

# Synthèse de l'état de l'environnement

## 2007-2008



**BRUXELLES ENVIRONNEMENT**  
IBGE - INSTITUT BRUXELLOIS POUR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT



# QUELQUES REPÈRES CHIFFRÉS

**La Région bruxelloise** • Source : DGSIE & ACED, Conseil de la Région - rassemble par IBSA

|  |                         |                       |
|--|-------------------------|-----------------------|
| <b>Superficie</b>                          | <b>161,4</b>            | <b>km<sup>2</sup></b> |
| Dont surface bâtie                         | 73,4                    | km <sup>2</sup>       |
| <b>Budget des dépenses (2008, initial)</b> | <b>3 082,5 millions</b> | <b>euros</b>          |

**Population** • Source : DGSIE - rassemble par IBSA

|                                   |                  |                      |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|
| <b>Population (2008)</b>          | <b>1 048 491</b> | <b>habitants</b>     |
| Evolution par rapport à 1990      | + 8,7            | %                    |
| Densité de population (2008)      | 6 496,9          | hab./km <sup>2</sup> |
| Taille moyenne des ménages (2007) | 2,04             | personnes            |
| Age moyen de la population (2007) | 37,72            | ans                  |

**Bâtiments** • Source : DGSIE, ACED, SLRB - rassemble par IBSA

|                                    |                |                  |
|------------------------------------|----------------|------------------|
| <b>Nombre de bâtiments (2007)</b>  | <b>193 954</b> | <b>bâtiments</b> |
| Dont bâtiments résidentiels (2007) | 159 202        | bâtiments        |
| <b>Nombre de logements (2007)</b>  | <b>545 308</b> | <b>logements</b> |
| Dont maisons                       | 40,6           | %                |
| Dont appartements                  | 51,0           | %                |
| Dont autres                        | 8,4            | %                |
| Dont logements sociaux (2006)      | 38 364         | logements        |

**Espérance de vie à la naissance** • Source : DGSIE - rassemble par IBSA

|                      |              |            |
|----------------------|--------------|------------|
| <b>Hommes (2006)</b> | <b>76,90</b> | <b>ans</b> |
| <b>Femmes (2006)</b> | <b>81,99</b> | <b>ans</b> |

**Socio-économie** • Source : EFT, ONEM, Actiris, DGSIE - rassemble par IBSA

|   |                             |               |
|---|-----------------------------|---------------|
| <b>Population active occupée (2007)</b>                           | <b>383 000 (estimation)</b> | <b>unités</b> |
| Dont occupée à Bruxelles (2007)                                   | 321 000                     | unités        |
| <b>Demandeurs d'emploi inoccupés (2007)</b>                       | <b>76 652</b>               | <b>unités</b> |
| <b>Revenu moyen par déclaration (exercice 2006, revenus 2005)</b> | <b>22 570</b>               | <b>euros</b>  |

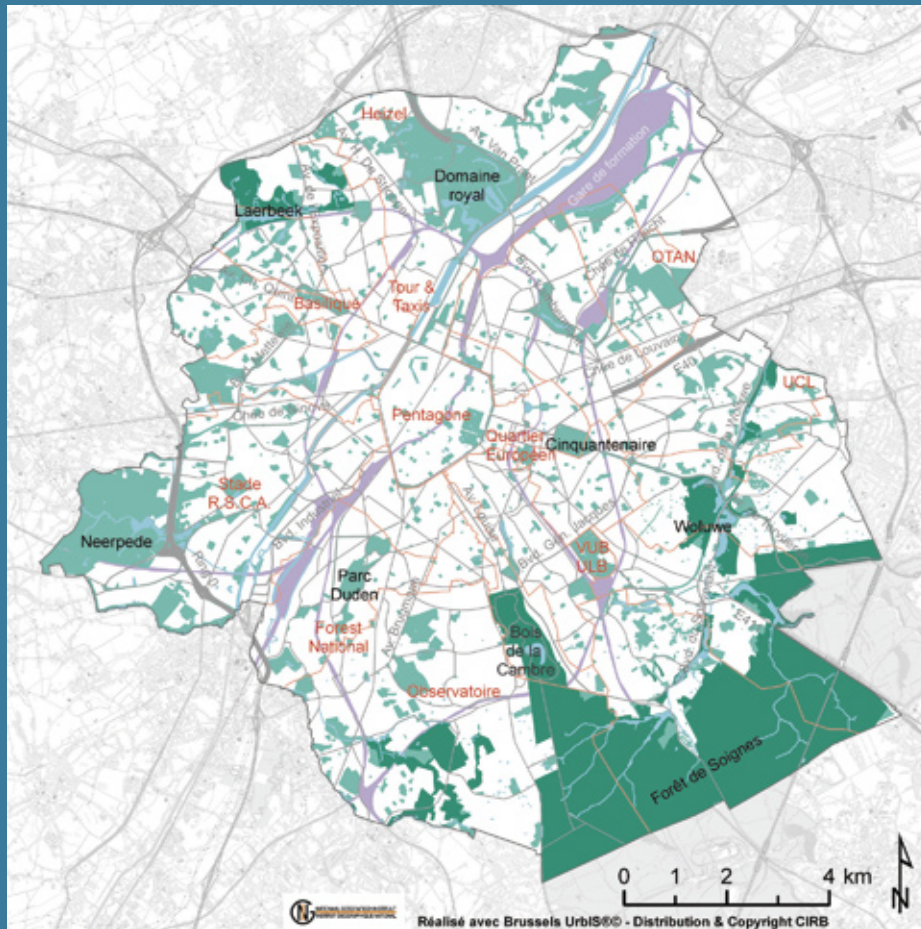
**Production et entreprises** • Source : EFT, ONSS, DGSIE, ICN, AATL (Observatoire des bureaux) rassemble par IBSA

|   |                            |                      |
|---|----------------------------|----------------------|
| <b>Emplois internes en RBC (2007)</b>     | <b>680 000</b>             | <b>emplois</b>       |
| Dont salariés (2006)                      | 610 700                    | salariés             |
| <b>Nombre d'entreprises (2006)</b>        | <b>78 174</b>              | <b>unités</b>        |
| <b>Chiffre d'affaire (HTVA) (2007)</b>    | <b>237 258,25 millions</b> | <b>euros</b>         |
| <b>PIB (2006)</b>                         | <b>59 734,9 millions</b>   | <b>euros</b>         |
| <b>Surface plancher de bureaux (2004)</b> | <b>12 505 948</b>          | <b>m<sup>2</sup></b> |

**Transport** • Source : DGSIE, STIB - rassemble par IBSA / SPF mobilité et transports et Brutrends

|   |                       |                     |
|---|-----------------------|---------------------|
| <b>Longueur du réseau routier revêtu (2005)</b>   | <b>1 885,1</b>        | <b>km</b>           |
| <b>Distances routières parcourues (2007)</b>  | <b>3,86 milliards</b> | <b>véhicules-km</b> |
| <b>Parc de véhicules à moteur (2007)</b>  | <b>598 594</b>        | <b>véhicules</b>    |
| Dont voitures particulières (2007)  | 498 110               | véhicules           |
| <b>STIB : nombre de voyages (2007)</b>  | <b>277,3 millions</b> | <b>voyages</b>      |
| <b>Nombre moyen de mouvements d'avion par jour (Aéroport de Bruxelles-National, 2006)</b> | <b>698</b>            | <b>mouvements</b>   |




# QUELQUES REPÈRES CARTOGRAPHIQUES



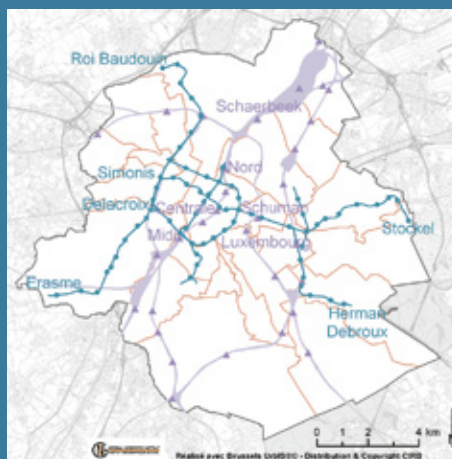
- |  |  |
|--|--|
|  Limites communales       |  Espaces verts         |
|  Voirie (réseau primaire) |  Zone Natura 2000      |
|  Chemin de fer            |  Réseau hydrographique |








Routes aériennes (2006)

- |   |
|---|
|  Route d'atterrissage          |
|  Route de décollage principale |
|  Limites communales            |

Source : Aeronautical Information Publication (AIP), selon Wofiel (2007)



Lignes de train, métro et pré-métro (2007)

- |  |
|--|
|  Limites communales     |
|  Ligne de chemin de fer |
|  Gare                  |
|  Ligne de métro         |
|  Station de métro       |

Le rapport de l'état de l'environnement bruxellois ainsi que sa synthèse s'inscrivent, avec les rapports d'activité de Bruxelles Environnement et les plans de gestion environnementaux, dans la communication environnementale globale au niveau régional. La présente synthèse s'articule autour de **32 «sujets phares»** qui illustrent d'importants défis environnementaux. Elle couvre les principales thématiques environnementales urbaines, y compris les impacts sur la santé et les liens entre société et environnement. Ces sujets sont présentés de manière synthétique en s'appuyant essentiellement sur des **indicateurs** ou des données quantitatives ainsi que sur des **bilans et études** récentes (référéncés en fin de publication).

## AIR

|  |   |
|--|---|
| Concentrations de particules fines dans l'air        | 2 |
| Concentrations d'ozone troposphérique                | 3 |
| Concentrations en dioxyde d'azote dans l'air         | 4 |
| Emissions d'oxydes d'azote dans l'air                | 5 |
| Emissions de composés organiques volatils dans l'air | 6 |

## BRUIT

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Bruit du trafic aérien      | 7 |
| Bruit du trafic routier     | 8 |
| Bruit du trafic ferroviaire | 9 |

## ESPACES VERTS ET BIODIVERSITÉ

|   |    |
|---|----|
| Espaces verts : accessibilité au public                       | 10 |
| Biodiversité : les papillons de jour                          | 11 |
| Espèces exotiques envahissantes                               | 12 |
| Forêt de Soignes et risques associés au changement climatique | 13 |

## ENVIRONNEMENT ET SANTÉ

|   |    |
|---|----|
| Exposition aux champs électromagnétiques            | 14 |
| Impact de l'exposition aux polluants atmosphériques | 15 |
| Pollution intérieure dans les crèches bruxelloises  | 16 |
| Multi-exposition aux composés organiques volatils   | 17 |

## EAU ET ENVIRONNEMENT AQUATIQUE

|  |    |
|--|----|
| Consommation en eau de distribution                  | 18 |
| Qualité physico-chimique des eaux de la Senne        | 19 |
| Qualité écologique des cours d'eau et étangs         | 20 |
| Etat quantitatif et qualitatif des eaux souterraines | 21 |

## ÉNERGIE

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Bilan énergétique bruxellois       | 22 |
| Recours aux énergies renouvelables | 23 |

## CHANGEMENT CLIMATIQUE

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Emissions de gaz à effet de serre | 24 |
|-----------------------------------|----|

## DÉCHETS

|  |    |
|--|----|
| Déchets produits en Région de Bruxelles-Capitale | 25 |
| Obligations de reprise                           | 26 |

## SOLS POLLUÉS

|  |    |
|--|----|
| Inventaire des sols potentiellement pollués et pollués | 27 |
|--|----|

## ACTEURS ÉCONOMIQUES

|  |    |
|--|----|
| Bilan des plans de déplacements des entreprises              | 28 |
| Pressions environnementales des activités                    | 29 |
| Projets démonstratifs au niveau des pouvoirs publics : PLAGE | 30 |

## ACTEURS ÉCONOMIQUES : MÉNAGES

|   |    |
|---|----|
| Perception des Bruxellois de leur environnement | 31 |
| Comportement et consommation d'énergie          | 32 |
| Comportements d'achat                           | 33 |

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| <b>POUR EN SAVOIR PLUS</b> | 34-35 |
|----------------------------|-------|

## L'ENVIRONNEMENT BRUXELLOIS DE A À Z

Vous tenez entre les mains un outil d'information très instructif ! Cette Synthèse de l'Etat de l'Environnement permet à tous les Bruxellois et Bruxelloises de connaître la situation de l'environnement en Région de Bruxelles-Capitale.

L'Agence européenne de l'environnement présente régulièrement des rapports qui synthétisent les observations et connaissances scientifiques relatives à l'environnement et à sa gestion, dont le rapport sur l'état de l'environnement européen<sup>1</sup>. Pour atteindre un environnement européen de qualité, chaque Etat membre, et les Régions qui le composent, se doit de respecter une série d'engagements et de normes mais aussi de dresser des états des lieux.

Tous les quatre ans, un rapport détaillé est donc élaboré sur l'état de l'environnement bruxellois et transmis au Parlement<sup>2</sup>, et tous les deux ans une note de synthèse comme celle que vous vous apprêtez à consulter. Cette nouvelle publication rédigée en 2009 s'intéresse aux années 2007 et 2008. Elle décrit et analyse la situation des différentes composantes du milieu environnemental bruxellois : l'eau, l'air, le bruit, les espaces verts, la biodiversité, la pollution intérieure, l'énergie, le changement climatique, les déchets ou encore la pollution du sol. Elle passe également au crible les pressions exercées sur l'environnement, le contexte socio-économique (la démographie, les acteurs économiques...) ainsi que les perspectives d'évolution. Tous ces constats sont basés sur des indicateurs environnementaux, des données quantitatives, des bilans et des études récentes.

Cette publication démontre ainsi, par exemple, que la qualité de l'air s'est sensiblement améliorée au cours de ces dernières années ou décennies pour certains polluants. Par contre, les concentrations en dioxyde d'azote, en ozone et en particules fines sont proches, voire dépassent les valeurs limites européennes. Autre enseignement, en matière physico-chimique et écologique des eaux de surface, un plus grand nombre de paramètres respectent à présent les objectifs imposés par l'Europe. En ce qui concerne la biodiversité, des inventaires floristiques et faunistiques ont permis la désignation des sites Natura 2000.

Cette Synthèse n'est toutefois pas un programme de décisions. Mais bien une compilation d'informations objectives très précieuses qui peuvent jouer le rôle de levier et impulser de nouvelles politiques. Pour faire de Bruxelles une ville durable !

Bonne lecture !

EVELYNE HUYTEBROECK

*Ministre bruxelloise de l'Environnement*

<sup>1</sup>European Environment State and Outlook Report 2010 (SOER 2010).

<sup>2</sup>Le dernier « Rapport sur l'état de l'environnement » (REE) paru date de 2007 et concerne les données 2003-2006.



## CONCENTRATIONS DE PARTICULES FINES DANS L'AIR

Les particules fines ou «PM10» (acronyme désignant l'ensemble des particules de diamètre inférieur à 10 micromètres, sans distinction de composition) présentes dans l'air ambiant proviennent de différentes origines : les particules «primaires» sont émises directement, par un processus naturel (par exemple l'érosion des sols) ou par les activités humaines (trafic, industrie, chauffage, ...) ; les particules «secondaires» se forment dans l'atmosphère par réactions chimiques à partir d'autres molécules présentes (nitrates, sulfates, ammonium).

En Région bruxelloise, selon la méthode de calcul CORINAIR, le secteur du transport représente la principale source d'émission anthropique de PM10 (71,9 % en 2007). La consommation énergétique des bâtiments (tertiaires et résidentiels), les processus industriels et la production d'électricité y contribuent de façon moins importante (5,6 % et 21,7 %, 0,5% et 0,1 % respectivement en 2007).

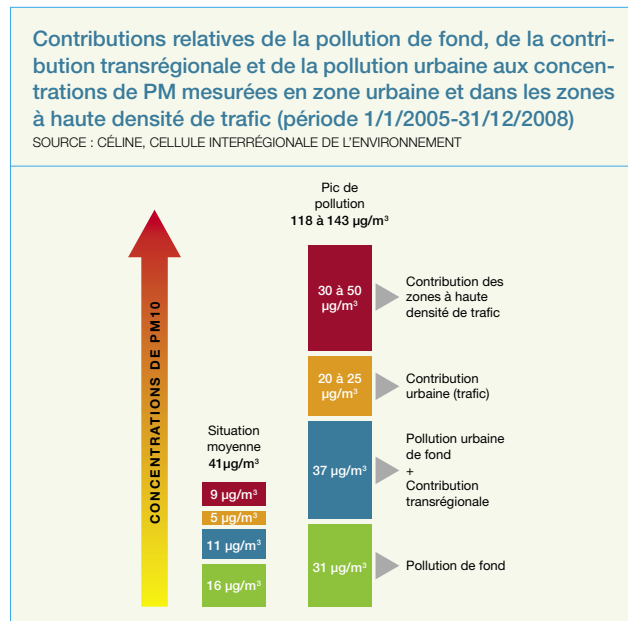
En raison de leur petite taille, les PM10 sont susceptibles d'être transportées par les masses d'air sur de longues distances et, de ce fait, les concentrations mesurées à Bruxelles ne résultent pas uniquement d'émissions locales.

L'importance relative des diverses contributions (internes et externes à la Région) sur les concentrations mesurées peut être appréhendée via l'analyse des séries temporelles de concentrations de PM10 mesurées dans certaines stations représentatives :

- La pollution de fond (station située hors région, à Vielsalm, non affectée par des sources locales) ;
- La pollution urbaine de fond combinée à la contribution transrégionale (station située à Uccle, relativement éloignée de sources d'émissions directes) ;
- La contribution urbaine, principalement liée au trafic (station située à Molenbeek).

A ces trois apports, il faut aussi ajouter la contribution très locale du trafic dans les zones à haute densité de véhicules qui est estimée sur base de modélisation.

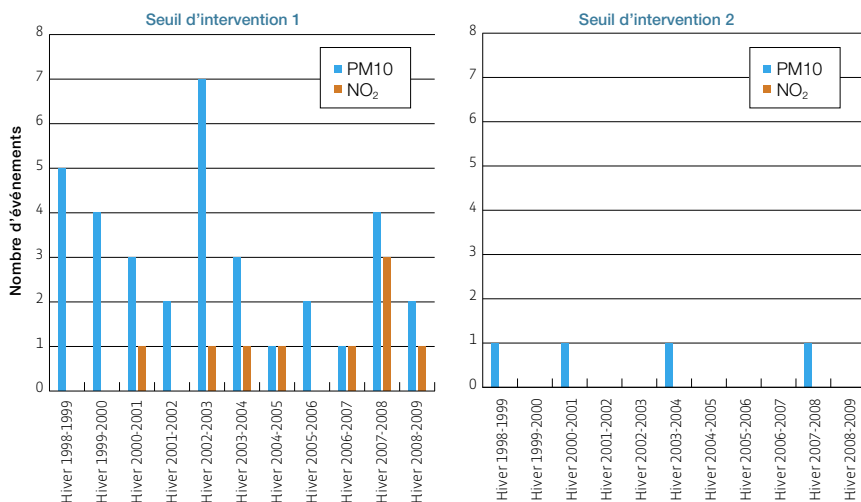
La figure ci-dessous présente une estimation de ces quatre contributions, en situation moyenne, d'une part, et lors de pics de pollution, d'autre part, entre 2005 et 2008.



Cette figure illustre le fait que la pollution de fond combinée à la contribution transrégionale représente une part importante (66 %) des concentrations mesurées en PM10. En situation de pic de pollution due à des conditions météorologiques défavorables à la dispersion des polluants, la contribution du trafic est proportionnellement plus importante que dans le cas de situations caractérisées par une bonne dispersion.

En particulier, au niveau des zones à haute densité de trafic, les émissions des véhicules peuvent influencer les concentrations de PM10 jusqu'à hauteur de 52 %.

### OCCURENCE DES PICS DE POLLUTION



Les seuils d'intervention définis dans le «plan d'urgence en cas de pic de pollution» :

- Seuil d'intervention 1 :** 71 à 100 µg/m³ PM10 et 151 à 200 µg/m³ NO<sub>2</sub>
- Seuil d'intervention 2 :** 101 à 200 µg/m³ PM10 et 201 à 400 µg/m³ NO<sub>2</sub>
- Seuil d'intervention 3 :** > 200 µg/m³ PM10 et > 400 µg/m³ NO<sub>2</sub>

Les mesures mises en œuvre lors des pics de pollution sont graduelles (fonction du seuil) et s'appliquent au chauffage des bâtiments et au trafic.

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, LABORATOIRE DE RECHERCHE EN ENVIRONNEMENT (AIR)

Les occurrences des pics de pollution hivernaux indiquées ci-dessus ont été calculées en ne considérant que les mois d'octobre à mars, soit la période au cours de laquelle le plan d'urgence bruxellois est actif. En moyenne, le premier seuil d'intervention des PM est atteint 3 fois par

an, et celui du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) 1 fois. Le second seuil d'intervention des PM n'est lui atteint qu'une fois tous les 3 ans (en moyenne). Il n'a encore jamais été atteint pour le NO<sub>2</sub>, tout comme le troisième seuil d'intervention (pour les PM comme le NO<sub>2</sub>).



## CONCENTRATIONS D'OZONE TROPOSPHÉRIQUE

L'ozone troposphérique est un polluant secondaire, c'est-à-dire qu'il n'est pas émis directement dans l'air ambiant. Il est formé par des réactions chimiques dans l'atmosphère, suite à l'irradiation de polluants primaires (dont le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>) par la lumière ultraviolette (UV), et ceci en présence d'oxygène :

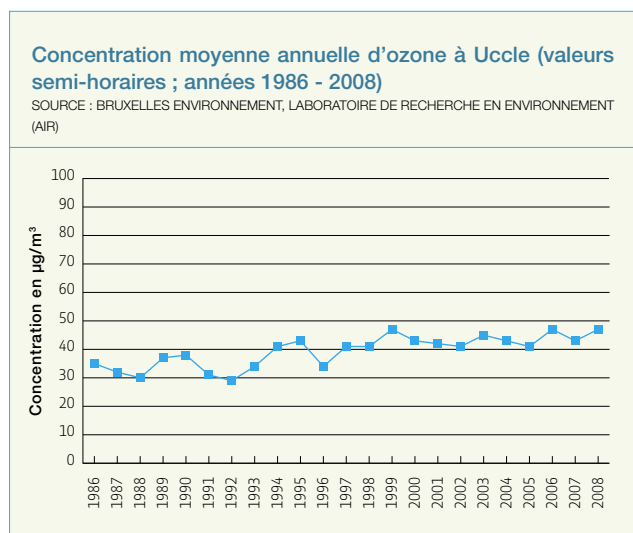


Un équilibre dynamique s'installe entre la formation de l'ozone (processus de plusieurs heures) et sa destruction (processus d'une à quelques minutes).

En situation de pic de pollution, cet équilibre sera perturbé par la présence de précurseurs d'ozone (NO<sub>2</sub> ou les Composés Organiques Volatiles COVs). Certains produits réactionnels comme les COVs réagissent en effet avec le monoxyde d'azote (NO) pour l'oxyder en NO<sub>2</sub>, ce qui déplacera l'équilibre dynamique en faveur de la production d'ozone.

Même si l'ozone n'est pas un polluant typiquement urbain, il apparaît en première place parmi les indicateurs de la qualité de l'air vu son impact sur la santé (diminution de la fonction respiratoire) et l'environnement. Sa toxicité varie en fonction de sa concentration.

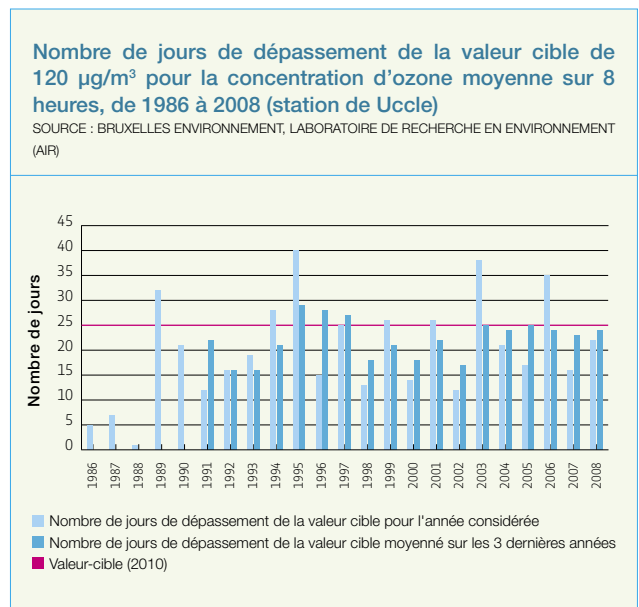
Comme le montre la figure ci-dessous, la concentration régionale moyenne annuelle d'ozone troposphérique augmente depuis le début des années '90. Cette hausse peut s'expliquer par une diminution générale des concentrations en NO, ce qui déplace l'équilibre dynamique en faveur de la production d'ozone.



Dans le but d'éviter à long terme des effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, la directive européenne 2008/50/CCE relative à la qualité de l'air ambiant définit notamment pour l'ozone la «valeur cible» suivante à atteindre à partir de 2010 :

- 120 µg/m<sup>3</sup> en maximum journalier des moyennes glissantes sur 8 heures.
- Maximum 25 jours de dépassement par an, en moyenne sur 3 ans.

La deuxième figure représente le nombre de jours de dépassement de la valeur cible à Uccle, où la pollution par l'ozone est plus élevée que dans les autres stations de la Région. En effet, cette station de mesure étant située à l'écart des axes routiers importants (dans une zone résidentielle avec peu de trafic), les processus de formation d'ozone sont prévalents sur les processus de destruction qui ont lieu en présence de NO (émis par le trafic).



Toutes les années caractérisées par un temps ensoleillé et chaud durant les mois de juillet ou août sont caractérisées par plus de 25 jours de dépassement au niveau régional pour l'année considérée. C'était par exemple le cas pour les années 2003 et 2006. Par conséquent, la norme étant basée sur une moyenne de 3 ans, il apparaît que l'occurrence d'une période estivale très chaude est susceptible d'entraîner un non respect de la norme pendant plusieurs années.

Vu les mécanismes de formation de l'ozone et la tendance légèrement à la hausse de la concentration moyenne annuelle, il est difficile de garantir le maintien du respect actuel de la norme européenne. Ce sont dans l'immédiat les conditions météorologiques qui in fine détermineront le respect ou non des normes s'appliquant à l'ozone dès 2010.

Il est important de remarquer que les NO<sub>x</sub> (= NO + NO<sub>2</sub>) entraînent à la fois la formation et la destruction d'ozone. Cette dualité fait que certaines mesures visant à diminuer les concentrations de NO<sub>x</sub> pourraient davantage réduire la destruction de l'ozone plutôt que sa formation, entraînant un résultat contraire à celui escompté. On admet généralement qu'une diminution de la pollution d'ozone ne peut intervenir qu'à condition que les réductions d'émissions des précurseurs (COVs et NO<sub>2</sub>) soient réalisées de manière drastique (environ 50%), à grande échelle (une grande partie de l'Europe de l'Ouest) et de façon durable dans le temps.



## CONCENTRATION EN DIOXYDE D'AZOTE DANS L'AIR

Le NO<sub>2</sub> est un polluant nocif pour la santé humaine mais également pour l'environnement (contribution à la formation d'ozone et acidification). Sa concentration dans l'air est notamment liée aux émissions d'oxydes d'azote produites lors des processus de combustion à haute température (voir fiche Emissions de NOx).

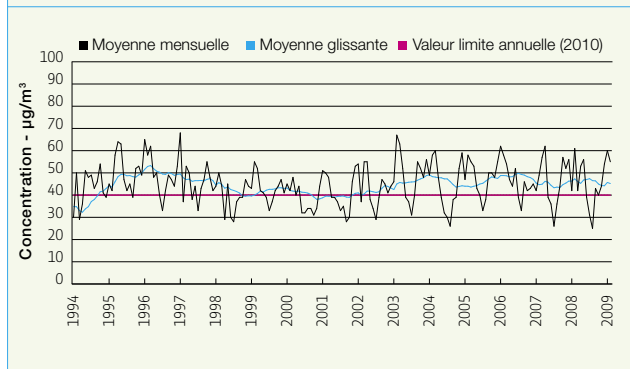
Dans un objectif de protection de la santé publique, la directive européenne 2008/50/CE impose qu'à partir de 2010, les concentrations de NO<sub>2</sub> en moyenne annuelle n'excèdent pas 40 µg/m<sup>3</sup>, valeur correspondant également à la valeur guide préconisée par l'OMS.

