" ne l'étant pas.

La part du chauffage dans la consommation a été évaluée pour chacun des types d'établissements du secteur tertiaire. Ces catégories ont chacune des profils de prélèvement de la chaleur spécifiques à leur activité.

Trois types d'établissements ont été définis pour le secteur tertiaire. Chaque type regroupe les établissements ayant une même utilisation de l'énergie en durée et en intensité :

- Type T1 : profils des établissements ayant une activité diurne 5 jours sur 7 et une forte influence des degrés-jours ;
- Type T2 : profils des établissements ayant une activité diurne 6 jours sur 7 ;
- Type T3 : profils des établissements ayant une activité continue 7 jours sur 7.

Tableau 30.4 : Part du chauffage dans le consommation pour le tertiaire par type d'activité

	Type	Part du chauffage dans la consommation
Bureaux	T1	90%
Enseignement	T1	85%
Santé	T1	80%
Commerce	T2	90%
Culture	T2	90%
Tertiaire basse tension	T2	90%
Soins	T3	70%
HORECA	T3	70%
Sport	T3	90%

6.1.3. Désagrégation journalière des consommations

Les profils de prélèvements journaliers et hebdomadaires de l'énergie finale ont été établis à partir d'enregistrements de consommation de gaz naturel d'établissements appartenant au secteur tertiaire.

Ce sont ces mêmes profils types qui sont appliqués aux consommations de chaque combustible dans chaque secteur statistique ; il n'y a en effet pas de raison déterminante pour que ces profils types de prélèvement déduits de la consommation de gaz naturel soient significativement différents de ceux des autres combustibles.

1.1.1.1. Consommation liée aux autres usages que le chauffage

La répartition temporelle du "hors chauffage" est considérée comme constante tout au long de l'année, la consommation de chaque jour représentant 1/365ème de la consommation annuelle (ou 366 pour une année bissextile) :

$$\text{ConsommationBrute Jour J} = \text{ConsommationAnnuelle} * 1/365$$

1.1.1.2. Consommation liée au chauffage

La répartition de la valeur annuelle de la consommation liée au chauffage dépend principalement de la température extérieure.

La clef de répartition temporelle est représentée, pour chaque jour dans une saison de chauffe, par la part des degrés-jours du jour par rapport au total des degrés-jours des saisons de chauffe. Hors d'une saison de chauffe, la consommation énergétique est considérée comme nulle :

$$\text{ConsommationBrute Jour J} = \text{ConsommationAnnuelle} * \text{degréjour Jour J} / \text{total degréjour}$$

L'inertie thermique des bâtiments et le comportement individuel ont une influence modératrice dans l'évolution de la consommation. Il est estimé que la consommation énergétique du chauffage est liée à 80% aux données climatiques. Les 20% restants sont répartis de manière équivalente sur les 263 jours de la saison de chauffe :

$$\text{ConsommationBrute JourJ} = \text{ConsommationAnnuelle} * (\text{degréjour JourJ} / \text{total degréjour} * 0.8 + 0.2 * 263)$$

1.1.1.3. Corrections des profils journaliers de consommation

Les profils de consommation journalier du chauffage et du "hors-chauffage" sont affinés pour tenir compte des différences de demande d'énergie suivant le jour de la semaine :

$$\text{Consommation Jour J} = \text{ConsommationBrute Jour J} * \text{RépartitionJournalière}$$

Tableau 30.5 : Profil de consommation journalier du chauffage par type d'activité

	T1		T2		T3	
	% consommation journalière	Répartition journalière	% consommation journalière	Répartition journalière	% consommation journalière	Répartition journalière
Lundi	17,4	1,2168	18,2	1,274	16,9	1,183
Mardi	17,6	1,2308	16,2	1,134	16,4	1,148
Mercredi	17,4	1,2168	15,1	1,057	15	1,05
Jeudi	17,6	1,2308	15,3	1,071	14,8	1,036
Vendredi	16,1	1,1259	15,1	1,057	14,8	1,036
Samedi	7,2	0,5035	13,4	0,938	10,9	0,763
Dimanche	6,8	0,4755	6,7	0,469	11,2	0,784
Moyenne	14,3	1	14,3	1	14,3	1

