

## 9 DÉPASSEMENTS des SEUILS pour l'OZONE selon la directive 2002/3/CE

### 9.1 Valeur cible pour la Santé publique

Valeur cible pour la santé publique : maximum 25 jours par an, moyenné sur 3 années-calendrier, avec une valeur maximale sur 8 heures supérieure à  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La valeur cible devra être atteinte en 2010. Autrement dit, 2010 sera la première année dont les données seront utilisées pour calculer la conformité sur la période des 3 années suivantes (2010-2012).

**Évolution et comparaison** du nombre de dépassements du seuil de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (valeur cible) en ozone en tant que maximum journalier de la moyenne sur 8 heures durant les périodes estivales de 1986 à 2005 inclus :

- tableau avec le nombre de jours par an (**Nd-8HrMax**)
- tableau avec le nombre de jours par an, moyenné sur 3 ans (**Nd-3Yr-8HrMax**)

**Nd-8HrMax** : nombre de jours par an avec  
valeur maximale sur 8 heures supérieure à  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Période : Année calendrier (1986-2004) - **[2005] : janvier - septembre**

Dépassements par poste de mesure et globalement en Région de Bruxelles-Capitale

	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1	RBC nd-8hmax
1986					(5)			5
1987					(10)			10
1988					(1)			1
1989					35			35
1990					28			28
1991					13			13
1992					23			23
1993				12	19			19
1994				27	29		(18)	32
1995				41	41		24	43
1996				16	15		12	18
1997				29	25		9	31
1998	(7)			16	15		5	17
1999	7			20	26	(11)	4	27
2000	6	(0)		10	14	1	3	14
2001	16	10	(0)	28	26	18	(0)	28
2002	7	7	9	13	12	7	2	14
2003	21	26	32	39	41	25	19	45
2004	5	9	9	17	21	8	12	22
<b>[2005]</b>	<b>[8]</b>	<b>[12]</b>	<b>[10]</b>	<b>[16]</b>	<b>[18]</b>	<b>[8]</b>	<b>[6]</b>	<b>[19]</b>

( ) : moins de 90% des données disponibles

**Nd-3Yr-8HrMax: nombre de jours par an, moyenné sur 3 ans,**  
avec valeur maximale sur 8 heures supérieure à 120 µg/m<sup>3</sup>

Période : Année calendrier (1986-2004) - **[2005] : janvier - septembre**

Dépassements par poste de mesure et globalement en Région de Bruxelles-Capitale

	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1	RBC Nd-3Yr-8HrMax
1988					(5)			
1989					15			
1990					21			
1991					25			25
1992					21			21
1993					18			18
1994					24			25
1995				27	30			31
1996				28	28		18	31
1997				29	27		15	31
1998				20	18		9	22
1999				22	22		6	25
2000	7			15	18		4	19
2001	10			19	22	10	(2)	23
2002	10	6		17	17	9	2	19
2003	15	14	14	27	26	17	7	29
2004	11	14	17	23	25	13	11	27
<b>[2005]</b>	<b>[11]</b>	<b>[16]</b>	<b>[17]</b>	<b>[24]</b>	<b>[27]</b>	<b>[14]</b>	<b>[12]</b>	<b>[29]</b>

Les mesures d’ozone à Bruxelles commencent en 1986. Les millésimes avec étés riches en ozone durant cette période sont 1989, 1990, 1994, 1995 et 2003. Le plus grand nombre de jours avec dépassement (**Nd-8HrMax**) de la valeur maximale sur 8 heures a été relevé en 2003 (45 jours avec dépassement), suivi par 1995 (43), et 1989 (35).

Toutes les années avec un temps estival excellent et ensoleillé durant les mois de juillet ou août, ont plus de 25 jours de dépassement. Apparemment le nombre de dépassements est plus limité pour les périodes estivales avec un temps modéré au cours de ces deux mois.

Cette année (2005) il y eu 19 jours de dépassement jusque fin septembre. Vu le grand nombre de dépassements durant l’été chaud et ensoleillé de 2003 il y a eu, en moyenne sur les trois dernières périodes estivales (2002-2003-2004), 29 jours de dépassement (**Nd-3Yr-8HrMax**). Le nombre moyen de jours avec dépassement sur plus long terme (1989-2005) est égale à 25.

Moyenné sur 3 ans, le nombre de jours avec dépassement varie entre 20 et 30. Deux périodes estivales moyennement riches en ozone, ou un été très riche, sur trois ans entraînent un dépassement de la valeur moyenne de 25 jours avec dépassement de seuil, valeur cible à partir de 2010. L'évolution du nombre de jours avec dépassement par an (**Nd-8HrMax**) et de la moyenne sur 3 ans (**Nd-3Yr-8HrMax**) est représentée à la figure 8.

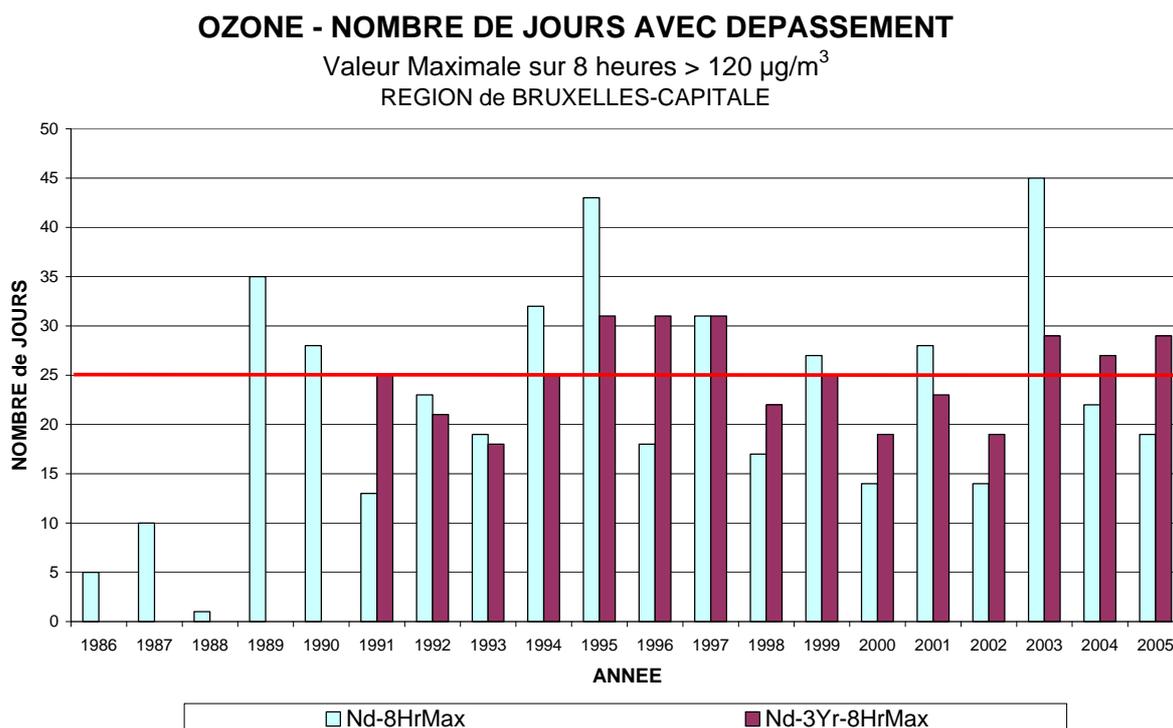


Fig. 8: Ozone – évolution du nombre de jours avec dépassement en Région de Bruxelles-Capitale. Valeur cible pour la Santé Publique. Valeur maximale sur 8 heures > 120 µg/m<sup>3</sup>. Période : janvier – décembre (1986-2004) [2005] : janvier - septembre

La directive propose comme *objectif à long terme*, à partir de 2020 (date cible), *plus aucun dépassement* du seuil de 120 µg/m<sup>3</sup> en tant que valeur maximale sur 8 heures.

## 9.2 Valeur cible pour la Végétation

La directive sur l'O<sub>3</sub> donne également une valeur cible pour la protection de la végétation : l'AOT40 calculé (l'AOT40 mesuré et corrigé à 100%) dans la période de mai à juillet, entre 8 et 20 h, heure d'Europe centrale, et moyenné sur 5 ans, ne peut être supérieur à **18.000 µg/m<sup>3</sup>.h**. La valeur cible devra être atteinte en 2010. Autrement dit, 2010 sera la première année dont les données seront utilisées pour calculer la conformité sur la période des 5 années suivantes (2010-2011-2012-2013-2014).

Dans ce cas-ci il s'agit de l'AOT40 pendant les heures de clarté (intensité lumineuse > 50 W/m<sup>2</sup> – photosynthèse). L'objectif à plus long terme [*date cible 2020*] est un AOT40 qui ne dépasserait pas **6.000 µg/m<sup>3</sup>.h**.

Cette exposition au-dessus de 40 ppb (= 80 µg/m<sup>3</sup>) est calculée comme suit : pour la période considérée '*1<sup>er</sup> mai – 31 juillet*', pour chaque valeur horaire de l'O<sub>3</sub> supérieure à 80 µg/m<sup>3</sup>, on fait la somme de tous les soldes positifs. Dans ce cas, le solde est la partie au-dessus du seuil de 80 µg/m<sup>3</sup> ; soit 35 pour une valeur horaire de 115 µg/m<sup>3</sup> et 0 pour une valeur horaire de 55 µg/m<sup>3</sup>. **L'AOT40 mesuré** n'est accepté que si au moins 90% des valeurs horaires sont disponibles. Par après l'AOT40 mesuré est corrigé pour une disponibilité de 100% des valeurs horaires :

$$\text{AOT40}_{\{\text{calculé}\}} = \text{AOT40}_{\{\text{mesuré}\}} * (\text{nombre total d'heures} / \text{nombre de valeurs horaires disponibles})$$

Il y a un lien entre **l'AOT40-MJ** (*mai-juillet*) ainsi calculé et le rendement moyen des terres agricoles et des prairies. Pour les dégâts aux forêts, un niveau **AOT40-AS** (*avril-septembre*) est calculé pendant une période de 6 mois, soit d'avril à septembre. La valeur cible de l'AOT40 calculé pour cette période est de 20.000 µg/m<sup>3</sup>.h.

Les niveaux AOT40-MJ sont énumérés dans les tableaux IV.a et IV.b, respectivement par année et en moyenne sur 5 ans. Par analogie les tableaux V.a et V.b reprennent les niveaux de l'AOT40-AS. Le pourcentage de données disponibles est repris dans les tableaux IV.c et V.c.

L'évolution des niveaux AOT40-MJ et AOT40-AS, observés dans certains postes de mesures, est représentée graphiquement aux figures 9 et 10.

**Tableau IV.a : AOT40-MJ par Année**  
AOT40 calculé pour 100% de disponibilité de données

AOT40-MJ : Période **MAI – JUILLET** (8-20 h d'Europe centrale)

[ AOT40 en  $\mu\text{g}/\text{m}^3.\text{h}$  ]

	AOT40_Mai - Juillet						
	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1
1986					8.730		
1987					7.008		
1988					3.529		
1989					28.395		
1990					18.453		
1991					7.186		
1992					13.898		
1993				8.174	11.599		
1994				23.489	24.292		15.817
1995				20.299	24.857		12.540
1996				12.189	12.375		7.207
1997				12.212	9.646		3.752
1998	5.801			10.090	9.733	951	3.956
1999	8.286			13.666	17.440	8.911	5.268
2000	3.929	0		7.512	7.797	2.333	2.847
2001	7.538	7.106	0	14.130	15.628	10.586	--
2002	4.945	5.154	6.762	7.674	8.825	4.529	1.606
2003	9.531	12.227	14.156	16.004	18.991	9.772	8.409
2004	3.563	4.823	5.485	6.781	9.039	3.471	5.701
<b>2005</b>	<b>8.702</b>	<b>10.221</b>	<b>9.417</b>	<b>12.207</b>	<b>13.994</b>	<b>7.430</b>	<b>6.396</b>

Série de données incomplète – début ou reprise des mesures

Disponibilité des données inférieure à 90%

Pour l'AOT40-MJ des valeurs supérieures à  $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3.\text{h}$  sont relevées uniquement dans les postes de mesure d'Uccle (R012) et Berchem-Ste-Agathe (B011). Les valeurs les plus élevées à Uccle ont été relevées pendant les périodes estivales riches en ozone de 1989 (28.395), 1995 (24.857), 1994 (24.292) et 2003 (18.991).

Pour 2005, les valeurs de l'AOT40-MJ (période mai – juillet) notées à Uccle et Berchem, s'élèvent respectivement à 13.994 et 12.207  $\mu\text{g}/\text{m}^3.\text{h}$ .

### Tableau IV.b : AOT40-MJ en moyenne sur 5 ans

AOT40-MJ : Période **MAI – JUILLET** (8-20 h d'Europe centrale)

[ AOT40 en  $\mu\text{g}/\text{m}^3.\text{h}$  ]

	AOT40_Mai – Juillet						
	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1
1986 - 1990					13.223		
1987 - 1991					12.914		
1988 - 1992					14.292		
1989 - 1993					15.906		
1990 - 1994					15.086		
1991 - 1995					16.366		
1992 - 1996					17.404		
1993 - 1997				15.273	16.554		
1994 - 1998				15.656	16.181		8.654
1995 - 1999				13.691	14.810		6.545
1996 - 2000				11.134	11.398		4.606
1997 - 2001				11.522	12.049		3.165
1998 - 2002	6.100			10.614	11.885		2.735
1999 - 2003	6.846			11.797	13.736	7.226	3.626
2000 - 2004	5.901	5.862		10.420	12.056	6.138	3.713
<b>2001 - 2005</b>	<b>6.856</b>	<b>7.906</b>	<b>7.164</b>	<b>11.359</b>	<b>13.295</b>	<b>7.158</b>	<b>4.422</b>

En moyenne sur 5 ans, dans aucun des postes de mesure, on ne relève de valeur de l'AOT40-MJ supérieure à  $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3.\text{h}$ . Des valeurs inférieures à l'objectif à long terme, à savoir  $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3.\text{h}$ , sont pour l'instant loin d'être accessibles dans les postes de mesure d'Uccle (R012) et de Berchem-Ste-Agathe (B011).

**Tableau IV.c : %-données disponibles pour la mesure de l' AOT40-MJ**

	<b>%-données disponibles pour la mesure de l' AOT40_Mai - Juillet</b>						
	<b>R001</b>	<b>B004</b>	<b>B006</b>	<b>B011</b>	<b>R012</b>	<b>N043</b>	<b>WOL1</b>
1986					76		
1987					77		
1988					81		
1989					83		
1990					43		
1991					76		
1992					81		
1993				88	90		
1994				80	77		69
1995				87	91		81
1996				78	82		93
1997				73	90		85
1998	91			89	88	29	95
1999	98			98	97	98	96
2000	98	0		94	98	76	91
2001	93	97	0	94	92	96	--
2002	96	98	97	96	98	99	91
2003	95	98	98	98	94	98	98
2004	98	98	97	97	96	98	79
<b>2005</b>	<b>97</b>	<b>98</b>	<b>98</b>	<b>98</b>	<b>97</b>	<b>95</b>	<b>95</b>

Série de données incomplète – début ou reprise des mesures

Disponibilité des données inférieure à 90%

**Tableau V.a : AOT40-AS par Année**  
AOT40 calculé pour 100% de disponibilité de données

AOT40-AS : Période **AVRIL – SEPTEMBRE** (8-20 h d'Europe centrale)

[ AOT40 en  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  ]

	AOT40_Avril - Septembre						
	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1
1986					11.566		
1987					12.134		
1988					8.259		
1989					33.131		
1990					35.490		
1991					15.276		
1992					17.589		
1993				10.699	16.784		
1994				26.775	29.595		17.272
1995				33.067	38.377		26.028
1996				18.203	17.370		10.749
1997	1.036			28.727	22.517		10.106
1998	7.814			14.559	14.551	1.735	5.748
1999	9.627			19.498	25.971	12.000	7.559
2000	5.843	0		11.333	13.288	3.365	3.930
2001	10.981	9.602	0	19.435	21.665	13.667	--
2002	7.298	8.277	10.472	12.107	14.153	7.620	3.609
2003	20.001	24.166	27.892	31.767	37.379	20.136	17.220
2004	7.441	10.537	11.776	15.540	19.325	8.086	11.863
<b>2005</b>	<b>10.516</b>	<b>12.933</b>	<b>12.695</b>	<b>16.386</b>	<b>18.730</b>	<b>8.672</b>	<b>8.033</b>

Série de données incomplète – début ou reprise des mesures

Disponibilité des données inférieure à 90%

Des valeurs supérieures à  $20.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  pour l'AOT40-AS sont relevées uniquement dans les postes de mesure d'Uccle (R012) et de Berchem-Ste-Agathe (B011).

Les valeurs les plus élevées à Uccle ont été relevées en 1995 (38.377), 2003 (37.379), 1990 (35.490), 1989 (33.131), 1994 (29.595), 1999 (25.971) et 1995 (24.857).

### Tableau V.b : AOT40-AS en moyenne sur 5 ans

AOT40-AS : Période **AVRIL – SEPTEMBRE** (8-20 h d'Europe centrale)

[ AOT40 en  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  ]

	AOT40_Avril - Septembre						
	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1
1986 - 1990					20.116		
1987 - 1991					20.858		
1988 - 1992					21.949		
1989 - 1993					23.654		
1990 - 1994					22.947		
1991 - 1995					23.524		
1992 - 1996					23.943		
1993 - 1997				23.494	24.929		
1994 - 1998				24.266	24.482		13.981
1995 - 1999				22.811	23.757		12.038
1996 - 2000				18.464	18.739		7.618
1997 - 2001	7.060			18.710	19.598		5.469
1998 - 2002	8.313			15.386	17.926	7.677	4.169
1999 - 2003	10.750			18.828	22.491	11.358	6.464
2000 - 2004	10.313	10.516		18.036	21.162	10.575	7.324
<b>2001 - 2005</b>	<b>11.247</b>	<b>13.103</b>	<b>12.567</b>	<b>19.047</b>	<b>22.250</b>	<b>11.6336</b>	<b>8.145</b>

Dans les postes de mesure d'Uccle (R012) et Berchem-Ste-Agathe (B011) la valeur de  $20.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  pour l'AOT40-AS (période 'avril - septembre') est généralement approchée ou dépassée.

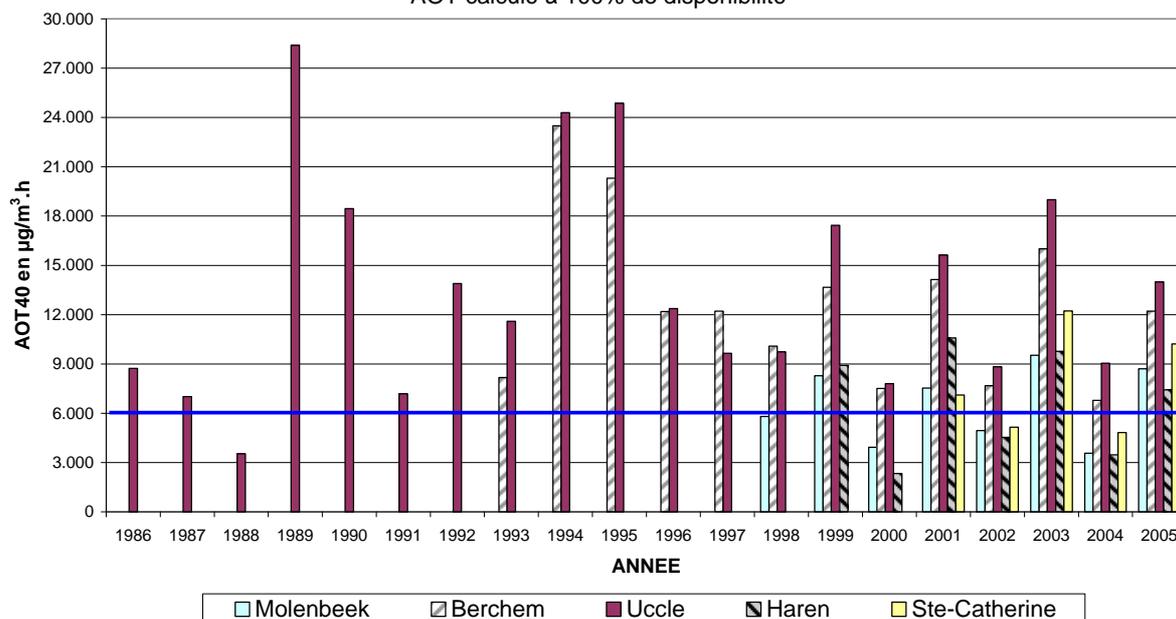
Tableau V.c : %-données disponibles pour la mesure de l' AOT40-AS

	% -données disponibles pour la mesure de l' AOT40_Avril - Septembre						
	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1
1986					80		
1987					66		
1988					72		
1989					82		
1990					54		
1991					72		
1992					80		
1993				89	85		
1994				82	79		73
1995				89	86		70
1996				79	85		92
1997	8			79	88		84
1998	89			90	91	44	93
1999	95			97	95	98	94
2000	95	0		91	97	86	92
2001	93	93	8	96	95	96	--
2002	96	98	96	93	96	97	89
2003	93	98	97	98	91	96	96
2004	97	97	96	96	97	94	88
<b>2005</b>	<b>97</b>	<b>96</b>	<b>97</b>	<b>96</b>	<b>95</b>	<b>90</b>	<b>97</b>

Série de données incomplète – début ou reprise des mesures

Disponibilité des données inférieure à 90%

**OZONE - AOT40-MJ - par Année**  
 Période : MAI - JUILLET - 8-20 h de l'Europe Centrale  
 AOT calculé à 100% de disponibilité