La figure ci-dessous présente l'évolution temporelle de la concentration en NO<sub>2</sub> à la station de Molenbeek, représentative d'un environnement urbain influencé par le trafic routier.

Le graphique montre que les concentrations en NO<sub>2</sub> se maintiennent à un niveau relativement constant au cours du temps et souvent supérieur à la future norme européenne (ligne horizontale rouge).

**Evolution des concentrations moyennes en NO<sub>2</sub> relativement à la norme européenne - station de Molenbeek (1994-2008)**

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, LABORATOIRE DE RECHERCHE EN ENVIRONNEMENT (AIR)



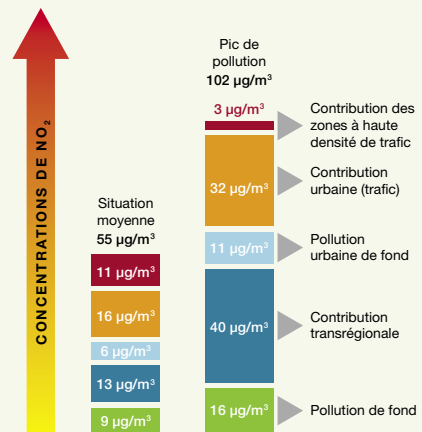
Le respect de cette norme, d'application à partir de 2010, exigera des changements drastiques dans différents secteurs et à différents niveaux.

Les concentrations mesurées s'expliquent en effet par différentes contributions : la pollution de fond (mesurée dans les Ardennes), la contribution transrégionale (importée), la pollution urbaine de fond, la contribution urbaine principalement liée au trafic et la contribution supplémentaire du trafic que l'on retrouve dans les zones à haute densité de véhicules (voir la fiche sur les Particules fines pour plus de détails).

Ainsi, en moyenne annuelle, 40% de la concentration en NO<sub>2</sub> mesurée sont liés à une contribution externe à la Région bruxelloise (pollution de fond et contribution transrégionale), 13% correspond à une pollution urbaine de fond et 47% sont liés au trafic. En situation de pic de pollution, ces valeurs sont respectivement de 57%, 9% et 34%.

**Contributions relatives de la pollution de fond, de la contribution transrégionale et de la pollution urbaine aux concentrations moyennes journalières de NO<sub>2</sub> mesurées en zone urbaine et dans les zones à haute densité de trafic (période 1998-2008)**

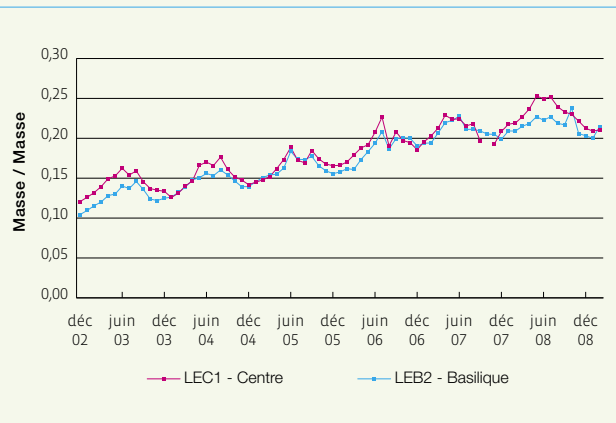
SOURCE : CELINE, CELLULE INTERRÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT



Au sein des zones influencées par le trafic, une augmentation de la part du NO<sub>2</sub> dans les émissions totales d'oxydes d'azote (NOx = NO + NO<sub>2</sub>) est en outre observée :

**Evolution mensuelle du rapport NO<sub>2</sub>/NOx dans les deux directions du tunnel Léopold II**

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, LABORATOIRE DE RECHERCHE EN ENVIRONNEMENT (AIR)



L'augmentation de la fraction NO<sub>2</sub> dans les émissions du trafic routier et donc des concentrations de NO<sub>2</sub> mesurées dans les environnements trafic est entre autres liée :

- à la diésélisation du parc automobile (le diesel émet relativement plus de NO<sub>2</sub>) ;
- aux catalyseurs oxydants imposés par la norme EURO 3 augmentant la part de NO<sub>2</sub> par rapport au NO dans les émissions ;
- aux filtres à particules des camions qui augmentent indirectement les émissions de NO<sub>2</sub>.

Ce phénomène a été observé dans toutes les agglomérations belges ainsi qu'en Allemagne, aux Pays-Bas et à Londres.





## ÉMISSIONS D'OXYDES D'AZOTE DANS L'AIR

Les oxydes d'azote (comprenant le monoxyde NO et le dioxyde NO<sub>2</sub>) sont produits par l'oxydation de l'azote de l'air lors de tout processus de combustion. En raison de la température de la combustion, de petites quantités d'azote et d'oxygène se combinent pour former du NO. Une partie de ce NO est immédiatement oxydée en NO<sub>2</sub>.

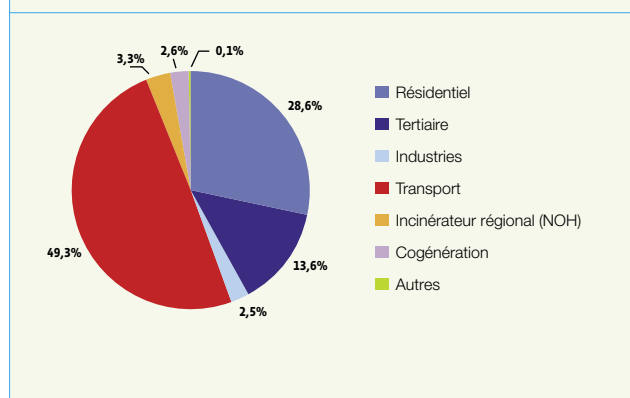
Le NO n'est pas toxique pour l'homme mais pose néanmoins problème vu qu'il est l'un des précurseurs de certains processus photo-chimiques (formation d'ozone troposphérique). Le NO<sub>2</sub>, quant à lui, est toxique pour l'appareil respiratoire. Il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyper-réactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

Les NOx contribuent en outre à l'acidification de l'environnement. Les émissions acidifiantes modifient la composition de l'air, des eaux de surface et du sol. Ainsi, elles portent préjudice aux écosystèmes (dé-périssement forestier, acidification des lacs d'eau douce, atteinte aux chaînes alimentaires aquatiques douces et marines, ...) et dégradent les bâtiments et les monuments.

Les processus de combustion à haute température menant à des émissions d'oxydes d'azote se partagent, en 2007, entre les transports (49%), la consommation énergétique des logements (29%) et du tertiaire (14%), l'incinération des déchets (3%), la cogénération (3%) et les activités industrielles (2,5%).

### Répartition des émissions d'oxydes d'azote (NOx) par secteurs d'activités en Région de Bruxelles-Capitale, sur base de l'inventaire d'émissions de 2007

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, DPT PLAN AIR, CLIMAT ET ÉNERGIE



Les émissions de NOx marquent une tendance significative à la baisse, depuis 1990. La diminution enregistrée dans les années 1990 concernait en majeure partie le secteur du transport (pots catalytiques, normes EURO, ...). Une réduction des émissions de 37% du total a ainsi été observée entre 1990 et 2000 (-53% pour le transport routier).

Entre 2000 et 2005, la diminution des émissions de NOx a été nettement plus faible, à l'instar de l'évolution des niveaux d'émissions du secteur du transport : les émissions n'ont diminué que de 7% entre 2000 et 2005.

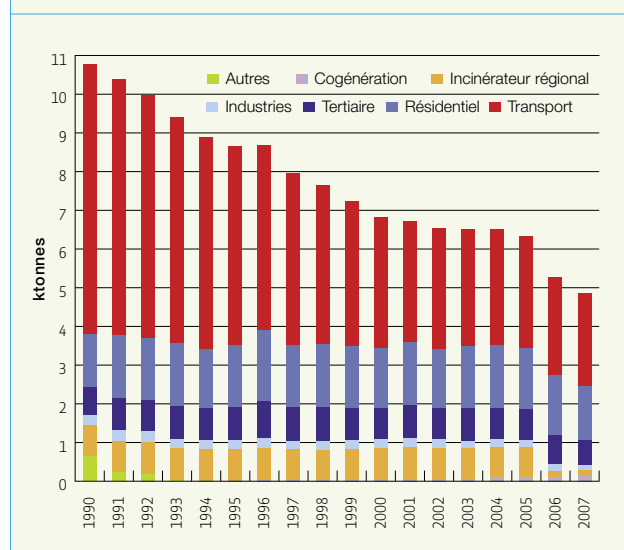
En 2006, une installation de traitement des fumées de l'incinérateur («dénitrification catalytique sélective» ou DéNOx) a été mise en place, ce qui a permis de réduire les émissions de NOx liées à l'incinérateur de 80% par rapport au niveau initial (2005). A l'exception de la cogénération (+43%) et à l'instar de la réduction de la consumma-

tion d'énergie (voir fiche Bilan énergétique), les émissions des autres secteurs ont également diminué entre 2005 et 2007, mais dans une moindre mesure : -30% pour les industries, -17% pour le tertiaire et le transport et -13% pour le résidentiel.

Ceci aura permis de réduire les émissions totales de NOx en 2007 de 55% par rapport à 1990.

### Emissions d'oxydes d'azote (NOx) par secteurs d'activités à Bruxelles, sur base des inventaires d'émissions, entre 1990 et 2007

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, DPT PLAN AIR, CLIMAT ET ÉNERGIE



La directive européenne 2001/81/CE fixe les plafonds nationaux d'émission (National Emission Ceiling - NEC) à respecter à partir de 2010 pour le SO<sub>2</sub>, les NOx, les COVs et le NH<sub>3</sub>. En Belgique, le plafond national pour les NOx a été scindé en trois plafonds régionaux pour les sources fixes, à l'exception du plafond pour le transport, qui est resté au niveau de la Belgique. Ainsi, en Région de Bruxelles-Capitale, le plafond pour les émissions fixes de NOx (hors transport) est fixé à 3 ktonnes. Comme le montre la figure ci-dessus, depuis 1990, les émissions fixes de NOx sont restées relativement stables et systématiquement au-dessus du plafond accordé jusqu'en 2005, et sont passées sous ce plafond depuis 2006. En ce qui concerne les émissions de NOx par le secteur du transport, la Belgique ne respectera pas le plafond imposé par la directive NEC pour 2010. Notons en outre que les négociations en cours concernant la révision de cette directive NEC envisagent la mise en place de plafonds d'émission plus sévères.

Cette tendance à la baisse des émissions de NOx ne signifie cependant pas pour autant que les émissions de NO<sub>2</sub> diminuent dans tous les secteurs. Depuis quelques années, la fraction NO<sub>2</sub> dans les émissions NOx du transport augmente en effet (voir fiche Concentration en NO<sub>2</sub> dans l'air).



## ÉMISSIONS DE COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS DANS L'AIR

Les Composés Organiques Volatils (COV) correspondent à des molécules formées principalement de liaisons entre des atomes de carbone et des atomes d'hydrogène, qui sont volatiles dans les conditions habituelles de température et de pression.

Les COVs sont gazeux et ont plusieurs origines. Certaines sources sont naturelles (forêts, végétation, ...), d'autres sont liées à des activités humaines, comme le trafic routier (pertes lors du remplissage à la pompe, combustion de l'essence, évaporation), l'utilisation et la production de solvants et de peintures, ou encore, les processus de combustion. Notons que le méthane est un COV mais qu'il n'est pas comptabilisé dans cette catégorie de polluant : ce gaz contribuant largement au renforcement de l'effet de serre est repris dans une catégorie à part entière.

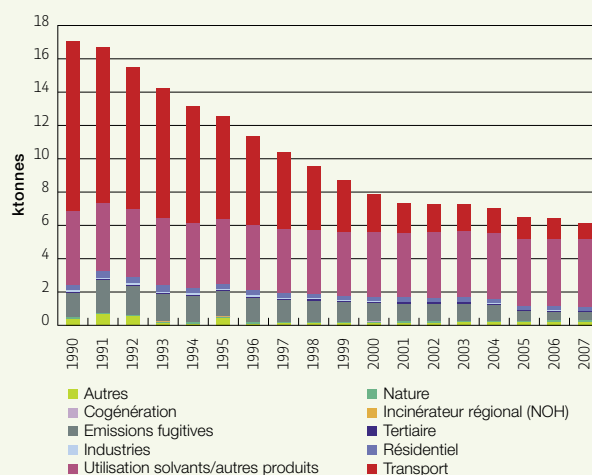
Les effets de ces polluants sur la santé varient selon leur type et l'intensité de l'exposition : ils vont de la simple gêne olfactive et irritation à une diminution de la capacité respiratoire. Certains, tels le benzène, sont cancérigènes.

Les COVs interviennent également dans les processus de formation d'ozone troposphérique. L'équilibre dynamique entre la formation et la destruction de l'ozone est en effet perturbé par les COVs : ils interagissent avec le monoxyde d'azote (NO) présent dans l'air, lequel ne sera donc pas disponible pour détruire l'ozone (voir fiche Concentrations d'ozone).

Toutefois, depuis 2000, la diminution des émissions de COVs est nettement plus faible. Les émissions ont cependant diminué de près de 22% entre 2000 et 2007. Ceci peut notamment être expliqué par une réduction des émissions du transport routier par km parcouru (pots catalytiques, normes EURO, ...).

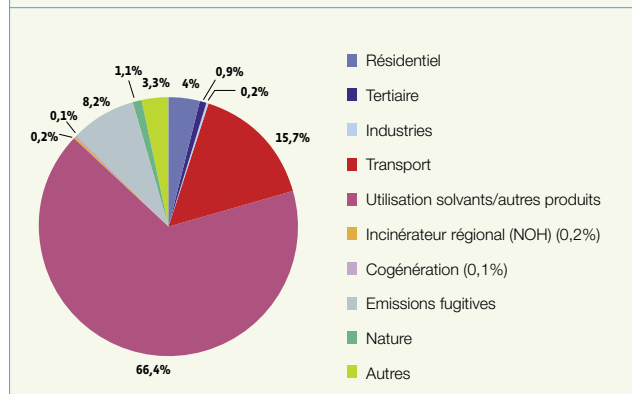
Evolution des émissions de composés organiques volatils (hors méthane) par secteurs d'activités à Bruxelles, sur base des inventaires d'émissions, entre 1990 et 2007

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, DPT PLAN AIR, CLIMAT ET ÉNERGIE



Répartition des émissions de composés organiques volatils (COVs) (hors méthane) par secteurs d'activités en Région de Bruxelles-Capitale, sur base de l'inventaire d'émissions de 2007

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, DPT PLAN AIR, CLIMAT ET ÉNERGIE



Les émissions de COVs se partageaient essentiellement, en 2007, entre les utilisations de solvants et autres produits (utilisation domestique, peinture industrielle, imprimerie, nettoyage à sec - 66%), les transports (routier principalement, 16%), les émissions fugitives (8%) et les consommations énergétiques du résidentiel (chauffage, 4%).

Depuis 1990, les émissions de COVs tendent à diminuer. Une réduction des émissions d'un facteur 3 a ainsi été observée entre 1990 et 2007. La diminution enregistrée dans les années 1990 concernait en majeure partie les émissions provenant des secteurs du transport et des industries qui, en application d'une directive européenne, ont fait l'objet de réglementations visant à réduire leurs émissions de COVs (équipement de réduction des émissions, produits de substitution, ...).

Une telle diminution n'est pas observée dans le secteur «utilisation de solvants et autres produits».

La directive européenne 2001/81/CE fixe les plafonds nationaux d'émission (National Emission Ceiling - NEC) à respecter à partir de 2010 pour le SO<sub>2</sub>, les NO<sub>x</sub>, les COVs et le NH<sub>3</sub>. En Belgique, le plafond national a été scindé en trois plafonds régionaux pour les sources fixes, à l'exception du plafond pour le transport (source mobile), qui est resté au niveau de la Belgique. Ainsi, en Région de Bruxelles-Capitale, le plafond pour les émissions des sources fixes de COVs est fixé à 4 ktonnes. Comme le montre la figure ci-dessus, depuis 2000, les émissions fixes de COVs restent relativement stables et systématiquement au-dessus du plafond accordé. Pour les sources fixes, il est par conséquent probable que la Région de Bruxelles-Capitale ne respectera pas le plafond des 4 ktonnes pour 2010. Pour les sources mobiles par contre, les émissions belges provenant du transport ont en 2007 déjà atteint l'objectif NEC actuel.



## BRUIT DU TRAFIC AÉRIEN

Le cadastre du bruit du trafic aérien repose sur une évaluation des nuisances acoustiques effectuée sur base d'un modèle mathématique faisant intervenir :

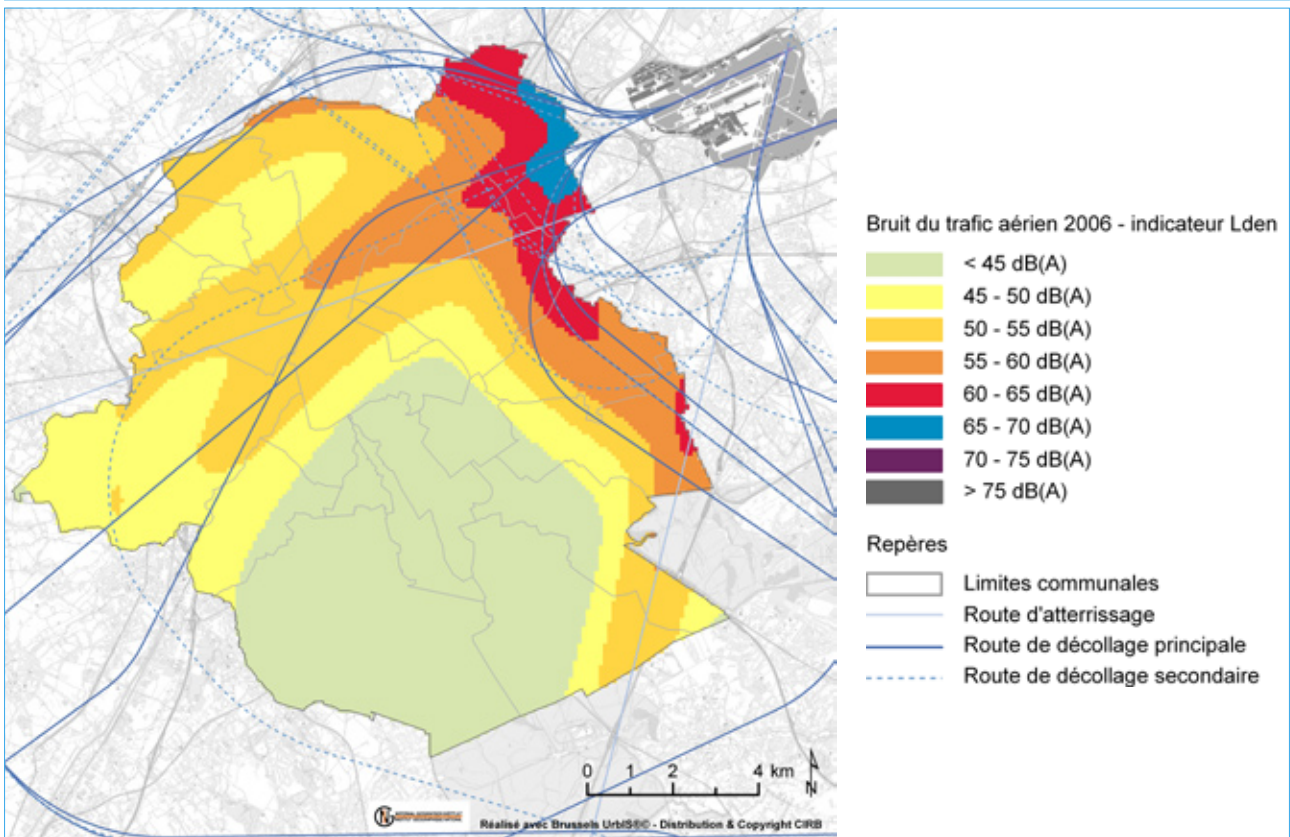
- les caractéristiques du trafic aérien (flux de trafic, type d'avion et émission sonore correspondante, ...);
- les caractéristiques des procédures de décollage et d'atterrissage utilisées;
- les caractéristiques géométriques des routes aériennes empruntées;
- ainsi que les conditions météorologiques.

Cette modélisation respecte les prescriptions de la directive européenne 2002/49/EC relative à l'évaluation du bruit dans l'environnement, aujourd'hui d'application en Région bruxelloise.

Les indices acoustiques  $L_{den}$  et  $L_n$ , définis dans la directive, ont été calculés en chaque point d'une grille dont les mailles font 100m x 100m, à partir des données de l'année 2006. L'indicateur  $L_{den}$  (ou Day-Evening-Night) représente le niveau pondéré de bruit sur 24h, évalué à partir des niveaux de journée (7h - 19h,  $L_d$ ), de soirée (19h - 23h,  $L_e$ ) et de nuit (23h - 7h,  $L_n$ ). Les niveaux de soirée ( $L_e$ ) et de nuit ( $L_n$ ) sont majorés respectivement de 5 et 10 dB(A) parce que ressentis comme plus gênants par les personnes exposées. Les valeurs obtenues sur base du modèle ont été comparées aux mesures réalisées par les stations du réseau de surveillance du bruit de Bruxelles Environnement : les valeurs modélisées ( $L_{den}$ ) diffèrent dans une plage allant de -0,7 à 4,6 dB(A) en fonction de la station considérée.

### Cadastre du bruit du trafic aérien 2006 - Indicateur $L_{den}$ (méthode ECAC.CEAC - logiciel IMMI)

SOURCE : D'APRÈS WÖLFEL, POUR BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2007

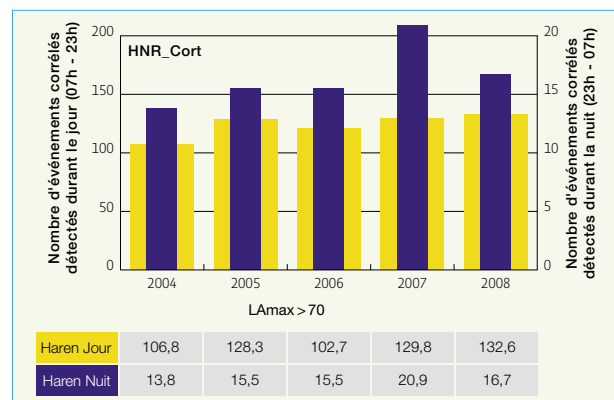


### RÉPARTITION JOURNALIÈRE DES ÉVÉNEMENTS LES PLUS BRUYANTS

Les mesures de bruit réalisées au niveau de la station de Haren (proche de la route de décollage 25R) permettent d'analyser les événements (passage d'un avion) les plus bruyants. La valeur de 70 dB(A) est utilisée comme limite car elle correspond à la valeur réglementaire régionale à partir de laquelle une infraction est constatée, et elle s'approche de la valeur recommandée par l'OMS ( $L_{Amax} = 45$  dB(A) durant la nuit, portes et fenêtres fermées, l'effet acoustique d'une isolation classique étant estimé à 25 dB(A)).

En moyenne annuelle, en 2008, 132 événements bruyants y ont été observés par jour (entre 7h et 23h) et près de 17 par nuit. Une part importante de ces derniers a lieu entre 6 et 7h du matin (65 % en 2008).

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, LABORATOIRE DE RECHERCHE EN ENVIRONNEMENT (BRUIT)





## BRUIT DU TRAFIC ROUTIER

Le cadastre du bruit du trafic routier repose sur une évaluation des nuisances acoustiques effectuée sur base d'un modèle mathématique faisant intervenir :

- les caractéristiques du trafic routier (flux de trafic, type de véhicules et émission sonore correspondante, ...);
- les caractéristiques géométriques des voiries principales;
- la localisation des bâtiments et la topographie de la Région;

Cette modélisation respecte les prescriptions de la directive européenne 2002/49/EC relative à l'évaluation du bruit dans l'environnement, aujourd'hui d'application en Région bruxelloise.

Les cartes de bruit ont été réalisées en calculant différents indicateurs

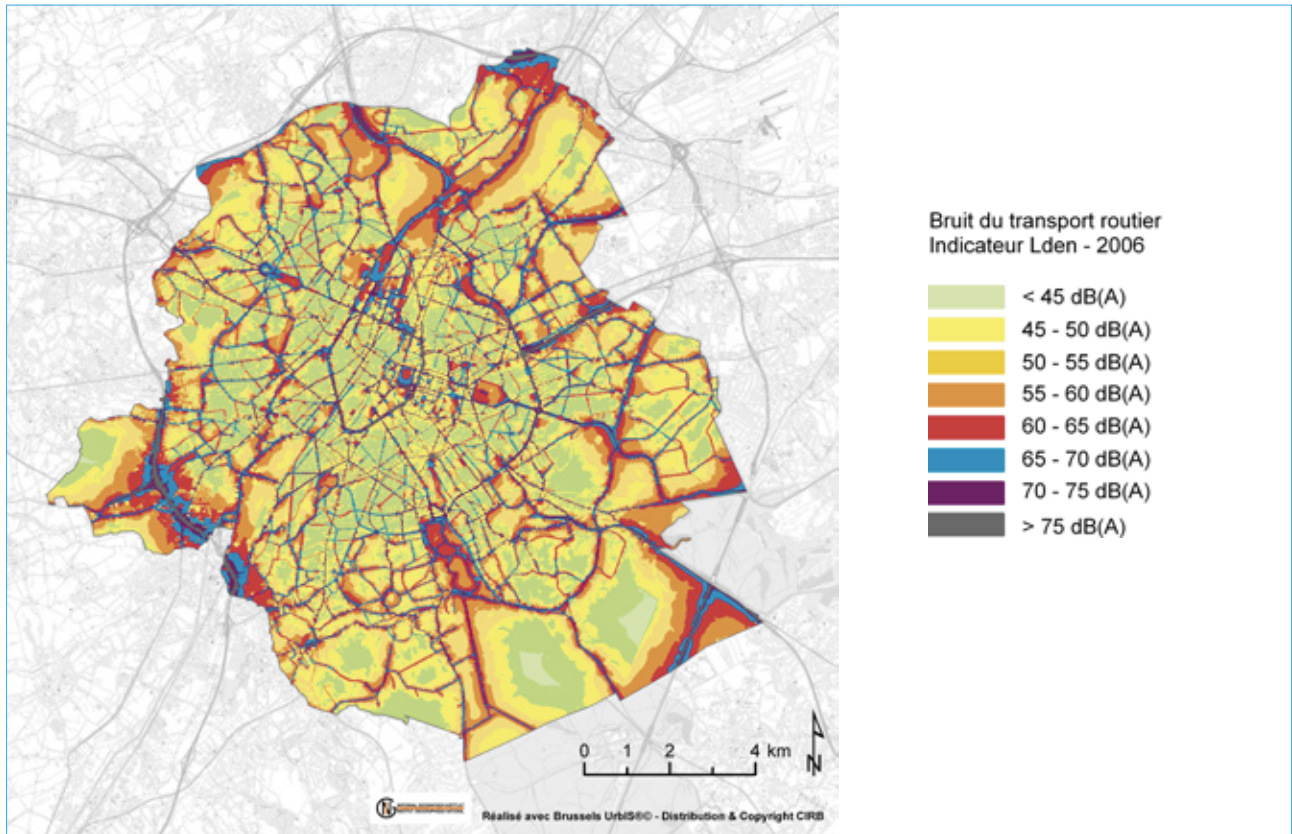
en chaque point d'une grille de calcul dont les mailles font 10m x 10m, à partir des données pour l'année 2006.

La carte ci-dessous représente le résultat de cette modélisation pour l'indicateur  $L_{den}$  (ou Day-Evening-Night, qui représente le niveau pondéré de bruit sur 24h - voir la fiche sur le bruit du transport aérien pour plus de détail).

Cette carte met en évidence le fait qu'une part importante du territoire bruxellois est soumise au bruit du trafic routier, en particulier à proximité du ring et des grands axes qui desservent la ville. En revanche, de nombreux intérieurs d'îlot, fermés à la circulation, sont calmes.