1.1.1.4. Désagrégation horaire des consommations

Un profil de prélèvement journalier a également été défini pour les trois types du secteur tertiaire afin de déterminer les valeurs horaires de la consommation énergétique :

$$\text{Consommation Heure H} = \text{Consommation Jour J} * \text{RépartitionHoraire}$$

6.2. Désagrégation spatiale de la consommation énergétique

Le but de la désagrégation spatiale est d'évaluer les émissions atmosphériques pour des unités géographiques plus fines que la Région (par exemple les communes ou les secteurs statistiques). Il faut donc évaluer la consommation énergétique du secteur de l'industrie pour chacune de ces unités géographiques plus fine ; les facteurs d'émissions étant indépendants de la dimension spatiale.

La localisation des établissements ayant répondu à l'enquête énergétique est connue. Certains établissements n'ont cependant pas pu être localisés dans un secteur statistique déterminé. Ces établissements non-localisés seront répartis suivant la même clé de répartition spatiale que les entreprises localisées des types correspondants.

La clé de répartition spatiale pour chaque type d'activité (T1, T2, T3) est calculée sur base de la part des consommations des établissements reliés à la haute tension qui sont implantés dans un secteur statistique par rapport à la somme des consommations du type dans la Région de Bruxelles-Capitale.

Tableau 30.6 : Clef de répartition spatiale pour le gasoil et le gaz naturel.

	% Superficie	Tertiaire T1		Tertiaire T2		Tertiaire T3	
		Gasoil	Gaz Nat	Gasoil	Gaz Nat	Gasoil	Gaz Nat
Anderlecht	11,1	3,9	5,5	11,7	8,5	3,4	8,7
Auderghem	5,6	2	3,5	3,4	2,1	2,4	0,8
Berchem-Sainte-Agathe	1,8	0,6	0,2	1,8	2,1	5,9	1,1
Bruxelles	20,3	53,1	52,4	49	43,8	47,8	35,5
Etterbeek	1,3	2,9	5,6	1,8	1,8	4,4	2,4
Evere	3,1	5,4	2	2,7	3,5	0	1,3
Forest	3,9	1,2	0,6	1,6	2,2	0,3	0,9
Ganshoren	1,5	0,2	0,3	0,2	0,1	1,3	0,8
Ixelles	4	3,7	6,9	3,2	7,1	4	3,8
Jette	3,1	1,7	1,4	1,2	1,5	2,9	4,9
Koekelberg	0,7	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Molenbeek-Saint-Jean	3,7	0,8	2,9	5	5,9	0,5	1,3
Saint-Gilles	1,6	6,4	3,6	2,2	1,5	0,3	1,3
Saint-Josse-Ten-Noode	0,7	3,1	1,5	0,6	0,7	4,7	7,5
Schaerbeek	5,1	2,6	2,3	5,9	5,6	5,5	6,3
Uccle	14,3	5,3	3,2	3,8	3,3	2,9	6,3
Watermael-Boitsfort	8,1	1,9	3,4	0,7	0,7	0,2	1,6
Woluwe-Saint-Lambert	4,5	1,3	2,9	4,3	7,3	12,7	14
Woluwe-Saint-Pierre	5,5	2,9	1,8	0,6	2	0,8	1,3
Total RBC	100	100	100	100	100	100	100

La basse tension est répartie comme le type T2.

Sources

1. *Recueil de statistiques énergétiques de la Région de Bruxelles-Capitale 1999 ; rapport final ; Institut Wallon ; avril 2001*
2. *Collecte des données sur les émissions atmosphériques liées à des consommations énergétiques en Région de Bruxelles-Capitale, rapport final ; Institut Wallon ; décembre 1997*

Autres fiches à consulter

Carnet Air - données de base pour le plan

- 1. Le modèle DPSIR : pour une approche intégrée de la protection de la qualité de l'air
- 2. Constats
- 28. Inventaire d'émissions atmosphériques application de CORINAir à Bruxelles
- 43. Synthèse des émissions atmosphériques en RBC
- 55. Synthèse des émissions atmosphériques liées à la consommation énergétique
- 59. La protection de la qualité de l'air

Auteur(s) de la fiche

SQUILBIN Marianne