**OZONE - AOT40-MJ - en MOYENNE sur 5 ANS**  
 Période : MAI - JUILLET - 8-20 h de l'Europe Centrale  
 AOT calculé à 100% de disponibilité

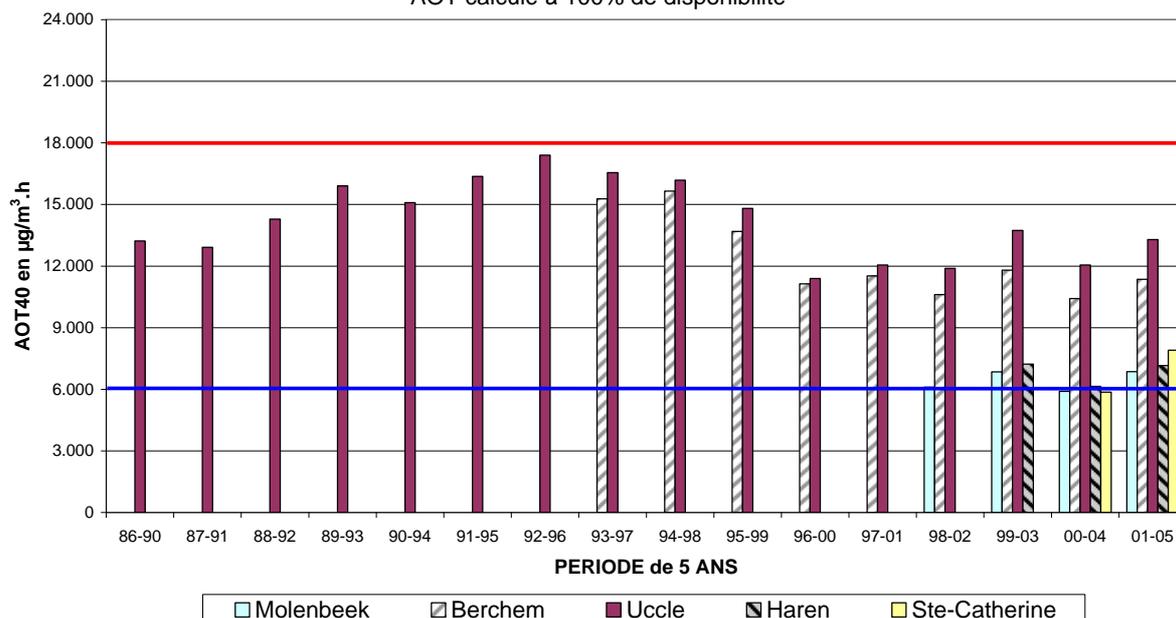
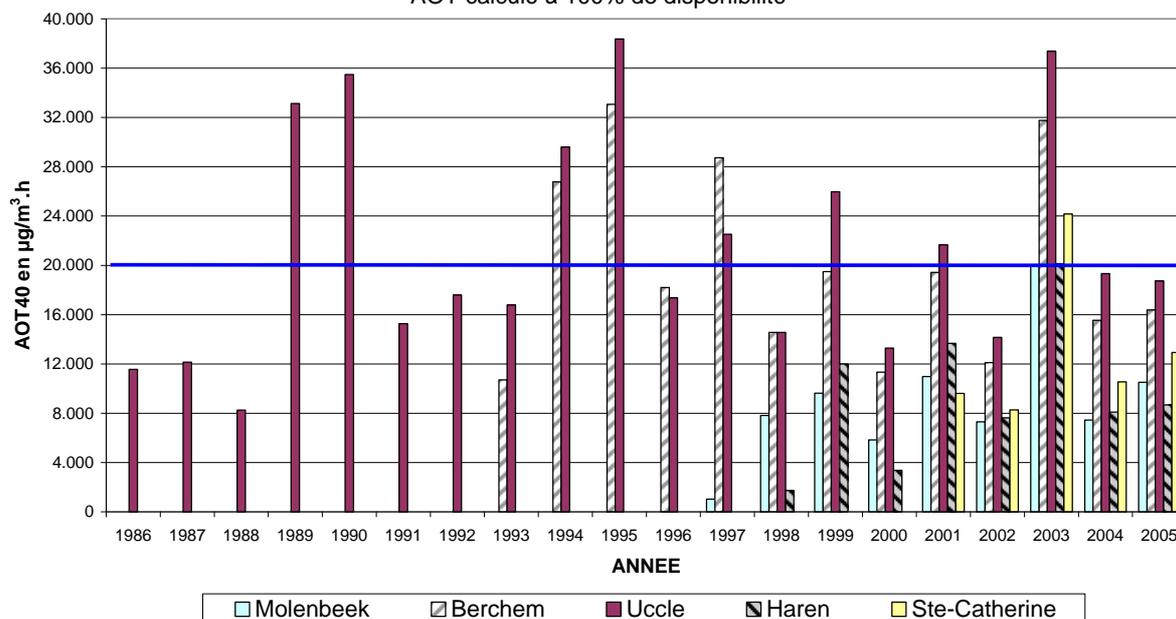


Fig. 9 : Évolution **AOT40-MJ** dans le temps (1986-2005)  
 AOT pour la période Mai – Juillet, 8-20 h d'Europe centrale  
 Résultats par an et moyenné sur 5 ans

AOT calculé à 100% de disponibilité des résultats

### OZONE - AOT40-AS - par Année

Période : AVRIL - SEPTEMBRE - 8-20 h de l'Europe Centrale  
AOT calculé à 100% de disponibilité



### OZONE - AOT40-AS - en MOYENNE sur 5 ANS

Période : AVRIL - SEPTEMBRE - 8-20 h de l'Europe Centrale  
AOT calculé à 100% de disponibilité

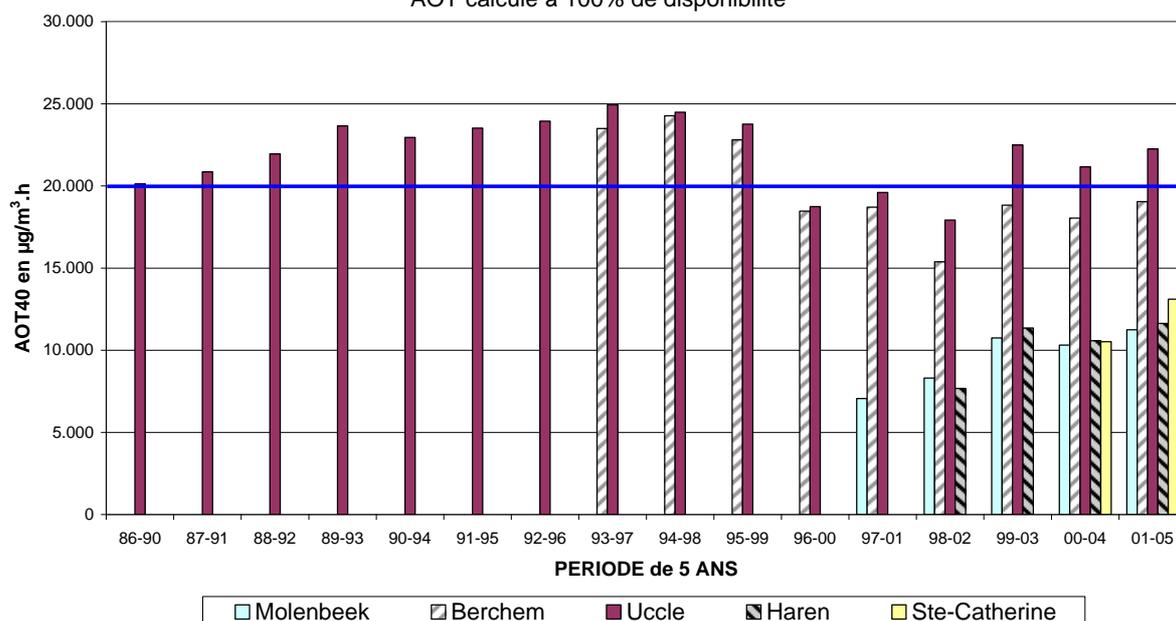


Fig. 10 : Évolution **AOT40-AS** dans le temps (1986-2005)  
AOT pour la période Avril – Septembre, 8-20 h d'Europe centrale  
Résultats par an et moyenné sur 5 ans

AOT calculé à 100% de disponibilité des résultats

### 9.3 Seuil d'information : 180 µg/m<sup>3</sup> ozone en tant que valeur horaire

Le dépassement du seuil d'information à la population a été atteint **quatre (4) jours différents** durant la période de « mai à août 2005 » dans la Région de Bruxelles-Capitale. Dans la même période mais pour les années 2004, 2003, 2002, 2001, 2000, '99, '98, '97, '96, '95 et '94, il y a eu respectivement 4, 12, 2, 6, 1, 4, 4, 8, 2, 24 et 13 jours de dépassement.

Pendant cet été, il y a eu pour le poste de mesure d'Uccle, **21 périodes horaires** avec dépassement contre 12 périodes horaires en 2004, 53 périodes horaires en 2003, 6 périodes en 2002, 11 périodes en 2001, 2 en 2000, 7 en '99, 13 en '98, 14 en '97, 3 en '96, 84 en '95, 44 en 1994, 48 en 1990 et 41 périodes horaires en 1989.

Les dépassements de la période estivale 2005 sont mentionnés ci-après :

jour/date	poste de mesure	heure	concentration en O <sub>3</sub>
<b>Je 23/06/05</b>	R001 Molenbeek	14:00 h UT	185 µg/m <sup>3</sup>
		15:00	187
		16:00	187
		17:00	196
		18:00	198
		19:00	185
	B004 Ste-Catherine	14:00 h UT	185 µg/m <sup>3</sup>
		15:00	191
		16:00	196
		17:00	207
		18:00	220
		19:00	219
	B006 Parlement Européen	19:00 h UT	195 µg/m <sup>3</sup>
		20:00	186
	B011 Berchem-Ste-Agathe	13:00 h UT	194 µg/m <sup>3</sup>
		14:00	187
		15:00	190
		16:00	189
		17:00	202
		18:00	209
	R012 Uccle	12:00 h UT	186 µg/m <sup>3</sup>
13:00		192	
14:00		192	
15:00		190	
16:00		197	
17:00		203	
N043 Haren	15:00 h UT	187 µg/m <sup>3</sup>	
	16:00	215	
	17:00	217	
	18:00	226	
	19:00	213	
WOL1 Woluwé-St-Lambert	17:00 h UT	189 µg/m <sup>3</sup>	
	18:00	183	

<b>Ve 24/06/05</b>	R001	Molenbeek	13:00 h UT	196 µg/m <sup>3</sup>
			14:00	209
			15:00	208
			16:00	190
			17:00	204
			18:00	200
			19:00	186
B004	Ste-Catherine	12:00 h UT	200 µg/m <sup>3</sup>	
		13:00	212	
		14:00	209	
		15:00	203	
		16:00	203	
		17:00	200	
		18:00	198	
19:00	181			
B006	Parlement Européen	13:00 h UT	194 µg/m <sup>3</sup>	
		14:00	199	
		15:00	194	
		16:00	200	
		17:00	196	
		18:00	187	
		19:00	182	
B011	Berchem-Ste-Agathe	12:00 h UT	206 µg/m <sup>3</sup>	
		13:00	218	
		14:00	214	
		15:00	214	
		16:00	205	
		17:00	207	
		18:00	205	
19:00	188			
R012	Uccle	13:00 h UT	203 µg/m <sup>3</sup>	
		14:00	219	
		15:00	222	
		16:00	219	
		17:00	213	
		18:00	210	
		19:00	189	
WOL1	Woluwé-St-Lambert	13:00 h UT	187 µg/m <sup>3</sup>	
		14:00	207	
		15:00	198	
		16:00	196	
		18:00	190	
<b>Je 14/07/05</b>	R012	Uccle	14:00 h UT	181 µg/m <sup>3</sup>
			15:00	185
			16:00	199
			17:00	188
<b>Ma 30/08/05</b>	B011	Berchem-Ste-Agathe	17:00 h UT	182 µg/m <sup>3</sup>
	R012	Uccle	17:00 h UT	181 µg/m <sup>3</sup>

**Évolution et comparaison** du nombre de dépassements du seuil d'information de 180 µg/m<sup>3</sup> en ozone en tant que valeur horaire durant les périodes estivales de 1986 à 2005 inclus.

**Nombre de jours** de dépassement du seuil de 180 µg/m<sup>3</sup>

Période : Année calendrier (1986-2004) - **[2005] : janvier - septembre**

Jours de dépassements par poste de mesure et globalement en Région de Bruxelles-Capitale (RBC)

	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1	RBC
1986					(1)			1
1987					(1)			1
1988					(0)			0
1989					12			12
1990					10			10
1991					3			3
1992					6			6
1993				(1)	7			7
1994				9	12		(6)	13
1995				19	20		14	24
1996				1	2		0	2
1997				8	4		0	8
1998	(0)			4	4		1	4
1999	0			4	2	(1)	0	4
2000	0	(0)		1	1	1	0	1
2001	0	0	(0)	3	5	2	(0)	6
2002	0	0	0	1	2	1	0	2
2003	4	7	8	11	11	9	5	12
2004	0	2	0	3	4	3	1	4
<b>[2005]</b>	<b>[2]</b>	<b>[2]</b>	<b>[2]</b>	<b>[3]</b>	<b>[4]</b>	<b>[1]</b>	<b>[2]</b>	<b>[4]</b>

( ) : moins de 90% des données disponibles

Pendant la période estivale 2005 il y a eu 4 journées où le seuil d'information de 180 µg/m<sup>3</sup>, en tant que valeur horaire, a été dépassé. Ce nombre est nettement plus bas que pendant les étés riches en ozone tels que 1989 (10 jours), 1990 (12 jours), 1994 (13 jours), 1995 (24 jours) et 2003 (12 jours). Le nombre de jours avec dépassement est plutôt comparable au nombre constaté en 1998, 1999 et 2004.

L'évolution graphique du nombre de jours avec dépassement du seuil d'information est représentée à la figure 11.

**Nombre de périodes horaires de dépassement du seuil de 180 µg/m<sup>3</sup>**

Période : Année calendrier (1986-2004) - **[2005] : janvier - septembre**

Dépassements par poste de mesure

	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1
1986					(3)		
1987					(5)		
1988					(0)		
1989					41		
1990					48		
1991					8		
1992					14		
1993				(1)	26		
1994				40	44		(8)
1995				82	84		41
1996				1	3		0
1997				28	14		0
1998	(0)			19	13		1
1999	0			5	7	(2)	0
2000	0	(0)		5	2	1	0
2001	0	0	(0)	8	11	3	(0)
2002	0	0	0	2	6	2	0
2003	17	24	27	43	53	22	11
2004	0	4	0	12	12	6	2
<b>[2005]</b>	<b>[13]</b>	<b>[15]</b>	<b>[9]</b>	<b>[16]</b>	<b>[21]</b>	<b>[5]</b>	<b>[7]</b>

( ) : moins de 90% des données disponibles

En comparaison avec les étés riches en ozone (1989, 1990, 1994, 1995 et 2003) il y eu moins de périodes horaires avec dépassement : 21 périodes horaires à Uccle et 16 à Berchem-Ste-Agathe. La plupart de ces dépassements ont été constatés durant la période (courte) de grande chaleur fin juin 2005. Durant l'été chaud de 2003 il y a eu respectivement 53 et 43 périodes horaires avec dépassement.

#### 9.4 Seuil d'Alerte: 240 µg/m<sup>3</sup> ozone en tant que valeur horaire

Pendant l'été 2005 le seuil d'alerte, à savoir 240 µg/m<sup>3</sup> comme valeur horaire (2002/3/EG), n'a pas été dépassé en Région de Bruxelles-Capitale. Seulement en 1994, 1995 et 2003 il y a eu quelques dépassements de cette valeur seuil.

*Évolution et comparaison* du nombre de dépassements du seuil de 240 µg/m<sup>3</sup> en ozone en tant que valeur horaire durant les périodes estivales de 1986 à 2005 inclus.

##### **Nombre de jours** de dépassement du seuil de 240 µg/m<sup>3</sup>

Période : Année calendrier (1986-2004) - **[2005] : janvier - septembre**

Jours de dépassements par poste de mesure et globalement en Région de Bruxelles-Capitale (RBC)

	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1	RBC
1986					(0)			0
1987					(0)			0
1988					(0)			0
1989					3			3
1990					0			0
1991					0			0
1992					0			0
1993				0	1			1
1994				1	1		(0)	2
1995				2	3		0	3
1996				0	0		0	0
1997				0	0		0	0
1998	(0)			0	0		0	0
1999	0			0	0	(0)	0	0
2000	0	(0)		0	0	0	0	0
2001	0	0	(0)	0	0	0	(0)	0
2002	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	0	2	1	0	2
2004	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>[2005]</b>	<b>[0]</b>							

( ) : moins de 90% des données disponibles

**Nombre de périodes horaires de dépassement du seuil de 240 µg/m<sup>3</sup>**

Période : Année calendrier (1986-2004) - **[2005] : janvier - septembre**

Dépassements par poste de mesure

	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1
1986					(0)		
1987					(0)		
1988					(0)		
1989					4		
1990					0		
1991					0		
1992					0		
1993				0	1		
1994				1	1		(0)
1995				4	4		0
1996				0	0		0
1997				0	0		0
1998	(0)			0	0		0
1999	0			0	0	(0)	0
2000	0	(0)		0	0	0	0
2001	0	0	(0)	0	0	0	(0)
2002	0	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	0	2	1	0
2004	0	0	0	0	0	0	0
<b>[2005]</b>	<b>[0]</b>						

( ) : moins de 90% des données disponibles

Des valeurs horaires d’ozone supérieures à 240 µg/m<sup>3</sup> à Bruxelles ont seulement été constatées pendant les étés riches en ozone de 1994, 1995 et 2003. Cet été il n’y a pas eu de dépassement.

La figure 12 donne l’évolution du nombre de jours avec dépassement du seuil d’alerte en Région de Bruxelles-Capitale.

### OZONE - NOMBRE DE JOURS AVEC DEPASSEMENT

Valeur Horaire > 180 µg/m<sup>3</sup>  
REGION DE BRUXELLES-CAPITALE

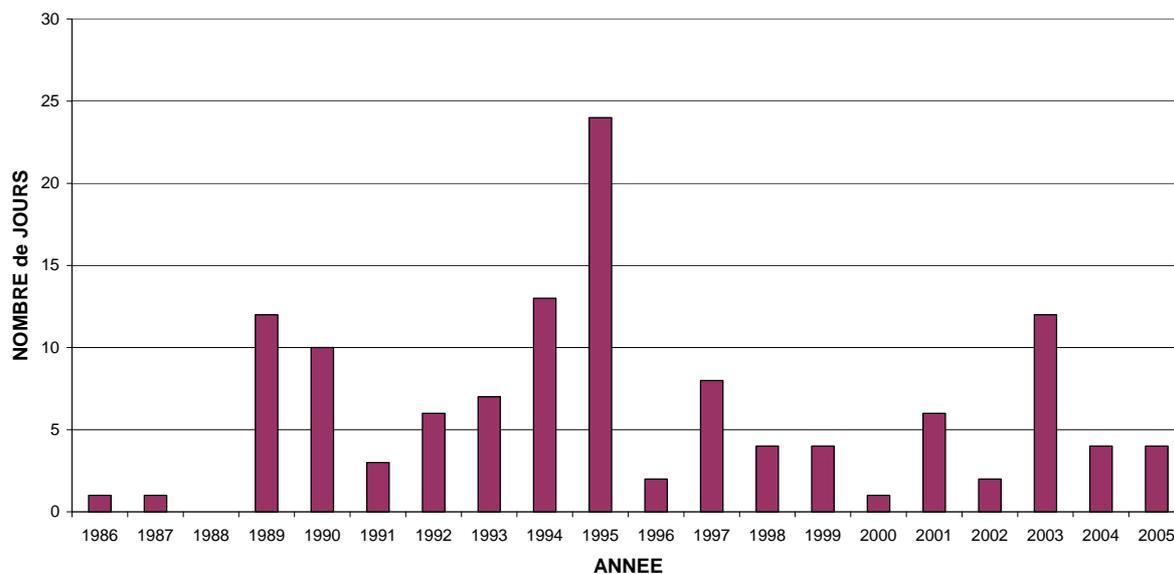


Fig. 11 : Ozone – Évolution du nombre de jours avec dépassement en Région de Bruxelles-Capitale  
Seuil d'information: Valeur horaire > 180 µg/m<sup>3</sup>

### OZONE - NOMBRE DE JOURS AVEC DEPASSEMENT

Valeur Horaire > 240 µg/m<sup>3</sup>  
REGION de BRUXELLES-CAPITALE

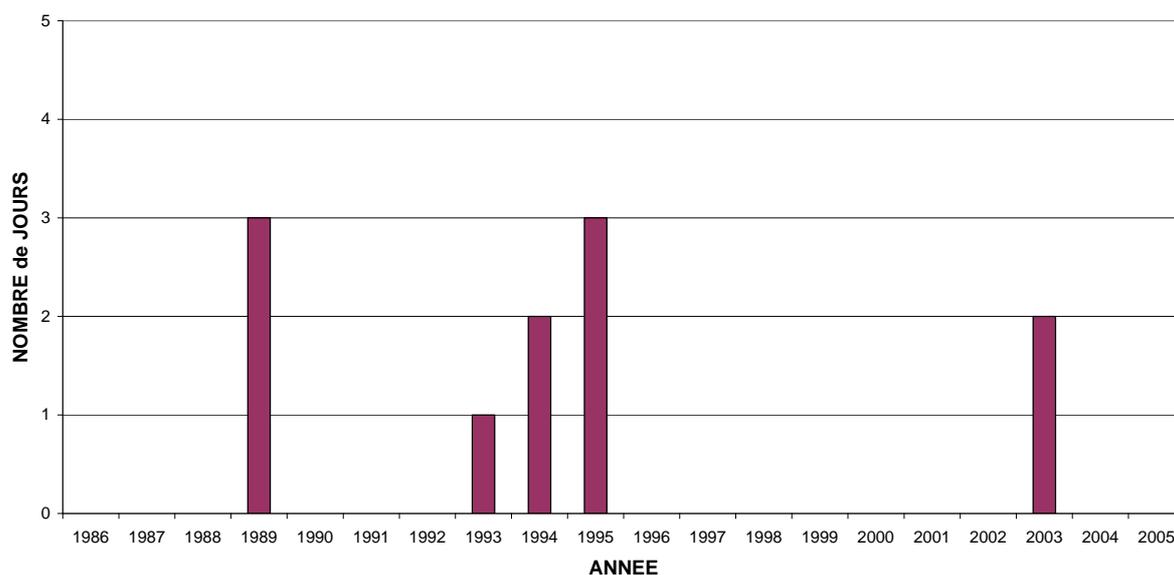


Fig. 12 : Ozone – Évolution du nombre de jours avec dépassement en Région de Bruxelles-Capitale  
Seuil d'alerte: Valeur horaire > 240 µg/m<sup>3</sup>

## 9.5 Aperçu des dépassements sur base annuelle

Le **tableau VI** donne un aperçu de l'évolution du nombre de dépassements des différentes valeurs seuils spécifiées dans la directive 2002/3/CE. Le tableau comprend le nombre de jours avec dépassement du seuil d'information ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  comme valeur horaire), du seuil d'alerte ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  comme valeur horaire) et de la valeur cible pour la santé ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  comme valeur maximale sur 8 heures de la journée). L'évolution du nombre de dépassement du seuil d'information et de la valeur cible pour la protection de la santé est représentée graphiquement à la figure 13.