### Cadastre du bruit du trafic routier 2006 - Indicateur $L_{den}$ (méthode NMPB - logiciel CadnaA)

SOURCE : ACOUPHEN, 2009, POUR BRUXELLES ENVIRONNEMENT

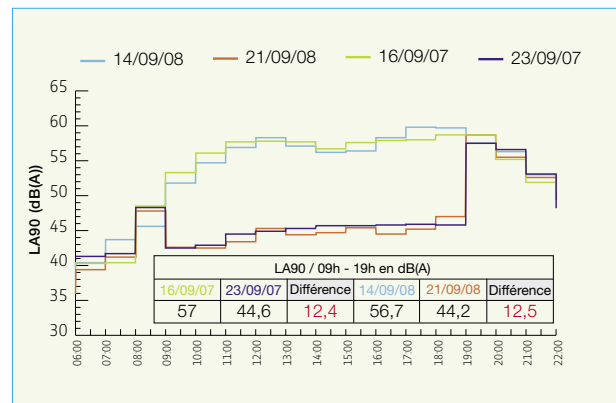


### NIVEAUX DE BRUIT MESURÉS PENDANT LES DIMANCHES SANS VOITURE

Sur l'ensemble du réseau de mesure du bruit de Bruxelles Environnement, les niveaux sonores relevés entre 9 et 19 heures durant les dimanches sans voiture sont inférieurs à ceux des autres dimanches.

Les plus fortes réductions apparaissent aux stations d'Auderghem, Laeken et Woluwe-Saint-Lambert, caractérisées en temps normal par un trafic intense et soutenu. Suivant la station, on y observe une diminution du bruit de fond ( $LA_{90}$ ) variant entre 7,5 et 22,9 dB(A).

La station de Saint-Gilles, influencée par un trafic modéré ou local, affiche une différence moins importante, mais perceptible, de 4,5 dB(A).



SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, LABORATOIRE DE RECHERCHE EN ENVIRONNEMENT (BRUIT)



## BRUIT DU TRAFIC FERROVIAIRE

Le cadastre du bruit du trafic ferroviaire repose sur une évaluation des nuisances acoustiques effectuée sur base d'un modèle mathématique faisant intervenir :

- les caractéristiques du trafic ferroviaire (flux de trafic, type de motrice et émission sonore correspondante, ...);
- les caractéristiques géométriques des voies ferroviaires empruntées;
- la localisation des bâtiments et la topographie de la Région.

Cette modélisation respecte les prescriptions de la directive européenne 2002/49/EC relative à l'évaluation du bruit dans l'environnement, aujourd'hui d'application en Région bruxelloise.

Les cartes de bruit ont été réalisées en calculant différents indicateurs en chaque point d'une grille de calcul dont les mailles font 10m x

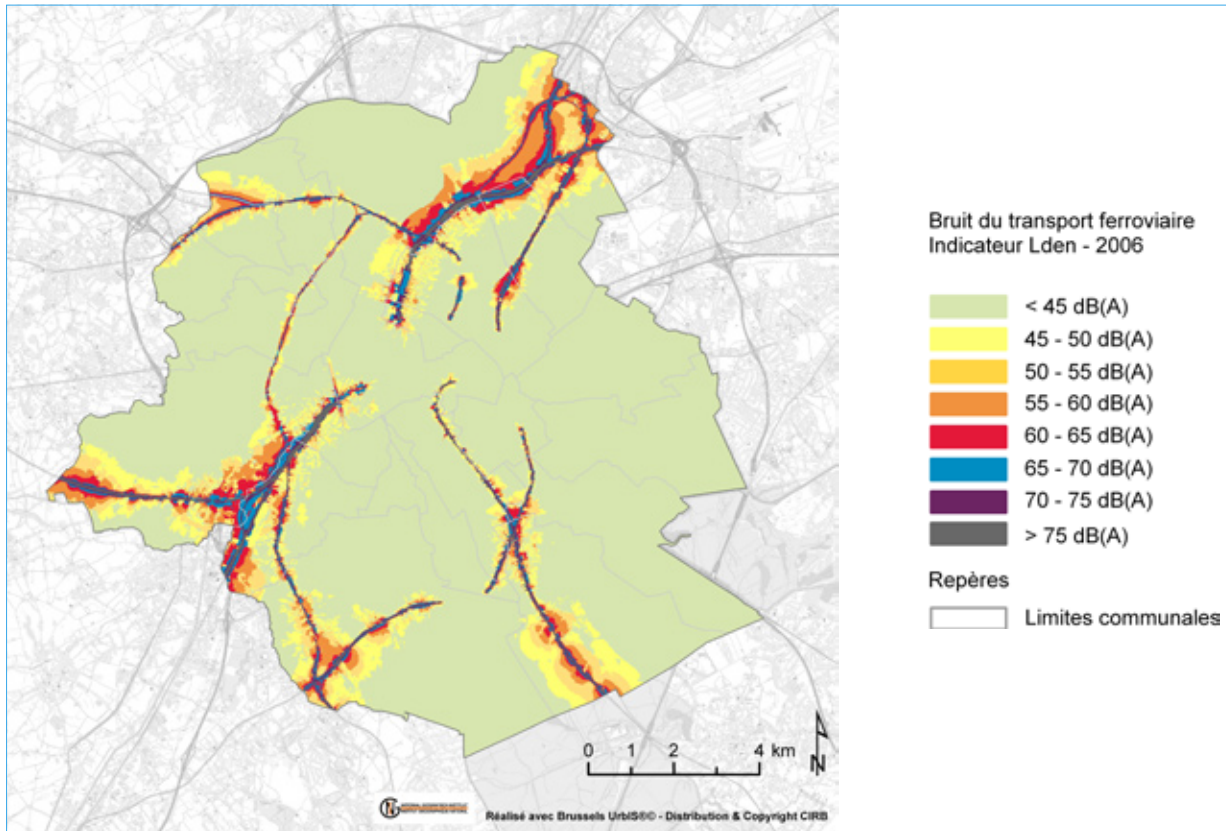
10m, à partir des données de la SNCB pour l'année 2006. Afin de valider les valeurs obtenues sur base du modèle, celles-ci ont été comparées à des mesures réalisées sur le terrain.

La carte ci-dessous représente le résultat de cette modélisation pour l'indicateur  $L_{den}$  (ou Day-Evening-Night, qui représente le niveau pondéré de bruit sur 24h - voir la fiche sur le bruit du transport aérien pour plus de détail).

A l'échelle de la Région, on constate que le bruit ferroviaire impacte surtout les parties Nord-Est et Sud-Ouest du territoire. La nuit, les lignes les plus concernées sont celles empruntées par le transport de marchandises.

### Cadastre du bruit du trafic ferroviaire 2006 - Indicateur $L_{den}$ (méthode RMR96 - logiciel CadnaA)

SOURCE : ACOUPHEN, 2009, POUR BRUXELLES ENVIRONNEMENT



### EXPOSITION DE LA POPULATION AUX BRUITS ROUTIER, AÉRIEN ET FERROVIAIRE

A partir des données des différents cadastres de bruit, une estimation de l'exposition de la population bruxelloise, à son lieu de résidence, peut être réalisée. Le tableau ci-contre reprend le nombre de personnes potentiellement exposées à un  $L_{den}$  supérieur à 55 dB(A) (seuil à partir duquel une gêne est ressentie) pour les différentes sources de bruit, selon les modélisations faites. Il ressort de cette estimation que le trafic routier correspond à la source de bruit affectant le plus grand nombre de Bruxellois, suivi par le trafic aérien.

Notons que, selon les études réalisées par la Commission Européenne, à niveau de bruit égal, le bruit des avions est considéré comme le plus gênant pour la population, suivi par le bruit routier et enfin par le bruit ferroviaire.

#### Nombre de personnes potentiellement exposées à un bruit ( $L_{den}$ ) supérieur à 55 dB(A) selon les cadastres de bruit (2006) de la Région bruxelloise, au lieu de résidence

SOURCE : WÖLFEL, 2007 ET ACOUPHEN, 2009, POUR BRUXELLES ENVIRONNEMENT

| Source de bruit | 55 à 60 dB(A) | 60 à 65 dB(A) | Plus de 65 dB(A) |
|-----------------|---------------|---------------|------------------|
| Routier         | 173 900       | 141 900       | 106 600          |
| Aérien          | 106 700       | 14 800        | 1 800            |
| Ferroviaire     | 16 300        | 10 000        | 9 000            |



## ESPACES VERTS : ACCESSIBILITÉ DU PUBLIC

Bruxelles, la verte... Selon différentes sources (cadastre, Bruxelles-Environnement), près de la moitié de la surface du territoire régional correspond à des espaces verts. Ceux-ci sont de nature diverse : parcs, zones humides et plans d'eau, bois, forêts, friches, champs, prairies, jardins privatifs ou encore, grands domaines privés. S'ils ont tous une importance cruciale pour la faune et la flore régionale, seuls les espaces verts accessibles pour le public jouent un rôle social important en terme de qualité de vie, en tant qu'espaces de jeux, de rencontre et de détente. Ce rôle s'avère particulièrement important à l'échelle d'une ville telle que Bruxelles où plus de 63% de la population n'a pas accès à un jardin privé (INS, 2001).

Pourtant, une étude récemment menée afin d'identifier les espaces verts et les espaces récréatifs accessibles au public a permis de montrer qu'une part majoritaire de la superficie verte de Bruxelles correspond à des espaces (privés ou publics) non accessibles de droit ou de fait au public.

L'étude a répertorié les espaces verts et espaces récréatifs accessibles selon une typologie simple, liée essentiellement à la fonctionnalité de l'espace :

→ La catégorie « Bois » correspond à des espaces fortement verdurisés et où les arbres prédominent largement. L'activité majoritaire y est la promenade. Ils correspondent à la catégorie la plus importante en superficie (58%), ce qui s'explique par l'importance de la Forêt de Soignes ;

→ La catégorie « Espaces publics majoritairement verdurisés » correspond à des espaces aménagés où le « vert » est prédominant et potentiellement varié (arbres, arbustes, fleurs, pelouses...). Les activités possibles sont diverses : promenade, jeux, lecture, rencontres... Ils représentent 34% de la superficie (64% du nombre) ;

→ Une catégorie se rapporte exclusivement aux « cimetières » lesquels constituent souvent de véritables espaces verts, au caractère néanmoins particulier. Ils représentent 5% de la superficie ;

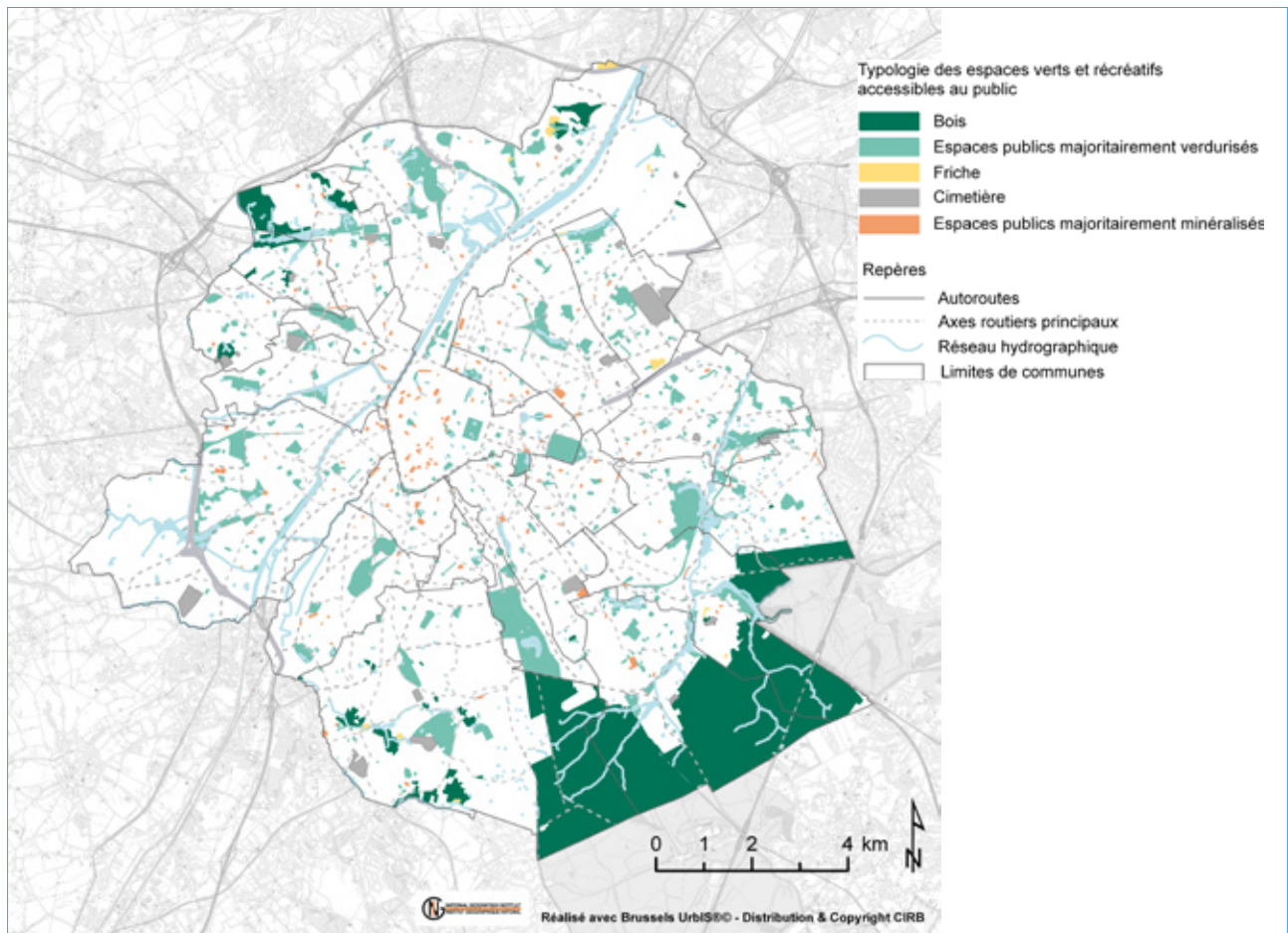
→ Les espaces restants se partagent entre les catégories « friches » (1% de la superficie) et « espaces publics majoritairement minéralisés » (2% de la superficie). Les premières incluent des espaces publics qui ne sont pas aménagés pour accueillir le public mais accessibles dans les faits. Les seconds correspondent à des squares, places, parvis, ... où une activité récréative est possible et qui ont dès lors un rôle comparable aux espaces verts en terme de récréation et de socialisation.

802 de ces espaces, couvrant une superficie d'environ 3 000 hectares (voiries et bâtiments éventuels compris, soit près de 18,5% de la superficie de la Région), ont été identifiés. Les plus importants (en surface) sont situés dans la seconde couronne de la Région. 35% d'entre eux comprennent une aire ludique et/ou sportive.

Ces chiffres doivent néanmoins être nuancés dans la mesure où certains des espaces privés, non repris ici, sont parfois accessibles à tous dans les faits (campus universitaires, complexes de logements ou cités intégrant des espaces verts et aires de jeux).

### Espaces verts et espaces récréatifs accessibles au public : localisation et typologie

SOURCE : BRAT, 2009





## BIODIVERSITÉ : LES PAPILLONS DE JOUR

Malgré son caractère urbain, la Région bruxelloise recèle une importante richesse floristique et faunistique. Plus de 14% de son territoire a été retenu comme « Zones spéciales de conservation » dans le cadre du réseau européen Natura 2000. Ces zones abritent en effet des habitats naturels et des espèces animales particulièrement rares à l'échelle européenne : certaines espèces de chauves-souris (barbastelle, grand murin, ...), le Lucane cerf-volant (le plus grand insecte d'Europe), certains habitats forestiers (forêts alluviales à aulnes et frênes par exemple), ...

La biodiversité repose sur un équilibre écologique délicat et est soumise à de fortes et multiples pressions. En Région bruxelloise, celles-ci résultent essentiellement de la poursuite de l'urbanisation au détriment d'espaces verts souvent riches (friches, espaces semi-naturels), de la pression récréative et de la présence d'espèces exotiques envahissantes (voir fiche Espèces exotiques envahissantes).

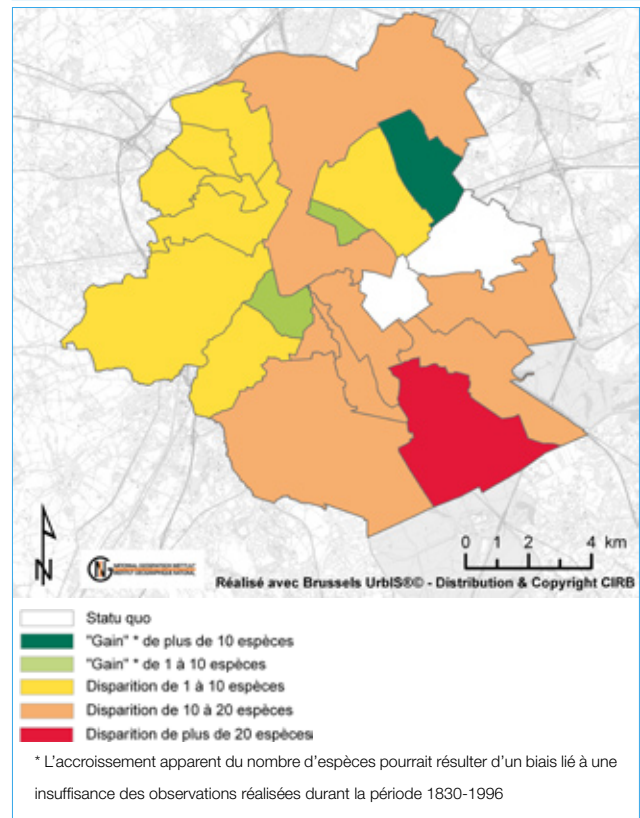
Pour assurer la gestion de ce patrimoine naturel, Bruxelles Environnement s'appuie, entre autres, sur les données collectées dans le cadre d'études thématiques visant à assurer un suivi scientifique et systématique de la faune, de la flore et des écosystèmes présents localement. Un inventaire des papillons de jour a ainsi été réalisé au cours de la période 2006-2008. La base de données constituée comporte plus de 6 600 observations couvrant la période 1830-2008 et provenant d'observations de terrain (71%), de collections de particuliers et musées (21%) ainsi que de la littérature scientifique (8%). La participation du public à la collecte de données d'observation a été encouragée notamment via la publication et la diffusion d'un guide d'identification des papillons et l'organisation de promenades et week-end de recensement. 69 espèces de papillons de jour figurent dans la base de données dont 46 espèces pour lesquelles il est établi qu'elles se sont reproduites durant une longue période en Région bruxelloise (papillons « résidents »). Sur base des observations réalisées depuis 1997, on estime que parmi ces 46 espèces, 18 (39%) sont actuellement éteintes au niveau régional et 8 (17%) sont devenues très rares.

de papillons « résidents ». Seule la commune d'Uccle accueille actuellement encore une telle diversité.

Relativement à d'autres groupes taxonomiques, les populations de papillons de jour apparaissent avoir particulièrement souffert des modifications de biotopes (raréfaction des milieux ouverts et des zones humides, morcellement, ...) occasionnées par l'urbanisation massive de la Région au cours de ces dernières décennies. Certains groupes inféodés aux zones humides, tels que les amphibiens et les libellules, sont par ailleurs également fortement menacés.

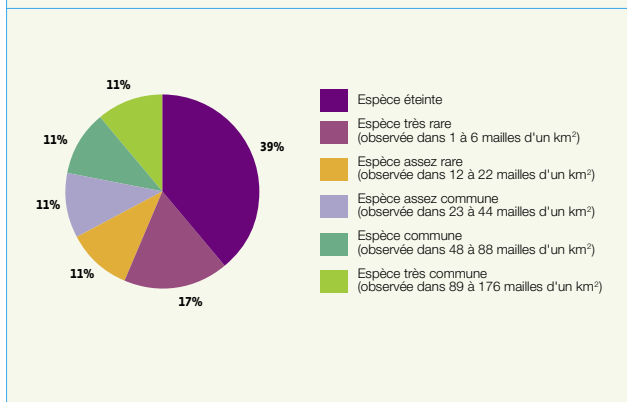
### Evolution de la diversité en espèces de papillons de jour par commune (comparaison des observations réalisées sur les périodes 1830-1996 et 1997-2008)

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, DÉPARTEMENT BIODIVERSITÉ



### Répartition de 46 espèces « résidentes » de papillons de jour selon leur degré de rareté en RBC (période 1997-2008)

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, DÉPARTEMENT BIODIVERSITÉ



La Région accueille aujourd'hui 28 papillons « résidents » différents dont l'Azuré commun, le Citron, la Carte géographique, la Piéride du chou, le Machaon, la Petite tortue et le Paon du jour. Trois espèces sont classées parmi les espèces menacées (le Grand mars changeant, la Thècle du bouleau et la Thècle de l'orme).

Auparavant, 5 communes (Uccle, Watermael-Boitsfort, Auderghem, Bruxelles-ville et Anderlecht) abritaient chacune plus de 25 espèces

### INVENTAIRE DE L'AVIFAUNE BRUXELLOISE

Un inventaire récent de l'avifaune bruxelloise a permis de définir des tendances relatives à la période 1992-2008 pour 38 espèces communes d'oiseaux. Parmi celles-ci, 14 sont en augmentation, 15 sont en déclin et 9 sont stables à l'échelle régionale (Weiserbs, 2008). Plus généralement, l'évolution de l'avifaune bruxelloise dans son ensemble met en évidence la raréfaction, voire la disparition, des espèces sensibles liées à certains habitats (en particulier celles inféodées aux forêts et milieux semi-ouverts) tandis que les espèces en augmentation sont généralement des opportunistes peu exigeantes. L'extension des espèces non-indigènes est également manifeste, tant en terme d'abondance qu'en terme de nombre d'espèces. Un point positif mérite d'être mis en avant, à savoir, la progression observée de certaines espèces ayant fait l'objet de mesures de protection (faucon pèlerin, hirondelle de fenêtre, ...).



## ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Depuis des siècles, l'homme a introduit, volontairement ou accidentellement, des espèces animales et végétales en dehors de leur aire naturelle de distribution. Certaines d'entre elles s'acclimentent aux conditions locales, parviennent à se reproduire et se dispersent parfois largement en colonisant notamment des habitats semi-naturels. Ces espèces, qualifiées d'« espèces exotiques envahissantes », sont de plus en plus nombreuses en raison de la mondialisation croissante de l'économie et de l'explosion du tourisme.

Les espèces exotiques envahissantes, la dégradation et fragmentation des habitats et le changement climatique constituent les causes les plus importantes d'extinction des espèces à l'échelle mondiale. Ces invasions sont en effet susceptibles d'entraîner la disparition de certaines espèces indigènes et d'altérer fortement le fonctionnement des écosystèmes (compétition avec les espèces locales pour la nourriture ou les lieux de reproduction, comportement envahissant en l'absence ou en présence réduite d'ennemis naturels, prédation excessive, envahissement des plans d'eau, ...). Elles peuvent également avoir des impacts économiques (restriction d'activités telles que la navigation ou les loisirs aquatiques, coûts liés par exemple à la recherche d'actions de régulation et aux mesures de restauration de la biodiversité, ...) et sanitaires (maladies infectieuses, allergies, brûlures de la peau, ...) non négligeables.

De ce fait, les espèces exotiques envahissantes font depuis quelques années l'objet d'études qui s'attachent à observer leur présence et leur progression, à caractériser leur écologie et leurs impacts possibles ainsi que les mesures de gestion à mettre en œuvre afin de limiter ceux-ci. La plate-forme belge sur les espèces invasives a pour objectif de rassembler ces informations et d'établir une base de données («Harmonia») relative aux espèces exotiques menaçant la biodiversité locale.

### Nombre d'espèces exotiques envahissantes répertoriées dont l'aire de répartition inclut la Région bruxelloise (2009)

SOURCE : PLATE-FORME BELGE BIODIVERSITÉ (BASE DE DONNÉES HARMONIA, SEPTEMBRE 2009)

|                     | Liste noire | Liste de vigilance | Total     | Espèces (noms vernaculaires)  |
|---------------------|-------------|--------------------|-----------|---|
| Plantes vasculaires | 27          | 17                 | 44        | Ex.: renouée du Japon, berce du Caucase, balsamine géante, cerisier tardif, séneçon sud-africain, solidage du Canada, ... |
| Poissons            | 2           | 4                  | 6         | Gibèle, goujon asiatique, sandre, poisson-chat américain, perche soleil, vairon américain                                 |
| Oiseaux             | 1           | 3                  | 4         | Canard mandarin, ouette d'Egypte, bernache du Canada, perruche à collier  |
| Mammifères          | 3           | 1                  | 4         | Rat musqué, rat surmulot, ragondin, écureuil de Corée   |
| Amphibiens/reptiles | 2           | 0                  | 2         | Grenouille rieuse, grenouille taureau   |
| Arthropodes         | 1           | 0                  | 1         | Coccinelle asiatique  |
| <b>Total</b>        | <b>36</b>   | <b>25</b>          | <b>61</b> |   |

« liste noire » (impact environnemental élevé), soit au niveau de la « liste de vigilance » (impact environnemental modéré), soit encore, sur la « liste d'alerte » (impact environnemental modéré ou élevé mais espèces encore uniquement présentes dans des régions voisines). 61 des espèces figurant dans la base de données ont des populations établies dans l'aire biogéographique incluant la Région bruxelloise et 36 d'entre elles appartiennent à la « liste noire ».

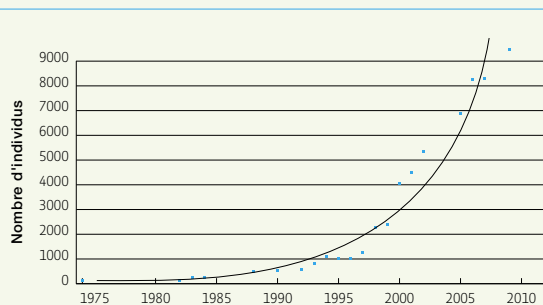
Ces espèces invasives incluent une majorité de plantes (selon le dernier inventaire floristique régional, 27% de la flore bruxelloise actuelle est composé de plantes « néophytes » arrivées dans nos régions après 1500 suite à l'intervention humaine) mais également des animaux appartenant à des groupes taxonomiques variés. Les gestionnaires en charge de la préservation de la biodiversité bruxelloise assurent une surveillance attentive de ces plantes et animaux invasifs et mettent en place les mesures de prévention et de gestion qui s'imposent (information du public, révision de la législation, élimination des espèces végétales envahissant les espaces publics, ...).

### LA CROISSANCE EXPONENTIELLE DES PERRUCHES A COLLIER

Trois espèces de perruches se reproduisent en Région bruxelloise. Parmi celles-ci, la Perruche à collier (*Psittacula krameri*) est de loin la plus fréquente. Sa présence dans la Région résulte du lâché d'une quarantaine d'oiseaux par le petit zoo de « Meli » en 1974. Le développement exponentiel de cette espèce à partir des années '90 lui a valu de faire l'objet d'un suivi détaillé. La crainte majeure des spécialistes étant que cette espèce fortement invasive et nichant dans des cavités n'exerce une compétition excessive vis-à-vis des espèces locales d'oiseaux cavernicoles et, probablement aussi, de chauves-souris dont la vulnérabilité serait accrue. D'autres impacts négatifs occasionnés par la présence excessive de perruches ont été identifiés : désagréments sonores, accumulation de fientes et défoliation aux dortoirs, dégâts dans les vergers, ...

### Evolution du nombre de Perruches à collier aux dortoirs (site de l'OTAN à Evere et parc Elisabeth à Koekelberg)

SOURCE : WEISERBS, 2009



L'effectif des Perruches à collier est actuellement évalué à plus de 8 000 individus au niveau des deux dortoirs bruxellois où ces oiseaux se rassemblent à la tombée de la nuit.

Une étude commanditée par Bruxelles Environnement a servi de base à l'élaboration d'un plan d'action visant à réguler les différentes populations de perruches présentes dans la Région. Une recherche similaire est en cours pour identifier les actions à mener pour réguler certaines espèces d'oiseaux d'eau exotiques et d'oiseaux domestiques retournés à l'état sauvage.





## FORÊT DE SOIGNES ET RISQUES ASSOCIÉS AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les arbres vivent généralement plusieurs dizaines (peupliers, ...) à plusieurs centaines d'années (hêtre, chêne, ...). La gestion forestière implique dès lors une vision à long terme anticipant les changements susceptibles de se produire, en particulier en ce qui concerne le milieu environnant.

La forêt de Soignes est actuellement composée majoritairement de peuplements uniformes de hêtres, souvent vieillissants. Le paysage particulier formé par cette « hêtraie cathédrale » et son histoire revêtent une grande importance pour bon nombre de Bruxellois. Cette hêtraie est cependant fragile du fait de différents facteurs : sécheresse relative d'une partie des sols de versants, compaction superficielle, présence fréquente d'un horizon de sol quasi imperméable aux racines à faible profondeur (fragipan), uniformité des peuplements se traduisant par une mauvaise résistance aux intempéries (vents violents) et aux maladies.