Nombre de jours avec :

- valeurs horaires supérieures à  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  [Nd\_1Hr > 180]
- valeurs horaires supérieures à  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  [Nd\_1Hr > 240]
- valeur maximale sur 8 heures supérieure à  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  [Nd\_8HrMax > 120]
- valeur max. sur 8h. >  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , moyenné sur 3 ans [Nd\_3Yr\_8HrMax > 120]

**Tableau VI : OZONE : Nombre de jours avec dépassement dans la Région**

**PÉRIODE ANNUELLE** : 1 JANVIER – 31 DECEMBRE (1986 – 2004)  
*[Données partielles pour la période "2005" : 1<sup>er</sup> janvier – 30 septembre]*

	Nd_1Hr > 180	Nd_1Hr > 240	Nd_8HrMax > 120	Nd_3Yr_8HrMax > 120
1986	1	0	5	
1987	1	0	10	
1988	0	0	1	
1989	12	3	35	
1990	10	0	28	
1991	3	0	13	<b>25</b>
1992	6	0	23	<b>21</b>
1993	7	1	19	<b>18</b>
1994	13	2	32	<b>25</b>
1995	24	3	43	<b>31</b>
1996	2	0	18	<b>31</b>
1997	8	0	31	<b>31</b>
1998	4	0	17	<b>22</b>
1999	4	0	27	<b>25</b>
2000	1	0	14	<b>19</b>
2001	6	0	28	<b>23</b>
2002	2	0	14	<b>19</b>
2003	12	2	45	<b>29</b>
2004	4	0	22	<b>27</b>
<b>[2005]</b>	<b>[4]</b>	<b>[0]</b>	<b>[19]</b>	<b>[29]</b>

La plupart des jours [Nd-1Hr] avec dépassement des seuils, mesurés sur une courte durée (*valeurs horaires*), ont été enregistrés durant les chaudes périodes estivales, riches en ozone, de 1995 (24 jours), suivi par la période estivale de 1994 (13 jours), 2003 (12 jours), 1989 (12 jours) et 1990 (10 jours). Ce constat est en concordance avec ce qui ressort de la présentation graphique de la distribution de fréquences cumulées (figures 23 et 24), à savoir la présence de valeurs pics plus élevées pour l'O<sub>3</sub> durant les périodes estivales les plus chaudes.

Le plus grand nombre de périodes [Nd-8HrMax] avec une exposition de longue durée (*valeurs sur 8 heures*) ont également été enregistrées au cours des mêmes années. La différence est moins flagrante par rapport au nombre de jours de dépassement des autres années civiles.

Selon la nouvelle directive pour l'ozone, le nombre de jours [Nd-3Yr-8HrMax] avec dépassement de la valeur maximale sur 8 heures (> 120 µg/m<sup>3</sup>), moyenné sur trois années, ne peut excéder 25 à partir de l'an 2010. Il y a plusieurs années où ce nombre, en moyenne sur 3 ans, dépasse les **25** jours. Les périodes estivales moins chaudes de 1996, 1998, 2000, 2002 et 2004 empêchent le dépassement systématique de ce nombre. Il semble que le nombre moyen de jours avec dépassement est supérieur à 25 si, dans les trois ans, il y a deux périodes estivales riches en ozone. Vu le mécanisme de la formation d'ozone, d'une part, et la tendance légèrement à la hausse de la concentration moyenne d'ozone, d'autre part, pouvoir répondre à cet objectif d'ici l'an 2010 n'est pas encore garanti.

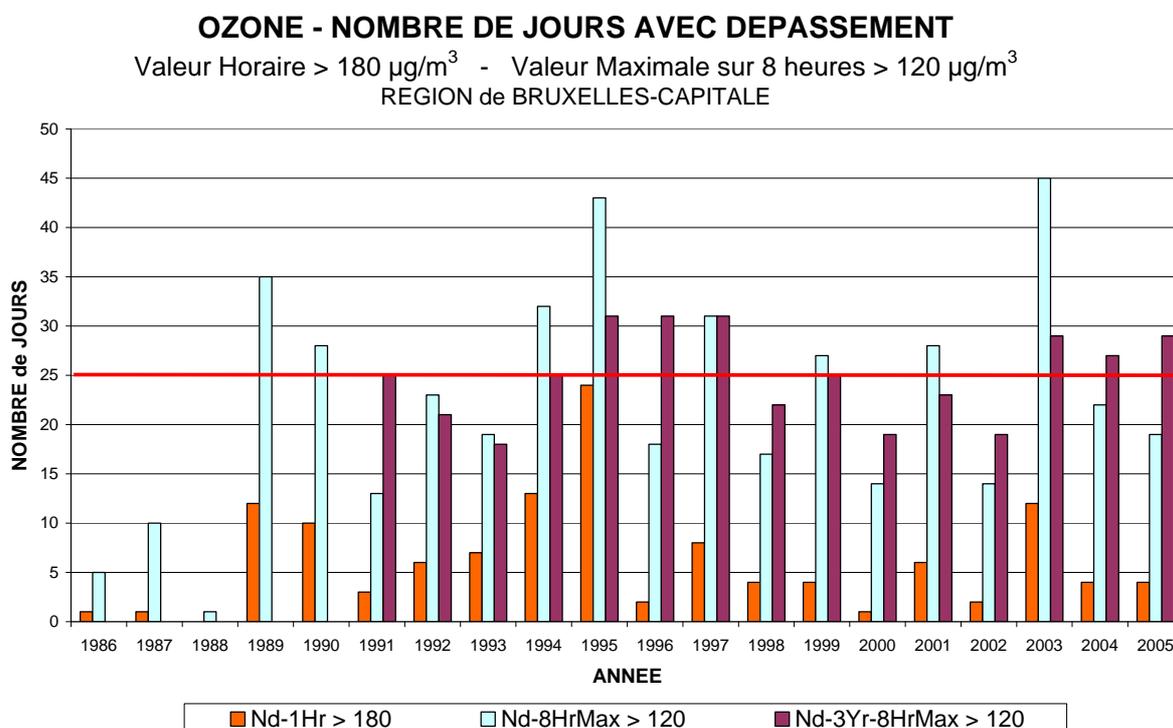


Fig. 13 : Ozone : nombre de jours avec dépassements en Région de Bruxelles-Capitale  
 Périodes annuelles : 1 janvier – 31 décembre (1986 – 2004)  
 Données partielles pour l'année 2005 (1<sup>er</sup> janvier – 30 septembre)

## 9.6 Évolution valeur maximale horaire, maximale sur 8 heures et journalière

Pour les postes de mesure d' Uccle (R012) et de Berchem-Ste-Agathe (B011), pour la période mai – août 2005, la présence de dépassements des différentes valeurs seuils peut être déduite des graphiques à la figure 14.

Les graphiques reprennent l'évolution de trois résultats différents : l'évolution de la concentration *moyenne journalière* (moyenne sur 24 heures), de la *valeur horaire maximale* par jour et de la *valeur maximale sur 8 heures* par jour.

La figure 15 compare les résultats à Uccle pour les 2 périodes estivales riches en ozone de 2003 (graphique au-dessus de la page) et de 1995.

**Annexe** : Les figures sur les pages 16, 17 et 18 de l'annexe représentent les résultats de tous les postes de mesure. A la page 18 de l'annexe, la situation à Uccle est comparée pour les périodes estivales de 2005, 2003 et 1995.

Dans les graphiques, la valeur journalière (valeur moyenne sur 24 heures) est indiquée par une ligne épaisse hachurée (au bas du graphique). L'évolution de la valeur horaire maximale par jour est représentée par une fine ligne hachurée et claire (en haut du graphique). Entre ces deux lignes, l'évolution de la valeur maximale sur 8 heures par jour est donnée par une ligne interrompue. Les différentes valeurs seuil correspondantes sont indiquées dans le graphique par une ligne horizontale. La valeur nominale est mentionnée dans la légende (à droite du graphique). Le type de ligne et son épaisseur réfèrent au temps d'intégration pour lequel la valeur seuil s'applique : 180 et 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour la valeur horaire et 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour la valeur maximale sur 8 heures. La valeur de 65  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  comme valeur journalière est une des valeurs seuils de l'ancienne directive ozone (92/72/CE).

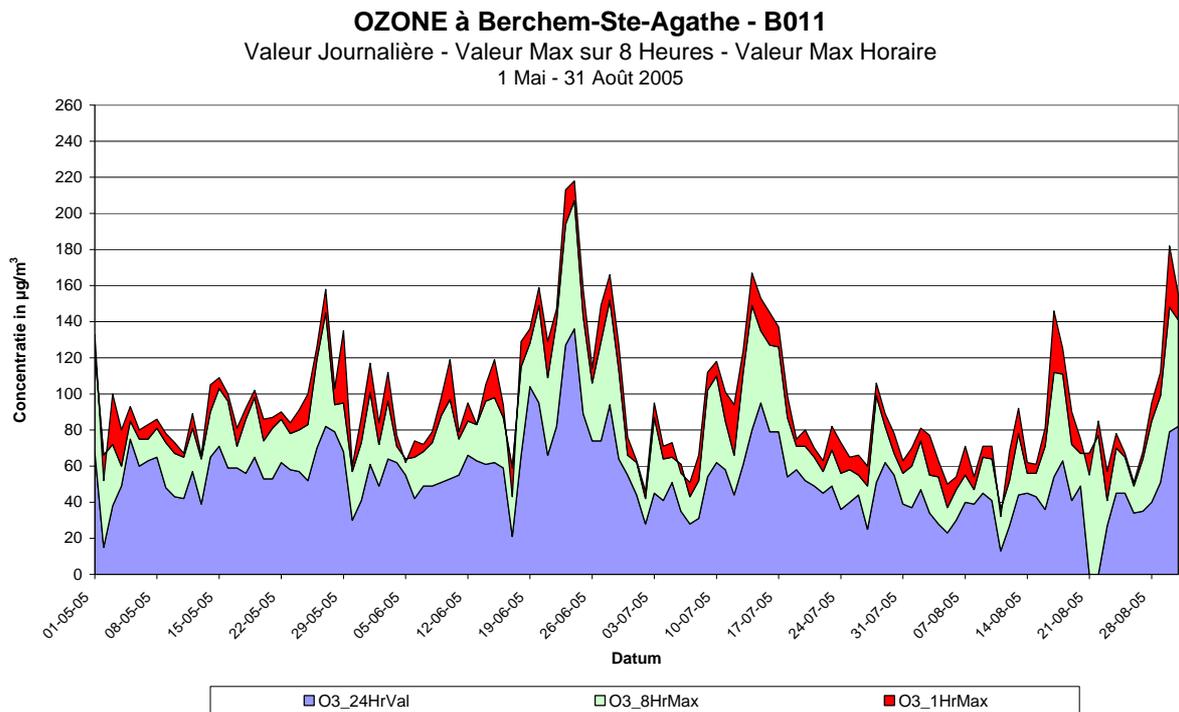
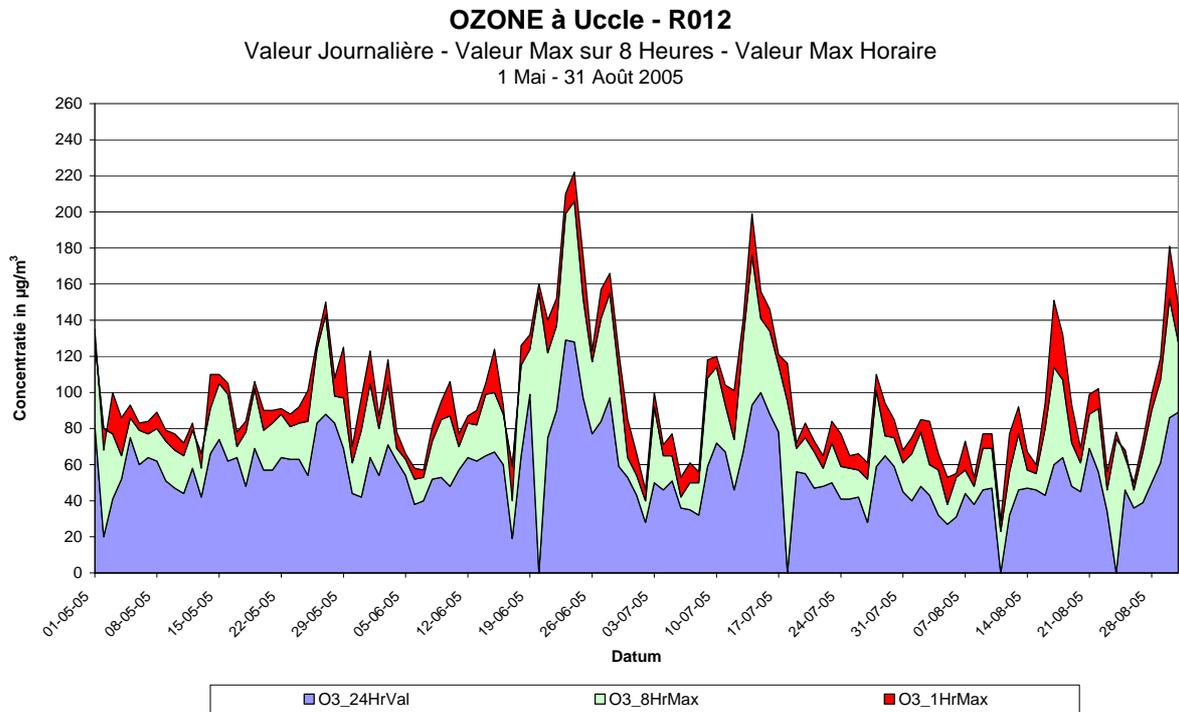


Fig. 14 : Ozone – Évolution Valeur Journalière (24HrVal), valeur maximale sur 8 heures (8HrMax) et valeur maximale horaire (1HrMax). Période : mai – août 2005.  
 Postes de mesure à Uccle et Berchem-Ste-Agathe

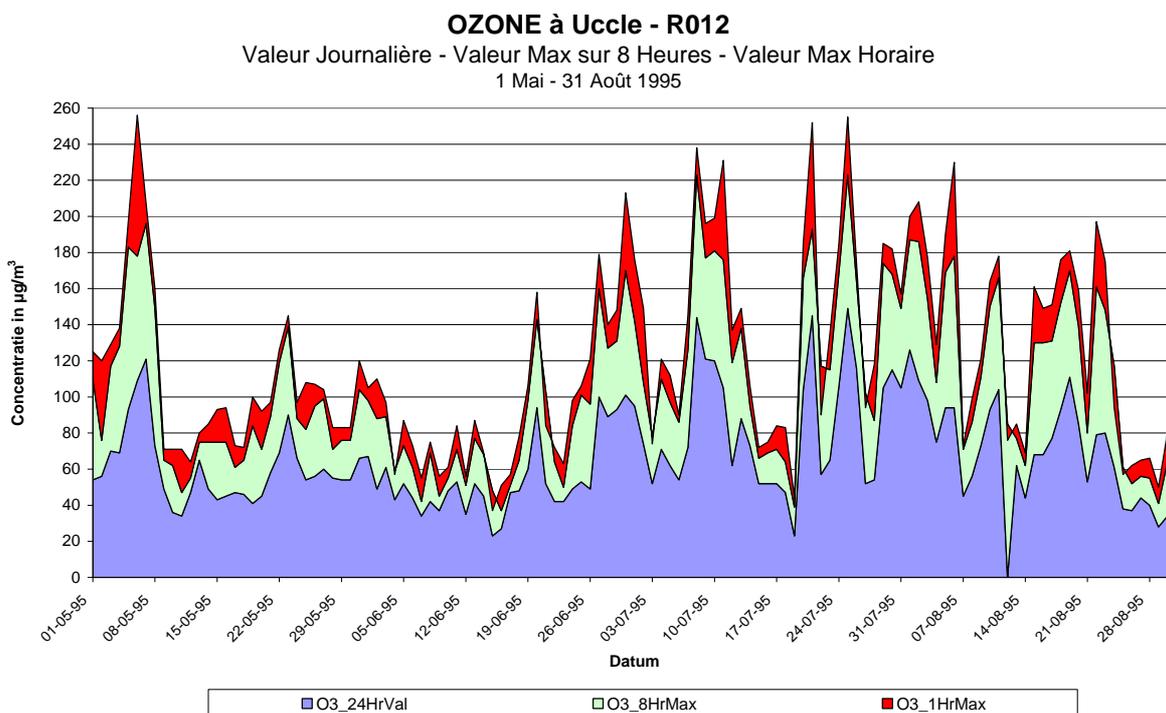
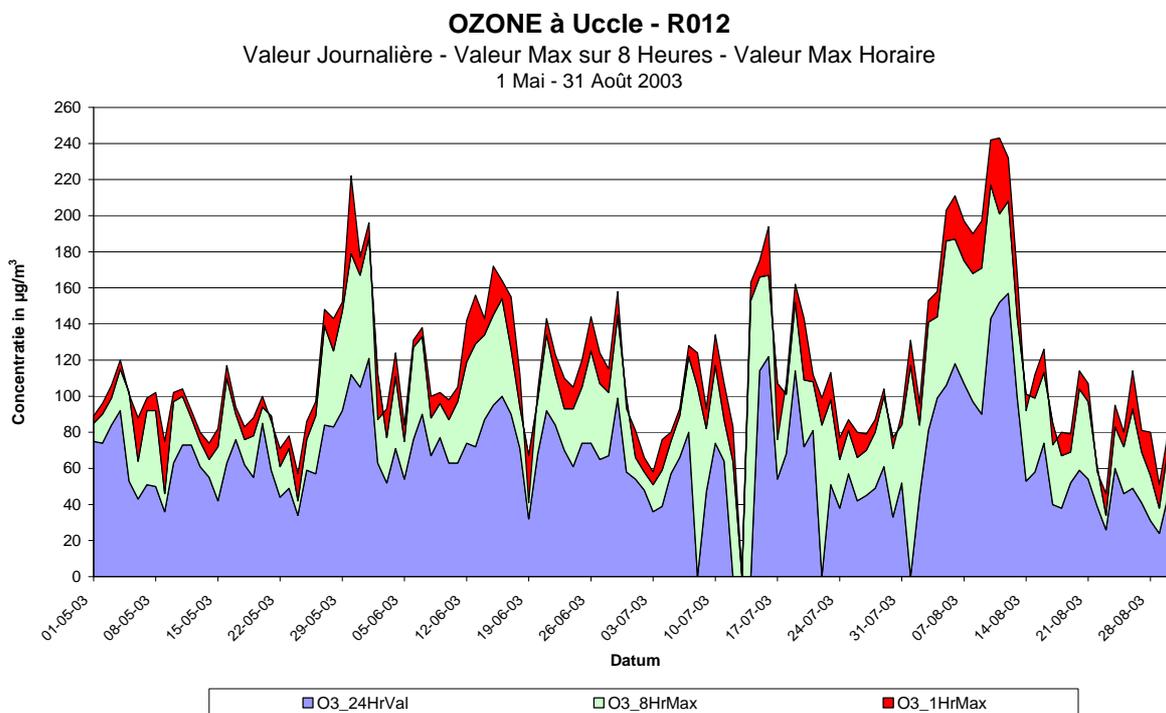


Fig. 15 : Ozone à Uccle – Évolution Valeur Journalière (24HrVal), valeur maximale sur 8 heures (8HrMax) et valeur maximale horaire (1HrMax).  
 Comparaison des périodes estivales de 2003 et 1995.

## 9.7 AOT60 (8HrMax)

Le paramètre AOT60 (8HrMax) calcule l'accumulation des dépassements au dessus de 60 ppb (= 120 µg/m<sup>3</sup>) de la valeur journalière maximale sur 8 heures. La période de calcul est l'année calendrier.

Bien que la valeur cible pour la santé soit 120 µg/m<sup>3</sup>, l'AOT60 ou l'exposition cumulée aux concentration dépassant la valeur cible, représente bel et bien un bon indicateur pour l'étude des effets possibles sur la santé.

Dans le **tableau VII** sont repris les AOT60 calculés (période d'un an) pour les différents postes de mesure. La figure 16 représente l'évolution graphique de l'AOT60 pour les postes de mesure de Molenbeek, Berchem-Ste-Agathe, Uccle, Haren et Ste-Catherine.

**Tableau VII : AOT60 (8hmax) : AOT60 par Année calendrier**

AOT60 : période **JANVIER – DÉCEMBRE** (1986-2004)  
[2005] : **JANVIER - SEPTEMBRE**

	AOT60_Janvier – Décembre						
	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1
1986					1.048		
1987					2.360		
1988					64		
1989					9.504		
1990					10.872		
1991					2.064		
1992					3.456		
1993				1.896	4.128		
1994				8.584	9.072		6.064
1995				14.576	15.120		10.520
1996				3.056	3.264		2.176
1997				7.880	5.584		1.032
1998	704			3.192	3.008	0	640
1999	792			3.304	4.584	1.520	520
2000	656	0		1.328	1.784	360	384
2001	1.576	728	0	5.144	5.536	2.672	--
2002	512	896	656	1.864	1.712	968	48
2003	4.400	5.976	6.704	8.640	10.416	5.624	3.712
2004	584	1.368	1.352	2.872	3.320	1.320	1.592
<b>[2005]</b>	<b>[1.792]</b>	<b>[2.496]</b>	<b>[1.848]</b>	<b>[3.328]</b>	<b>[3.912]</b>	<b>[1.496]</b>	<b>[1.152]</b>

Série de données incomplète – début ou reprise des mesures

Disponibilité des données inférieure à 90%

## OZONE - AOT60 (8HrMax) - par Année

Période : JANVIER - DECEMBRE

AOT calculé à 100% de disponibilité

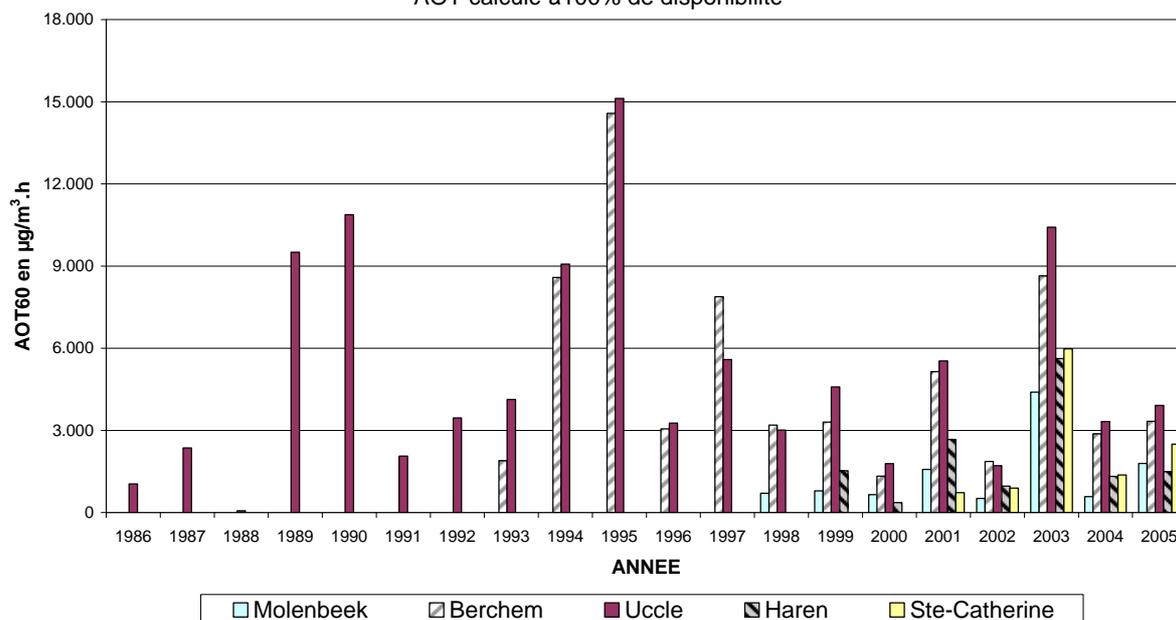


Fig. 16: Évolution **AOT60** dans le temps (1986-2005)  
Période: JANVIER - DÉCEMBRE (sur base de la valeur maximale sur 8 heures par jour)  
2005 : janvier - septembre

AOT calculé à 100% de disponibilité des résultats

Pour 2005 une valeur de 3.912  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ , de l'AOT60 jusqu'au fin septembre, a été calculée pour le poste de mesure d'Uccle. Les valeurs les plus élevées dans le passé ont été constatées en 1995 (15.120), 1990 (10.872), 2003 (10.416), 1989 (9.504) et 1994 (9.072).

## 10 DÉPASSEMENTS des SEUILS pour l'OZONE selon l'ancienne directive 1992/72/CE

La directive 1992/72/CE est abrogée à partir du 9 septembre 2003. Dans ce rapport seulement un tableau récapitulatif plus figure seront publiés pour rendre possible la comparaison avec les rapports des années précédentes.

Le **tableau VIII** donne un aperçu de l'évolution du nombre de dépassements des différentes valeurs seuils spécifiées dans l'ancienne directive 1992/72/CE. Le tableau indique, par année civile, le "nombre de jours [nd] avec dépassement" des différents seuils. Il s'agit du nombre de jours où au moins un des postes de mesure de la Région est en situation de dépassement :

Nombre de jours avec :

- valeurs horaires supérieures à 180 µg/m<sup>3</sup> [Nd\_1Hr > 180]
- valeurs horaires supérieures à 200 µg/m<sup>3</sup> [Nd\_1Hr > 200]
- valeur journalière supérieure à 65 µg/m<sup>3</sup> [Nd\_24Hr > 65]
- valeurs sur 8 heures supérieures à 110 µg/m<sup>3</sup> [Nd\_8Hr > 110]

**Tableau VIII : OZONE : Nombre de jours avec dépassement dans la Région**

**PÉRIODE ANNUELLE** : 1 JANVIER – 31 DECEMBRE (1986 – 2004)  
 [Données partielles pour la période "2005" : 1<sup>er</sup> janvier – 30 septembre]

	Nd_1Hr > 180	Nd_1Hr > 200	Nd_24Hr > 65	Nd_8Hr > 110
1986	1	1	19	12
1987	1	1	15	12
1988	0	0	10	5
1989	12	7	41	40
1990	10	7	31	28
1991	3	1	17	14
1992	6	3	24	22
1993	7	4	24	22
1994	13	8	56	36
1995	24	12	57	45
1996	2	0	38	23
1997	8	1	51	33
1998	4	2	50	17
1999	4	0	79	35
2000	1	0	39	17
2001	6	2	60	30
2002	2	1	59	20
2003	12	6	91	51
2004	4	3	64	24
<b>[2005]</b>	<b>[4]</b>	<b>[2]</b>	<b>[49]</b>	<b>[23]</b>

La plupart des jours [Nd-1Hr] avec dépassement des seuils, mesurés sur une courte durée (*valeurs horaires*), ont été enregistrés durant les chaudes périodes estivales, riches en ozone, de 1994 et 1995, suivis par la période estivale de 2003. Ce constat est en concordance avec ce qui ressort de la présentation graphique de la distribution de fréquences cumulées (figures 23 et 24), à savoir la présence de valeurs pics plus élevées pour l'O<sub>3</sub> durant les périodes estivales les plus chaudes.

Le plus grand nombre de périodes avec une exposition de longue durée (*valeurs sur 8 heures*) ont également été enregistrées durant ces trois périodes annuelles. La différence est moins flagrante par rapport au nombre de jours de dépassement des autres années civiles.

Le plus grand nombre de jours [Nd-24Hr] de dépassement est constaté en 2003, suivi par la période estivale de 1999, considérée comme « plus normale ». Cela indique une exposition plus permanente (*valeurs journalières*). En moyenne, il y eu à partir de la fin des années '90 plus de dépassements que pendant la période précédente. La tendance légèrement à la hausse de la concentration annuelle moyenne d'O<sub>3</sub> (figures 23 et 24) va dans le même sens.

La figure 17 résume, pour les périodes annuelles, le nombre de jours avec dépassement des valeurs seuils suivantes: valeurs horaires supérieures à 200 µg/m<sup>3</sup>, valeurs sur 8-heures supérieures à 110 µg/m<sup>3</sup> et valeurs journalières supérieures à 65 µg/m<sup>3</sup>.

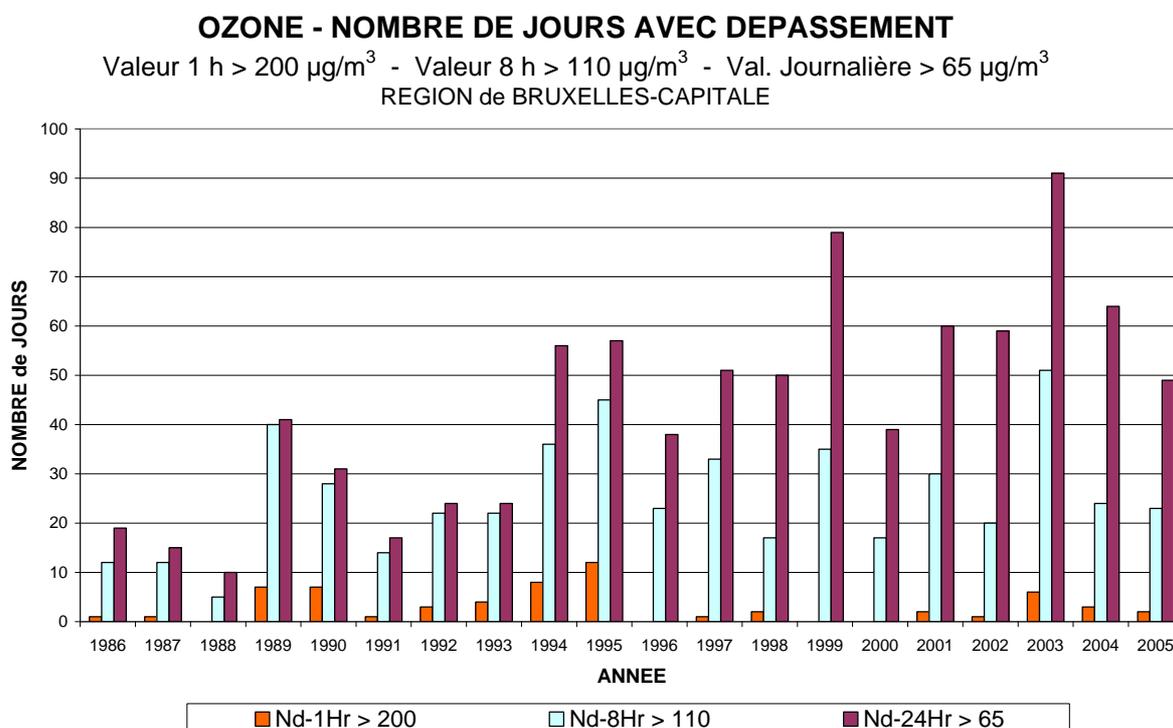


Fig. 17 : Ozone : nombre de jours avec dépassements (directive 92/72/CE)  
 Période : janvier - décembre (1986 à 2004)  
 2005 : janvier - septembre

## 11 VALEURS LIMITES pour NO<sub>2</sub>

### 11.1 Directive 1999/30/CE sur le SO<sub>2</sub>, le NO<sub>2</sub>, le Pb et les particules

Sur base de la directive cadre pour la qualité de l'air (1996/62/CE), une nouvelle directive (1999/30/CE) a été approuvée en juin 1999, déterminant la valeur limite pour le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), le **dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)**, le plomb (Pb) et les particules en suspension (PM10) dans l'air. Cette directive est transposée en ordonnance de la Région de Bruxelles-Capitale du 28.06.2001 (M.B. du 26.07.2001).

La nouvelle directive prévoit les définitions suivantes pour le NO<sub>2</sub> :

- valeur limite pour la protection de la santé publique :

**valeur horaire** : la valeur de 200 µg/m<sup>3</sup> peut être dépassée seulement **18 fois** par an. Cet objectif doit être atteint le 1<sup>er</sup> janvier 2010. L'entrée en vigueur de cette directive laisse une marge de 50% sur les dépassements. Cette marge devra cependant diminuer d'année en année et devenir nulle à partir de 2010.

**moyenne annuelle** : la valeur de 40 µg/m<sup>3</sup> comme moyenne annuelle devra être respectée le 1<sup>er</sup> janvier 2010. L'entrée en vigueur de la nouvelle directive laisse une marge 50% qui devra diminuer systématiquement et atteindre 0% en 2010.

*La combinaison de ces deux conditions rend la nouvelle norme NO<sub>2</sub> beaucoup plus stricte que l'ancienne.*

- valeur limite pour la protection de la végétation :

**moyenne annuelle** : au plus tard 24 mois après l'entrée en vigueur de cette directive une moyenne annuelle de 30 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub> devra être respectée dans les grandes réserves naturelles.

La valeur limite de 200 µg/m<sup>3</sup> en tant que valeur horaire se base, avec une certaine marge de sécurité, sur la valeur proposée par l'OMS de 400 µg/m<sup>3</sup> en tant que valeur moyenne horaire. Aucun effet néfaste pour la santé n'a été constaté en-dessous de ce dernier niveau.

Les valeurs limites de la directive antérieure (85/580/CE) restaient en vigueur jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2005. Dès l'année 2001, les données doivent toutefois être évaluées par rapport aux directives plus récentes (objectif qualité de l'air 2010). Pour la période entre 2001 et 2010, une marge de dépassement est prévue, qui est exprimée en un pourcentage de la valeur limite ultime. Cette marge de dépassement baisse de façon linéaire d'année en année et doit être ramenée à zéro pour la date finale prévue (1<sup>er</sup> janvier 2010).

L'existence d'une marge de dépassement autorisée n'introduit toutefois pas de valeur limite intermédiaire. La valeur limite reste inchangée et doit être respectée pour 2010 et pas avant. Le fait de prévoir une marge de dépassement sert simplement à l'identification des zones où la qualité de l'air est moins bonne.

Dans les zones où les résultats sont supérieurs à la valeur limite, majorée de la marge de dépassement autorisée, les États-membres sont tenus d'élaborer des plans d'action détaillés, qui indiquent comment la valeur limite sera atteinte pour la date finale. Ces plans doivent être communiqués à la Commission européenne et à la population.

Pour les valeurs situées entre la valeur limite et la valeur limite majorée de la marge de dépassement, il ne faut pas de plans d'action détaillés. Ces valeurs doivent néanmoins être communiquées à la Commission et les mesures qui s'imposent doivent être prises pour que la valeur limite soit respectée à temps.

## **11.2 Ancienne directive NO<sub>2</sub> (85/580/CE)**

La directive 85/580/CE du 20 décembre 1985, reprise dans la législation belge par l'A.R. du 01.07.86 prévoit comme norme pour NO<sub>2</sub> une **valeur limite** de **200 µg/m<sup>3</sup>** en tant que **98<sup>ème</sup> centile des valeurs moyennes horaires** (ou moyennes sur une période plus courte) **sur l'année calendrier**. Il y a donc 176 périodes horaires avec dépassement autorisées.

Une valeur limite a un caractère légal contraignant. La valeur limite de l'ancienne directive restait d'application jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2005.

## 12 DÉPASSEMENTS des niveaux de CONCENTRATION pour le NO<sub>2</sub>

### 12.1 Valeur horaire pour le NO<sub>2</sub>

- a- **200 µg/m<sup>3</sup>** : il n'y a eu, pendant l'été 2005, en Région de Bruxelles-Capitale **aucun** dépassement de la valeur limite de 200 µg/m<sup>3</sup> en NO<sub>2</sub> dans les postes de mesures qui correspondent aux critères pour être pris en compte pour l'évaluation de la qualité de l'air en fonction des directives européennes. La valeur limite, moins de 18 dépassements sur base annuelle, sera sans aucune doute respectée en 2005.

Au poste de mesure « Arts-Loi » il y a eu au total 63 périodes horaires sur 13 jours. L'implantation de ce poste, dans un carrefour, le rend incompatible avec les critères pour être pris en compte dans l'évaluation de la qualité de l'air selon les directives européennes (un poste de mesure doit être écarté d'au moins 25 mètres d'un carrefour).

Normalement il y a plusieurs valeurs élevées en NO<sub>2</sub> dans le poste de mesure d'Arts-Loi, qui tombent au même moment que les pointes d'ozone constatées dans les autres postes. À proximité du trafic une partie de l'excès en NO est oxydée par l'ozone avec formation d'une quantité équivalente en NO<sub>2</sub>.

Toutefois, il y a lieu de remarquer que l'installation du poste de mesure Arts-Loi en 1992 était un choix délibéré dans l'étude de la problématique de la circulation. Les résultats du poste de mesure B003 fournissent des informations intéressantes à ce sujet, mais ne reflètent pas la qualité générale ou moyenne de l'air en ville ou dans la Région.

L'objectif était de mieux percevoir, grâce à l'évolution des concentrations à moyen terme, l'influence de la circulation sur la qualité de l'air et l'incidence favorable éventuelle des mesures de limitation des émissions. La qualité de l'air au croisement est directement influencée par les rejets de la circulation locale.

**Évolution et comparaison** du nombre de dépassements du seuil de 200 µg/m<sup>3</sup> en NO<sub>2</sub> en tant que valeur horaire durant les périodes estivales de 1981 à 2005.

**Nombre de périodes horaires** de dépassement du seuil de 200 µg/m<sup>3</sup>

Période : Année calendrier (1981-2004) - **[2005] : janvier - septembre**

Dépassements par poste de mesure

	R001	R002	B003	B004	B005	B006	B011	R012	N043	MEU1	WOL1	E013
1981	25							(17)				
1982	6							2				
1983	5							1				
1984	13							1				
1985	15							4				
1986	7	3						0				
1987	10	15						2				
1988	2	36						0				
1989	19	16						7				
1990	10	1						0				
1991	0	0						2				
1992	0	1						0				
1993	2	0	51				2	0				
1994	0	0	15				0	0			4	
1995	0	4	7				0	0			2	
1996	0	1	1				0	0			1	0
1997	1	0	7				0	0			0	0
1998	0	0	9				0	0	0		0	0
1999	0	0	3				0	0	0	0	0	0
2000	0	0	2	(0)			0	0	0	0	0	0
2001	2	(0)	8	4	(0)	(0)	0	0	0	0	(0)	(0)
2002	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
2003	2	4	37	0	0	0	0	0	1	1	0	0
2004	1	0	24	0	0	0	0	0	2	1	0	0
<b>[2005]</b>	<b>[0]</b>	<b>[0]</b>	<b>[89]</b>	<b>[0]</b>								

( ) : disponibilité réduite des données – (re)mise en service

Poste situé dans un carrefour  
Pas d'évaluation en fonction des directives qualité de l'air

Jusque fin septembre 2005 il y a eu, dans le poste de mesure d'Arts-Loi, 89 périodes horaires en dépassement, dont 63 durant la période mai – août.

**Nombre de jours de dépassement du seuil de 200 µg/m<sup>3</sup>**

Période : Année calendrier (1981-2004) - **[2005] : janvier - septembre**

Jours de dépassements par poste de mesure et globalement en Région de Bruxelles-Capitale (RBC)

	R001	R002	B004	B005	B006	B011	R012	N043	MEU1	WOL1	E013	RBC
1981	9						(5)					12
1982	3						1					4
1983	2						1					3
1984	5						1					6
1985	7						3					10
1986	3	3					0					5
1987	5	4					2					6
1988	2	10					0					11
1989	7	6					0					10
1990	6	1					2					7
1991	0	0					0					2
1992	0	1					1					1
1993	1	0				1	0					1
1994	0	0				0	0			2		2
1995	0	1				0	0			1		1
1996	0	1				0	0			1	0	2
1997	1	0				0	0			0	0	1
1998	0	0				0	0	0		0	0	0
1999	0	0				0	0	0	0	0	0	0
2000	0	0	(0)			0	0	0	0	0	0	0
2001	1	(0)	1	(0)	(0)	0	0	0	0	(0)	(0)	1
2002	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
2003	1	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	5
2004	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3
<b>[2005]</b>	<b>[0]</b>											

( ) : disponibilité réduite des données – (re)mise en service

## 12.2 Valeur moyenne annuelle en NO<sub>2</sub>

### Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> [en µg/m<sup>3</sup>]

Période : **1<sup>er</sup> janvier – 31 décembre** (1981 à 2004)

*Résultats partiels pour l'année 2005 (1<sup>er</sup> janvier – 30 septembre)*

!!! Valeurs à comparer à 40 µg/m<sup>3</sup> et à respecter en 2010 [1999/30/CE] !!!