La question de l'impact du réchauffement climatique sur ces écosystèmes soniens déjà fragilisés a récemment émergé. Différentes recherches universitaires ont tenté ou tentent d'apporter des éléments de réponse à cette question. Parmi celles-ci, une étude menée par l'unité de gestion des ressources forestières et des milieux naturels (FuSAGx) à la demande de Bruxelles Environnement a modélisé l'évolution de l'aire de répartition potentielle de 26 essences (présentes ou envisageables dans un reboisement futur) en forêt de Soignes dans le contexte du changement climatique. Le scénario retenu pour les simulations climatiques est un scénario intermédiaire (A1B) parmi ceux développés par le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Il prévoit, à l'horizon 2100, pour la région de la forêt de Soignes, un climat comparable à celui de la basse Loire, c'est-à-dire :

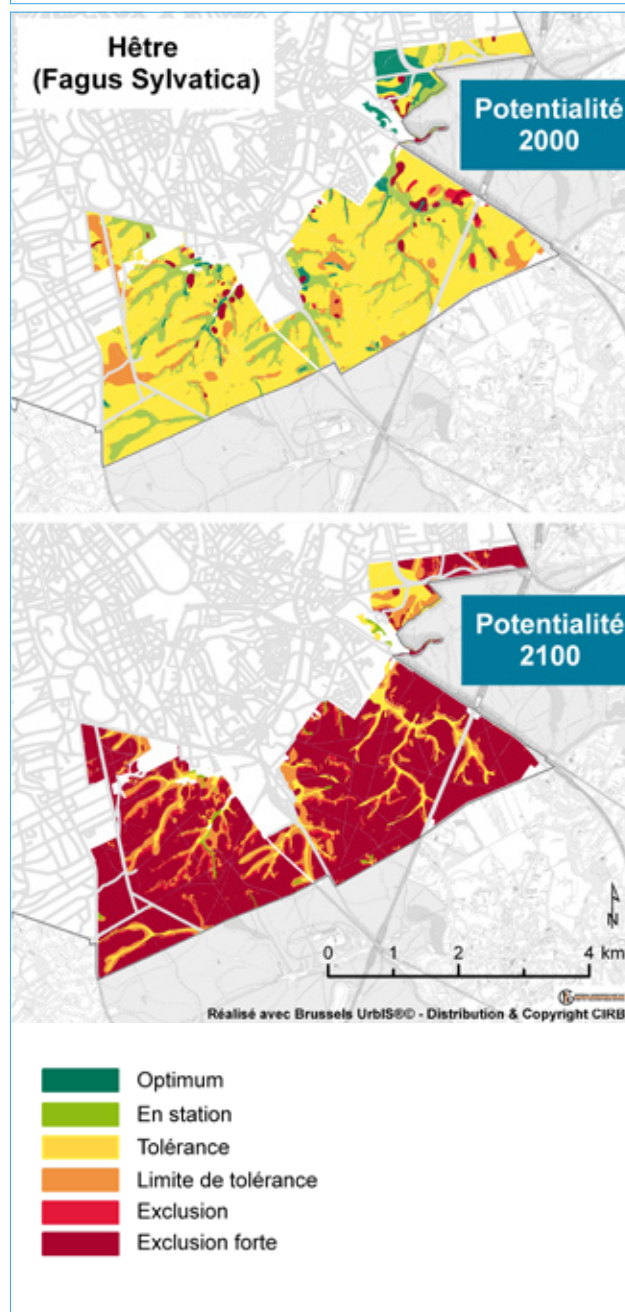
- une augmentation de la t° moyenne annuelle de 3°C et de la t° moyenne estivale de près de 4°C ;
- une diminution des précipitations en saison de végétation d'environ 15% et des précipitations en été d'environ 25% ;
- une augmentation des précipitations hivernales de près de 20% ;
- un accroissement, en fréquence et en intensité, des tempêtes hivernales (degré de certitude moindre).

L'étude met en évidence le fait qu'en forêt de Soignes, l'essence qui sera la plus touchée par de telles modifications du climat est le hêtre. Les cartes ci-jointes représentent la plus ou moins grande aptitude du hêtre à se développer dans les conditions actuelles (la classe « tolérance » correspond à la présence d'un facteur limitant toléré) ainsi que dans celles projetées en 2100, au niveau des différentes stations (parcelle homogène au niveau climatique, topographie, géologie, sol, flore spontanée) de la zone étudiée (partie bruxelloise de la forêt de Soignes). D'après ces projections, les seules stations où le hêtre sera en plus ou moins bonne adéquation avec son milieu (« en station » ou « tolérance » dans la figure) correspondent aux vallons ou à la zone du Rouge-Cloître. Sur cette base, l'objectif - repris dans le plan de gestion de la forêt de Soignes adopté par la Région bruxelloise en 2003 - de maintenir le faciès paysager de hêtraie cathédrale sur 50% de la superficie de la forêt pourrait être remis en cause. Ce plan de gestion devra être revu, pour faire face aux changements annoncés.

Des mesures de gestion sylvicoles ont d'ores et déjà été prises pour faire face au défi posé par le changement climatique : développement d'un système de surveillance des peuplements (état de santé des arbres, attaques parasitaires), évolution de la stratégie de régénération de la hêtraie (modalités des coupes, choix des essences, ...), élaboration d'un « plan incendie », ...

### Potentialités sylvicoles actuelles et à l'horizon 2100 du hêtre en forêt de Soignes dans l'hypothèse d'un changement climatique

SOURCE : DAISE & CLAESSENS, 2009





## EXPOSITION AUX CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

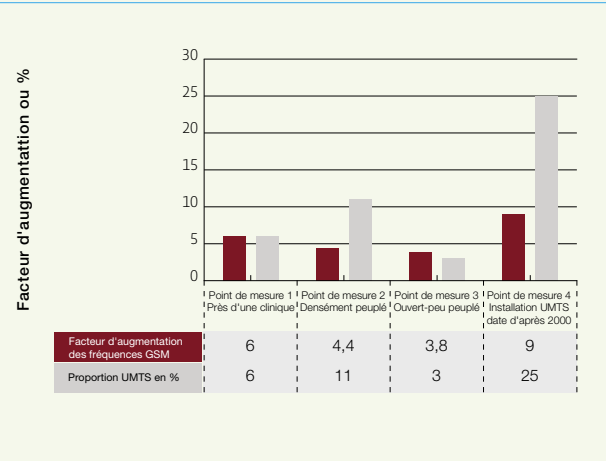
Nous sommes exposés à des champs électromagnétiques à tout moment et partout dans notre vie de tous les jours. Parmi les sources naturelles de rayonnements, nous pouvons citer entre autres le soleil, la foudre et les particules cosmiques hautement énergétiques. La présente fiche est consacrée aux sources anthropiques de radiations non ionisantes et plus précisément, aux sources auxquelles la population est exposée sans l'avoir consciemment choisi. Elle aborde les connaissances sur l'exposition des Bruxellois à des champs électromagnétiques de fréquences radio et de micro-ondes (100 kHz-300 GHz) et leur évolution.

Les principales sources d'exposition involontaire aux fréquences radio et micro-ondes en Région de Bruxelles-Capitale sont constituées par les antennes GSM (Global System for Mobile Communications, couvrant les fréquences entre 900 MHz et 1800 MHz) soutenant la communication de la voix et les antennes UMTS (Universal Mobile Telecommunication System, couvrant les fréquences entre 1900 et 2170 MHz) capables de supporter des transmissions à haut débit et des services multimédia de qualité. Dans une société où la téléphonie mobile est utilisée de plus en plus fréquemment, les téléphones constituent généralement la principale source de rayonnement direct pour l'utilisateur. L'effet de ce rayonnement réside en un échauffement des tissus vivants (oreille et proximité du cerveau). Un effet thermique peut être observé suite à l'utilisation du GSM pour une intensité du rayonnement 3 à 4 fois supérieure à celle mesurée lors de l'exposition à une antenne. Par ailleurs, la littérature n'exclut pas la possibilité d'effets biologiques, voire sanitaires pour des valeurs d'exposition inférieures à celles susceptibles de causer un effet thermique. Mais l'incertitude n'est pas encore levée par les études existantes.

Plusieurs campagnes de mesures ont été effectuées en 2000 et en 2006 en différents lieux de la Région de Bruxelles-Capitale. Les résultats donnent une idée de l'évolution de l'exposition des Bruxellois aux champs électromagnétiques. L'exposition aux fréquences GSM a augmenté en moyenne d'un facteur 6 entre 2000 et 2006, ce qui correspond à un renforcement du champ électrique d'environ 2,4. L'exposition accrue à ces rayonnements est principalement due à l'augmentation de la capacité des réseaux traditionnels de GSM suite à son succès commercial. Le système UMTS, plus récent, est le second responsable de l'augmentation du niveau de rayonnement. En effet, cette technologie est à l'origine d'une augmentation moyenne de 11% dans ces zones de fréquences. D'autres systèmes de radio-communication à usages spécifiques tels les services de secours et de sécurité (TETRA exploité par les services de police, la police fédérale, les pompiers, la protection civile, les services d'urgence et le service 100), d'autres dont la couverture est encore en développement tel les standards sans fil à haut débit (WiMax) ou à buts commerciaux telle la télévision numérique (DVB-T et DVB-H) contribuent dans une mesure nettement moindre au niveau de rayonnement général. Le nombre d'installations augmente mais en terme d'exposition, l'augmentation du champ électromagnétique n'est pas proportionnelle à l'évolution du nombre d'installations.

### Exposition à des fréquences GSM en 2000 et en 2006 et proportion des UMTS dans cette évolution (moyennes pour 4 points de mesure)

SOURCE: STOCKBRÛCKX, HUYSMANS, 2007



L'augmentation de l'exposition involontaire au rayonnement électromagnétique a conduit la Région bruxelloise à mettre en place une ordonnance relative à la protection de l'environnement contre les éventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les radiations non ionisantes (1<sup>er</sup> mars 2007).

L'ordonnance impose le respect d'une norme maximale de 3 Volts/mètre, pour une fréquence de référence de 900 MHz, que les antennes émettrices dans cette gamme ne peuvent pas dépasser. Cette norme porte principalement sur les antennes de téléphonie mobile. La norme est d'application depuis le 14 mars 2009.

Cette norme correspond à la valeur limite d'exposition recommandée par le Conseil supérieur de la Santé. Elle est basée sur l'application pratique du principe de précaution et tient compte des incertitudes concernant l'incidence des rayonnements électromagnétiques sur les personnes potentiellement sensibles et génétiquement fragiles (enfants, fœtus, ...).

La norme bruxelloise est plus stricte que la norme belge qu'elle remplace et vise à protéger la population bruxelloise contre les éventuels effets nuisibles sur la santé.

L'ordonnance du 1<sup>er</sup> mars 2007 relative à la protection de l'environnement contre les éventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les radiations non ionisantes constitue une nouvelle législation cadre régionale en la matière.

Cette problématique relevait auparavant strictement de la compétence fédérale de santé publique ; elle est désormais traitée au niveau régional, dans le but de la protection de l'environnement et de la santé humaine. La compétence relative à l'exposition aux champs électromagnétiques est en effet désormais définie comme une compétence environnementale, et donc du ressort des Régions.



## IMPACT DE L'EXPOSITION AUX POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES

Une évaluation de l'impact sanitaire à la pollution atmosphérique a été réalisée en Région de Bruxelles-Capitale dans le cadre des projets européens APHEIS et ENHIS. Cette évaluation a porté sur les années 2001 et 2004. La méthodologie a été reproduite sur 3 villes belges pour l'année 2004 (Anvers, Bruxelles-Capitale et Liège).

Plusieurs scénarios de réduction de l'exposition aux particules fines et à l'ozone troposphérique ont été testés. Ces scénarios permettent de calculer les bénéfices sanitaires associés à une réduction de l'exposition.

En ce qui concerne l'exposition aux particules (PM10 et PM2.5) les scénarios suivants ont été choisis :

- une réduction progressive de la moyenne journalière et de la moyenne annuelle, par saut de  $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ , par rapport à la valeur observée
- une réduction de la moyenne journalière et de la moyenne annuelle à une valeur de  $20\mu\text{g}/\text{m}^3$  (valeur correspondant à la valeur cible, en moyenne annuelle, définie par la directive européenne 1999/30/EC).

En ce qui concerne l'ozone :

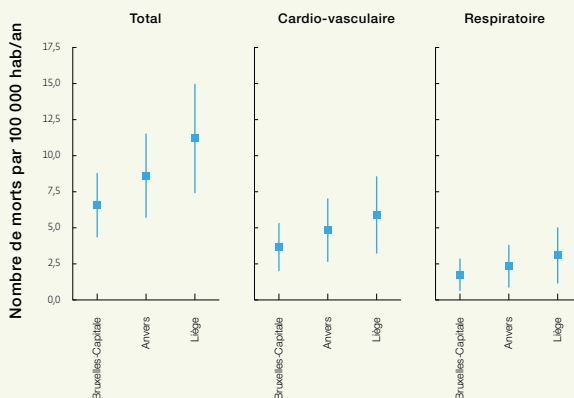
- la valeur de référence est de  $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,
- une réduction progressive par saut de  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$  de la moyenne sur 8h des concentrations les plus élevées, à partir des valeurs observées, a également été envisagée.

La mortalité évitable, pour les données de 2004 des 3 villes d'Anvers, Bruxelles-Capitale et Liège, correspond à environ 5.6% de la mortalité totale si l'exposition aux PM10 est réduite à une concentration moyenne annuelle qui ne dépasse pas  $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Les bénéfices sanitaires évalués liés à une exposition sub-aiguë (1 mois) réduite correspondent au double de ceux liés à une exposition aiguë (1 jour) ; la réduction de l'exposition chronique (1 an) engendre des bénéfices sanitaires encore beaucoup plus élevés.

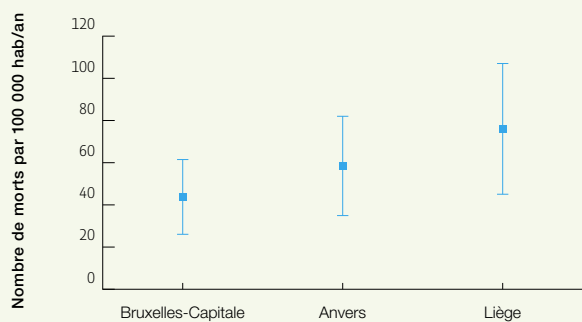
### Exposition aiguë aux particules - évaluation de l'impact sur la mortalité totale, cardio-vasculaire et respiratoire, d'une réduction de la concentration moyenne journalière de PM10 à une valeur de $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ : mortalité évitable

SOURCE : BOULAND ET AL., 2009, WHO NEWSLETTER



### Exposition chronique aux particules - évaluation de l'impact, sur la mortalité totale, d'une réduction de la moyenne annuelle de la concentration en PM10 à une valeur de $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ : mortalité évitable

SOURCE : BOULAND ET AL., 2009, WHO NEWSLETTER



Les évaluations des bénéfices sanitaires de la réduction de l'exposition aux PM10 sont semblables pour les années 2001 et 2004.

Les groupes à risques sont principalement les nouveaux nés et les personnes âgées. Une réduction de la concentration journalière de PM10 à une valeur de  $20\mu\text{g}/\text{m}^3$  serait associée à un bénéfice sanitaire pour mortalité post-néonatale de 11,8/100 000 et de 7/100 000 nouveaux nés par an sur base des données respectives de 2001 et de 2004. Cette grande variation peut être expliquée par le nombre très faible de mortalité post-néonatale.

En ce qui concerne l'exposition à l'ozone, une réduction de  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$  de la moyenne sur 8h des concentrations les plus élevées pourrait permettre d'éviter 1,5 mort pour 100 000 habitants pour toutes causes confondues, dont 0,8 pour raisons cardiovasculaires et 0,6 pour raisons respiratoires.



## POLLUTION INTÉRIEURE DANS LES CRÈCHES BRUXELLOISES

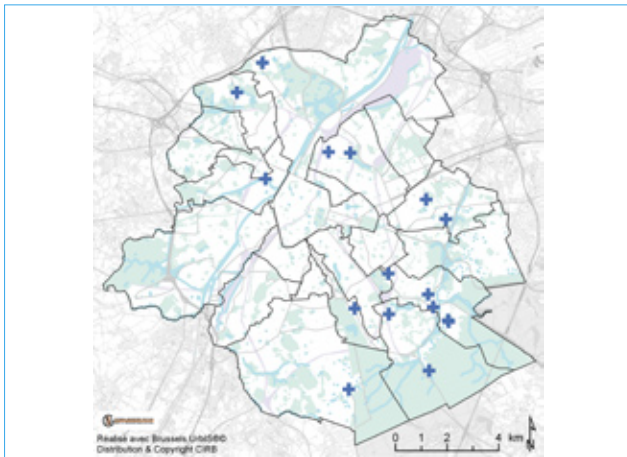
CRIPI (Cellule Régionale d'Intervention en pollution intérieure) intervient le plus fréquemment suite à des diagnostics médicaux concernant les enfants.

Un projet pilote de diagnostic de la pollution intérieure dans les milieux d'accueil de la petite enfance a permis d'étudier 15 crèches. Analysées sur base volontaire entre 2006 et 2009, elles se différencient selon le type et l'époque de construction, la proximité du trafic, de parcs, l'environnement avoisinant, la taille.

Des prélèvements sont réalisés aux niveaux chimiques et biologiques, et sont complétés par des mesures de bruit dans les sections de jeux des enfants, les dortoirs, les salles de bains et la cuisine.

Un questionnaire sur l'organisation de la crèche (personnel, nombre d'enfants par section, ...) et aussi des données générales sur le bâtiment, les produits de nettoyage et désinfectants, les travaux de rénovation, ... a été complété avec l'aide de la directrice ou de l'infirmière de la crèche.

Localisation des crèches analysées en RBC (2006-2008)



Les paramètres recherchés sont : les composés organiques volatils (COV), le formaldéhyde, les pesticides, les particules fines, le monoxyde de carbone, le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et les oxydes d'azote dans l'air ambiant, le plomb (Pb) dans les peintures (murs, portes, modules de jeux, casiers, ...), la température ambiante et l'humidité relative dans chaque pièce.

### Contamination chimique (15 crèches)

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, CRIPI, 2009

| Paramètres mesurés                       | Résultats  | Commentaires  |
|--|--|---|
| CO <sub>2</sub> >1000ppm                 | 24/41 locaux   | Manque d'aération > autres contaminations à surveiller  |
| COVs<br>Somme >70µg/m <sup>3</sup>       | 3/15 crèches<br>Limonène et pinène prépondérants partout | Utilisation de produits d'entretien et parfums d'ambiance > contamination irritante et sensibilisante |
| Pb>1000µg/cm <sup>2</sup> de « support » | 2/15 crèches   | Danger : peinture écaillée contaminée accessible aux enfants  |

En cas d'odeur d'humidité ou de moisissures visibles, une évaluation bactériologique de l'air et des surfaces (sol, tables à langer, plans de travail, ...) est réalisée.

### Contamination biologique (15 crèches)

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, CRIPI, 2009

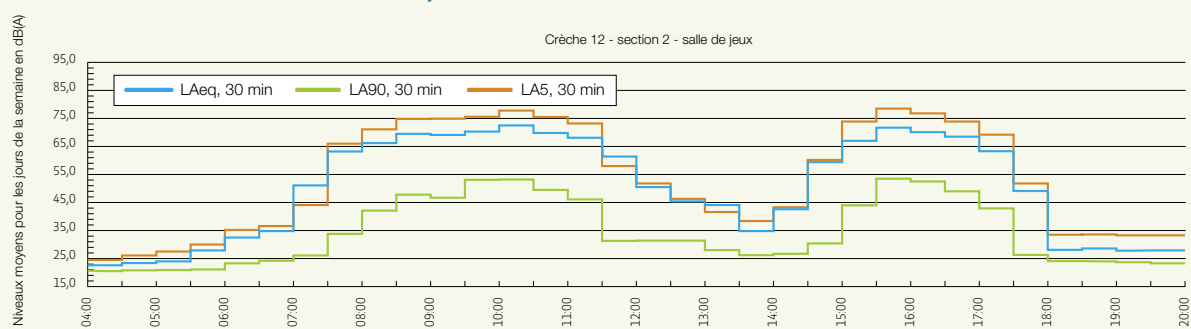
| Paramètres mesurés  | Résultats  | Commentaires  |
|---|--|---|
| Humidité visible  | 8/15 crèches   |   |
| Moisissures visibles  | 5/15 crèches   |   |
| Germes au sol<br>N.B. les Staphylocoques sont les mieux représentés | 13/15 crèches ont des degrés différents de contamination<br>4/15 crèches ont une contamination < médiane des observations<br>1/102 observation a été identifiée Staphylocoque aureus | Différences observées entre zones avec et sans surchauffures<br>Efficacité du nettoyage au sol - pas fonction du choix du produit |
| Germes sur autres surfaces (Coliformes totaux et/ou Staphylocoques) | 3/15 crèches   | Contamination microbienne suspectée de la « lavette »   |

### LE BRUIT DANS LES CRÈCHES

Les niveaux de bruit dépassent largement les valeurs recommandées par l'OMS pour les écoles et les jardins d'enfants (L<sub>Aeq</sub>(A) = 35dB(A) pendant le séjour des enfants et 30 dB(A) pendant la

sieste). Des valeurs de référence adaptées aux crèches pourraient se justifier. Les niveaux de bruit mesurés dans les dortoirs sont nettement inférieurs à ceux des sections de jeux.

Résultats des mesures de bruit dans la salle de jeux d'une crèche · SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, CRIPI, 2009





## MULTI-EXPOSITION AUX COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS

L'état de santé de chacun est déterminé par un ensemble de situations, de prédispositions et de facteurs confondants. L'exposition aux polluants et paramètres de l'environnement participe à cet état de santé. Rares sont les états de santé corrélés à une seule substance, tels que l'intoxication au monoxyde de carbone (CO) ou celle au plomb (saturnisme).

Les substances nocives principalement émises lors de combustion, de mise en solution ou d'évaporation se retrouvent dans l'air, dans l'eau et peuvent s'accumuler dans le sol et les nappes phréatiques.

Il existe des moments de la vie pendant lesquels l'individu est particulièrement sensible à des substances ou facteurs présents dans l'environnement. Ce sont les « fenêtres de sensibilité » ; les mieux étudiées coïncident avec des phases de développement (fœtus, enfance, adolescence, ménopause/andropause, ...).

Le milieu de travail est une composante majeure de l'environnement.

L'exposition globale intègre aussi celle dans le logement, l'environnement extérieur, les lieux de récréation, les écoles, les crèches, ...

Dans le cadre professionnel, des valeurs normalisées d'intervention permettent de prévenir des risques ponctuels liés aux mécanismes d'exposition. Pour l'environnement extérieur, outre des valeurs limites contraignantes, des valeurs guides sont recommandées. Pour une même substance, celles-ci sont nettement plus sévères qu'en milieu professionnel car elles tiennent compte d'une exposition continue d'un ensemble plus diversifié de populations. Faute de disposer de valeurs guides pour de nombreuses substances présentes dans l'environnement, par principe de précaution, une valeur correspondant à 1/1000 des normes de protection des travailleurs est recommandée.

Ces valeurs (normes, valeurs limites et guides) se rapportent néanmoins à une seule substance et prennent rarement en compte les impacts synergiques possibles dus à la présence d'autres substances.

### Concentrations en composés organiques volatils (BTX) dans l'air extérieur et intérieur

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, LABORATOIRE DE RECHERCHE EN ENVIRONNEMENT (AIR), 2009

|                           | Air extérieur 2000-2008<br>1002 enquêtes P50 en µg/m³ | Air intérieur 2000-2008<br>1002 enquêtes P50 & P95 chambre enfants en µg/m³ | Valeurs guides et valeurs de référence en µg/m³       |
|---------------------------|---|---|---|
| <b>Benzène</b>            | 1,7   | 3,4 & 21,2  | 3,25 <sup>1</sup><br>5 <sup>2</sup> ou 2 <sup>3</sup> |
| <b>Toluène</b>            | 7,5   | 16,0 & 95,6   | 192 <sup>1</sup><br>260 <sup>4</sup>                  |
| <b>Xylène (méta-para)</b> | 2,49  | 4,28 & 20,03  | 221 <sup>1</sup><br>870 <sup>5</sup>                  |
| <b>Xylène (ortho)</b>     | 0,96  | 1,66 & 7,03   | 221 <sup>1</sup>                                      |
| <b>Limonène</b>           | 4,7   | 8,7 & 57,2  | 150 <sup>6</sup>                                      |

1 norme lieux de travail (8h), Belgique /1000

2 valeur limite (moyenne annuelle), directive 2000/69/CE

3 valeur guide (moyenne jour/1 an), Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF)

4 valeur guide (sur 1 semaine) (OMS)

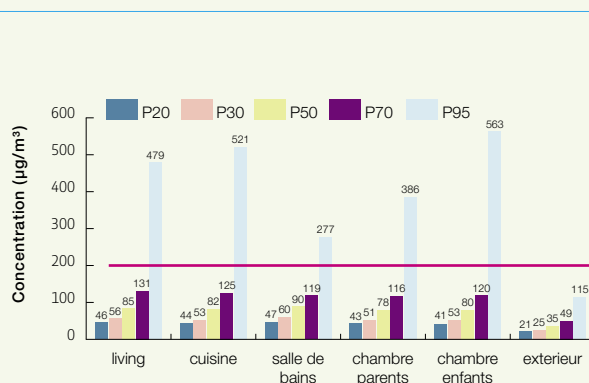
5 valeur guide (sur 1 an) (OMS)

6 norme lieux de travail (8h), Suède /1000

Une attention spécifique est portée à l'exposition à une somme de composés organiques volatils (COVs). 40 COVs sont analysés dans les échantillons d'air prélevés à l'extérieur et dans les 1002 logements bruxellois analysés par CRIPI de 2000 à 2008 (méthode TO15/17 de l'Environment Protection Agency - USA). Les concentrations médianes (P50) pour la somme de ces COVs sont de l'ordre de 35 µg/m³ à l'extérieur et de 80 µg/m³ dans les chambres d'enfants. Dans 5 % des observations (P95), les concentrations sont supérieures à des valeurs de 115 µg/m³ à l'extérieur et de 563 µg/m³ dans les chambres d'enfants. Sur base des symptômes médicaux observés, une valeur limite de confort a été identifiée à 200 µg/m³.

### Percentiles des concentrations en composés organiques volatils totaux (COVs) dans les différentes pièces du logement (CRIPI) et à l'extérieur

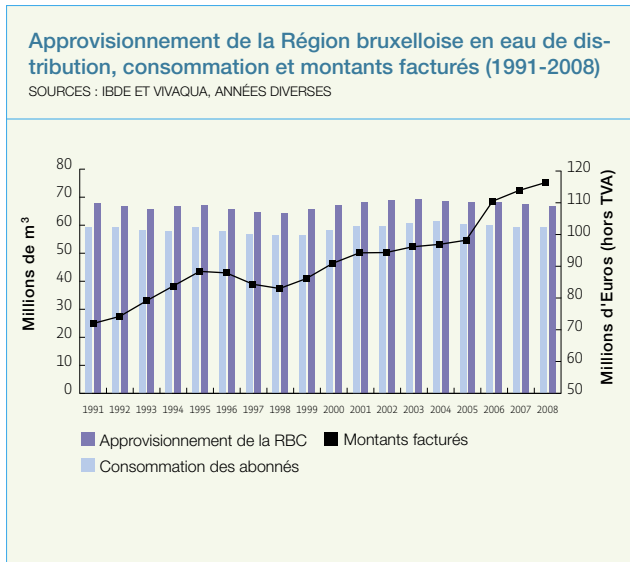
SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, CRIPI, 2000-2008





## CONSOMMATION EN EAU DE DISTRIBUTION

En 2008, VIVAQUA a fourni 66,9 millions de m<sup>3</sup> d'eau de distribution en Région bruxelloise. Cette eau est majoritairement captée en Région wallonne, soit dans les aquifères (environ 70%), soit dans les eaux de surface. Cette année là, 1,8 millions de m<sup>3</sup> - soit 17 à 30% de moins que les années précédentes - ont été prélevés au niveau des captages du Bois de la Cambre et de la forêt de Soignes, dans l'aquifère du Bruxellien.



Alors que la consommation facturée diminue depuis 2004 (-3,5%), les montants facturés aux abonnés bruxellois ont augmenté de 23% durant cette même période.