	R001	R002	B003	B004	B005	B006	B011	R012	N043	MEU1	WOL1	E013
1981	61							(50)				
1982	64							40				
1983	64							42				
1984	60							56				
1985	60							49				
1986	52	57						45				
1987	60	59						45				
1988	56	57						37				
1989	64	60						44				
1990	55	60						40				
1991	49	61						51				
1992	42	55						38				
1993	35	46	76				41	34				
1994	43	51	69				38	35			44	
1995	50	58	74				35	37			48	
1996	49	56	69				38	37			47	38
1997	47	51	70				37	36			47	41
1998	40	50	74				29	28	43		45	34
1999	43	50	75				28	30	49	43	46	35
2000	38	53	69	(50)			31	27	47	36	43	33
2001	41	(60)	73	45	(51)	(48)	33	30	50	39	(51)	(28)
2002	43	54	(72)	46	41	36	31	26	48	35	44	36
2003	49	61	86	47	42	41	36	29	47	40	49	38
2004	44	56	87	42	41	37	31	28	45	37	42	32
<b>[2005]</b>	<b>[46]</b>	<b>[58]</b>	<b>[94]</b>	<b>[41]</b>	<b>[38]</b>	<b>[36]</b>	<b>[32]</b>	<b>[26]</b>	<b>[46]</b>	<b>[31]</b>	<b>[44]</b>	<b>[33]</b>

La valeur limite de 40 µg/m<sup>3</sup> en tant que *moyenne annuelle*, à respecter à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2010 (1999/30/CE), est encore dépassée en plusieurs endroits. Avec une moyenne annuelle d'environ 30 µg/m<sup>3</sup>, le seuil est d'ores et déjà respecté aux points de mesure qui ne subissent pas une influence directe du trafic : Parlement Européen (B006), Berchem-Ste-Agathe (B011), Uccle (R012), le parc Meudon (MEU1) et Forest (E013).

Étant donné la stagnation des concentrations de NO<sub>2</sub> au fil des ans, due à la transformation spontanée du NO en NO<sub>2</sub> et une élimination plutôt difficile du NO<sub>2</sub> de l'atmosphère, une baisse significative de la concentration de NO<sub>2</sub> n'est pas prévue dans l'immédiat.

Il en ressort qu'il ne sera pas évident de respecter ce seuil strict d'ici l'an 2010 aux endroits à grande circulation, situés dans des agglomérations et des zones urbanisées.

**Marge de dépassement** : Pour la première année d'application (2000) une marge de dépassement de 50% peut être appliquée. Cette marge diminue linéairement d'année en année et doit atteindre 0% au 1<sup>er</sup> janvier 2010. La concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> ne peut donc pas dépasser 60 µg/m<sup>3</sup> en 2000 (40 µg/m<sup>3</sup> + 50%), 58 µg/m<sup>3</sup> en 2001, 56 µg/m<sup>3</sup> en 2002, 54 µg/m<sup>3</sup> en 2003, 52 µg/m<sup>3</sup> en 2004 et **50 µg/m<sup>3</sup> en 2005**. A l'exception du poste de mesure B003 (voir plus loin : **Remarque**) et R002, ces valeurs ne sont dépassées dans aucun poste.

Le poste de mesure R002 est situé à l'Avenue de la Couronne, une rue du type « canyon ». La concentration moyenne en NO<sub>2</sub> y est plus élevée (~60 µg/m<sup>3</sup>) durant les périodes estivales, riches en ozone (1989, 1990, 1994, 1995 et 2003). Une partie du NO, originaire du trafic, est oxydé en NO<sub>2</sub> par l'ozone présent, ce qui fait augmenter la concentration moyenne annuelle de quelques unités.

Dans les années à venir, notamment en 2006, 2007 et 2008, la moyenne annuelle devra être inférieure à 48, 46 et 44 µg/m<sup>3</sup>. Le respect de ces valeurs posera un problème pour le poste R002.

**Remarque:** Les moyennes annuelles relevées dans le poste de mesure B003 sont beaucoup plus élevées que l'objectif pour 2010. La situation de ce poste de mesure, dans le carrefour "Arts-Loi", ne répond pas aux critères d'implantation (à au moins 25 m des carrefours) des postes de mesure pris en compte pour l'évaluation des objectifs en matière de qualité de l'air.

Il faut signaler que l'emplacement (en 1992) du poste de mesure Arts-Loi fut un choix délibéré pour l'étude de la pollution de l'air par le trafic. Les résultats de ce poste de mesure fournissent des informations très intéressantes à ce sujet mais *ne peuvent pas être interprétées* comme indication de la qualité de l'air générale ou moyenne dans la Région de Bruxelles-Capitale.

### Concentration moyenne annuelle [en µg/m<sup>3</sup>] et Marge de dépassement

Période : **1<sup>er</sup> janvier – 31 décembre** (2000 à 2004)

Résultats partiels pour l'année 2005 (1<sup>er</sup> janvier – 30 septembre)

	Valeur Limite + Marge de Dépassement	R001	R002	B003	B004	B005	B006	B011	R012	N043	MEU1	WOL1	E013
2000	60	38	53	69	(50)			31	27	47	36	43	33
2001	58	41	(60)	73	45	(51)	(48)	33	30	50	39	(51)	(28)
2002	56	43	54	(72)	46	41	36	31	26	48	35	44	36
2003	54	49	61	86	47	42	41	36	29	47	40	49	38
2004	52	44	56	87	42	41	37	31	28	45	37	42	32
[2005]	50	[46]	[58]	[94]	[41]	[38]	[36]	[32]	[26]	[46]	[31]	[44]	[33]

() : disponibilité réduite des données – (re)mise en service

Poste situé dans un carrefour  
Pas d'évaluation en fonction des directives qualité de l'air

## 13 Évolution BENZÈNE

### 13.1 Réglementation benzène

Le benzène est une substance dont les propriétés cancérigènes sont reconnues. La teneur en benzène dans l'air ambiant n'était soumise, jusqu'il y a peu, à aucune valeur normative. La directive européenne 2000/69/CE fixe, pour le benzène, une valeur limite de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  comme moyenne annuelle d'ici 2010. Une tolérance de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  est acceptée entre décembre 2000 et le 1<sup>er</sup> janvier 2006. Par après cette tolérance diminue tous les 12 mois de  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour atteindre  $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  au 1<sup>er</sup> janvier 2010.

### 13.2 Évolution de la concentration moyenne annuelle

La moyenne annuelle est calculée pour chaque composé, sur base des résultats obtenus (valeur hebdomadaire, journalière ou semi-horaire).

A l'instar du NO et du CO, les concentrations sont maximales aux points de mesure situés à proximité du trafic et où l'espace environnant est plutôt fermé. Les valeurs les plus élevées sont enregistrées au carrefour Arts-Loi (B003), suivi par l'Avenue de la Couronne à Ixelles (R002). Les valeurs les plus basses sont observées au point de mesure d'Uccle (R012).

L'évolution de la concentration moyenne annuelle de benzène à plus long terme (1989-2005) est représentée graphiquement à la figure 18. Les données numériques correspondantes à la période 1994-2005 sont présentées dans le tableau IX.

Après une augmentation de la moyenne annuelle entre 1989 et 1992, une tendance à la baisse est constatée à partir de 1997. Les changements dans la composition des carburants (auto-oil) et l'amélioration du parc de voitures ont contribué à améliorer la situation. Dans la période 2001-2004 l'objectif de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été respecté dans tous les postes de mesures. Ceci sera aussi le cas en 2005. La faisabilité de l'objectif de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2010 peut donc être considérée comme assez réaliste.

L'évolution de la concentration moyenne annuelle de toluène est représentée graphiquement à la figure 19. L'évolution présente certaines similitudes avec celle du benzène, notamment une augmentation des concentrations entre 1989 et 1992 et une tendance à la baisse à partir de 1997. L'information numérique se trouve dans le tableau X.

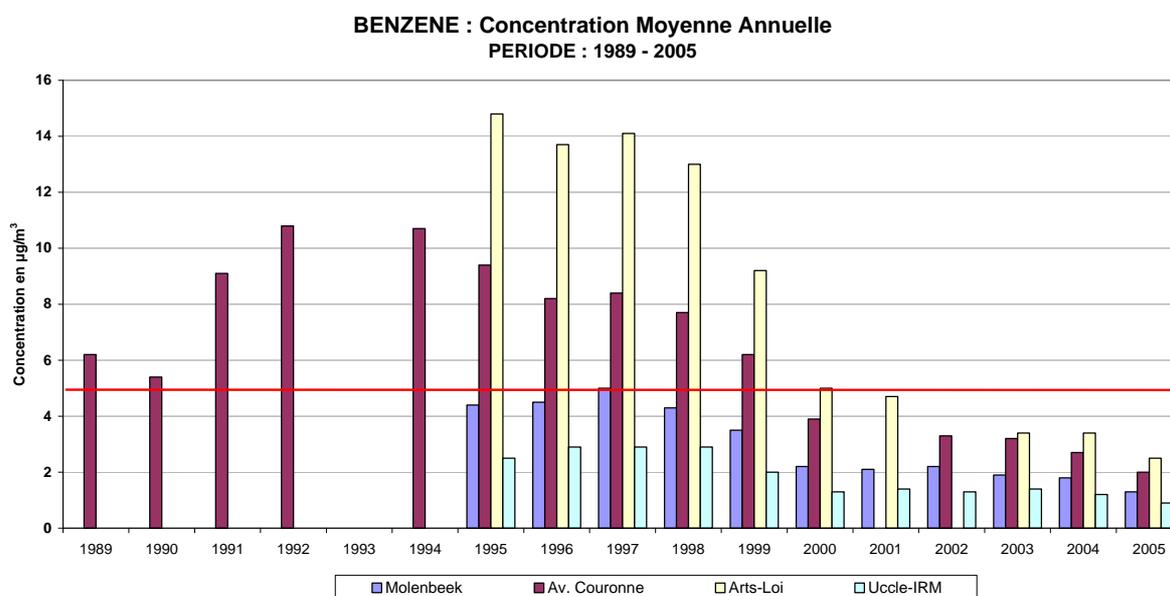


Fig. 18 : Benzène – Évolution de la concentration moyenne annuelle  
Période : janvier – décembre (1989-2004)  
2005 : janvier - août

**Tableau IX : BENZÈNE : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE**

PÉRIODE : 1 JANVIER – 31 DÉCEMBRE [1994-2004]  
[2005] : JANVIER – AOÛT  
Concentration en µg/m<sup>3</sup>

Benzène	R001	R002	B003	R012	WOL1	WOL2	
1994		10.7					
1995	4.4	9.4	14.8	2.5			
1996	4.5	8.2	13.7	2.9			
1997	5.0	8.4	14.1	2.9	3.8		
1998	4.3	7.7	13.0	2.9	--		
1999	3.5	6.2	9.2	2.0	2.5	--	
2000	2.2	3.9	5.0	1.3	1.7	1.8	
2001	2.1	--	4.7	1.4	1.9	1.7	
2002	2.2	3.3	--	1.3	1.6	1.2	--
2003	1.9	3.2	3.4	1.4	1.6	1.7	1.9
2004	1.8	2.7	3.4	1.2	1.2	1.2	1.6
[2005]	[1.3]	[2.0]	[2.5]	[0.9]	[1.0]	[1.3]	[1.4]

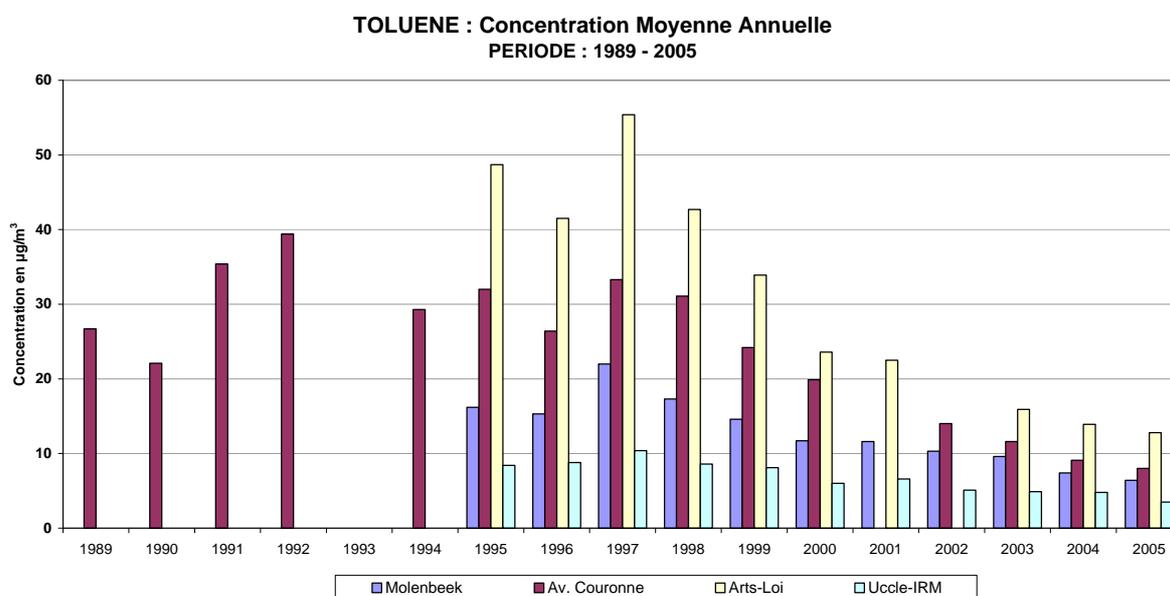


Fig. 19 : Toluène – Évolution de la concentration moyenne annuelle  
Période : janvier – décembre (1989-2004)  
2005 : janvier - août

**Tableau X : TOLUÈNE : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE**

PÉRIODE : 1 JANVIER – 31 DÉCEMBRE [1994-2004]  
[2005] : JANVIER – AOÛT  
Concentration en µg/m<sup>3</sup>

Toluène	R001	R002	B003	R012	WOL1	WOL2	B006
1994		29.3					
1995	16.2	32.0	48.7	8.4			
1996	15.3	26.4	41.5	8.8			
1997	22.0	33.3	55.4	10.4	13.3		
1998	17.3	31.1	42.7	8.6	--		
1999	14.6	24.2	33.9	8.1	9.6	--	
2000	11.7	19.9	23.6	6.0	8.2	7.5	
2001	11.6	--	22.5	6.6	7.9	6.5	
2002	10.3	14.0	--	5.1	6.3	4.1	
2003	9.6	11.6	15.9	4.9	5.8	5.3	7.5
2004	7.4	9.1	13.9	4.8	4.6	4.4	5.3
[2005]	[6.4]	[8.0]	[12.8]	[3.5]	[3.8]	[4.1]	[4.4]

### 13.3 Réseau de mesure pour le Benzène

Dans le cadre de la nouvelle directive concernant le benzène, un réseau comportant environ 20 points de prélèvements a été installé en 1998. Il a pour but de donner une représentation spatiale des niveaux de benzène dans la Région de Bruxelles-Capitale et de mettre en évidence les zones où la nouvelle norme ne serait pas respectée. Les emplacements sont choisis pour être représentatifs des différents cadres de vie de la population : parcs publics, jardins privés, artères à circulation intense et "canyon street".

Les prélèvements sont réalisés au moyen de tubes à diffusion passive, exposés par période de 2 semaines. Les analyses des concentrations de benzène sont faites en laboratoire par chromatographie gazeuse après désorption thermique.

Les résultats de ce réseau de mesure montrent également une diminution nette des concentrations en benzène à des endroits situés à proximité du trafic.

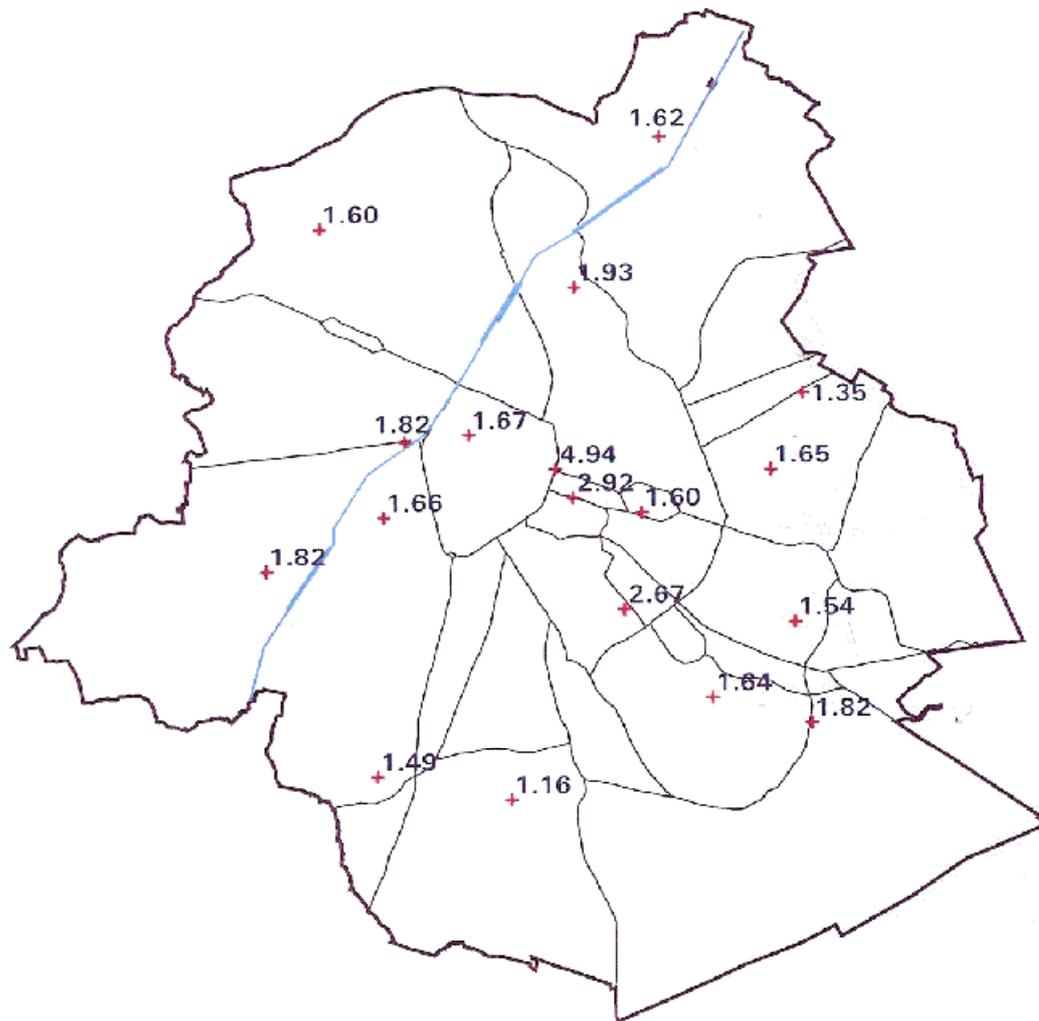
La figure 20 représente la distribution spatiale de la concentration moyenne annuelle obtenue en 2004. La valeur limite proposée ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) n'est dépassée dans aucun endroit.

REGION DE BRUXELLES-CAPITALE

SURVEILLANCE de la QUALITE de l'AIR

RESEAU BENZENE

ANNEE : 2004



Concentration de Benzène en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Fig. 20 :Benzène – Distribution spatiale de concentration moyenne annuelle en 2004

## 14 DISTRIBUTION des FRÉQUENCES CUMULÉES : O<sub>3</sub> et NO<sub>2</sub>

**O<sub>3</sub>** : La distribution de fréquences cumulées est donnée pour les concentrations moyennes semi-horaires d'O<sub>3</sub>, observées durant la période « estivale » mai-août de 2005, et elle est également comparée avec la situation des périodes estivales de 1994 à 2004. Pour des séries de données très nombreuses, il convient d'établir une comparaison des valeurs à l'aide de quelques paramètres statistiques significatifs.