### RÉCUPÉRATION DES COÛTS DES SERVICES LIÉS À L'UTILISATION DE L'EAU

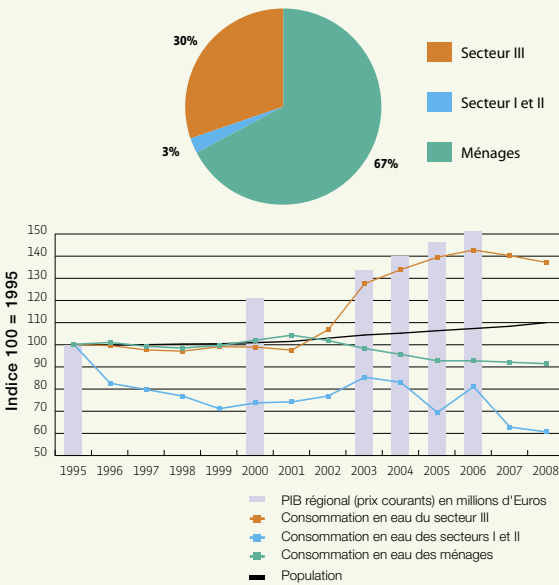
En application de la directive 2000/60/CE établissant un cadre eau pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (directive-cadre eau ou DCE), les Etats membres sont tenus de mettre en œuvre, à l'horizon 2010 :

- des politiques en matière de tarification de l'eau qui incitent les usagers à une utilisation efficace des ressources en eau ;
- des politiques visant à ce que chaque secteur économique utilisateur de services liés à l'utilisation de l'eau (captage, distribution, épuration, ...) contribue de manière appropriée au recouvrement des coûts de ces services sur base d'une analyse économique et compte tenu du principe du pollueur-payeur.

C'est dans ce cadre qu'une étude portant sur l'état des lieux de la mise en œuvre du principe de récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau en Région de Bruxelles-Capitale est en cours. Il apparaît déjà que les taux de récupération de ces coûts varient significativement, d'une part, selon les secteurs économiques utilisateurs (ménages, industries, tertiaire), et, d'autre part, selon les services fournis (production et distribution d'eau potable, égouttage et épuration des eaux usées).

### Consommation en eau de distribution des secteurs primaires et secondaires, du secteur tertiaire et des ménages et évolution relativement au PIB régional et à la population bruxelloise (1995-2008)

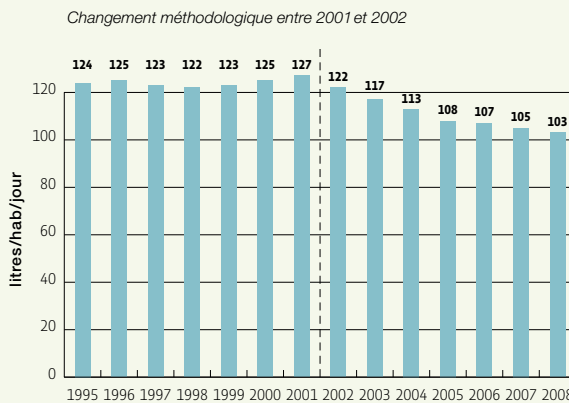
SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT SUR BASE DE DONNÉES VIVAQUA (2009) ET IBSA (ANNÉES DIVERSES)



Les plus gros consommateurs d'eau de distribution de la Région bruxelloise sont les ménages (67%) et le secteur tertiaire (30%) dont, plus particulièrement, l'HoReCa (5,9%), les actions sociales et pour la santé humaine (3,6%), les commerces de détail (2,9%), l'éducation (2,8%), les administrations publiques (2,2%) ainsi que les activités récréatives, culturelles et sportives (2%).

### Evolution de la consommation en eau par jour et par habitant en Région bruxelloise (1995-2008)

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT SUR BASE DE DONNÉES VIVAQUA (2009) ET IBSA (ANNÉES DIVERSES)



En moyenne, en 2008, la consommation en eau de distribution des Bruxellois s'élève à 103 litres par jour et par personne. Tout comme dans les deux autres régions du pays, une tendance à la baisse semble se dessiner (-16% entre 2002 et 2008). L'eau de distribution fait l'objet de contrôles de qualité strictes. Il en ressort que l'eau distribuée en Région bruxelloise est totalement apte à la consommation.



## QUALITÉ PHYSICO-CHI-MIQUE DES EAUX DE LA SENNE

Jusqu'à une date relativement récente, les eaux usées de la Région bruxelloise étaient rejetées in fine, sans épuration, dans les eaux de surface, essentiellement dans la Senne. Un premier progrès a été réalisé avec la mise en service, en août 2000, de la station d'épuration Sud située à la limite des communes de Forest et Anderlecht. Celle-ci assure l'épuration des eaux usées produites par les habitants et les activités économiques (entreprises, bureaux, ...) localisées sur les communes d'Uccle, Saint-Gilles, Forest et Anderlecht (soit une charge polluante équivalente à celle produite par 310 078 habitants) et, partiellement, de 3 communes flamandes (23 922 équivalent-habitant ou EH). Des travaux d'adaptation de la station d'épuration Sud sont programmés afin d'équiper celle-ci d'un traitement dit « tertiaire » qui améliorera ses performances en matière d'élimination de l'azote et du phosphore et devrait ainsi lui permettre de se conformer à la législation européenne en vigueur. La seconde station d'épuration régionale, équipée d'un traitement tertiaire, est entrée en service en mars 2007. Localisée au nord de Bruxelles, sur la rive droite du canal et la rive gauche de la Senne, elle épure les eaux usées du territoire régional restant (954 889 EH) et, en tout ou en partie, de 6 communes flamandes (145 111 EH).

98% des eaux usées (exprimé en équivalents habitants) rejetées dans les égoûts en Région bruxelloise sont actuellement collectées et traitées. Ce taux atteindra les 100% après la construction (programmée pour fin 2009 et début 2010) et le raccordement à la station Sud de 2 collecteurs supplémentaires.

La qualité physico-chimique et chimique des eaux de surface bruxelloises fait l'objet d'une surveillance régulière. Si les eaux de la Woluwe et, dans une moindre mesure, du canal apparaissent relativement peu polluées, il n'en est pas de même pour la Senne. Les analyses mettent cependant en évidence une amélioration globale sensible de la qualité physico-chimique et chimique des eaux de la Senne à leur sortie du territoire régional. Cette tendance se reflète dans l'évolution de plusieurs paramètres, en particulier :

- depuis 2006, augmentation des teneurs moyennes en oxygène dissous (indispensable à la vie aquatique et aux phénomènes d'auto-épuration des cours d'eau);
- depuis 2004, réduction de la demande biologique en oxygène (indice de pollution par la matière organique);
- depuis 2004, réduction des concentrations en azote et phosphore (polluants responsables de l'eutrophisation des cours d'eau et de la mer du Nord).

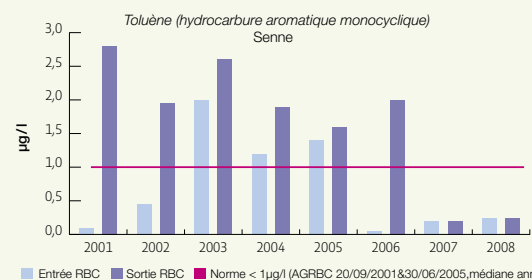
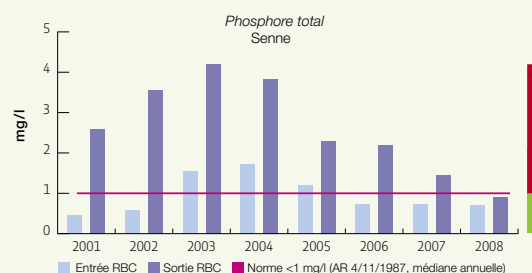
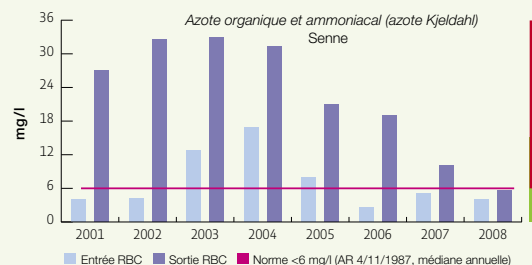
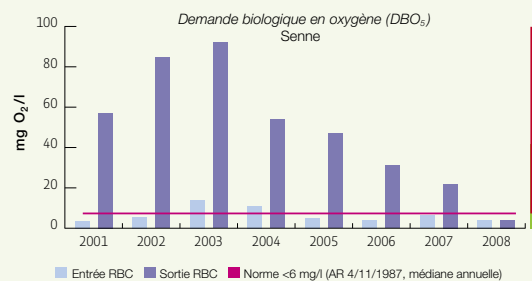
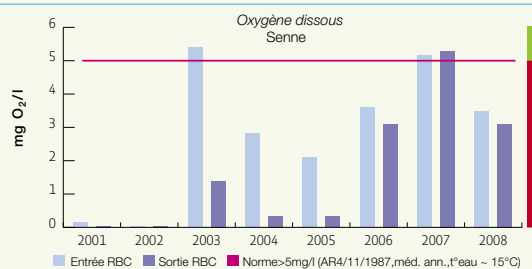
Cette évolution positive se traduit également par un respect accru des normes de qualité des eaux (représentées par les lignes rouges sur les graphiques). Le respect total de l'ensemble des normes en vigueur s'avère toutefois particulièrement difficile pour la Senne. En effet, ce cours d'eau, à débit très limité, constitue le milieu récepteur des effluents - épurés à 80 à 90% conformément à la législation en vigueur - des stations d'épuration Nord et Sud (1 460 000 EH au total) ainsi que de nombreuses stations localisées en amont. On estime que, par temps sec, son débit est constitué pour environ deux tiers des effluents des stations d'épuration. Son voûtement quasi intégral sur son parcours bruxellois et le caractère souvent artificiel de ses berges limitent également fortement les possibilités de développement de la vie aquatique et d'oxygénation.

L'amélioration récente de la qualité des eaux de la Senne se répercute déjà positivement au niveau de la vie aquatique présente dans ce

cours d'eau en amont et en aval de la Région. En Région bruxelloise, une légère tendance positive semble s'amorcer mais devra encore être confirmée dans le futur (voir fiche Qualité écologique des cours d'eau et étangs bruxellois).

### Evolution de la qualité physico-chimique des eaux de la Senne (oxygène dissous, demande biologique en oxygène, azote, phosphore et toluène)

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, SOUS-DIVISION EAU





## QUALITÉ ÉCOLOGIQUE DES COURS D'EAU ET ÉTANGS

En application de la directive cadre européenne sur l'eau (DCE), chaque Etat membre doit prendre les mesures nécessaires afin d'atteindre un « bon état » de toutes ses eaux de surface et souterraines d'ici 2015. Ceci implique la conception et la mise en place d'un réseau de mesure de la qualité physico-chimique et chimique des eaux mais aussi de leur qualité écologique en ce qui concerne les eaux de surface.

Deux études-pilotes visant à tester et développer une méthode d'échantillonnage et d'évaluation de la qualité écologique des cours d'eau bruxellois ont été commanditées par Bruxelles environnement (VAN TENDELOO et al., 2004 et TRIEST et al., 2008). Cette fiche synthétise les résultats de ces évaluations.

En Région bruxelloise, en ce qui concerne les eaux de surface, seuls la Senne, le canal et la Woluwe font l'objet d'une obligation de monitoring dans le cadre de la DCE. Compte tenu de leur petite taille, les étangs n'y sont pas tenus mais leur suivi est néanmoins effectué à des fins d'aide à la gestion.

L'évaluation de la qualité écologique des cours d'eau repose sur l'analyse de la composition et de l'abondance de différents groupes d'indicateurs biologiques par rapport à des conditions de référence. Celles-ci correspondent à l'état naturel ou, pour les cours d'eau fortement modifiés (Senne et Woluwe) ou artificiels (canal), à la situation optimale compte tenu des altérations apportées par les activités hu-

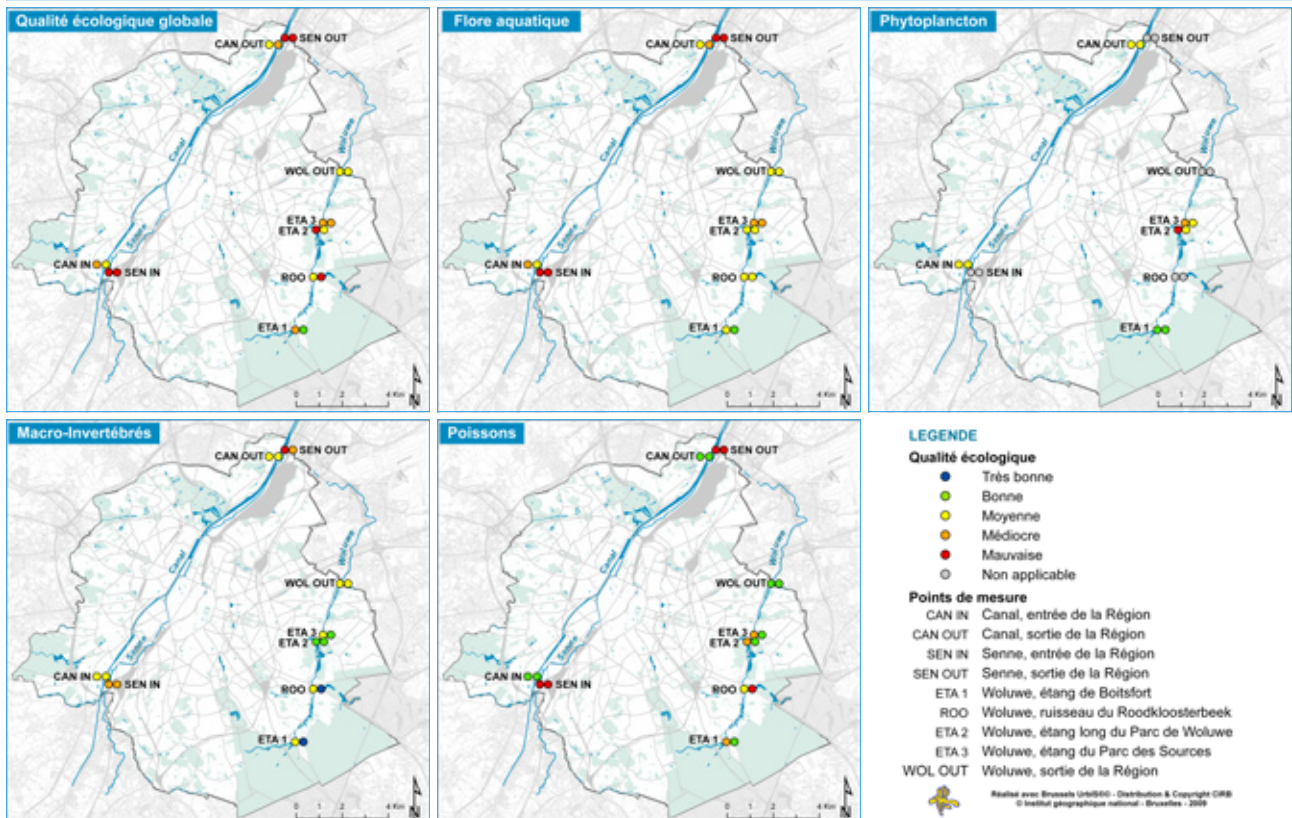
maines aux conditions physiques naturelles. Quatre grands groupes d'indicateurs biologiques sont pris en compte : la flore aquatique regroupant les macrophytes (plantes supérieures telles que les roseaux) et le phytobenthos (plancton végétal vivant au fond de l'eau tel que les diatomées), le phytoplancton (plantes aquatiques généralement microscopiques en suspension dans l'eau), les macro-invertébrés (insectes et larves, vers, crustacés,...) et les poissons.

Entre 2004 et 2007, le nombre de sites où la qualité écologique globale de l'eau est moyenne à bonne est passé de 3 à 4 (sur 9 points de mesure). Le principe d'évaluation utilisé est cependant très sévère puisqu'il se base sur le groupe d'indicateurs biologiques ayant obtenu le score le plus bas. Si l'on examine l'évolution par groupe de bio-indicateurs, il apparaît que pour la plupart des points de mesure la qualité écologique est restée identique ou a progressé, parfois de manière très sensible, en particulier au niveau du grand Etang de Boitsfort. En ce qui concerne la Senne, la légère amélioration observée pour le phytobenthos et les macro-invertébrés indique une possible tendance positive (voir aussi fiche Qualité physico-chimique des eaux de la Senne).

De nombreuses mesures prises en matière d'épuration, de réglementation ou de gestion in situ (cf. programme de « maillage bleu ») contribuent à améliorer la qualité écologique des cours d'eau traversant la Région.

### Evaluation de la qualité écologique des principaux cours d'eau bruxellois et d'étangs de la Woluwe : évaluation globale, flore aquatique, phytoplancton, macro-invertébrés et poissons (2004 à gauche, 2007 à droite)

SOURCE : SUR BASE DE VAN TENDELOO ET AL., 2004 ET TRIEST ET AL., 2008







## ÉTAT QUANTITATIF ET QUALITATIF DES EAUX SOUTERRAINES

Les eaux souterraines font l'objet d'une surveillance de leur état quantitatif et qualitatif réalisée conformément à la directive cadre européenne sur l'eau (DCE). Ce suivi concerne 5 « masses d'eau » qui ont été délimitées sur base de critères hydrogéologiques et opérationnels (gestion) et en coordination avec les régions faisant partie du même bassin hydrographique (Escaut) :

- masse d'eau de la zone d'alimentation de la masse d'eau du Socle localisée au sud de la Région (51 km<sup>2</sup>) ;
- masse d'eau du Socle et du Crétacé qui s'étend dans la partie centrale et nord de la Région (111 km<sup>2</sup>) ;
- masse d'eau du Landénien que l'on retrouve sous l'entièreté du territoire régional (162 km<sup>2</sup>) ;
- masse d'eau de l'Yprésien, région des Collines, au nord-ouest de la Région (21 km<sup>2</sup>) ;
- masse d'eau du Bruxellien et de l'Yprésien à l'est de la vallée de la Senne (89 km<sup>2</sup>).

Ces masses d'eau ont été limitées aux frontières régionales mais appartiennent à des aquifères transfrontaliers. Il existe aussi des nappes superficielles, localisées notamment dans les alluvions de la vallée de la Senne et des vallées adjacentes ainsi que dans les dépôts du Quaternaire.

### Réseau de surveillance de l'état quantitatif

Cette surveillance est principalement basée sur la mesure des niveaux d'eau dans des puits et des piézomètres et comporte 52 points de mesure répartis dans les différentes masses d'eau. Certaines mesures remontent aux années '90.

La DCE impose l'atteinte du « bon état » quantitatif des masses d'eaux souterraines d'ici 2015. Ceci implique un équilibre entre les captages et le renouvellement de l'eau.

L'eau souterraine captée en Région bruxelloise est principalement destinée à la production d'eau de distribution (voir fiche Consommation en eau de distribution) et d'eau à usage industriel. Des pompes sont aussi effectués pour permettre la réalisation à sec des fondations de constructions, empêcher des inondations dans les infrastructures souterraines de métro ou encore, dans le cadre de travaux d'assainissement de sols pollués. Une centaine de captages répartis sur le territoire régional sont soumis à autorisation. Un volume de 2,5 millions de m<sup>3</sup> a été prélevé en 2008 dans les différentes nappes. Les sables bruxelliens et yprésiens fournissent environ 80% des volumes d'eaux souterraines captés en Région bruxelloise. Ils alimentent en particulier les captages de Vivaqua.

Actuellement, compte tenu de l'évolution des niveaux piézométriques, les 5 masses d'eau sont considérées en bon état quantitatif. Elles le resteront probablement à l'horizon 2015 pour autant que les tendances liées aux prélèvements actuels et les apports d'eau alimentant les aquifères restent identiques.

### Réseau de surveillance de l'état qualitatif

Au niveau qualitatif, les objectifs fixés par la DCE pour 2015 concernent l'atteinte d'un bon état chimique des masses d'eau (respect des objectifs de qualité et absence d'impacts négatifs sur les écosystèmes aquatiques et terrestres dépendants). La surveillance de l'état chimique, débutée en 2004, est composée de deux types de contrôles principalement effectués au niveau des captages en activité et de quelques sources :

- des contrôles de surveillance, comptant 12 points de mesure, destinés à refléter l'état général de chaque masse d'eau et à détecter

les éventuelles tendances à long terme ;

- des contrôles opérationnels, comptant 10 points de mesure localisés au niveau de la masse d'eau du Bruxellien, destinés à suivre les masses d'eau risquant de ne pas atteindre le bon état chimique en 2015.

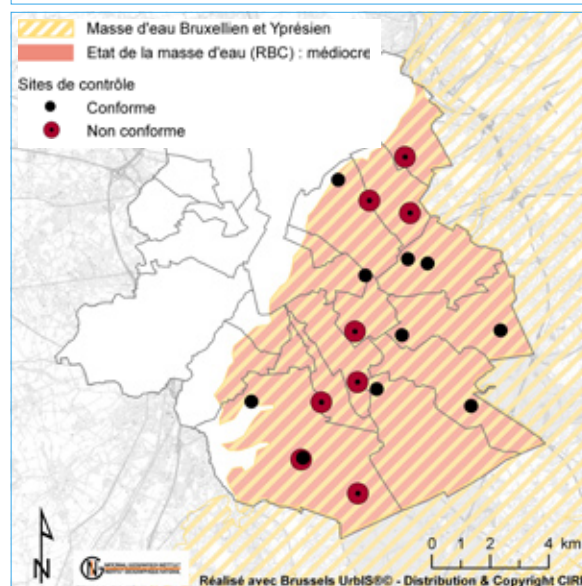
### NITRATES ET PESTICIDES

Sur base de l'analyse des données 2004-2009, les masses d'eau profondes du Socle et Crétacé, du Socle en zone d'alimentation, du Landénien et de l'Yprésien (région des collines) ont été évaluées en bon état chimique.

Ces 4 masses d'eau sont donc susceptibles d'atteindre les objectifs de bon état en 2015 pour les paramètres nitrates et pesticides pour lesquels des normes de qualité ont été fixées par la DCE.

#### Etat qualitatif de la masse d'eau du Bruxellien et de l'Yprésien – somme des pesticides (période 2004-2009)

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, SOUS-DIVISION EAU



La masse d'eau du Bruxellien et de l'Yprésien a été évaluée en état chimique médiocre (selon la nomenclature européenne). Des dépassements y sont en effet constatés tant pour les nitrates que pour certains pesticides (atrazine, atrazine déséthyl, diuron, ...), imposant la mise en œuvre par la Région d'une surveillance opérationnelle. Pour les nitrates, ces dépassements s'observent essentiellement au niveau des points de contrôle localisés dans des zones très urbanisées. Les dépassements des normes relatives aux pesticides s'observent dans la moitié ouest de la masse d'eau, notamment au niveau des captages d'eau potable du Bois de la Cambre et de la forêt de Soignes mais également au niveau d'une zone peu urbanisée d'Uccle.

En application de la DCE, un programme d'actions visant à atteindre le bon état pour la masse d'eau évaluée en état médiocre est en cours d'élaboration. Cette entreprise s'avère particulièrement difficile du fait notamment de la multiplicité des sources potentielles de pollution tant ponctuelles que diffuses, de la complexité de la dynamique de transfert des polluants dans le sol et sous-sol, de l'inertie des masses d'eau ou encore, de l'aspect transfrontalier des nappes.



## BILAN ÉNERGÉTIQUE BRUXELLOIS

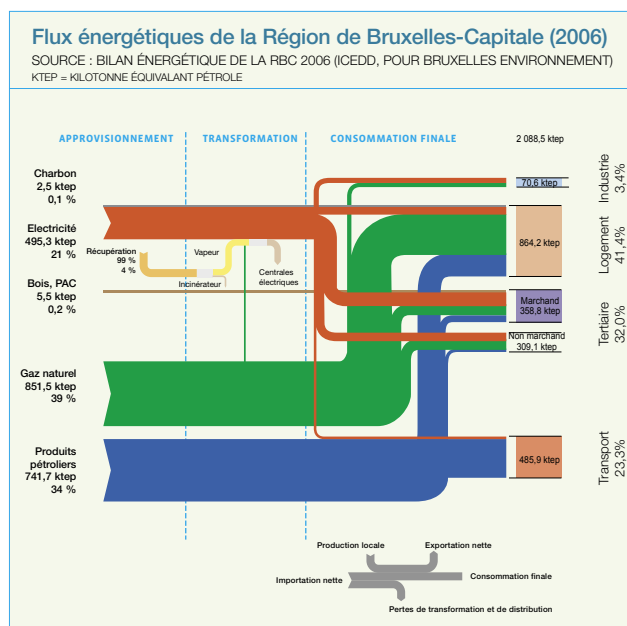
Le bilan énergétique, représenté par un diagramme des flux, permet de schématiser la situation énergétique de la Région. Ce type de diagramme est constitué de 3 parties : à gauche, les approvisionnements énergétiques provenant de l'extérieur (autres régions ou autres pays) et la production locale ; au centre, la transformation de l'énergie au sein de la Région de Bruxelles-Capitale et les pertes (liées à la transformation ou distribution) ; à droite : la consommation finale.

Le diagramme des flux élaboré pour 2006 permet d'appréhender le fait que les approvisionnements énergétiques de la Région sont caractérisés par une part importante de gaz naturel et d'électricité.

Quelques unités de production d'électricité sont situées sur le territoire régional, dont la principale est la centrale Electrabel de Schaerbeek qui utilise de la vapeur produite par l'incinérateur de déchets ménagers et assimilés de Neder-over-Heembeek. La Région reste néanmoins fortement dépendante énergétiquement, ce qui est logique en territoire urbain.

L'approvisionnement total en énergie est en augmentation de 11% en 2006 par rapport à 1990 (année de référence pour le protocole de Kyoto), mais a légèrement diminué depuis 2004.

Au niveau de la consommation finale, le principal consommateur correspond au secteur résidentiel (les logements). Suivent ensuite le secteur tertiaire et les transports.



### Evolution des caractéristiques de la consommation énergétique de la Région de Bruxelles-Capitale entre 1990 et 2006 (en ktep)

SOURCE : BILANS ÉNERGÉTIQUES DE LA RBC, 1990 À 2006

|                                 | 1990           | 2003           | 2004           | 2005           | 2006           | 2006 vs 1990   |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Approvisionnement total</b>  | <b>1 979,5</b> | <b>2 278,3</b> | <b>2 300,1</b> | <b>2 257,7</b> | <b>2 202,9</b> | <b>+ 11,3%</b> |
| <i>Dont électricité</i>         | 346,6          | 470,5          | 485,2          | 493,7          | 495,3          | + 42,9%        |
| <i>Dont gaz naturel</i>         | 659,6          | 843,5          | 867,1          | 844,0          | 851,5          | + 29,1%        |
| <i>Dont produits pétroliers</i> | 739,7          | 843,8          | 841,1          | 814,7          | 741,7          | + 0,3%         |
| <b>Consommation logements</b>   | <b>735,6</b>   | <b>887,9</b>   | <b>898,5</b>   | <b>883,4</b>   | <b>864,2</b>   | <b>+ 17,5%</b> |
| <i>Dont électricité</i>         | 83,8           | 124,0          | 125,7          | 126,6          | 126,6          | + 51,1%        |
| <i>Dont combustibles</i>        | 651,8          | 763,5          | 772,2          | 756,1          | 732,1          | + 12,3%        |
| <b>Consommation tertiaire</b>   | <b>552,5</b>   | <b>667,7</b>   | <b>673,7</b>   | <b>671,4</b>   | <b>667,9</b>   | <b>+ 20,9%</b> |
| <i>Dont électricité</i>         | 214,3          | 286,9          | 299,8          | 307,4          | 318,3          | + 48,5%        |
| <b>Consommation transports</b>  | <b>458,9</b>   | <b>509,2</b>   | <b>536,3</b>   | <b>514,5</b>   | <b>467,9</b>   | <b>+ 1,9%</b>  |
| <b>Consommation industries</b>  | <b>82,1</b>    | <b>80,1</b>    | <b>78,3</b>    | <b>75,0</b>    | <b>70,6</b>    | <b>- 14,1%</b> |

La consommation du secteur résidentiel peut être scindée en deux composantes :

1/ Les combustibles (essentiellement du gaz naturel, mais aussi le mazout) qui sont utilisés pour le chauffage des locaux, la production d'eau chaude et pour la cuisson. Leur consommation est dépendante des conditions climatiques, de l'étendue du parc de logements (nombre de maisons et d'appartements) et de la qualité du parc (chauffage central ou non, niveau d'isolation thermique, ...).

2/ L'électricité, qui est utilisée pour l'éclairage, l'utilisation des appareils électroménagers et, dans une moindre mesure, pour chauffer et climatiser certains bâtiments. Sa consommation a augmenté de 51% par rapport à 1990.

Au niveau du secteur tertiaire, la demande croissante dans les bureaux dont les équipements électriques et électroniques ne cessent d'augmenter par rapport à 1990 entraîne les consommations électriques dans son sillage.

Pour ce qui est des transports, la consommation des transports routiers publics et privés (estimée à partir de la vente de carburants routiers (diesel, essence et LPG)) représente 94% de la consommation énergétique totale de ce secteur.

Enfin, la consommation liée à l'industrie est marginale à Bruxelles. Le secteur des fabrications métalliques - comprenant l'usine Audi (ex-volkswagen, il s'agit pour rappel du bilan de 2006) - y représente la majeure partie, suivi des secteurs de l'alimentation et de l'imprimerie.

Les estimations réalisées pour les années 2007 et 2008 semblent montrer une poursuite de la tendance à la baisse de l'approvisionnement total (- 7% en 2008 par rapport à 2004).



## RECOURS AUX ÉNERGIES RENOUVELABLES

L'objectif de l'Union européenne consiste à couvrir, d'ici 2020, 20% des besoins fondamentaux en énergie par des énergies renouvelables (Directive 2009/28/EG). Pour atteindre cet objectif commun, chaque Etat Membre aura un quota d'énergies renouvelables à respecter, selon sa capacité et son potentiel de développement en la matière. Ainsi, pour 2020, la Belgique a pour objectif d'atteindre une proportion de 13% d'énergies renouvelables au sein de la consommation d'énergie finale brute. Les avantages des énergies renouvelables sont en effet nombreux et connus : limitation des émissions de CO<sub>2</sub>, autonomie énergétique, réduction de l'utilisation de combustibles fossiles, ...

A Bruxelles, selon le Bilan énergétique réalisé pour 2006, les énergies renouvelables (solaire photovoltaïque, solaire thermique et pompes à chaleur) représenteraient de l'ordre de 1% de la production primaire totale de la Région, elle-même largement minoritaire par rapport à l'énergie importée (voir fiche Bilan énergétique).

Les données actuellement disponibles ne permettent malheureusement pas d'estimer la part d'énergies renouvelables au sein des approvisionnements énergétiques externes (via des abonnements spécifiques pris par les habitants ou les entreprises auprès des fournisseurs d'électricité par exemple).

Notons cependant que l'énergie solaire (thermique et photovoltaïque) connaît ces dernières années un essor important, grâce aux primes régionales notamment. La surface de panneaux solaires photovoltaïques a ainsi été multipliée par 17 en deux ans, et celle des panneaux solaires thermiques a doublé.

### Evolution des surfaces cumulées de panneaux solaires photovoltaïques et thermiques en Région bruxelloise

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, DPT PROMOTION DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE (SUR BASE DES PRIMES OCTROYÉES)

| Année | Solaire photovoltaïque            | Solaire thermique    |
|-------|-----------------------------------|----------------------|
| 2006  | 301 m <sup>2</sup> (37,68 kWc)    | 1 997 m <sup>2</sup> |
| 2007  | 589 m <sup>2</sup> (77,97 kWc)    | 2 870 m <sup>2</sup> |
| 2008  | 5 144 m <sup>2</sup> (709,12 kWc) | 4 287 m <sup>2</sup> |

En Région bruxelloise (territoire urbain dense de taille limitée), l'énergie solaire apparaît comme la principale source d'énergie renouvelable locale. D'autres sources d'énergies renouvelables peuvent cependant également être envisagées :

#### → L'énergie géothermique

La géothermie utilise la chaleur emmagasinée dans le sol comme source d'énergie pour le chauffage. Une étude réalisée en 2007 en vue d'identifier le potentiel en Région bruxelloise a montré que, étant donné les caractéristiques hydrogéologiques du sous-sol bruxellois, certaines techniques ne peuvent être mises en œuvre que dans la partie Est de Bruxelles. Cependant, d'une manière générale, l'usage des techniques de géothermie semble une très bonne option pour le secteur tertiaire.

#### → La biomasse

Ce terme rassemble les différentes matières organiques qui servent de sources d'énergie. Celles-ci peuvent être exploitées sous différentes formes : directement (utilisation de bois pour le chauffage par exemple), sous forme de biogaz après méthanisation, ou sous forme d'agrocarburant (agrodiesel) après transformation chimique.

Selon les estimations faites, le recours au bois de chauffage reste-

rait vraisemblablement marginal dans la Région, vu l'importance de l'utilisation du gaz naturel. En effet, le gaz naturel ne nécessite pas de réserver une pièce pour le stockage du combustible, et il est plus avantageux en ce qui concerne les émissions de particules fines.

La mise en place d'un centre de biométhanisation à Bruxelles est actuellement à l'étude.

#### → L'énergie éolienne

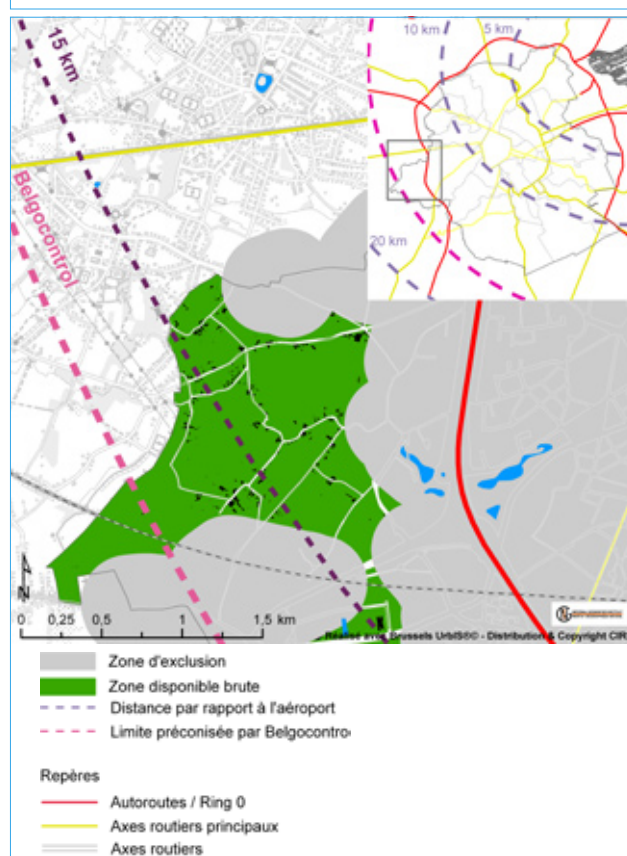
Le potentiel éolien de la Région bruxelloise a fait l'objet d'une étude en 2009, qui a envisagé les éoliennes de puissance (grandes éoliennes à 3 pales) comme les éoliennes dites urbaines (de petite puissance).

Dans le cas des éoliennes de puissance (1MW et plus), la contrainte majeure correspond à la proximité de l'aéroport de Zaventem. Les éoliennes sont en effet susceptibles d'interférer avec les systèmes de surveillance et de navigation aérienne. Ainsi, la Région de Bruxelles-Capitale se situerait, par mesure de précaution, dans la zone de contrôle aérien (dite d'exclusion). Par conséquent, pour le grand éolien, si l'on considère la cartographie d'exclusion selon des critères urbanistiques (PRAS) et de contraintes aéronautiques, seules quelques zones situées au Sud-ouest de la ville seraient potentiellement exploitables. Une étude de faisabilité sera réalisée en 2010. L'adaptation des réglementations bruxelloises et la confrontation aux contraintes liées au trafic aérien et à la préservation du patrimoine architectural et naturel devront être envisagées.

Les potentialités théoriques de l'éolien «urbain» ont également été estimées, sur base entre autres de la hauteur du bâti existant. L'étude a cependant montré que, pour le moment, cette technologie n'est pas encore suffisamment mature pour être mise en œuvre dans un environnement urbain dense et complexe tel que celui de la Région bruxelloise.

### Mise en évidence des zones de potentiel éolien pour les grandes éoliennes

SOURCE : D'APRÈS CERAA, ICEDD, ULB/ATM, ULB/BEAMS, 2009 POUR BRUXELLES ENVIRONNEMENT





## ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

Les six gaz à effet de serre (GES) visés par le Protocole de Kyoto sont : le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>). D'autres gaz participent à l'effet de serre, mais ne sont pas pris en compte dans le calcul des objectifs de réduction. Concrètement, ces six gaz sont combinés en un « pot commun », en pondérant chaque gaz par son potentiel de réchauffement global (PRG) exprimé en « équivalent CO<sub>2</sub> ».

Seuls les GES émis directement sur le territoire sont visés (émissions directes) dans le cadre du Protocole de Kyoto. Les émissions directes de GES en Région bruxelloise sont essentiellement le fait de processus de combustion utilisant des combustibles fossiles (charbon, gaz, pétrole). Le CO<sub>2</sub> est de loin le principal GES émis sur le territoire régional (près de 92%).

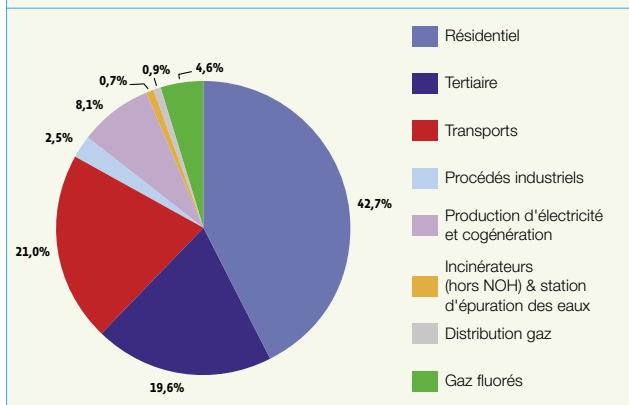
Les bâtiments (résidentiel et tertiaire) totalisent à eux seuls 62,3% des émissions directes de GES en 2007. Ensemble, les bâtiments et le transport représentent pour cette même année plus de 83% des émissions directes.

En tant que partie au protocole de Kyoto, la Belgique est soumise à une obligation de diminution de ses émissions de GES de 7,5% sur la période 2008-2012 par rapport à 1990. Suite à la répartition de l'effort entre les 3 Régions et l'état fédéral (2004), la Région de Bruxelles-Capitale, qui a une activité agricole et industrielle limitée, ne peut augmenter les GES émis sur son territoire de plus de 3,475% durant le même laps de temps. Des spécificités telles que des problèmes de mobilité et d'utilisation d'énergie pour le chauffage des bâtiments, auxquelles il ne peut être remédié à court terme, ont en effet été reconnues pour la Région.

Les émissions de GES ont été estimées jusqu'en 2020, en tenant compte des politiques et mesures d'ores et déjà mises en œuvre ou planifiées et en considérant différents scénarios climatiques. Notons toutefois que tout travail de modélisation est rendu complexe par les nombreuses hypothèses à prendre au vu des spécificités bruxelloises.

### Emissions directes de GES en Région de Bruxelles-Capitale, par source, en 2007

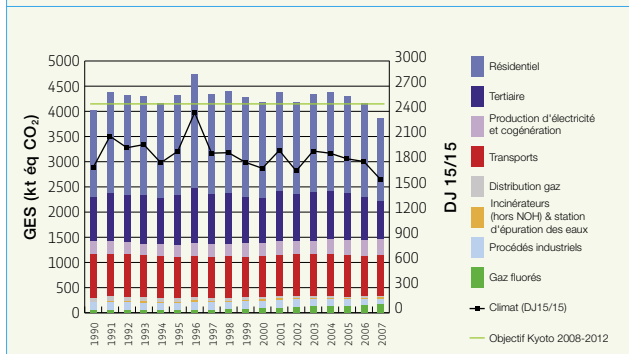
SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, DPT PLAN AIR, CLIMAT ET ÉNERGIE



Depuis 2005, les émissions des bâtiments tendent à diminuer, alors que, selon les estimations faites, le parc de logements occupés a progressé entre 2005 et 2007 (+ 2,4% de population), et que le stock de bureaux a augmenté sur la même période. Un découplage entre les émissions régionales de GES et la population semble avoir ainsi été amorcé. Cette évolution est également liée à celle des conditions climatiques plus douces dans le même laps de temps. Ces estimations, réalisées à partir du bilan énergétique régional, ne permettent cependant pas d'identifier clairement les facteurs déterminants de cette évolution.

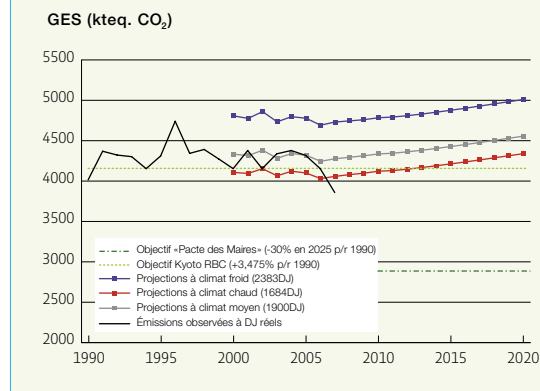
### Emissions directes de GES en Région de Bruxelles-Capitale de 1990 à 2007

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, DPT PLAN AIR, CLIMAT ET ÉNERGIE



### Evolution des émissions directes de GES en Région de Bruxelles-Capitale (1990-2007) et projections jusqu'en 2020

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, DPT PLAN AIR, CLIMAT ET ÉNERGIE (2009)



Il résulte néanmoins de ces modélisations que, à politique inchangée, et vu l'échéance proche, le respect des obligations régionales relatives au Protocole de Kyoto risquerait de dépendre de la température entre 2008 et 2012.

Par ailleurs, notons que la Région s'est engagée à réduire ses émissions de GES de 30% en 2025 par rapport à 1990 (Pacte des Maires).

Outre les GES émis sur le territoire bruxellois («émissions directes»), la Région est également à l'origine d'émissions «indirectes», liées à la production hors Région de l'électricité consommée en RBC (près de 95% de l'électricité consommée, voir fiche Bilan énergétique), et au-delà, à la production des biens de consommation importés en RBC (alimentation, électroménagers, matériaux de construction, textiles, ...).

En 2006, parmi les émissions indirectes, celles liées à la production de l'électricité importée représentaient quelques 36% du total des émissions directes.



## DÉCHETS PRODUITS EN RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE

En Région bruxelloise, l'Agence Régionale pour la Propreté (ARP, ou «Bruxelles-Propreté») est le principal opérateur de collecte des déchets ménagers et «assimilés» (commerçants, indépendants ou sociétés et asbl ayant conclu un contrat avec l'ARP).

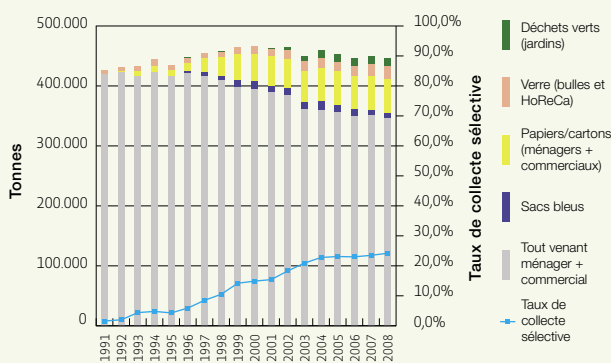
Comme le montre la figure ci-dessous, les quantités de déchets collectées par l'ARP sont relativement stables depuis 2003 (~450 000 tonnes). Ceci ne signifie cependant pas forcément que la production de déchets en Région bruxelloise soit stable ou diminue, une partie des déchets «assimilés» précédemment collectés par l'ARP pouvant être désormais collectée par des opérateurs privés.

Par contre, les quantités de déchets ménagers et assimilés collectées sélectivement ont connu une progression constante et régulière jusqu'en 2004. Elles se sont stabilisées depuis lors à près de 23%.

Les quantités de déchets non ménagers produites chaque année en RBC sont quant à elles estimées à 1,5 à 2 millions de tonnes. Ces déchets proviennent majoritairement du secteur de la construction/démolition et du secteur industriel.

### Evolution des quantités de déchets collectés par l'ARP en porte-à-porte et via les bulles à verre (en tonne de déchets) et du taux de collecte sélective (1991-2008)

SOURCE : AGENCE RÉGIONALE POUR LA PROPRETÉ



Remarque : jusqu'en 1995, les collectes sélectives de PMC (sac bleu) et de papiers/cartons (sac jaune) n'étaient pas séparées.

### Quantités estimées de déchets non ménagers produits en RBC (en tonnes)

SOURCE : ESTIMATION BRUXELLES ENVIRONNEMENT, SUR BASE DES ÉTUDES «ESTIMATION DES DÉCHETS NON MÉNAGERS - 2005» ET «ÉVALUATION DES FLUX DE DÉCHETS POUR LE SECTEUR DES BUREAUX - 2008», ET DU «RAPPORT ADMINISTRATIF 2007» DE L'ARP (RÉSIDUS D'INCINÉRATION)

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Déchets de construction et de démolition | 650 000                  |
| Déchets industriels                      | 500 000                  |
| Déchets de bureau                        | 100 000                  |
| Résidus d'incinération                   | 137 000                  |
| Boues de dragage et de curage            | 123 000                  |
| Déchets des commerces                    | 80 000                   |
| Déchets du secteur des transports        | 40 000                   |
| Déchets d'activités de soins de santé    | 40 000                   |
| Déchets de l'HoReCa                      | 35 000                   |
| Déchets des écoles                       | 35 000                   |
| Déchets du nettoyage                     | 10 000                   |
| <b>Total en tonnes</b>                   | <b>Environ 1 750 000</b> |

## REMÉDIATION AUX NUISANCES OLFACTIVES DU CENTRE DE COMPOSTAGE

### Comparaison entre la portée des panaches odorants avant et après l'installation d'un dôme sur le site de compostage bruxellois, dans différentes conditions météorologiques

SOURCE : GROUPE D'EXPERTISE DES NUISANCES ENVIRONNEMENTALES ET SANTÉ, 2006

| Direction du vent | Avant l'installation du dôme |         |          |              | Après l'installation du dôme |         |          |              |
|-------------------|------------------------------|---------|----------|--------------|------------------------------|---------|----------|--------------|
|                   | Vitesse du vent (m/s)        | T° (°C) | Date     | Distance (m) | Vitesse du vent (m/s)        | T° (°C) | Date     | Distance (m) |
| Sud-ouest         | 3,2                          | 18      | 12/05/05 | 1 356        | 3,2                          | 25      | 03/05/07 | 860          |
|                   | 3,0                          | 23      | 12/07/05 | 1 444        | 3,8                          | 24      | 04/05/07 | 615          |
| Nord-est          | 1,9                          | 20      | 13/06/05 | 1 311        | 3,8                          | 19      | 22/06/07 | 996          |
| Est/Sud-est       |                              |         | 19/07/05 | 1 756        |                              |         | 30/08/07 | 860          |
|                   |                              |         |          |              |                              |         | 31/08/07 | 830          |
| Moyenne sur l'été |                              |         | 2005     | 1 522        |                              |         | 2006     | 928          |
|                   |                              |         |          |              |                              |         | 2007     | 845          |

Le centre de compostage des déchets de jardin «Bruxelles-Compost» (situé au Bempt à Forest) est opérationnel depuis 2001. Initialement à ciel ouvert, il a fait l'objet de revendications de la part des riverains quant aux nuisances olfactives générées. En 2006, ce centre a par conséquent été équipé d'un dôme (principe du «tunneling») qui, combiné à un biofiltre, réduit les émissions odorantes.

Le laboratoire d'analyses olfactives de GENES (Groupe d'Exper-

tise des Nuisances Environnementales et Santé) a réalisé, avant et après l'installation du dôme, des parcours olfactifs dans cette zone, afin de déterminer les distances limites de perception des nuisances odorantes.

Les études menées ont en effet pu montrer une différence de portée des odeurs : à conditions météo similaires, les panaches odorantes du centre de compostage ont été sensiblement réduits après la mise en fonction du dôme.



## OBLIGATIONS DE REPRISE

Le principe de la responsabilisation des producteurs oblige le producteur ou l'importateur d'un produit à reprendre les déchets issus des produits qu'il a mis sur le marché et à assurer une gestion adéquate de ces déchets, à travers notamment l'obligation d'atteindre des objectifs en termes de réutilisation, de recyclage et de valorisation.

Ce principe est mis en œuvre pour 10 flux de déchets spécifiques. Le bilan des flux concernés, des organismes responsables, des objectifs attendus selon les conventions et des résultats obtenus (pour l'année la plus récente disponible) est repris dans le tableau ci-dessous.

### Etat des conventions environnementales conclues avec les producteurs de déchets

SOURCES : ORGANISMES CONCERNÉS (RAPPORTS ANNUELS OU SITE INTERNET)

| Objet  | Organisme                                     | Objectifs  | Résultats   |
|--|---|--|---|
| <b>Emballages</b>                                  | FOST plus (ménages) et VAL-I-PAC (industries) | Accord du 29/12/2008<br><i>FOST Plus</i> :<br>Recyclage : 80%<br>Valorisation autre que le recyclage : 10%<br><i>VAL -I -PAC</i> :<br>Recyclage : 75%<br>Valorisation autre que le recyclage : 5%  | <i>FOST Plus</i> : 2007 (Belgique) :<br>stock : 730 000 tonnes<br>recyclage : 82%<br>valorisation autre que le recyclage : 12%<br><i>VAL-I-PAC</i> : 2007 (Belgique) :<br>stock : 670 000 tonnes<br>recyclage : 83%<br>valorisation autre que le recyclage : 6%   |
| <b>Pneus</b>                                       | Recytyre                                      | (arrêté «obligation de reprise»)<br>Collecte : 100%<br>Rechapage : 25%<br>Recyclage : 20%<br>Valorisation énergétique : 55%  | 2007 (RBC) :<br>Collecte : 2 844 tonnes (taux de collecte de 92,31%)<br>2007 (Belgique) :<br>Collecte : 79 882 tonnes (taux de collecte de 92,3%)<br>Dont réutilisation : 2,6%<br>rechapage : 7,8%<br>recyclage : 47,53%<br>valorisation énergétique : 42,1%  |
| <b>Véhicules hors d'usage</b>                      | FEBELAUTO                                     | 1/1/2006 :<br>Réutilisation : 85%<br>Valorisation thermique : max 5%   | 2006 (Belgique) :<br>Réutilisation : 19%<br>Recyclage : 61%<br>Valorisation énergétique : 1%<br>Soit 81% d'application utile  |
| <b>Huiles usagées à usage alimentaire</b>          | Valorfrit                                     | Augmentation des quantités collectées d'au moins 20% en 2012 par rapport à 2007  | 2007 (RBC) :<br>Collecte auprès des ménages : 100 tonnes<br>Collecte auprès des professionnels : 1 400 tonnes   |
| <b>Huiles usagées à usage non alimentaire</b>      |   | Pas de convention. Arrêté 18/7/2002 :<br>Taux de collecte : 100% (1/1/2005)<br>Régénération ou autres réemplois : minimum 60 % ;<br>Utilisation principale comme combustible ou autre moyen de produire de l'énergie : maximum 40 %.   | 2008 (RBC) :<br>Collecte (par l'ABP) : 7 865 l  |
| <b>Piles &amp; accumulateurs sans plomb</b>        | BEBAT   | Collecte : 75% pour le marché de remplacement<br>Recyclage : 65% piles, 75% accu sans plomb  | 2007 (Belgique) :<br>Collecte : 2 562 tonnes (= 50%)  |
| <b>Batteries au plomb</b>                          | Recybat                                       | Accord du 12/12/2002<br>Taux de collecte : plus de 95% (1/1/2005)<br>Pour les déchets provenant du traitement :<br>Plomb : 95% de recyclage ; Electrolyte : valorisation complète ou neutralisation ; Matières synthétiques : 100% de valorisation (dont min 30% de recyclage) | 2007 (Belgique) :<br>17 724 tonnes mises sur le marché.<br>Taux de collecte des batteries usées : 137 %<br>Plomb : 100 % recyclé (dont 5% de perte) ;<br>Acides (12 à 16% du poids) : 100% neutralisés ;<br>Matières premières (8% du poids) : 40% d'application utile, 36% de recyclage et 24% mis en centre d'enfouissement technique |
| <b>Equipements électriques &amp; électroniques</b> | Recupel                                       | * Recyclage global :<br>85% pour gros blanc<br>85% pour appareils réfrigération et congélation,<br>70% pour écrans TV et ordi, 75% pour autres<br>80% pour lampes à décharges<br>* Matériaux : 95% métaux & 20% plastiques   | 2007 (Belgique) :<br>* Collecte : 81 414 tonnes<br>* Recyclage global :<br>85% pour gros blanc,<br>93% pour appareils réfrigération et congélation,<br>89% pour écrans TV et ordi, 81% pour autres<br>96% pour lampes à décharge<br>* Matériaux : 100% métaux, 88% synthétiques & 55% autres  |
| <b>Papier-secteur presse</b>                       |   | Recyclage :<br>depuis le 01/01/2007 : 85%  | 2006 (RBC) :<br>11 000 tonnes mises sur le marché   |
| <b>Médicaments périmés</b>                         | Pharmacies affiliées à l'A.P.B. et l'OPHACO   | Régler la collecte sélective et la valorisation énergétique des médicaments périmés et non utilisés rapportés par le patient dans une pharmacie bruxelloise.   | 2007 (RBC) :<br>Collecte : 63 tonnes  |
| <b>Déchets photographiques</b>                     | Fotini  | Mettre en œuvre l'obligation de reprise (particuliers et professionnels) suivant les modalités que les membres de l'a.s.b.l. de pilotage estiment le mieux correspondre à la spécificité des déchets photographiques   | 2007 (RBC) :<br>Collecte : 462 tonnes   |



## INVENTAIRE DES SOLS POTENTIELLEMENT POLLUÉS ET POLLUÉS

Bruxelles Environnement a réalisé en 2002 un inventaire des sites dont le sol est pollué ou potentiellement pollué. Cet inventaire a été établi à partir d'informations concernant les activités présentes et passées qui se sont déroulées sur ces sites. Il n'offre aucune assurance quant au degré de pollution réel d'un sol mais cartographie les sites pour lesquels il s'avérerait judicieux de procéder à une étude plus approfondie de la qualité des eaux souterraines et du sol.

Cet inventaire est actuellement en cours de validation, via des prises de contact personnalisées avec les propriétaires et exploitants. A l'occasion d'évènements économiques et juridiques sur le terrain (vente, cessation d'activité, début d'activité à risque, ...), une reconnaissance de l'état du sol est réalisée afin d'établir si le terrain dépasse les normes de pollution. Ces études ont majoritairement été effectuées sur les sites potentiellement pollués caractérisés par la présence de citernes à mazout de plus de 10 000 litres (habitation, bureau ou entreprise) ou ayant accueilli certaines activités à risque : stations-service, ateliers d'entretien de véhicules et imprimeries.

En 2008, le pourcentage global de terrains effectivement pollués parmi les terrains étudiés était de 66%.

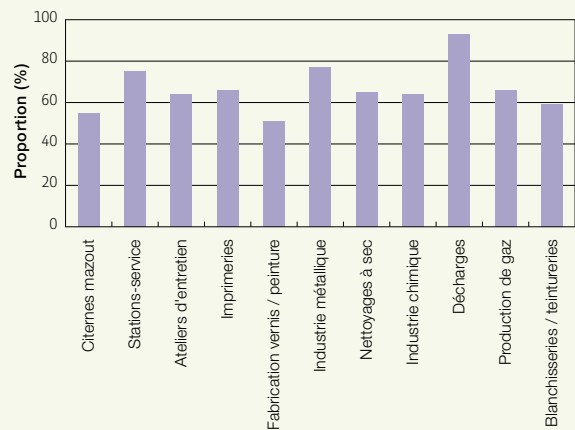
Les secteurs d'activité qui présentent le pourcentage de pollution avérée le plus élevé sont les décharges, les industries métalliques et les stations-service.

Les polluants les plus fréquents sont :

- dans les sols : les hydrocarbures (82%) et les métaux lourds (14%) ;
- dans les eaux souterraines : les hydrocarbures (84%), les métaux lourds (7%) et les composés organiques volatils (5%).