### *Distribution des fréquences cumulées des valeurs semi-horaires pour l'ozone*

Concentration O<sub>3</sub> en µg/m<sup>3</sup>. Période : 1 mai – 31 août

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41B011	é05	all	34	51	67	78	97	120	147	213	54	41	97.2
41R012	é05	all	38	53	70	82	101	122	150	218	58	46	95.8
41WOL1	é05	all	28	43	56	65	82	99	121	190	45	34	96.3
41R001	é05	all	32	47	61	72	90	105	130	201	50	38	96.1
41N043	é05	all	23	40	56	66	83	105	124	210	43	30	95.8
41B004	é05	all	34	48	63	74	93	113	137	212	52	41	98.4
41B006	é05	all	37	51	66	77	94	110	132	195	55	44	98.6

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41B011	é05	all	34	51	67	78	97	120	147	213	54	41	97.2
41B011	é04	all	33	50	66	75	93	115	140	200	53	40	97
41B011	é03	all	39	58	78	92	118	144	172	220	63	47	98
41B011	é02	all	35	50	67	78	90	106	135	178	53	40	97
41B011	é01	all	37	53	71	83	105	134	156	204	58	44	98
41B011	é00	all	30	45	62	73	90	110	132	188	49	36	95
41B011	é99	all	35	52	71	84	106	125	145	182	57	41	96
41B011	é98	all	32	50	65	77	95	117	141	207	53	39	92
41B011	é97	all	34	53	73	90	122	150	168	201	60	44	81
41B011	é96	all	30	49	66	78	102	123	149	174	53	38	84
41B011	é95	all	34	51	73	93	135	167	193	247	62	43	89
41B011	é94	all	30	50	71	89	118	149	176	236	58	38	86

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41R012	é05	all	38	53	70	82	101	122	150	218	58	46	95.8
41R012	é04	all	40	55	71	81	98	119	141	205	58	47	97
41R012	é03	all	44	63	83	98	126	152	178	234	69	54	95
41R012	é02	all	38	53	69	80	93	107	131	189	56	45	97
41R012	é01	all	41	57	74	86	111	139	158	193	62	49	94
41R012	é00	all	36	50	67	78	94	113	136	179	54	43	96
41R012	é99	all	46	61	78	91	115	132	153	189	65	53	96
41R012	é98	all	38	52	69	80	95	114	137	201	56	45	94
41R012	é97	all	36	53	70	83	109	136	156	192	58	44	92
41R012	é96	all	34	51	68	79	104	123	151	187	55	40	87
41R012	é95	all	40	55	78	100	138	168	192	243	67	51	93
41R012	é94	all	38	56	75	92	121	149	180	230	63	48	86

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41WOL1	é05	all	28	43	56	65	82	99	121	190	45	34	96.3
41WOL1	é04	all	32	47	61	71	88	113	130	183	50	40	85
41WOL1	é03	all	30	47	66	78	99	123	146	201	52	37	98
41WOL1	é02	all	22	33	47	56	67	80	101	138	37	27	92
41WOL1	é01	all	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
41WOL1	é00	all	16	30	43	53	68	85	107	165	34	23	94
41WOL1	é99	all	24	40	55	65	80	99	116	156	43	30	98
41WOL1	é98	all	23	36	49	58	75	91	114	173	40	29	98
41WOL1	é97	all	23	39	54	65	88	111	132	162	44	29	85
41WOL1	é96	all	21	37	54	65	85	111	138	180	43	29	97
41WOL1	é95	all	23	38	55	72	111	144	174	217	49	33	86
41WOL1	é94	all	25	41	60	76	103	131	153	191	49	35	75

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41R001	é05	all	32	47	61	72	90	105	130	201	50	38	96.1
41R001	é04	all	28	43	57	66	80	98	116	162	45	34	98
41R001	é03	all	32	49	69	81	103	126	152	209	55	41	97
41R001	é02	all	31	45	60	70	83	96	120	157	48	37	98
41R001	é01	all	29	44	59	69	87	114	137	166	48	35	96
41R001	é00	all	24	38	53	64	78	94	119	163	42	29	97
41R001	é99	all	28	45	61	71	90	108	125	170	48	34	97
41R001	é98	all	31	45	59	69	86	102	120	158	48	37	96

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41N043	é05	all	23	40	56	66	83	105	124	210	43	30	95.8
41N043	é04	all	21	37	54	65	79	98	118	190	41	27	97
41N043	é03	all	22	42	62	75	102	133	156	208	49	33	98
41N043	é02	all	22	38	56	66	80	94	122	167	42	29	98
41N043	é01	all	24	41	60	73	96	121	142	180	47	32	98
41N043	é99	all	22	37	55	66	90	113	134	176	43	29	97
41N043	é00	all	14	29	44	54	67	80	105	176	33	21	81

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41B004	é05	all	34	48	63	74	93	113	137	212	52	41	98.4
41B004	é04	all	31	45	60	70	85	104	124	183	48	37	98
41B004	é03	all	35	52	72	85	110	135	161	220	58	43	98
41B004	é02	all	31	44	60	70	83	98	124	165	48	38	98
41B004	é01	all	28	43	58	68	86	110	128	156	46	33	97

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41B006	é05	all	37	51	66	77	94	110	132	195	55	44	98.6
41B006	é04	all	37	51	66	75	91	107	128	170	54	45	98
41B006	é03	all	44	61	80	94	117	139	161	218	66	54	98
41B006	é02	all	39	51	67	78	90	104	124	159	55	46	98

Pér	:	période
é05	:	période estivale 2005
...	:	...
é94	:	période estivale 1994
all	:	tous les jours
$P_{xx}$	:	$xx^{\text{ème}}$ centile; p.e. $P_{30}$ est la valeur de concentration pour laquelle 30% des valeurs de mesure est inférieure
MA	:	moyenne arithmétique
MG	:	moyenne géométrique
%Nt	:	pourcentage de données validées

Au vu de la comparaison des résultats, il semble que les concentrations en ozone les plus élevées ont été mesurées à Uccle (R012), à Berchem-Ste-Agathe (B011) et à proximité du poste situé au Parlement Européen (B006). Les niveaux de concentrations à Molenbeek (R001), Ste-Catherine (B004), Haren (N043) et Woluwé-St-Lambert (WOL1) sont plus faibles. Une plus grande destruction locale de l'ozone à ces postes de mesure, entre autres par les émissions de NO liées à la densité de circulation, est responsable des concentrations plus faibles en ozone.

En général, au centre-ville et à proximité des axes routiers la destruction d'ozone l'emporte sur la formation. Dans la périphérie en aval des grandes villes la formation d'ozone devient plus importante que sa destruction. Les concentrations en ozone sont plus élevées aux endroits qui sont moins directement exposés au trafic : ceci est le cas à Uccle, Berchem et au Parlement Européen.

La distribution des fréquences cumulées pour l'ozone (l'été 2005 : *mai-août*) est représentée graphiquement à la figure 21.

L'évolution à moyen terme est représentée dans les graphiques de la figure 23 et 24. Les graphiques donnent l'évolution des différents centiles, calculés sur les périodes *d'avril à septembre* des années 1986 à 2005. Le graphique de la figure 23 donne l'évolution au poste de mesure d'Uccle (R012) et celui de la figure 24 donne l'évolution au poste de mesure de Berchem-Ste-Agathe (B011). Les périodes estivales plus chaudes de 1989, 1990, 1994, 1995 et 2003 se dégagent clairement de l'évolution des valeurs, et plus précisément les niveaux plus élevés des centiles supérieurs (P70 à P98).

Au cours du temps on constate une légère augmentation de la concentration moyenne d'ozone et une diminution de la fréquence des pics d'ozone.

Une comparaison de l'évolution journalière moyenne des concentrations en ozone pendant les étés (*mai-août*) de 2001 à 2005 est indiquée à la figure 25. Le graphique de la figure 26 donne une comparaison analogue pour les étés riches en ozone, notamment 1989, 1990, 1994, 1995 et 2003.

Une comparaison pour la température et la vitesse du vent est donnée respectivement à la figure 27 et 28. Il en ressort qu'en moyenne, durant l'été 2005, la température était moins élevée que durant l'été plus riche en ozone de 2003.

**OZONE : DISTRIBUTION DES FREQUENCES CUMULEES**  
**VALEURS SEMI-HORAIRES : MAI - AOUT 2005**

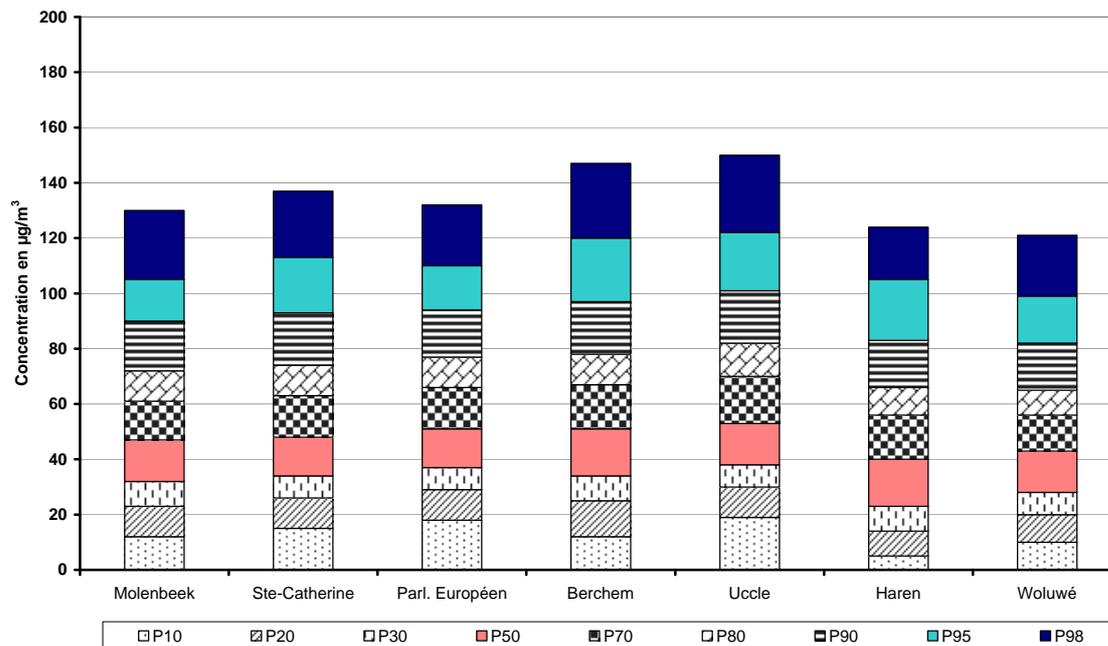


Fig. 21 : Ozone - Distribution de fréquences cumulées - valeurs semi-horaires: mai - août 2005

**NO<sub>2</sub> : DISTRIBUTION DES FREQUENCES CUMULEES**  
**VALEURS SEMI-HORAIRES : MAI - AOUT 2005**

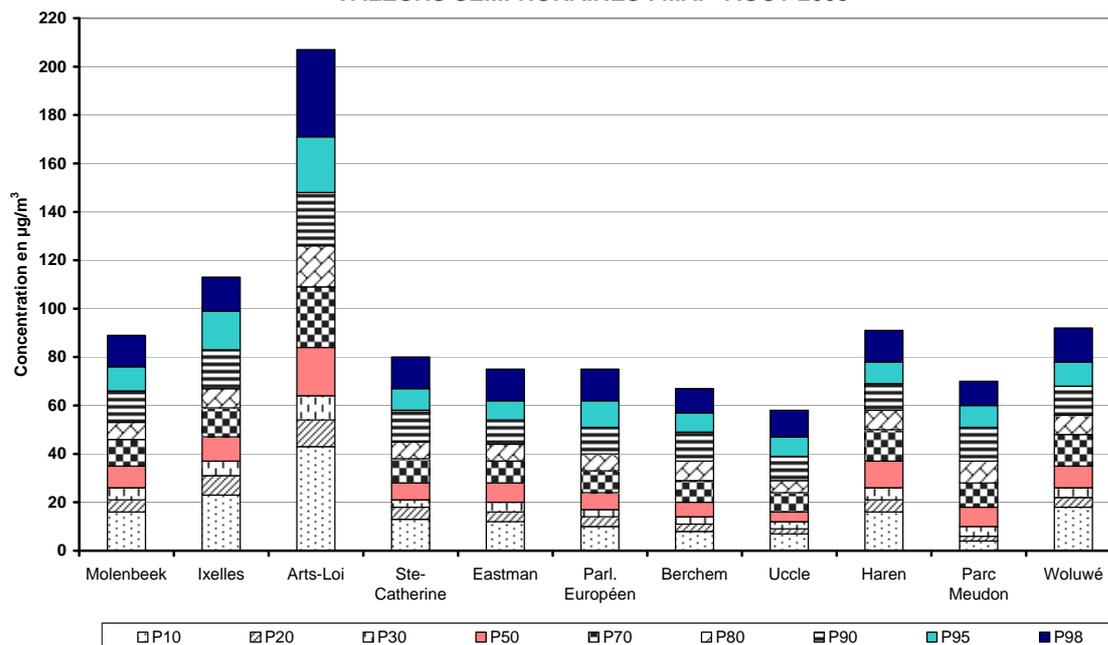


Fig. 22 : NO<sub>2</sub> - Distribution de fréquences cumulées - valeurs semi-horaires: mai - août 2005

**OZONE à UCCLE (R012) - EVOLUTION dans le TEMPS**  
**DISTRIBUTION DES FREQUENCES CUMULEES - VALEURS HORAIRES**  
 Période Estivale "AVRIL - SEPTEMBRE"

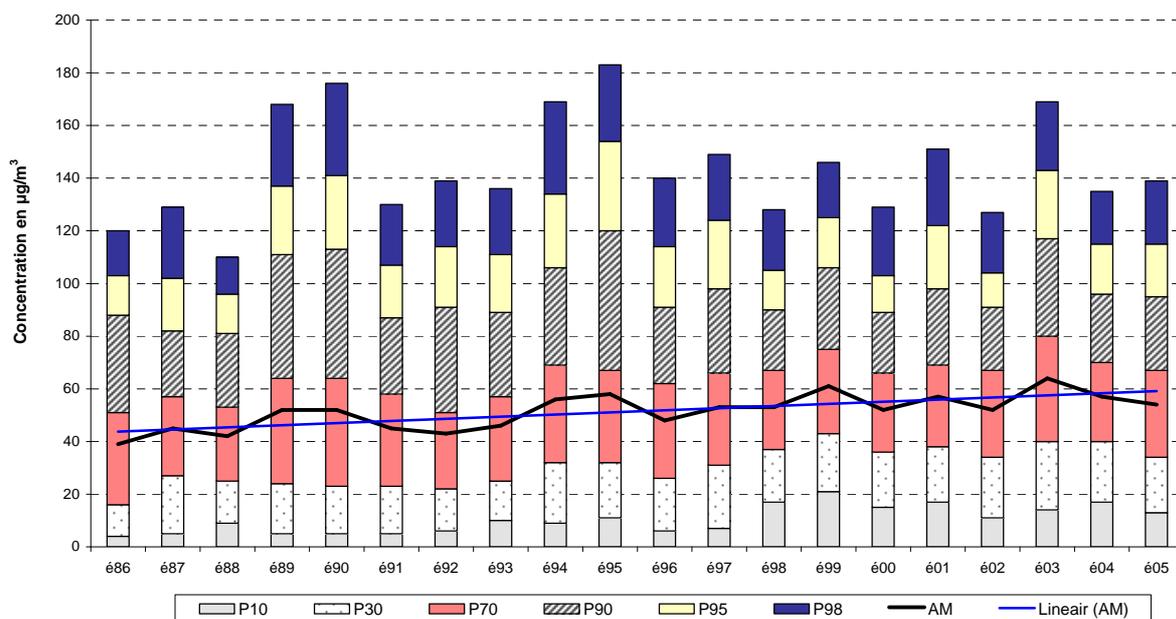


Fig. 23 : Uccle - Évolution des Valeurs Horaires en Ozone (1986-2005)  
 Période estivale « avril – septembre »

**OZONE à BERCHEM-Ste-Agathe (B011) - EVOLUTION dans le TEMPS**  
**DISTRIBUTION DES FREQUENCES CUMULEES - VALEURS HORAIRES**  
 Période Estivale "AVRIL - SEPTEMBRE"

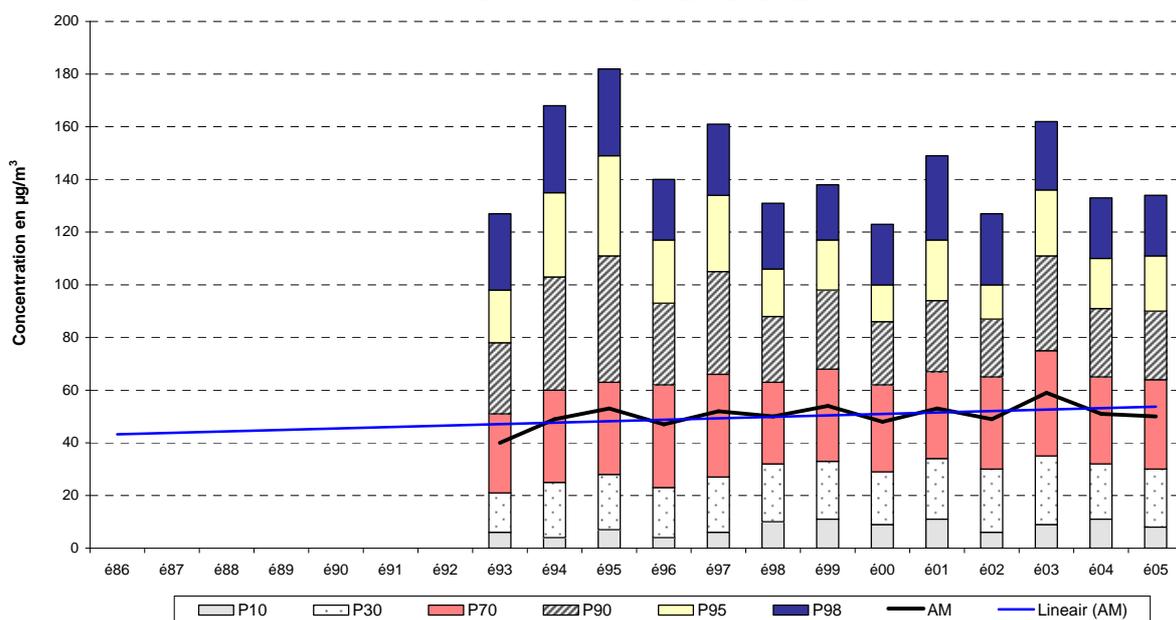


Fig. 23 : Berchem-Ste-Agathe - Évolution des Valeurs Horaires en Ozone (1993-2005)  
 Période estivale « avril – septembre »

### OZONE - Evolution journalière moyenne - Uccle

Comparaison été 2001, 2002, 2003, 2004 et 2005

Période : mai - août

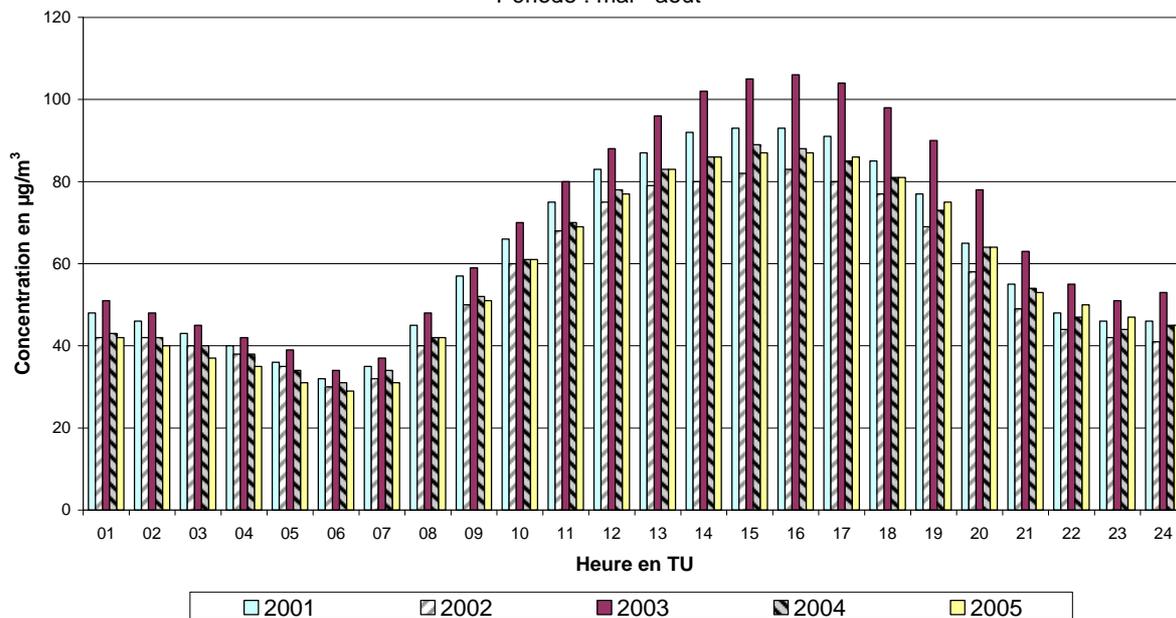


Fig. 25 : Évolution journalière moyenne en ozone à Uccle (R012)  
Comparaison des niveaux durant les périodes estivales récentes (2001 à 2005)

### OZONE - Evolution journalière moyenne - Uccle

Comparaison été 1989, 1990, 1994, 1995 et 2003

Période : mai - août

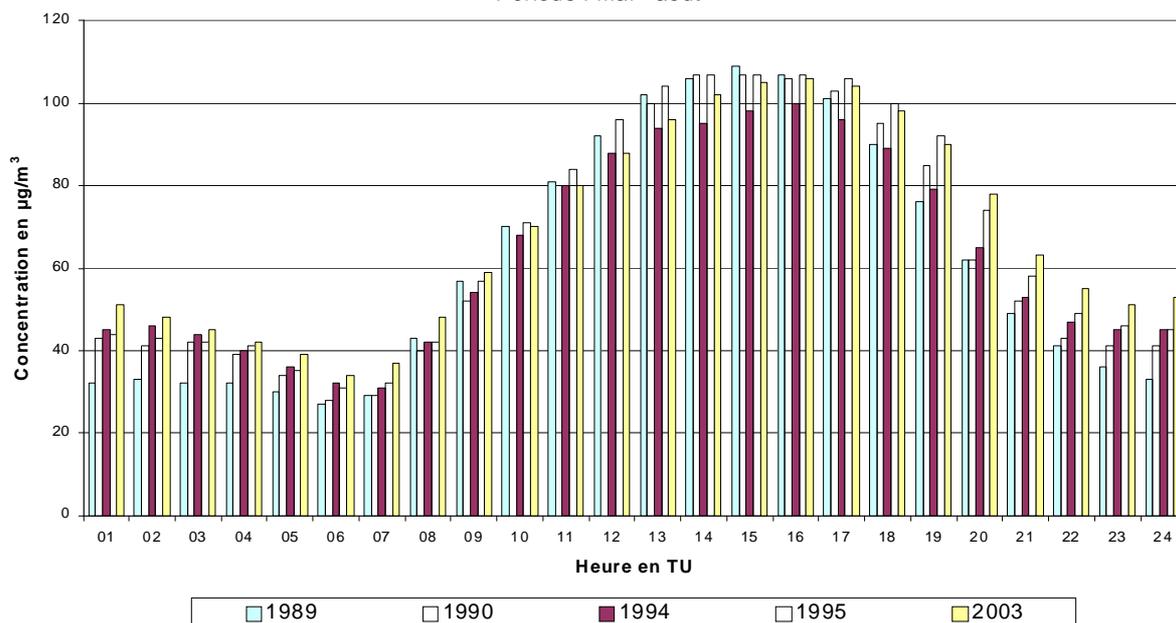


Fig. 26 : Évolution journalière moyenne en ozone à Uccle (R012)  
Comparaison des niveaux durant les étés riches en ozone (1989-1990-1994-1995-2003)