### Proportion de sites s'avérant pollués parmi les sites étudiés, par secteur d'activité - 2008

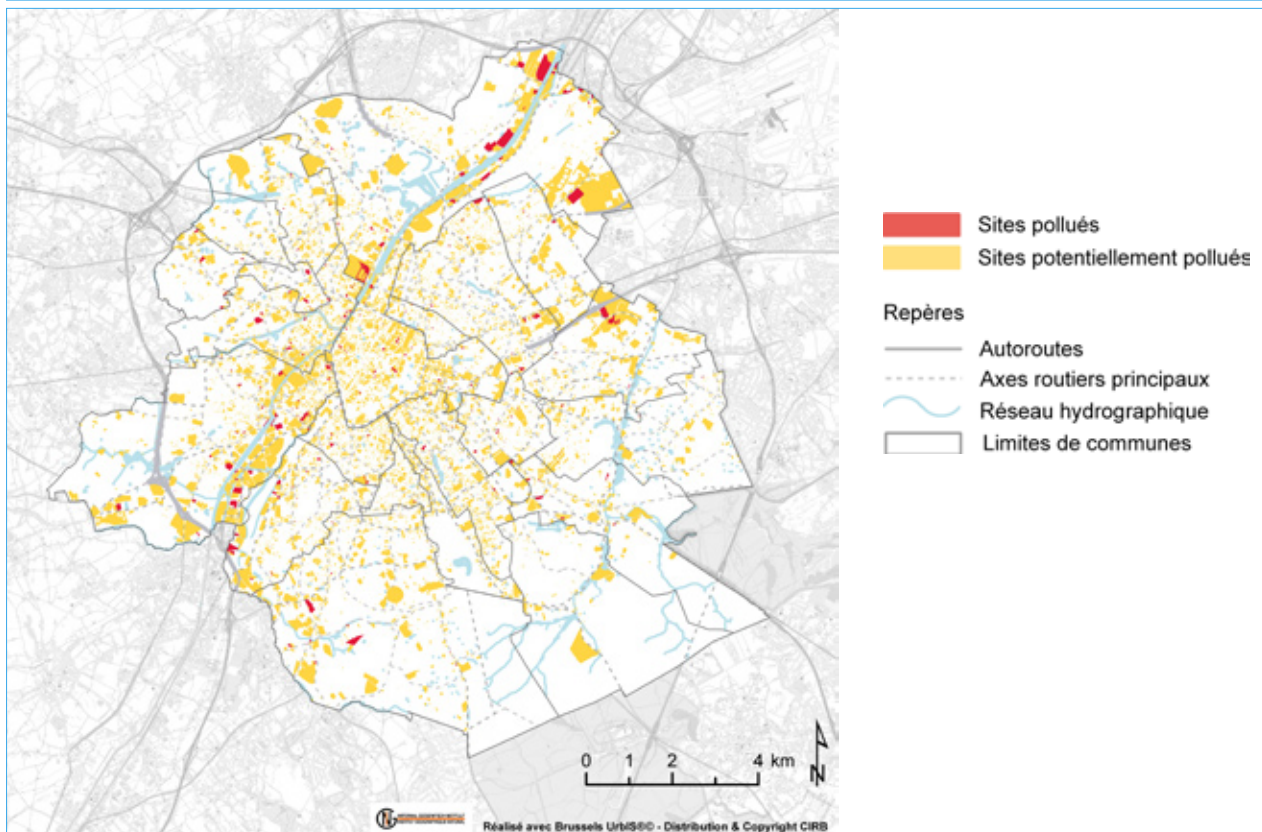
SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, SOUS-DIV. SOLS, 2009



En septembre 2009, cet inventaire comportait 17 000 parcelles cadastrales polluées ou potentiellement contaminées couvrant une surface équivalente à 16% du territoire régional. Les plus grandes surfaces de sols pollués ou potentiellement pollués se concentrent à proximité du canal et de la jonction ferroviaire Nord-Midi. Les communes de Schaerbeek, d'Anderlecht et de Molenbeek-Saint-Jean en comptent, elles aussi, une part importante.

### Localisation des sites pollués et potentiellement pollués - Situation septembre 2009

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, SOUS-DIV. SOLS, 2009





## BILAN DES PLANS DE DÉPLACEMENTS DES ENTREPRISES

L'établissement d'un plan de déplacements (PDE) est obligatoire pour les entreprises qui emploient plus de 200 travailleurs sur un même site en Région de Bruxelles-Capitale. Le PDE est mis en place en deux phases : l'élaboration d'un diagnostic de mobilité, suivie du développement d'un plan d'action concret.

Dans ce cadre, 260 diagnostics de mobilité ont actuellement été réalisés. Ceux-ci représentent un total de 220 000 travailleurs, soit un tiers de l'emploi dans la Région bruxelloise. Seulement 30% d'entre eux résident au sein de la Région.

En ce qui concerne le mode de déplacement principal (c'est-à-dire le mode utilisé sur la plus longue distance), en moyenne, 47% de ces travailleurs utilisent la voiture pour se rendre au travail (45% comme conducteur et 2% comme passager), 32% le train et 15% le bus, tram ou métro. La part de la marche est d'un peu plus de 3% et celle du vélo de moins de 2%.

L'analyse des données recueillies a permis de mettre en évidence une répartition spatialement contrastée des choix de modes de déplacements (voir carte).

La répartition des modes de déplacements des travailleurs est ainsi fortement influencée par la qualité de l'accessibilité de l'entreprise via les transports publics. A titre d'illustration, sur l'axe Gare du Nord

- Centrale - Midi, une moyenne de 25% d'utilisation de la voiture est observée, contre 70% dans les zones moins bien desservies.

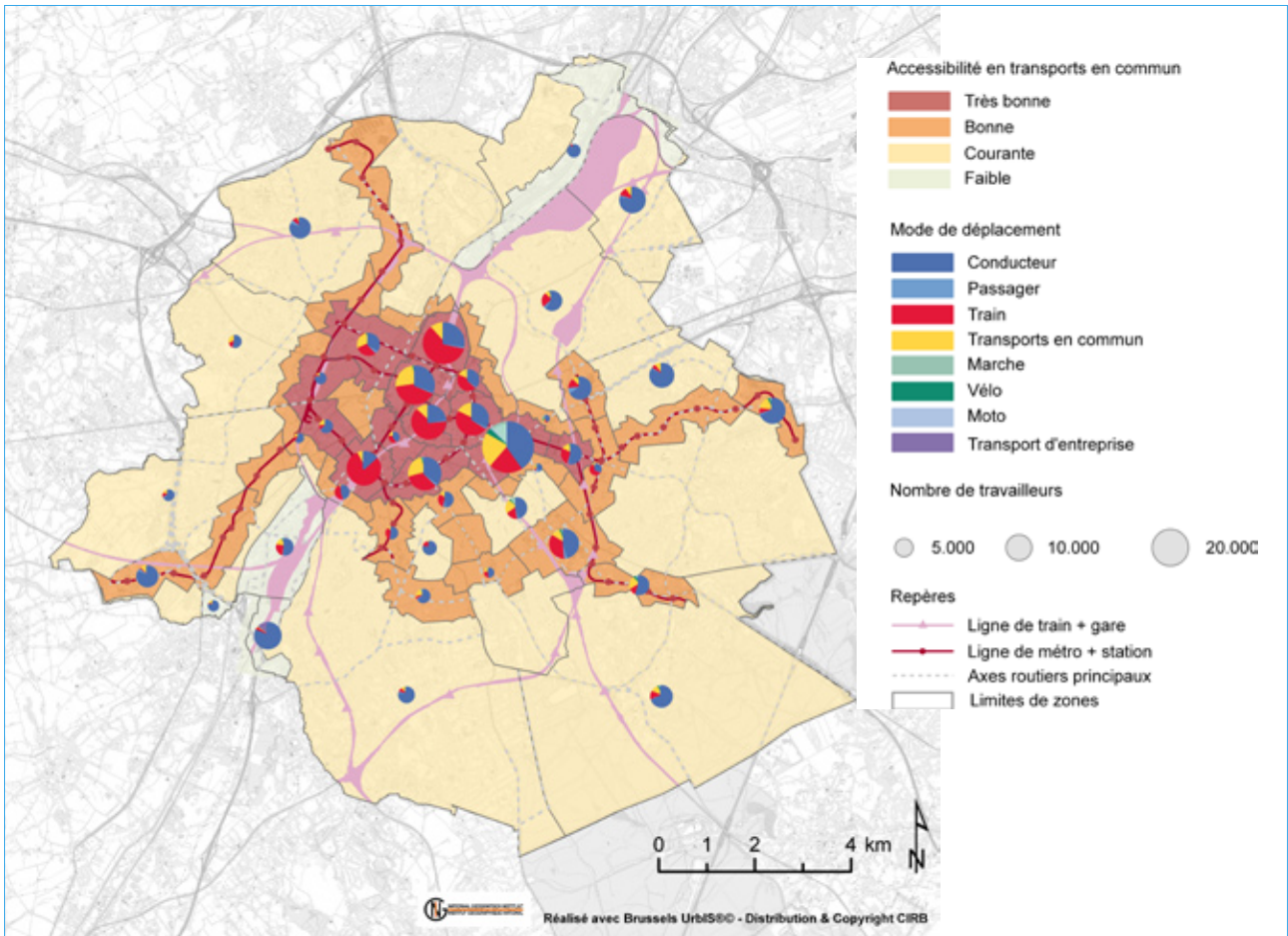
L'analyse (aussi réalisée par secteur d'activité) a également mis en évidence d'autres facteurs qui influencent la répartition modale, comme :

- la localisation du domicile des travailleurs (ou bassin d'emploi) : les hôpitaux, les administrations communales, les hôtels et les commerces recrutent surtout localement, alors que les administrations fédérales et le secteur des télécommunications ont le plus grand bassin d'emploi ;
- les possibilités de parking : à nombre constant de travailleurs, plus le nombre de places de stationnement mises à disposition est élevé, plus le nombre de conducteurs est élevé ;
- la mise à disposition de voitures de société, qui constitue un incitant à l'usage de la voiture et qui est essentiellement le fait du secteur privé ;
- la politique de mobilité interne (dont l'intervention dans les frais des déplacements domicile-travail, qui est généralement régie par des accords sectoriels).

Ainsi, les secteurs qui regroupent la plupart des facteurs «favorables» se caractérisent, en moyenne, par un recours moindre à la voiture pour les déplacements domicile - travail.

### Principal mode de transport utilisé par les travailleurs (entreprises de plus de 200 personnes) par zone et caractéristiques d'accessibilité

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, SERVICE STATIONNEMENT ET DÉPLACEMENTS, EN COLLABORATION AVEC BRUXELLES MOBILITÉ, 2008







## PRESSIONS ENVIRONNEMENTALES DES ACTIVITÉS

Le croisement de données socio-économiques et de données environnementales permet d'estimer la pression environnementale exercée par les activités économiques en prenant en compte l'importance de cette activité (en terme d'emploi, de production, ...) et de son évolution dans le temps.

A cette fin, des données précises sont nécessaires, par secteur d'activité :

- Pour les données socio-économiques : emploi, valeur ajoutée, superficies occupées, nombres d'étudiants, ...
- Pour les données environnementales : données de consommation (d'eau, d'énergie, de surface au sol, ...), de production (de déchets par exemple), d'émission (de polluants).

La pression environnementale des différents secteurs d'activités économiques de la Région bruxelloise, rapportée au nombre d'emplois,

a été analysée. En fonction des données actuellement disponibles au sein de la Région, seule une analyse partielle (pour certaines pressions environnementales) a pu être envisagée.

Notons par ailleurs que la qualité du résultat final dépend directement de la qualité des données utilisées - souvent limitée lorsqu'on réalise des approches détaillées, par exemple en terme de désagrégation sectorielle ou spatiale -, et son interprétation nécessite par conséquent certaines précautions.

Le tableau reprend le classement des différents secteurs d'activités selon l'importance, par emploi généré, de leur impact quant à la consommation d'eau et d'énergie, et selon le choix de mode de transport des travailleurs. Les secteurs d'activités ayant l'impact le plus faible (consommation limitée par emploi ou faible recours à la voiture) sont classés en tête.

### Classement des différents secteurs d'activités en fonction de l'importance des consommations d'eau et d'énergie par emploi généré, et en fonction de la part de la voiture dans les déplacements domicile-travail, pour la Région de Bruxelles-Capitale, en 2005

SOURCE : RDC ENVIRONNEMENT, 2008, SUR BASE DES COMPTES RÉGIONAUX, VIVAQUA ET BRUXELLES-ENVIRONNEMENT / VERT : DONNÉES FIABLES (MAIS PEUVENT CONTENIR CERTAINES IMPRÉCISIONS) / ORANGE : DONNÉES DE MOYENNE QUALITÉ / ROUGE : DONNÉES NON REPRÉSENTATIVES DE L'ENSEMBLE DU SECTEUR.

| Secteurs économiques (NACE - BEL)                    | Consommation d'eau (m <sup>3</sup> /emploi) | Consommation d'énergie (ktep/emploi) | Recours à la voiture pour le transport domicile-travail (% de voiture) |
|--|---|--------------------------------------|--|
| Construction   | 1 ●   | 1 ●                                  | pas de données ●   |
| Administration publique                              | 2 ●   | 2 ●                                  | 1 ●  |
| Services aux entreprises, immobilier                 | 3 ●   | 6 ●                                  | 6 ●  |
| Transports, entreposage et communications            | 4 ●   | 5 ●                                  | 5 ●  |
| Activités financières                                | 5 ●   | 3 ●                                  | 3 ●  |
| Production et distribution d'électricité, gaz et eau | 5 ●   | 9 ●                                  | 9 ●  |
| Commerce gros/détail, réparation véhicules           | 6 ●   | 11 ●                                 | 8 ●  |
| Education  | 7 ●   | 8 ●                                  | 4 ●  |
| Industries manufacturières                           | 8 ●   | 12 ●                                 | 11 ●   |
| Santé et action sociale                              | 9 ●   | 7 ●                                  | 10 ●   |
| Services collectifs, sociaux et personnels           | 10 ●  | 10 ●                                 | 7 ●  |
| HoReCa   | 11 ●  | 4 ●                                  | 2 ●  |

Des situations particulièrement contrastées en termes d'impacts environnementaux peuvent être observées pour un même secteur d'activité, en fonction de ses spécificités (activité, implantation dans le tissu urbain, ...). Ainsi, par exemple, le secteur de l'Horeca semble être caractérisé par une faible proportion de travailleurs ayant recours à la voiture comme mode de déplacement (voir fiche Plans de déplacements des entreprises), mais aussi par une consommation d'eau par travailleur très importante.

Des écarts inattendus entre des secteurs qui devraient a priori avoir des besoins relativement similaires peuvent également être obser-

vés. Ainsi, par exemple les administrations publiques, les services aux entreprises et l'immobilier et le secteur des activités financières présentent des situations relativement contrastées alors qu'il s'agit dans les trois cas essentiellement d'activités de bureau.

Un tel croisement de données se révèle par conséquent intéressant pour la comparaison intersectorielle, en particulier au niveau du tertiaire, fortement représenté à Bruxelles. Il permet également de cibler les études complémentaires à mener afin de déterminer les facteurs explicatifs ou d'orienter les politiques de sensibilisation.



## PROJETS DÉMONSTRATIFS AU NIVEAU DES POUVOIRS PUBLICS : PLAGE

En Région bruxelloise, les bâtiments sont responsables de 73 % des consommations énergétiques (voir fiche Bilan énergétique). Le gouvernement bruxellois a adopté en 2005 un mécanisme de soutien, baptisé « Plan Local d'Actions pour la Gestion d'Energie », qui permet de soutenir, pendant 3 à 4 ans, par appels à projets, le développement d'expériences en matière d'économie d'énergie, auprès des grands propriétaires de patrimoine immobilier public. Le programme s'inscrit dans le cadre du premier plan Air. Mi-2009, une trentaine de gestionnaires ont déjà souscrit une convention pour réaliser un PLAGE.

Un « PLAGE » correspond à la réalisation d'un ensemble cohérent et coordonné d'actions et de méthodes appliquées aux bâtiments d'un même patrimoine et permet de subventionner l'embauche d'un responsable énergie (RE), le tout encadré par Bruxelles Environnement. Les tâches du RE consistent à tenir à jour une comptabilité énergétique des bâtiments Plage (relevé mensuel pour mise en évidence des résultats ou des dérives), de mettre en place une série de petites mesures rapides et bon marché (régulation des chaudières, calorifugeage des conduites), d'établir le planning des investissements plus

lourds en fonction des audits et de communiquer les résultats afin de sensibiliser. Il n'y a pas d'obligation de résultats mais une obligation de moyens. Le rapportage annuel à Bruxelles Environnement garantit une transparence de l'information quant aux moyens mis en œuvre et aux résultats obtenus.

Vu la diversité du parc des bâtiments au sein d'une même commune et entre communes, une méthodologie identique sera couronnée de résultats fort différents. Les rapports du PLAGE 1 sont unanimes pour affirmer que la création d'un « réflexe énergie » auprès des acteurs des différents services communaux constitue l'un des principaux bénéfices de la formule. Cette évolution positive est déjà perceptible au niveau de la gestion des installations (octroi d'un bonus aux sociétés de maintenance en cas de baisse de la consommation), ainsi qu'au niveau de l'entretien et de la rénovation du bâti (insertion de clauses « énergie », recours à des techniques d'éco-construction).

### Aperçu des PLAGES en cours (situation sept. 2009)

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, SOUS-DIV. ENERGIE, DPT PROMOTION DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

| N° | Appel lancé en | Type de patrimoine public bruxellois |        | Durée du PLAGE |
|----|----------------|--------------------------------------|--------|----------------|
|    |                | Propriétaire et gestionnaire         | Nombre |                |
| 1  | sept 2005      | Communes sans CPAS (i)               | 7      | 2006-2009 (vi) |
| 2  | août 2006      | Hôpitaux (ii)                        | 5      | 2007-2009      |
| 3  | mai 2007       | Communes (iii)                       | 8      | 2008-2010      |
| 4  | mai 2007       | Logement collectif (iv)              | 2      | 2008-2010      |
| 5  | déc. 2008      | Réseaux des écoles (v)               | 6      | 2009-2013      |

(i) Watermael-Boitsfort, Schaerbeek, Saint-Gilles, Molenbeek, Ixelles, Anderlecht, Berchem-Sainte-Agathe

(ii) Comprenant les hôpitaux publics: Saint-Luc, Erasme, Bracops, Brugmann Horta, Brugmann Brien

(iii) Auderghem, Bruxelles, Etterbeek, Jette, Koekelberg, Forest, Uccle, Woluwe-Saint-Lambert

(iv) CPAS Bruxelles et Logements communaux de Molenbeek

(v) 6 réseaux de l'enseignement obligatoire: Communauté française, CPEONS, CECOP, SeGEC-SIEC, FELSI et l'asbl SIT

(vi) La durée du 1<sup>er</sup> Plage «communes» a été prolongée d'un an jusque déc. 2009 et le plafond de la subvention augmenté d'un tiers.

### Quelques résultats intermédiaires du projet Plage 1 pour communes initié en 2006

SOURCE : BRUXELLES ENVIRONNEMENT, SOUS-DIV. ENERGIE, DPT PROMOTION DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

| Commune ayant souscrit un PLAGE (1) | Nombre bâtiments (2007) |                           |                              | Consomm. PLAGE en % de la consommation totale situation en 2007 (hormis Ixelles 2006) |             | Responsable énergie (RE) Équipe énergie interservices (GT) | Bilan de l'évolution de la consommation énergétique en 2007 par rapport à 2002 ★, 2004 + ou 2005 * |                         |             |
|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------------|---|-------------|--|--|-------------------------|-------------|
|                                     | Communaux               | dans cadastre énergie (2) | dans PLAGE (dont écoles) (3) | Gaz   | Électricité |  | Bâtiments concernés  | Combustible (normalisé) | Électricité |
| Anderlecht                          | 94                      | 84                        | 26 (17)                      | 74,30   | 72,00       | 1 RE   | communaux *  | -18,6%                  | +2,8%       |
| Berchem                             | 20                      | 20                        | 4 (1)                        | 71,00   | 82,00       | GT   | PLAGE +  | -11,7%                  | -8%         |
| Ixelles                             | 60                      | 27                        | 3 (1)                        | 11,00   | 11,00       | GT   | 23 cadastrés *   | -15,07%                 | +4,49%      |
| Molenbeek                           | ~100                    | ~100                      | 10 (3)                       | 59,00   | 73,00       | 1 RE   | PLAGE *  | -4%                     | +4,8%       |
| Schaerbeek                          | 160                     | 25                        | 19 (15?)                     | ?   | ?           | 1 RE + GT  | 25 cadastrés ★   | -8,46%                  | -7,47%      |
| St Gilles                           | 50                      | 48                        | 10 (6)                       | 71,14   | 50,37       | 0,33 RE + GT   | PLAGE *  | -12,59%                 | -7,81%      |
| Wat.-Boits.                         | 35                      | 35                        | 14 (8)                       | 79,00   | 80,00       | 1 RE + GT  | communaux +  | -10%                    | -1%         |

(1) Le patrimoine des communes concernées est très hétéroclite (bât. admin., centres sportifs, piscines, écoles, académies, entrepôts, bibliothèques...).

(2) Cadastre énergétique = inventaire de ses propres bâtiments classés en fonction de leur occupation, dimensions, consommations et coûts énergétiques. L'usage d'une même méthode de calcul permet de déterminer les premières priorités.

(3) Pour faire partie d'un PLAGE, il faut que la consommation énergétique du bâtiment soit au-dessus de la moyenne régionale et importante par rapport à la consommation totale de la commune.



## PERCEPTION DES BRUXELLOIS DE LEUR ENVIRONNEMENT

La dernière enquête socio-économique (ou «recensement», 2001) comportait une série de questions concernant le jugement porté à l'environnement immédiat du logement (aspect esthétique des bâtiments, la propreté, la qualité de l'air et la pollution sonore) et aux équipements du quartier (les trottoirs, les pistes cyclables, la présence d'espaces verts et l'offre de transports publics par exemple).

Un recensement couvre en principe l'ensemble de la population, ce qui le distingue d'une enquête classique pour laquelle la sélection d'un groupe est réalisée. L'examen des réponses données au recensement permet donc d'analyser à une échelle fine l'avis des ménages. L'analyse des caractéristiques personnelles des répondants, telles que l'âge, le sexe, la formation,... et le croisement avec les réponses aux questions permettent en outre d'identifier un impact éventuel de ces caractéristiques sur les réponses.

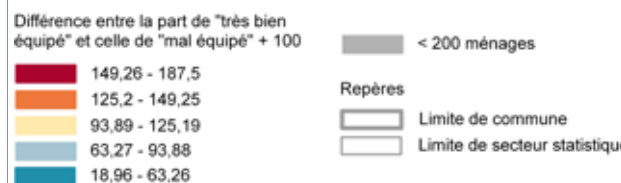
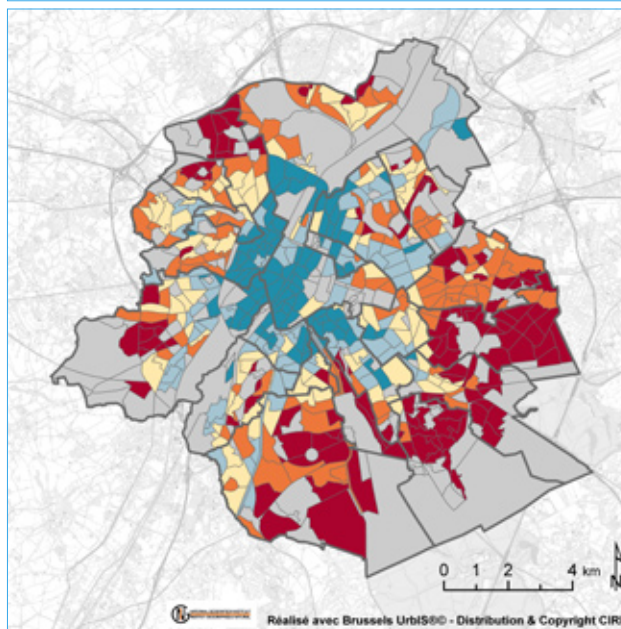
Les résultats du recensement indiquent que, globalement, à quartiers comparables, la composition de la population, en termes de sexe, d'âge, d'origine ou de niveau d'éducation, n'a qu'un impact faible sur la manière de répondre aux questions concernant le jugement de l'environnement immédiat et de ses équipements. Si de légers effets ont pu être dégagés, ils sont toujours d'une ampleur limitée.

Ceci tend à montrer que, pour autant qu'elles portent sur un nombre de répondants suffisant, de telles enquêtes fournissent des données à l'échelle fine reflétant de manière fiable le jugement des habitants sur différents aspects de l'environnement à l'échelle locale.

L'analyse spatiale des réponses a en outre mis en lumière les liens qui existent entre la répartition spatiale des jugements de l'environnement immédiat et de l'équipement d'un quartier, et les caractéristiques urbanistiques ou environnementales de ce dernier. Ainsi, à titre d'exemple, l'appréciation des espaces verts traduit assez fidèlement les inégalités réelles d'accès à ceux-ci (voir fiche Espaces verts accessibles).

### Répartition spatiale de l'appréciation de la présence d'espaces verts de proximité

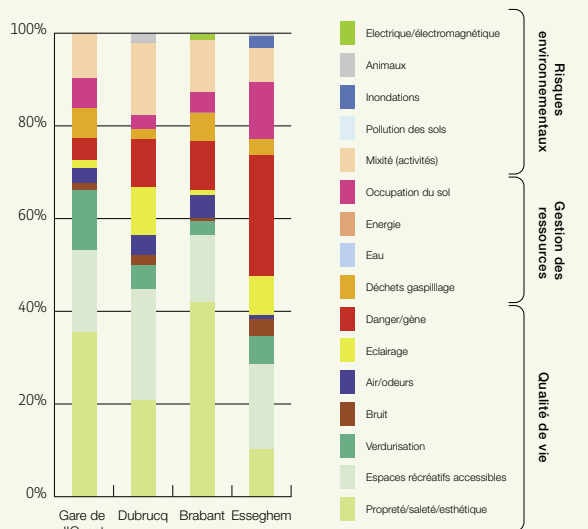
SOURCE : INS, 2001, D'APRÈS IGEAT-ULB ET INTERFACE DEMOGRAPHY-VUB, 2009



### INFORMATIONS OBTENUES VIA LES «DIAGNOSTICS EN MARCHANT»

#### Classement des constats réalisés lors des diagnostics en marchant selon les thématiques environnementales

SOURCE : BRUXELLES VILLE-RÉGION EN SANTÉ, 2009



Depuis 2003, l'asbl «Bruxelles Ville-Région en Santé» accompagne des projets locaux issus d'appels à initiatives. Une nouvelle méthodologie a été développée pour chercher à objectiver les perceptions des habitants en se basant sur leur participation, ce sont les diagnostics en marchant. Les projets «Gare de l'Ouest», «Molenbeek-Dubrucq», «Brabant» et «Jette-Essegghem» ont ainsi utilisé les diagnostics en marchant pour identifier avec les habitants les améliorations que ceux-ci perçoivent comme prioritaires. Ces diagnostics correspondent à une visite encadrée du quartier avec des habitants volontaires, pendant laquelle des constats objectifs sont réalisés, qui sont ensuite classés selon une grille (matériel vs comportement et positif vs négatif).

En collaboration avec Bruxelles Environnement, une analyse complémentaire des informations rassemblées lors de ces diagnostics a été réalisée pour identifier les thématiques environnementales jugées importantes et prioritaires dans la vie quotidienne des Bruxellois.

Les aspects de «qualité de vie» (en particulier propreté, espaces récréatifs accessibles, verdurisation et dangers/gêne) ressortent dans l'ensemble des diagnostics (près de 75% des constats). Les habitants sont particulièrement sensibles à la verdurisation même partielle : des décorations florales ont une influence immédiate sur la perception du quartier et de sa qualité de vie, en particulier au niveau des quartiers du centre fortement urbanisés.



## COMPORTEMENT ET CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Selon les enquêtes réalisées depuis 2007 auprès d'un échantillon de ménages (représentatif de la population moyenne bruxelloise en termes de répartition par communes, d'âge, de sexe, de classe socio-économique et de langue), la température moyenne à laquelle la pièce de séjour de l'habitation est chauffée est de 20°C le jour et 16°C la nuit. D'autre part, seule une personne interrogée sur deux est consciente que les ménages sont les principaux consommateurs d'énergie en Région Bruxelloise. Ce résultat interpelle au vu des résultats du Bilan énergétique de la

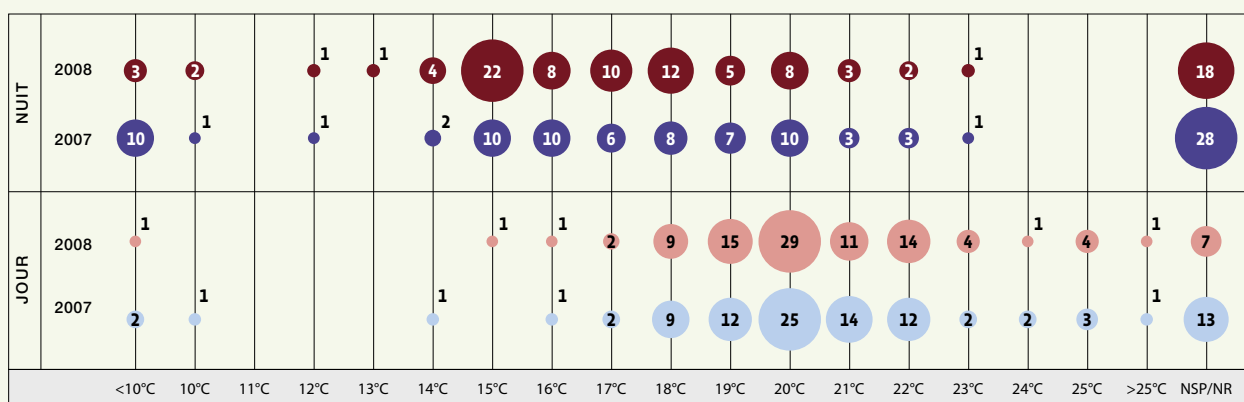
Région (les bâtiments sont responsables de 73% de la consommation finale totale - voir fiche Bilan énergétique) et dans un contexte de changements climatiques.

En 2008, 97% des personnes interrogées sont pourtant convaincues que des petits gestes permettent de faire des économies d'énergie et 85%, de l'impact du chauffage sur la qualité de l'air. 70% mettent en outre d'abord un pull supplémentaire lorsqu'elles ont froid.

Cependant, 84% des personnes interrogées ont l'impression de déjà faire beaucoup pour économiser l'énergie...

### Réponses (en pourcentage) à la question : à quelle température chauffez-vous habituellement votre pièce de séjour lorsque vous êtes chez vous ?

SOURCES : BAROMÈTRES DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DES BRUXELLOIS 2007 ET 2008  
NSP/NR : «NE SAIT PAS» OU NON RÉPONSE



### IMPACT DE NOTRE COMPORTEMENT : RÉSULTATS DU «DEFI ÉNERGIE»

Plus de 2 000 ménages bruxellois ont déjà relevé le «défi énergie» à Bruxelles. Il propose aux familles - avec suivi, et sans investissement et perte de confort - de changer certains gestes quotidiens et d'adopter des habitudes simples afin de réaliser des économies d'énergie. Les mesures choisies sont par exemple : diminuer la température de chauffage et/ou le réglage des vannes thermostatiques, fermer les tentures ou les volets quand le soleil est couché, privilégier les douches rapides, dégivrer régulièrement le frigo, supprimer les consommations de veille, utiliser plus souvent le programme «éco» des électroménagers, mettre un couvercle sur les casseroles, éviter d'utiliser la voiture pour des petits trajets ou, encore, rouler en souplesse et moins vite.

tatiques, fermer les tentures ou les volets quand le soleil est couché, privilégier les douches rapides, dégivrer régulièrement le frigo, supprimer les consommations de veille, utiliser plus souvent le programme «éco» des électroménagers, mettre un couvercle sur les casseroles, éviter d'utiliser la voiture pour des petits trajets ou, encore, rouler en souplesse et moins vite.

#### Résultat des «Défis Énergie»

SOURCE : SUR BASE DES RAPPORTS DES «DEFI ÉNERGIES»

| Hiver     | Estimation de l'économie d'énergie moyenne annuelle liée à ces mesures | Estimation de l'économie financière moyenne annuelle par ménage | Estimation de la réduction moyenne annuelle d'émission de CO <sub>2</sub> par ménage | Nb. total de ménages participants             | Proportion de ménages pour lesquels une information chiffrée est disponible |
|-----------|--|---|--|---|---|
| 2005-2006 | -13,5%   | ~ 335 €   | 950 kg **  | 201   | 41,3%   |
| 2006-2007 | -20%   | de 400 € à 575 € *  | 1 250 kg à 1 650 kg *  | 1 435   | 7,8%  |
| 2008      | -18%   | de 380 € à 540 € *  | 950 kg à 1 200 kg *  | 1 995 (nouveaux + suivi des défis précédents) | 27%   |

\* POUR LES MÉNAGES AVEC VÉHICULE(S) \*\* DONT 715 KG POUR LE LOGEMENT

Conclusion : Par ménage, les économies d'énergie, financières et de CO<sub>2</sub> émis, liées aux changements de comportements des participants sensibilisés, sont importantes. La proportion de ménages pour lesquels une information chiffrée

est disponible est très différente entre les campagnes. Notons à ce propos que, pour le défi de l'hiver 2005-2006, une part plus importante de ménages participants avaient déjà un comportement économe en énergie.



## COMPOTEMENTS D'ACHAT

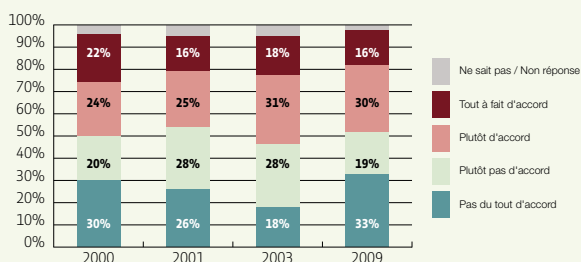
Selon les enquêtes réalisées depuis 2000 auprès d'un échantillon de consommateurs (représentatif de la répartition de la population bruxelloise selon l'âge, le sexe et le nombre d'habitants de chacune des 19 communes), un peu plus de la moitié des consommateurs bruxellois sont conscients que leur comportement d'achat a de l'impact sur l'environnement. Cette proportion, relativement faible au vu

du résultat de l'étude détaillée ci-dessous, semble constante dans le temps, mais la part des consommateurs entièrement convaincus a été plus importante en 2009.

Cependant, plus de la moitié des consommateurs sondés trouvent que les produits «écologiques» sont difficiles à identifier... Cette proportion semble cependant diminuer progressivement depuis 2000.

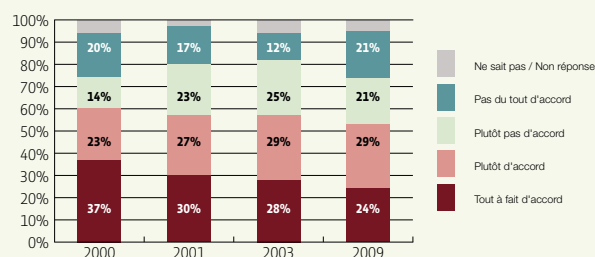
### Réponses à l'affirmation : mon comportement d'achat a peu d'impact sur l'environnement

SOURCES : ENQUÊTES SUR L'ÉCO-COMPORTEMENT DE 2000, 2001, 2003 ET BAROMÈTRE SUR LA RÉDUCTION DES DÉCHETS DE 2009



### Réponses à l'affirmation : les produits «écologiques» sont difficiles à identifier

SOURCES : ENQUÊTES SUR L'ÉCO-COMPORTEMENT DE 2000, 2001, 2003 ET BAROMÈTRE SUR LA RÉDUCTION DES DÉCHETS DE 2009



## IMPACT DE NOTRE COMPORTEMENT D'ACHAT : LES EMBALLAGES MÉNAGERS

Des achats ont été réalisés en octobre et novembre 2007 auprès de 3 enseignes de grandes surfaces, à partir d'une même liste de courses. Cette liste porte sur un nombre limité de produits de consommation courante (liste établie à partir des chiffres de consommation en Belgique), pour une semaine, pour un ménage

de 1 personne et un ménage de 4 personnes. Les achats ont été réalisés selon un critère «minimum déchet» ou «maximum déchets», en suivant une méthodologie prédéfinie qui fait également intervenir la possibilité de recycler les emballages (à Bruxelles).

### Bilan déchets des paniers de courses

SOURCE : OBSERVATOIRE BRUXELLOIS DE LA CONSOMMATION DURABLE, 2008, ÉTUDE RÉALISÉE POUR BRUXELLES-ENVIRONNEMENT

| Caractéristiques de la liste des courses        | Poids des emballages correspondant aux quantités consommées en 1 semaine (g) | Poids de la fraction non recyclable de ces emballages (g) | Prix de la liste de courses (correspondant aux quantités consommées en 1 semaine) (€) |
|---|--|---|---|
| 1 personne - «minimum déchets»                  | 133,2  | 46,0  | 17,9  |
| 1 personne - «minimum déchets non recyclables»  | 381,0  | 29,3  | 20,6  |
| 1 personne - «maximum déchets»                  | 1 057,7  | 325,9   | 30,7  |
| 1 personne - «maximum déchets non recyclables»  | 986,1  | 335,3   | 33,6  |
| 4 personnes - «minimum déchets»                 | 359,0  | 130,9   | 62,1  |
| 4 personnes - «minimum déchets non recyclables» | 617,8  | 68,5  | 59,6  |
| 4 personnes - «maximum déchets»                 | 3 862,7  | 1 029,5   | 107,2   |
| 4 personnes - «maximum déchets non recyclables» | 3 635,1  | 1 114,8   | 110,7   |

Conclusions : pour une même liste de courses, par un choix éclairé, le consommateur peut réduire la quantité de déchets d'emballage d'un facteur 7,9 à 10,7 ou la fraction non recyclable des déchets

produits d'un facteur 11,4 à 16,2 (ménage de 1 ou 4 personnes respectivement)... et il y gagne financièrement (économie moyenne de 40 à 45% en choisissant des produits moins «sur»emballés).



Les documents caractérisés selon les catégories suivantes sont accessibles via le centre de documentation du site internet dédié à l'état de l'environnement de la Région de Bruxelles-Capitale :

<http://www.bruxellesenvironnement.be/etatdelenvironnement>



Documentation scientifique et technique



Info-fiches



Les publications de Bruxelles Environnement

### AIR

- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, dates diverses. Fiches documentées « Ozone troposphérique (O3) », « Oxydes d'azote (NOx) », « Composés Organiques Volatils (COV) », « Les particules fines (PM10, PM2,5) ». ■ (air, Fiches documentées)
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2008. « Rapport sur les incidences environnementales du Plan d'urgence en cas de pics de pollution », 88pp. + annexes. ■ (« pics de pollution »)
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, dates diverses. « La qualité de l'air en Région de Bruxelles-Capitale : mesures à l'immission ». ■ (air, Rapports techniques)
- WHO, 2000. Air Quality Guidelines for Europe, WHO Regional Publications, European Series, n°91. [http://www.euro.who.int/air/activities/20050223\\_3?language=french](http://www.euro.who.int/air/activities/20050223_3?language=french)
- WHO, 2006. Air Quality Guidelines, global update 2005, 496pp. [http://www.euro.who.int/InformationSources/Publications/Catalogue/20070323\\_1?language=french](http://www.euro.who.int/InformationSources/Publications/Catalogue/20070323_1?language=french)

### BRUIT

- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, dates diverses. Fiches documentées « Cadastre du bruit du trafic aérien - année 2006 », « Exposition de la population bruxelloise au bruit du trafic aérien - année 2006 » et « En ville, sans ma voiture ! : Mesures et constats en matière de bruit ». ■ (bruit et fiches documentées)
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, dates diverses. « Evaluation des nuisances acoustiques engendrées par le trafic aérien en région de Bruxelles - Capitale ». ■ (titre : aérien, cochez bruit, Rapports techniques)
- WÖLFEL, 2007. « Réalisation d'une cartographie du bruit du trafic aérien pour la Région de Bruxelles-Capitale - Réactualisation 2006 », Etudes IBGE - BIM Studies, 50pp. ■ (titre : aérien, cochez bruit, Rapports techniques)
- ACOUPHEN ENVIRONNEMENT, 2009. « Cartographie stratégique du bruit des transports terrestres en Région de Bruxelles-Capitale - situation année 2006 », Etudes IBGE - BIM Studies, 34pp. ■ (titre : « Cartographie stratégique »)
- COMMISSION EUROPÉENNE, 2002. « Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance », 40pp. [http://www.euro.who.int/EHIndicators/Methodology/20060126\\_1 & http://ec.europa.eu/health/ph\\_projects/2003/action1/action1\\_2003\\_28\\_en.htm](http://www.euro.who.int/EHIndicators/Methodology/20060126_1 & http://ec.europa.eu/health/ph_projects/2003/action1/action1_2003_28_en.htm)

### ESPACES VERTS ET BIODIVERSITÉ

- ALLEMEERSCH, L., 2006. « Opmaak van volledige floristische inventaris van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en een florakartering », Nationale Plantentuin (étude soutenue par Bruxelles Environnement), 956pp. + annexes.
- BECKERS, K., OTTART, N., FICHEFET, V., BECK, O., GRYSEELS, M., MAES, D., 2009 (In prep.). « Dagvlinders van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (1830-2008) : verspreiding en behoud / Papillons de jour en Région de Bruxelles-Capitale » (1830-2008): distribution et conservation », Etudes IBGE - BIM Studies.
- BRAT, 2009 (In prep.). « Inventaire des espaces verts et espaces récréatifs accessibles au public en Région de Bruxelles-Capitale, Etudes IBGE - BIM Studies. ■
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, In prep.. Fiches documentées « Papillons », « Oiseaux », « Mammifères », « Poissons », « Reptiles et Amphibiens ».

■ (Espaces verts, faune et flore, Fiches documentées)

- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, dates diverses. Info-fiches « Chenilles processionnaires du chêne », « Coccinelle asiatique », « Perruche à collier et Perruche alexandre », « Renouée du Japon », « Cerisier tardif », « Berce du Caucase ». ■
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, dates diverses. Info-fiches « Fouine », « Chevreuils », « Renards roux », « Sanglier », « Guêpe ». ■
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2007. « Rapport sur l'état de l'environnement en Région de Bruxelles-Capitale 2003-2006 », chapitre « Environnement semi-naturel et espaces verts publics », 55pp. ■ (titre : « 2003-2006 », cochez Rapports sur l'état de l'environnement)
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2003. « Plan de gestion de la forêt de Soignes - partie de Bruxelles-Capitale », Bruxelles, 163pp. ■ (Espaces verts, faune et flore, Plans)
- DAISE, J. & CLAESSENS, H., 2009 (In prep.). « Etude de l'adéquation des essences aux stations forestières de la forêt de Soignes (zone bruxelloise) dans le contexte du changement climatique », rapport final, Etudes IBGE - BIM Studies, 307pp. + annexes, ■
- FORUM BELGE SUR LES ESPECES INVASIVES, base de données Harmonia, <http://ias.biodiversity.be>
- WEISERBS, A., JACOB, J.-P., 2005. « Amphibiens et reptiles de la Région de Bruxelles-Capitale »/Amfibieën en Reptielen van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, Aves (étude soutenue par Bruxelles Environnement), 107pp. <http://www.aves.be/atlas-herpeto-bxl.pdf>
- WEISERBS, A., JACOB, J.-P., 2007. « Oiseaux nicheurs de Bruxelles 2000-2004 », Aves (étude soutenue par Bruxelles Environnement), 292pp.

### ENVIRONNEMENT ET SANTÉ

- SPF Santé publique, sécurité de la chaîne alimentaire et environnement, mai 2008. « Les champs électromagnétiques et la santé : votre guide dans le paysage électromagnétique », 38pp. [http://www.belgium.be/fr/publications/publ\\_champs\\_electromagnetiques\\_sante.jsp](http://www.belgium.be/fr/publications/publ_champs_electromagnetiques_sante.jsp)
- BOULAND, C., REMY, S., FIERENS, F., NAWROT, T., 2009. « NEHAP network of Belgian cities : Health Impact Assessment of Air Pollution », WHO collaborating centre for air quality management and air pollution control Newsletter n°43 : 2-6. <http://www.umweltbundesamt.de/whocc/titel/titel21.htm>
- Arrêté royal du 17 mai 2007 relatif à la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs contre les risques liés à des agents chimiques sur les lieux de travail (M.B. 7.6.2007). Explication et liste : <http://www.emploi.belgique.be/defaultTab.aspx?id=616>
- Bulletin épidémiologique hebdomadaire, numéro thématique - surveillance en santé environnementale : mieux comprendre, 2009. BEH n° 27-28 : 281-312. <http://www.invs.sante.fr/BEH>
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2008. Fiches documentées « CRIPI, un outil de diagnostic environnemental de la pollution intérieure, complément au diagnostic médical », « CRIPI, analyse et résultats des enquêtes, 6 ans de fonctionnement ». ■ (titre : CRIPI, cochez santé et Fiches documentées).
- WHO, 2000. « The right to Healthy Indoor Air », report on a WHO meeting, Bilthoven, The Netherlands, may 2000. <http://www.euro.who.int/document/e69828.pdf>
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2005. Fiche documentée « Impact du bruit sur la gêne, la qualité de vie et la santé », 8pp. ■ (titre : santé, cochez bruit et Fiches documentées).
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2009. « Etude pilote de la Pollution Intérieure dans les milieux d'accueil de la petite enfance en Région de Bruxelles-Capitale 2006-2008 », 99pp. (rapport interne)
- STOCKBRCECKX, B., HUYSMANS, W., 2007. « Analyse de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques en Région de Bruxelles-Capitale, lot1 : hautes fréquences » Etudes IBGE - BIM Studies, 76pp. ■ (titre : « hautes fréquences »)
- VANDERSTRAETEN, J., 2009. Champs et ondes GSM et santé: revue actualisée de la littérature. Revue Médicale de Bruxelles, 30: 416-424.



### EAU ET ENVIRONNEMENT AQUATIQUE

- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, In prep.. Fiches documentées « Qualité écologique des cours d'eau et étangs » et « Eaux souterraines ». ■
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT (commanditaire), dates diverses, rapports techniques présentant les résultats des analyses annuelles de la qualité physico-chimique des eaux de surface et des eaux piscicoles respectivement en Région de Bruxelles-Capitale. ■ (titre : « physico-chimique OU fysisch-chemische », cochez eau et Rapports techniques)
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2008. « Plan régional de lutte contre les inondations – Plan Pluie 2008-2011 », 36pp. ■ (eau, Plans)
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2008. « Rapport sur les incidences environnementales du projet de plan régional de lutte contre les inondations - plan pluie 2008-2011 », Bruxelles, 70pp. + annexes. ■ (titre : incidences ET inondations)
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT 2009 (In prep.). Rapport technique « Analyse économique 2005 - 2006 de l'utilisation de l'eau en Région de Bruxelles-Capitale pour les services publics de production et distribution d'eau potable et de collecte et épuration des eaux usées et estimation de la récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau pour 2007 ». (rapport interne)
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2007. « Rapport sur l'état de l'environnement en Région de Bruxelles-Capitale 2003-2006 », chapitre « Eau », 54pp. ■ (titre : « 2003-2006 », cochez Rapports sur l'état de l'environnement)
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2009 (In prep.). Rapport technique « Qualité de l'eau distribuée par réseau, qualité de l'eau destinée à la consommation humaine - période 2005-2006-2007 ». ■
- IBDE, années diverses. « Rapport d'activité annuel ». [http://www.ibde.be/index.cfm?Content\\_ID=819014051](http://www.ibde.be/index.cfm?Content_ID=819014051)
- VAN TENDELOO, A., TRIEST, L., BREINE, J., BELPAIRE, C., JOSENS, G & GOSSET, G. 2004. « Uitwerking van een ecologische-analysmethode voor sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zoals in toepassing van de Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG », Etudes IBGE - BIM Studies, 192pp. + bijlagen. ■ (titre : ecologische ET kunstmatige)
- TRIEST, L., BREINE, J., CROHAIN, N. & JOSENS, G., 2008. « Evaluatie van de ecologische staat van sterk veranderde en artificiële waterlichamen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zoals bepaald in de Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG », Etudes IBGE - BIM Studies, 186pp. + annexes. ■ (titre : ecologische ET artificiële)
- VIVAQUA, années diverses. « Rapport d'activité annuel ».

### ÉNERGIE

- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2009 (In prep.). Fiche documentée « Bilan énergétique de la RBC ». ■
- ICEDD, 2008. « Bilan énergétique de la Région de Bruxelles-Capitale 2006 », Etudes IBGE - BIM Studies, 211pp. ■ (titre : énergétique ET 2006)
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, dates diverses. Info-fiches « Bois énergie », « La biomasse et la bioénergie », « La pompe à chaleur », « Le potentiel éolien en RBC » (In prep.) ■
- VITO, 2007. « Studie van de geothermische en hydrothermische technieken die toepasbaar zijn in Brussel: wettelijke context, milieu-impact, goede praktijk en economisch potentieel », Etudes IBGE - BIM Studies (étude non diffusée)

### CHANGEMENTS CLIMATIQUES

- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2009. « Environnement : émissions de gaz à effet de serre ». Le baromètre conjoncturel de la Région de Bruxelles-Capitale - Trimestriel, n° 14, octobre 2009 : 27-31. [http://www.bruxelles-irisnet.be/cmsmedia/fr/barometre\\_conjoncturel\\_de\\_la\\_region\\_de\\_bruxelles\\_capitale\\_trimestriel\\_octobre\\_2009.pdf?uri=ff808181244ac31901244e5776bb00bd](http://www.bruxelles-irisnet.be/cmsmedia/fr/barometre_conjoncturel_de_la_region_de_bruxelles_capitale_trimestriel_octobre_2009.pdf?uri=ff808181244ac31901244e5776bb00bd)
- <http://www.climat.be> (rubrique « documentation »)

### DÉCHETS

- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2008. « Rapport sur les incidences environnementales du projet de plan régional de prévention et de gestion des déchets », 126pp., ■ (titre : incidences ET déchets)
- RDC Environment, 2006. « Estimation des quantités de déchets non ménagers générés et traités à Bruxelles », Etudes IBGE - BIM Studies, 72pp. ■ (déchets, Rapports techniques)
- RDC Environment, 2008. « Evaluation des flux de déchets pour le secteur des bureaux », Etudes IBGE - BIM Studies, 77pp. ■ (déchets, Rapports techniques)
- BRUXELLES-PROPRETE, années diverses. « Rapport d'activité annuel ». [http://www.bruxelles-proprete.be/Content/download.files/pdf/Rapport\\_Administratif\\_2007.pdf](http://www.bruxelles-proprete.be/Content/download.files/pdf/Rapport_Administratif_2007.pdf)

### ACTEURS ÉCONOMIQUES

- RDC ENVIRONMENT, 2008. « Etude préparatoire pour l'évaluation de l'empreinte écologique des activités localisées en Région de Bruxelles-Capitale », Etudes IBGE - BIM Studies, 233pp. ■ (titre : empreinte)
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2009 (In prep.). Fiche documentée « Plans de déplacements d'entreprises ». ■
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT en collaboration avec BRUXELLES MOBILITÉ, 2008. « État des lieux de la mobilité dans les grandes entreprises bruxelloises : Analyse des plans de déplacements », Etudes IBGE - BIM Studies, 39pp. ■ (titre : mobilité ET entreprises)

### ACTEURS ÉCONOMIQUES : POUVOIRS PUBLICS

- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2007. « Rapport sur l'état de l'environnement en Région de Bruxelles-Capitale 2003-2006 », chapitre « Énergie », 29pp. ■ (titre : « 2003-2006 », cochez Rapports sur l'état de l'environnement)
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT 2009. News (périodique pour professionnels), numéros 4 (mars) et 5 (juin). ■
- Conseil de la Région de Bruxelles-Capitale, « Résolution relative à la politique régionale d'utilisation rationnelle de l'énergie dans le secteur public », adoptée le 7 juin 2002.
- Divers appels à candidature PLAGE et rapportage des 7 communes dans le cadre de leur convention PLAGE 2006-2009 avec la Région de Bruxelles-Capitale (rapports 2008, documents internes).

### ACTEURS ÉCONOMIQUES : MÉNAGES

- IGEAT, INTERFACE DEMOGRAPHY, 2009. « Les Bruxellois et la perception de l'environnement : Analyse de l'impact du profil des répondants et des caractéristiques du tissu urbain sur la perception que les Bruxellois ont de leur environnement », rapport intermédiaire, Etudes IBGE - BIM Studies, 85pp. ■
- BRUXELLES, VILLE REGION EN SANTE, 2009. « Diagnostics en marchant : Rapport de la capitalisation environnementale des constats », Etudes IBGE - BIM Studies, 27pp. ■
- SONECOM, « Enquête sur l'éco-comportement », 2000, 2001, 2003, Etudes IBGE - BIM Studies. (études non diffusées)
- DEDICATED RESEARCH, 2009. « Baromètre sur la réduction des déchets : état des lieux initial », Etudes IBGE - BIM Studies, 91pp. (étude non diffusée)
- OBSERVATOIRE BRUXELLOIS DE LA CONSOMMATION DURABLE (CRIOC - Bruxelles Environnement), 2008. « Des courses moins emballées : c'est possible et c'est moins cher ! ». [http://fr.observ.be/article/4264-des\\_courses\\_moins\\_emballees\\_c\\_est\\_possible\\_et\\_c\\_est\\_moins\\_cher\\_.html](http://fr.observ.be/article/4264-des_courses_moins_emballees_c_est_possible_et_c_est_moins_cher_.html)
- DEDICATED RESEARCH, 2009. « Baromètre de la consommation d'énergie des Bruxellois, vague 2 », Etudes IBGE - BIM Studies, 163pp. (étude non diffusée)
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT en collaboration avec RESEAU ECO-CONSOMMATION, NEGAWATT ET SONECOM, dates diverses. « Bilans complets du Défi-énergie ». <http://www.defi-energie.be/index.php?go=results>



## BRUXELLES ENVIRONNEMENT

IBGE - INSTITUT BRUXELLOIS POUR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

### Auteurs des synthèses :

Juliette DE VILLERS, Véronique VERBEKE, Katrien DEBROCK (Département Etat de l'environnement et indicateurs), Catherine BOULAND (Département Santé et pollution intérieure)  
Sous la responsabilité de Annick MEURRENS Directeur Scientifique (Sous-Division Labo, Santé et Indicateurs)

### Avec la collaboration de :

Olivier Brasseur (Celine-Air), Peter Vanderstraeten, Michael Forton, Yves Lénelle (Service Laboratoire air), Marianne Squilbin (Département Plan air, climat et énergie), Anne Cheymol, Laurent Bodarwé (Données Air, climat), Marie Poupé (Département Bruit), Georges Dellisse, Catherine Lecointre, François Beaujean (Service Laboratoire bruit), Serge Kempeneers (Division Espaces verts), Olivier Beck (Service Stratégie biodiversité), Stéphane Vanwijnsberghe (Sous-division Forêt et Nature), Pieter Logghe (Département Santé et pollution intérieure), Sophie Vansever (Département Actions obligatoires), Vincent Cauchie (Sous-Division Police curative), Bernard Yu (Département Gestion des nuisances), Sandrine Bladt (Service CRIP), Sofie Dewaele (Service Eau potable – Taxation), Françoise Onclincx (Sous-division Eau), Marie-Christine Berrewaerts, Sandrine Davesne, Sandrine Dutrieux, Arlette Liétar (Département Stratégie Eau), Marie-Astrid Deuxant (Données Energie), Vincent Carton (Division Energie, air, climat et bruit), Catherine Lambert (Plan climat et

plan énergie), Julie Spies, An Verspecht (Département Promotion de l'efficacité énergétique), Céline Schaar (Département Déchets - Obligations de reprise), Saïd El Fadili (Sous-Division Sols), Marie Verkaeren (Service Recensement et cartographie des sols), Gaston Bastin (Service Stationnement et déplacements), Pascal De Mulder (Service Eco-comportement et énergie), Joelle Van Bambeke (Département Consommation durable et éco-comportement), Marianne Desager (Service Graphisme et impression), Sylvie Clara (Service Traduction), Rik De Laet (Division Information, recherche, déchets et développement durable).

Photo de couverture : « Azuré commun » · Rollin Verlinde

Copyright : Vildaphoto

Mise en page : Association d'idées

Dépôt légal : D/5762/2009/21

Editeurs responsables :

Jean-Pierre Hannequart et Eric Schamp

Bruxelles Environnement, Gulledele 100, 1200 Bruxelles

Imprimé avec de l'encre végétale sur papier recyclé