### Température - Evolution journalière moyenne

Comparaison été 2001, 2002, 2003, 2004 et 2005

Période : mai - août

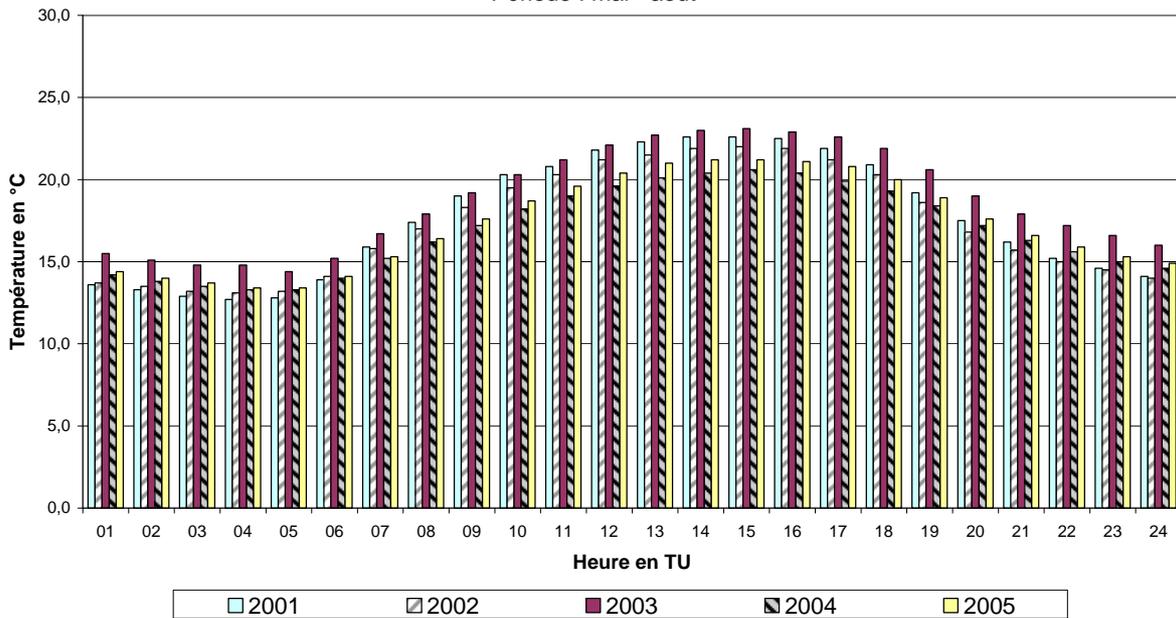


Fig. 27 : Température - évolution journalière moyenne  
Périodes estivales « mai – août » 2001, 2002, 2003, 2004 et 2005

### Vitesse de Vent - Evolution journalière moyenne

Comparaison été 2001, 2002, 2003, 2004 et 2005

Période : mai - août

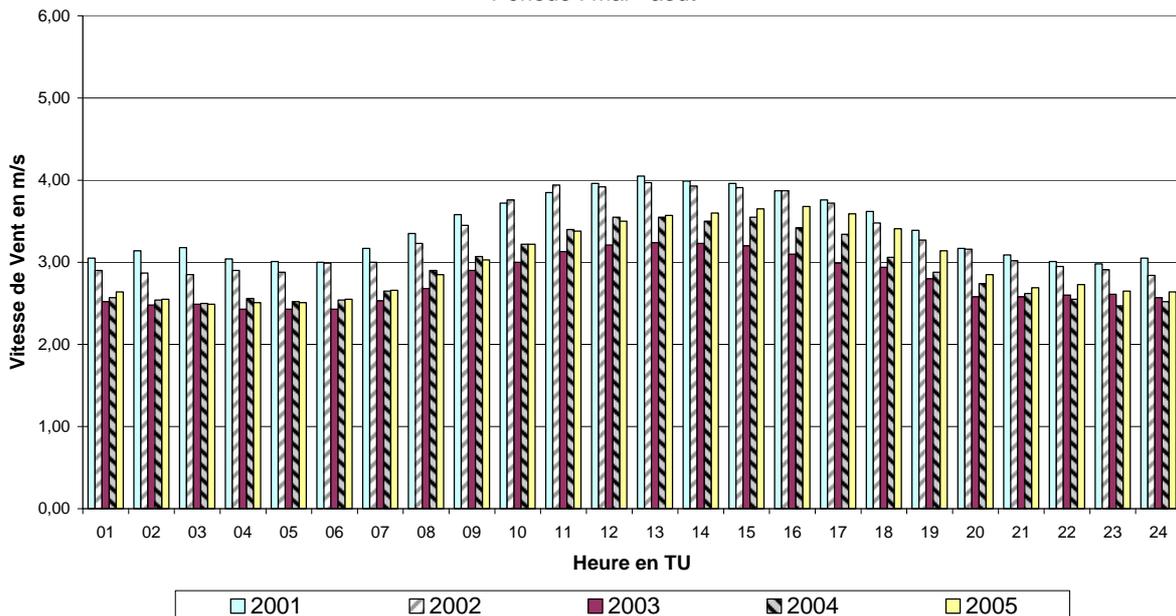


Fig. 28 : Vitesse de vent - évolution journalière moyenne  
Périodes estivales « mai – août » 2001, 2002, 2003, 2004 et 2005

**NO<sub>2</sub>** :La distribution des fréquences cumulées des valeurs semi-horaires pour le NO<sub>2</sub> pendant la période estivale (mai – août) 2005 est mentionnée aux tableaux ci-dessous :

**Distribution des fréquences cumulées des valeurs semi-horaires pour le dioxyde d'azote**  
Concentration NO<sub>2</sub> en µg/m<sup>3</sup>. Période : 1 mai – 31 août

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41B011	é05	all	14	20	29	37	49	57	67	89	25	20	97.0
41R012	é05	all	12	16	24	29	39	47	58	90	20	17	94.7
41WOL1	é05	all	26	35	48	56	68	78	92	136	40	35	93.2
41R001	é05	all	26	35	46	53	66	76	89	118	38	33	95.4
41R002	é05	all	37	47	59	67	83	99	113	146	51	45	97.7
41B003	é05	all	64	84	109	126	148	171	207	293	92	82	95.5
41N043	é05	all	26	37	50	58	69	78	91	127	40	34	92.3
41MEU1	é05	all	10	18	28	37	51	60	70	112	23	16	95.5
41B004	é05	all	21	28	38	45	58	67	80	112	32	28	94.2
41B006	é05	all	17	24	33	40	51	62	75	116	28	23	97.7
41B005	é05	all	20	28	37	44	54	62	75	102	31	27	94.5

Les concentrations en NO<sub>2</sub> relevées aux postes de mesure centrés sur la circulation sont légèrement plus basses que celles obtenues pour la périodes estivales riche en ozone de 2003. Elles sont comparables à celles des périodes estivales normales.

Dans les zones avec d'importantes émissions une part du NO est oxydée par l'ozone. La concentration en NO<sub>2</sub> y est donc plus élevée pendant les périodes à forte concentration d'ozone que pour les périodes à faible concentration d'ozone, comme le montrent les données au tableau ci-dessous, où les résultats des périodes estivales précédentes sont comparés :

Suite au réaménagement du carrefour Arts-Loi en 2002, la prise d'air du poste de mesure B003 est plus proche du trafic qu'auparavant. Ceci se traduit par une augmentation des niveaux de NO<sub>2</sub> mesurés.

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41B011	é05	all	14	20	29	37	49	57	67	89	25	20	97.0
41B011	é04	all	14	20	28	35	45	54	62	90	24	20	91
41B011	é03	all	14	22	32	39	50	60	72	107	26	21	95
41B011	é02	all	11	20	29	35	44	54	69	104	23	18	87
41B011	é01	all	13	20	32	41	54	65	76	112	26	20	97
41B011	é00	all	15	22	35	43	57	66	80	112	28	22	97
41B011	é99	all	9	15	25	34	47	60	73	96	21	15	94
41B011	é98	all	13	19	28	35	47	56	73	102	24	19	93
41B011	é97	all	15	23	34	42	53	65	79	109	28	22	83
41B011	é96	all	15	21	30	38	49	57	70	111	26	21	80
41B011	é95	all	18	26	37	45	57	71	90	143	31	26	92
41B011	é94	all	24	32	41	50	61	70	82	122	35	30	89

**Distribution des fréquences cumulées des valeurs semi-horaires pour le dioxyde d'azote**

Concentration NO<sub>2</sub> en µg/m<sup>3</sup>. Période : 1 mai – 31 août

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41R012	é05	all	12	16	24	29	39	47	58	90	20	17	94.7
41R012	é04	all	11	16	22	28	36	45	53	75	19	15	95
41R012	é03	all	11	16	24	30	40	48	59	91	20	16	93
41R012	é02	all	12	16	23	28	35	42	51	95	19	16	96
41R012	é01	all	15	20	29	36	46	56	67	98	25	21	93
41R012	é00	all	13	19	30	38	49	61	76	113	24	19	96
41R012	é99	all	14	22	31	37	48	58	73	103	26	21	96
41R012	é98	all	11	16	24	31	41	50	65	107	21	16	91
41R012	é97	all	18	25	33	40	52	63	75	115	29	25	88
41R012	é96	all	17	24	34	41	53	62	74	108	28	23	88
41R012	é95	all	22	29	40	49	62	74	90	150	34	29	91
41R012	é94	all	20	28	37	45	58	70	86	128	32	27	87

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41WOL1	é05	all	26	35	48	56	68	78	92	136	40	35	93.2
41WOL1	é04	all	21	30	41	47	57	67	78	115	33	28	85
41WOL1	é03	all	29	40	52	60	72	81	94	137	43	37	96
41WOL1	é02	all	27	36	47	54	65	75	87	134	39	35	86
41WOL1	é01	all	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
41WOL1	é00	all	28	38	49	57	69	78	93	131	41	36	94
41WOL1	é99	all	31	41	53	61	71	82	97	133	44	40	96
41WOL1	é98	all	30	39	49	56	67	75	90	136	41	37	87
41WOL1	é97	all	29	38	50	59	72	85	103	155	43	37	87
41WOL1	é96	all	28	37	48	55	64	73	88	133	40	35	93
41WOL1	é95	all	35	46	58	67	82	99	123	194	50	44	94
41WOL1	é94	all	31	42	54	61	73	84	97	145	45	40	89

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41R001	é05	all	26	35	46	53	66	76	89	118	38	33	95.4
41R001	é04	all	15	27	42	51	65	75	85	114	31	22	96
41R001	é03	all	22	33	46	54	67	79	93	133	37	29	95
41R001	é02	all	22	31	42	50	61	72	85	134	35	29	96
41R001	é01	all	22	31	44	53	66	77	90	137	36	29	97
41R001	é00	all	22	31	43	51	63	72	87	117	35	29	94
41R001	é99	all	24	33	45	53	67	79	93	125	37	31	95
41R001	é98	all	22	31	41	48	61	73	88	132	34	29	89
41R001	é97	all	25	34	47	56	69	83	102	145	39	32	75
41R001	é96	all	28	38	48	57	69	81	95	129	40	34	82
41R001	é95	all	33	45	58	67	85	102	124	194	49	41	89
41R001	é94	all	34	45	58	66	77	88	102	154	47	41	81

**Distribution des fréquences cumulées des valeurs semi-horaires pour le dioxyde d'azote**

Concentration NO<sub>2</sub> en µg/m<sup>3</sup>. Période : 1 mai – 31 août

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41R002	é05	all	37	47	59	67	83	99	113	146	51	45	97.7
41R002	é04	all	38	48	61	68	79	89	97	124	51	46	96
41R002	é03	all	40	51	63	72	85	96	112	200	54	49	89
41R002	é02	all	41	50	62	70	81	90	99	127	53	48	84
41R002	é01	all	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
41R002	é00	all	42	53	63	70	81	91	102	124	54	49	88
41R002	é99	all	37	48	59	66	75	85	96	128	49	44	93
41R002	é98	all	39	49	59	66	75	83	98	128	50	45	93
41R002	é97	all	35	45	58	67	81	95	112	152	49	44	87
41R002	é96	all	37	49	62	71	86	98	111	142	52	46	87
41R002	é95	all	46	60	77	88	102	113	131	203	64	58	80
41R002	é94	all	39	50	64	75	88	99	113	150	54	48	89

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41B003	é05	all	64	84	109	126	148	171	207	293	92	82	95.5
41B003	é04	all	63	80	102	114	133	147	168	247	84	77	95
41B003	é03	all	61	77	94	108	129	146	166	218	82	75	93
41B003	é02	all	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
41B003	é01	all	58	74	89	101	119	139	157	220	78	72	86
41B003	é00	all	52	66	83	94	110	123	137	187	70	64	94
41B003	é99	all	55	70	85	96	112	126	141	193	73	68	93
41B003	é98	all	54	67	84	95	114	132	158	218	73	67	91
41B003	é97	all	50	61	75	86	103	115	128	174	66	61	89
41B003	é96	all	51	63	77	86	104	121	137	177	67	62	86
41B003	é95	all	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	47
41B003	é94	all	55	72	93	108	131	148	168	220	78	69	85

\* : beaucoup de données manquantes pour des raisons techniques externes

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41N043	é05	all	26	37	50	58	69	78	91	127	40	34	92.3
41N043	é04	all	26	36	48	56	67	77	89	115	39	33	96
41N043	é03	all	26	38	51	59	70	79	89	131	40	34	98
41N043	é02	all	26	36	48	57	67	76	88	125	40	34	92
41N043	é01	all	31	42	55	64	77	87	101	135	46	40	92
41N043	é00	all	32	44	55	63	74	84	96	134	45	39	82
41N043	é99	all	28	42	55	63	75	87	104	144	44	35	94
41N043	é98	all	26	36	48	54	64	75	90	139	39	33	86

**Distribution des fréquences cumulées des valeurs semi-horaires pour le dioxyde d'azote**

Concentration NO<sub>2</sub> en µg/m<sup>3</sup>. Période : 1 mai – 31 août

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41MEU1	é05	all	10	18	28	37	51	60	70	112	23	16	95.5
41MEU1	é04	all	15	23	33	41	54	64	76	115	27	22	93
41MEU1	é03	all	16	25	36	45	58	68	85	126	29	23	95
41MEU1	é02	all	14	22	31	38	49	58	72	106	26	20	94
41MEU1	é01	all	16	25	38	48	61	72	88	128	31	24	94
41MEU1	é00	all	19	27	39	47	59	69	80	111	32	27	93

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41B004	é05	all	21	28	38	45	58	67	80	112	32	28	94.2
41B004	é04	all	21	29	38	45	56	66	77	113	32	28	96
41B004	é03	all	22	31	43	51	64	76	93	139	35	30	95
41B004	é02	all	23	31	42	50	62	74	91	146	36	30	98
41B004	é01	all	24	33	46	56	69	81	94	147	38	32	97

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41B006	é05	all	17	24	33	40	51	62	75	116	28	23	97.7
41B006	é04	all	19	25	33	39	49	58	69	105	28	24	96
41B006	é03	all	18	25	35	42	54	64	74	106	29	24	91
41B006	é02	all	15	22	30	37	47	57	67	107	25	20	98

Poste	Per	day	P <sub>30</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>70</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>	P <sub>98</sub>	P <sub>99.9</sub>	MA	MG	%Nt
41B005	é05	all	20	28	37	44	54	62	75	102	31	27	94.5
41B005	é04	all	21	28	38	45	54	64	74	106	31	27	87
41B005	é03	all	19	27	39	47	58	66	77	109	31	25	96
41B005	é02	all	20	28	38	45	55	64	75	125	31	27	92

La distribution des fréquences cumulées de NO<sub>2</sub> pour les différents postes de mesure pendant la période estivale 2005 est illustrée à la figure 24.

Les figures 29 et 30 montrent l'évolution de la distribution des fréquences cumulées pour plusieurs périodes estivales (1991 à 2005). Le graphique à la figure 29 correspond au poste de mesure Arts-Loi (B003) et le graphique à la figure 30 au poste de mesure de l'Avenue de la Couronne à Ixelles (R002).

**NO<sub>2</sub> à IXELLES (R002) - EVOLUTION dans le TEMPS**  
**DISTRIBUTION DES FREQUENCES CUMULEES - VALEURS HORAIRES**  
 Période Estivale "AVRIL - SEPTEMBRE"

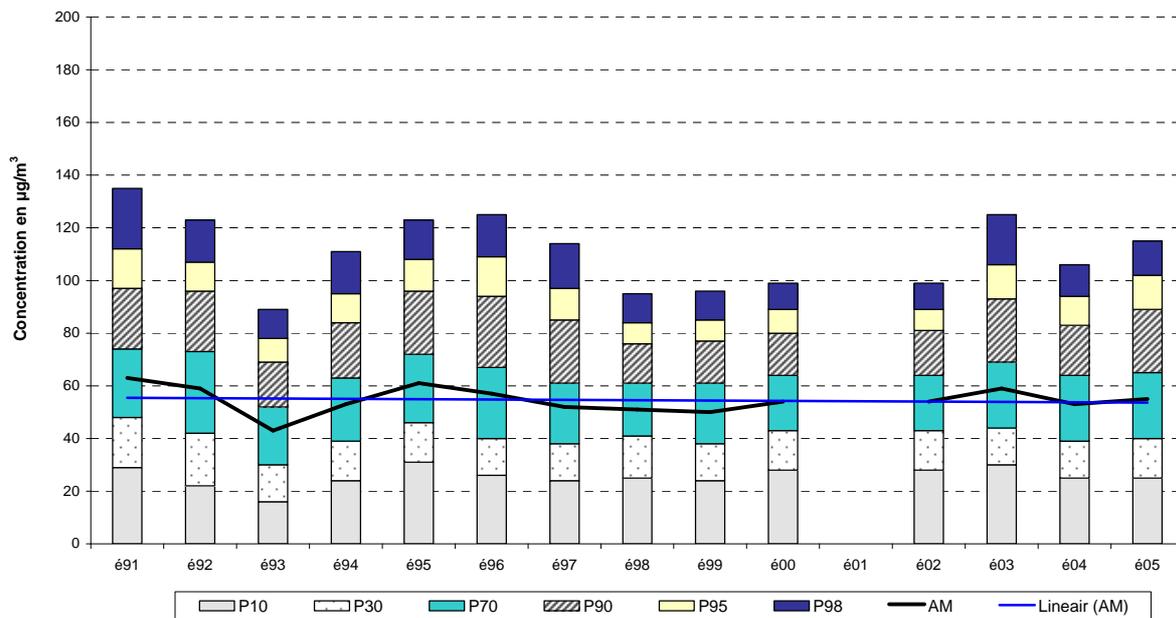


Fig. 29 : Ixelles – Évolution de Valeurs Horaires en NO<sub>2</sub>  
 Période estivale « avril – septembre » (1991-2005)

**NO<sub>2</sub> à ARTS-LOI (B003) - EVOLUTION dans le TEMPS**  
**DISTRIBUTION DES FREQUENCES CUMULEES - VALEURS HORAIRES**  
 Période Estivale "AVRIL - SEPTEMBRE"

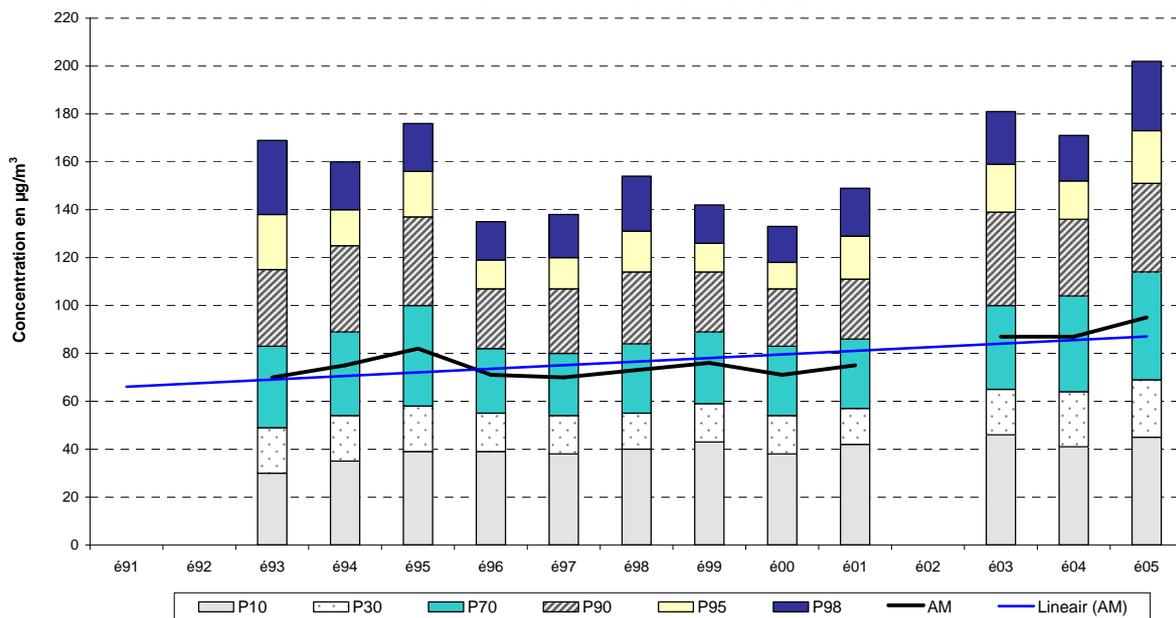


Fig. 30 : Arts-Loi – Évolution de Valeurs Horaires en NO<sub>2</sub>  
 Période estivale « avril – septembre » (1993-2005)

## 15 Concentration d'ozone en fonction de la température, de la vitesse et de la direction du vent

La figure 31 reproduit, pour la période *mai – août 2005*, toutes les valeurs semi-horaires relatives à l'ozone (R012 à Uccle) en fonction de la température (M003 à Uccle), dans un diagramme XY. La concentration en O<sub>3</sub> est portée sur l'axe Y et la température moyenne semi-horaire sur l'axe X. On remarque clairement que le risque de valeurs plus élevées en ozone augmente en cas de températures plus élevées.

Les figures 32, 33 et 34 représentent les concentrations moyennes en O<sub>3</sub>, en NO<sub>2</sub> et en NO, en fonction de la direction du vent. Les résultats sont indiqués avec, en arrière plan, une carte de la Région de Bruxelles-Capitale. Les graphiques au-dessus représentent la situation pendant *la période estivale "avril-septembre 2005"* et les graphiques en dessous la situation durant *la période hivernale "octobre 2004 – mars 2005"*.

L'ozone, et en partie aussi le NO<sub>2</sub>, sont des polluants secondaires. La représentation sous forme de rose de pollution est dans ce cas intéressante, surtout pour se faire une idée de la distribution spatiale des concentrations, plutôt que pour l'interprétation des résultats en fonction de la direction du vent.

Les concentrations en ozone sont plus élevées en période estivale qu'en période hivernale et plus élevées quand l'emplacement du poste de mesure est moins directement influencé par les émissions du trafic. Le niveau moyen des concentrations d'ozone (figure 32) est assez comparable dans les postes de mesure B011 (Berchem-Ste-Agathe) et R012 (Uccle). Les concentrations à Molenbeek (R001), Ste-Catherine (B004), Haren (N043) et Woluwé (B004) sont légèrement inférieures.

Pour le NO<sub>2</sub> il n'y a pas de grandes différences entre la situation estivale et hivernale (figure 33). Les concentrations moyennes en hiver sont légèrement supérieures à celles de l'été. Uniquement au poste de mesure Arts-Loi la concentration moyenne en été est supérieure à celle de l'hiver. Ceci est dû à la forte densité de circulation et à la conversion du NO en NO<sub>2</sub> (avec disparition de l'ozone).

Pour le NO on peut constater des différences plus prononcées entre les différents postes de mesure et entre la situation moyenne estivale et hivernale (figure 34). Les concentrations sont plus élevées au centre ville et à proximité des axes de trafic. Les concentrations en NO sont très basses dans la périphérie, et plus particulièrement durant les périodes estivales. Le surplus en ozone y oxyde presque entièrement les restes de NO en NO<sub>2</sub>.

### UCCLE - OZONE en fonction de la TEMPERATURE

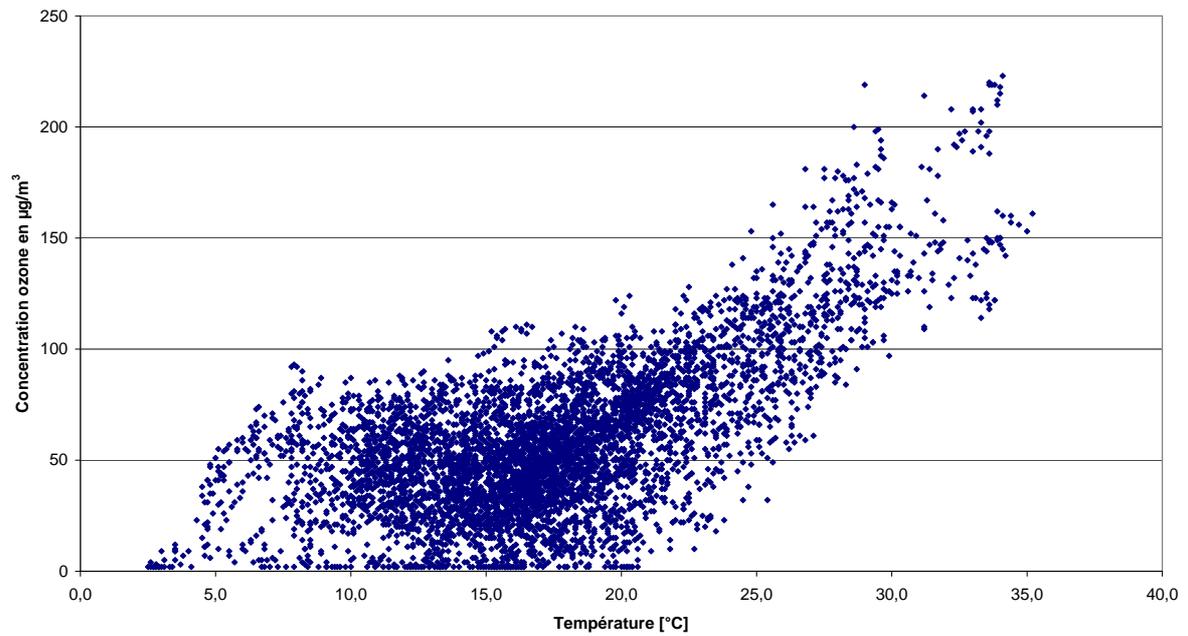


Fig. 31 : Uccle : Concentrations en ozone en fonction de la température (mai - août 2005)

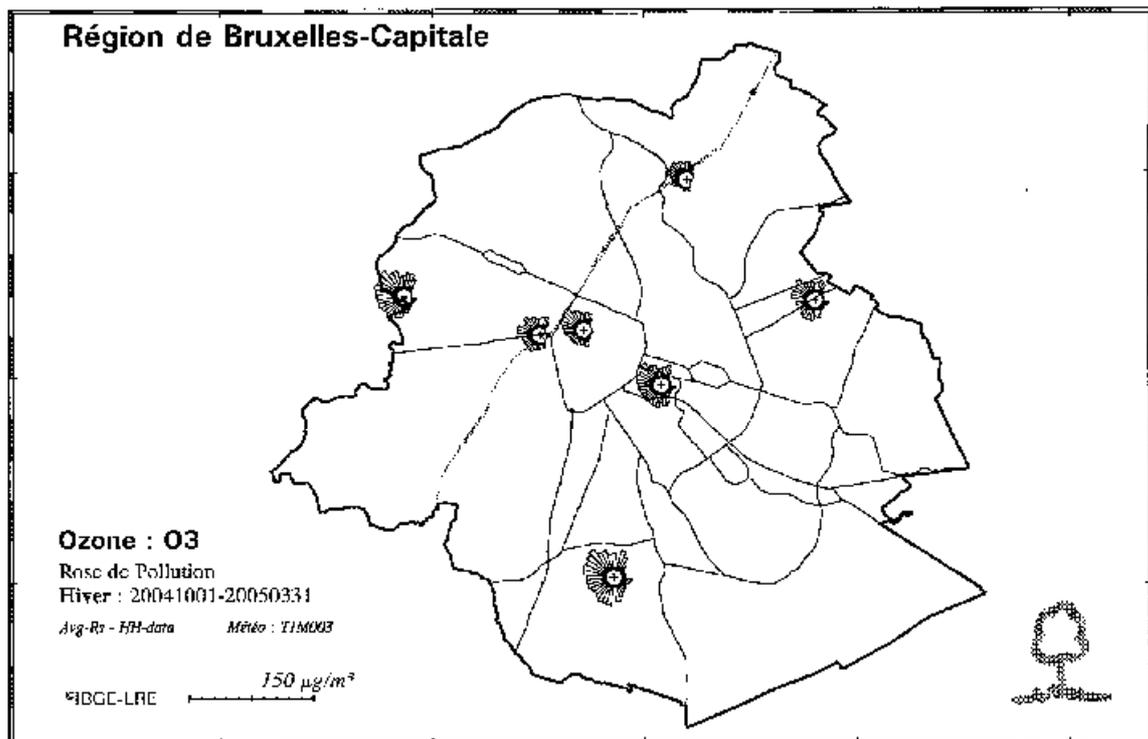
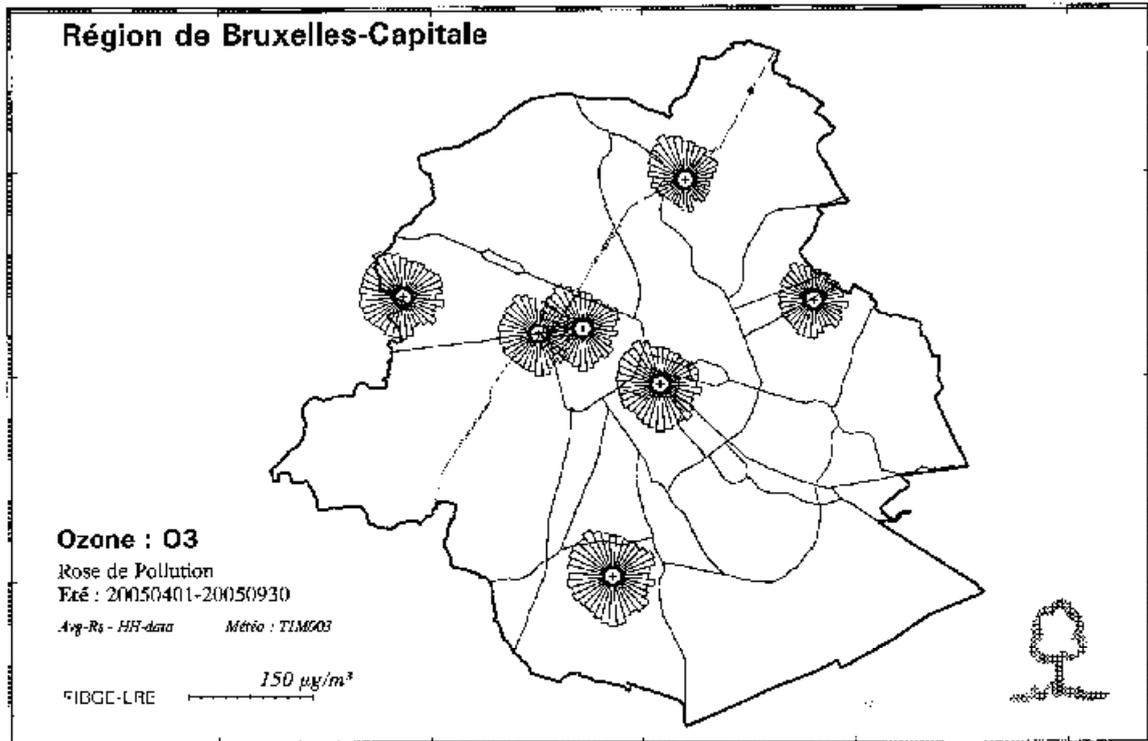


Fig. 32 : Distribution spatiale des concentrations en O<sub>3</sub> pendant l'été et l'hiver

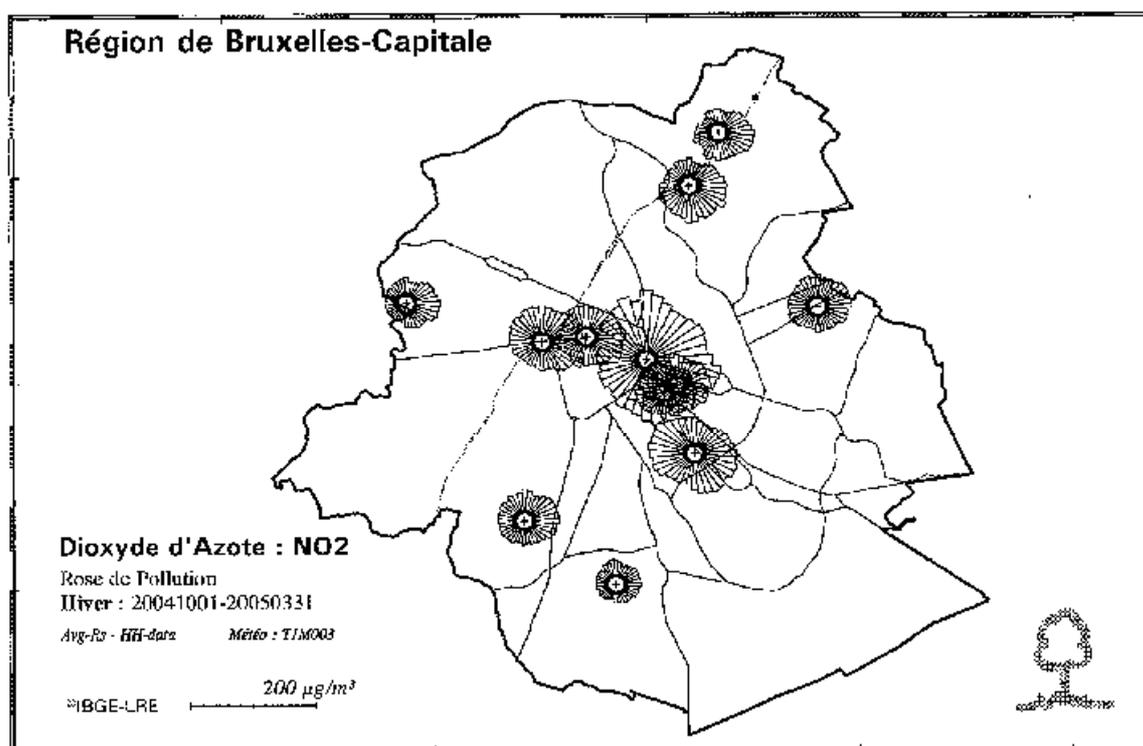
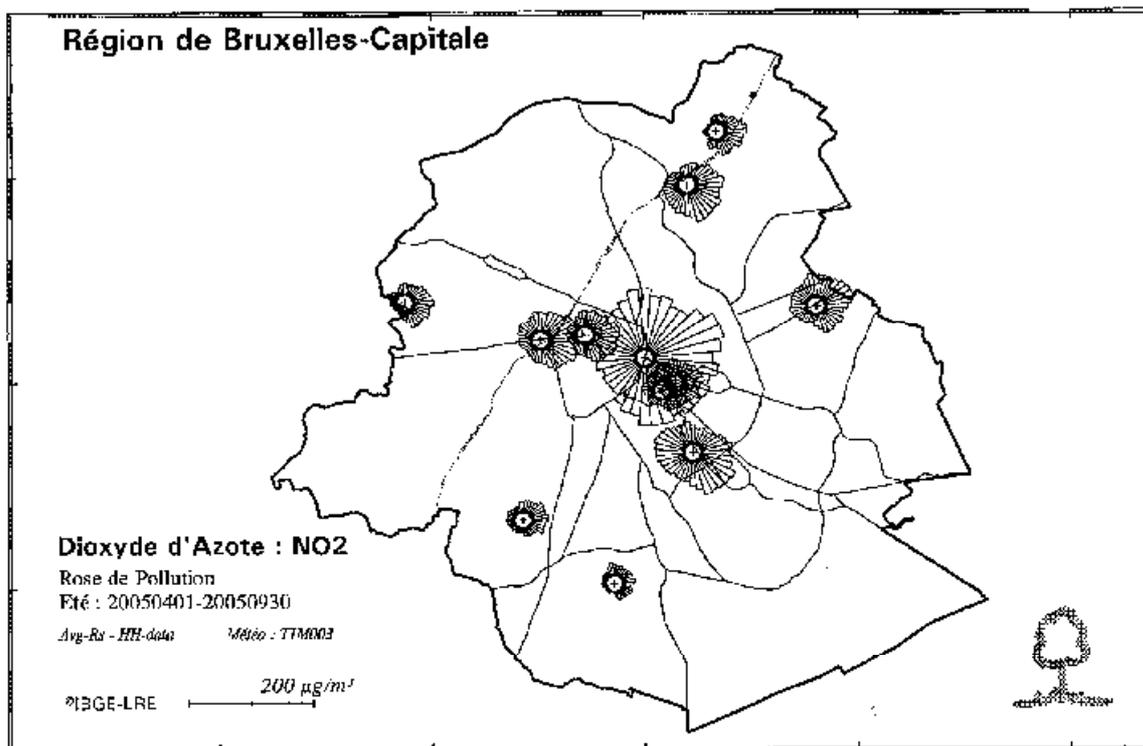


Fig. 33 : Distribution spatiale des concentrations en NO<sub>2</sub> pendant l'été et l'hiver

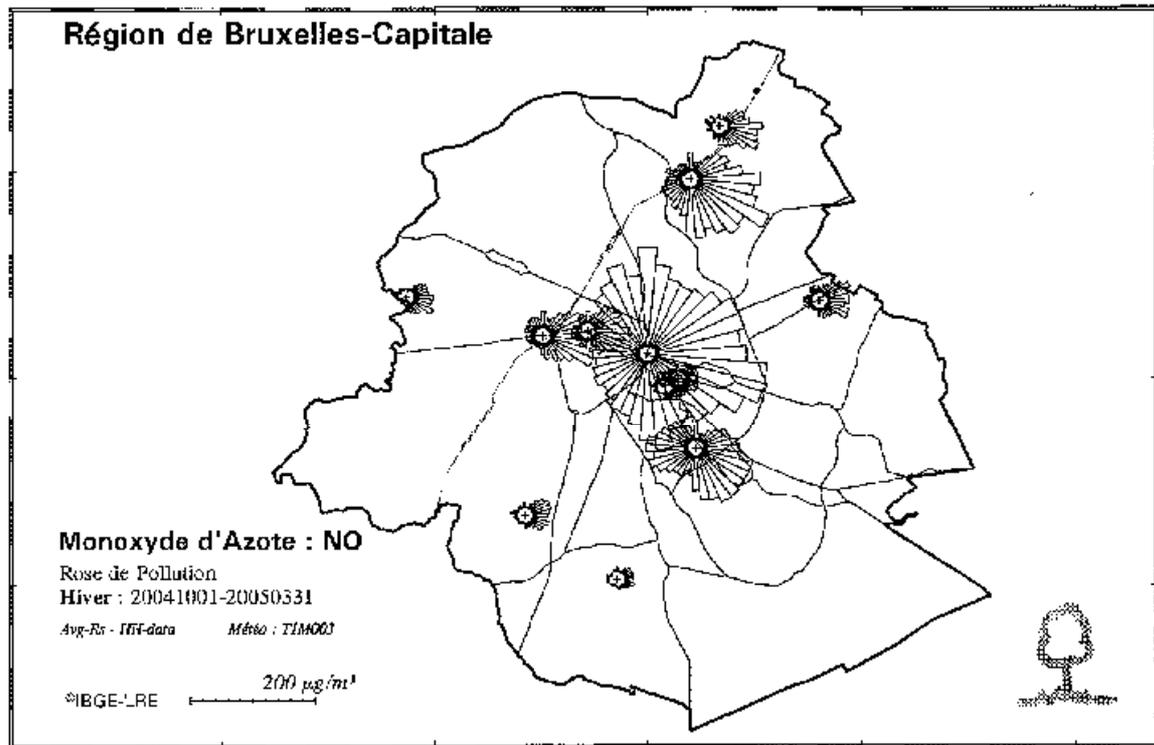
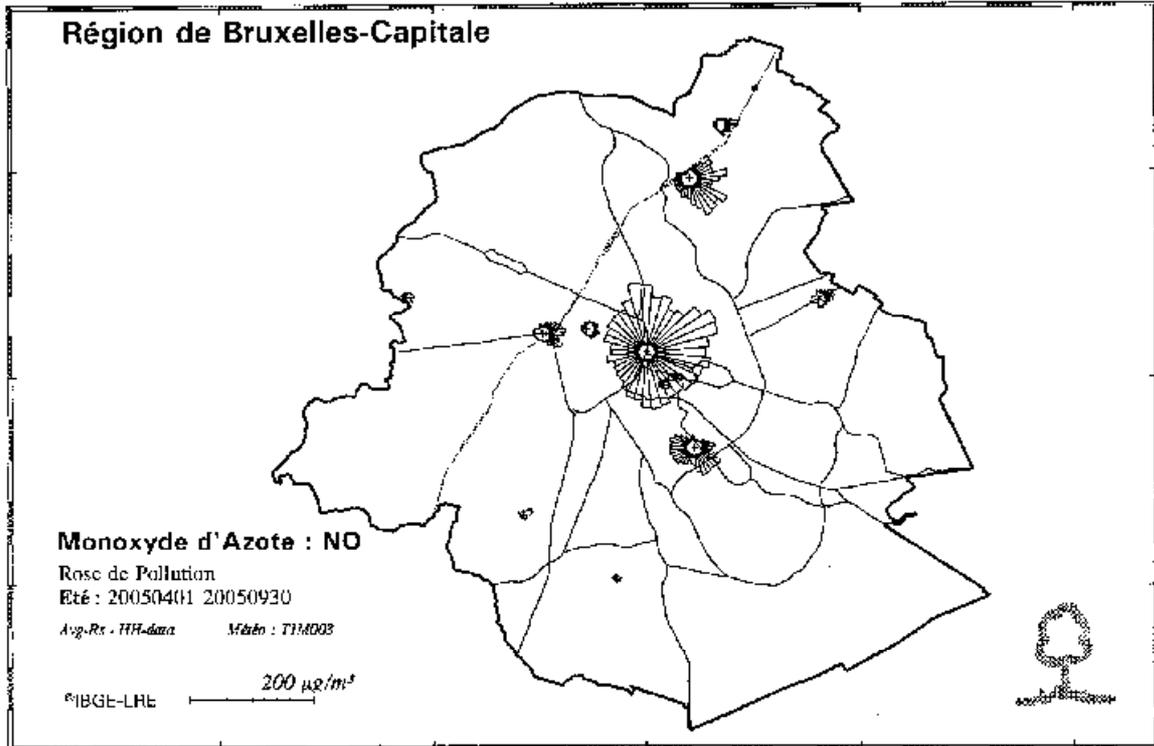


Fig. 34 : Distribution spatiale des concentrations en NO pendant l'été et l'hiver