

7. Résumé et Conclusion

La qualité de l'air à Bruxelles est suivie en permanence depuis la fin des années '60. Au début, il ne s'agissait que d'observer *le dioxyde de soufre* et la *fumée noire*. Grâce au développement du réseau de mesure télémétrique de la pollution atmosphérique, des données en temps réel sont disponibles depuis 1981, pour *le dioxyde de soufre, le monoxyde d'azote, le dioxyde d'azote, l'ozone* et *les particules en suspension*. Par ailleurs, depuis 1973, sont réalisées des mesures de la teneur *en plomb* dans l'air, depuis 1989 de la teneur *en BTX (benzène, toluène et xylènes)* et, depuis 1997, de la teneur en HPA.

Les systèmes de mesures de la pollution atmosphérique ambiante en Région de Bruxelles-Capitale sont gérés depuis début 1994 par le Laboratoire de Recherche en Environnement de l'Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (IBGE-LRE).

7.1 Évolution de la réglementation

Réglementation récente : fin 1996 l'Union Européenne a édicté une nouvelle directive cadre (1996/62/CE) relative à la pollution de l'air, qui impose l'obligation de déterminer les concentrations dans l'air ambiant d'une série de polluants considérés comme prioritaires : *le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote, les particules fines* telles que les suies (y compris PM10), *les particules en suspension, le plomb, l'ozone, le benzène, le monoxyde de carbone, les hydrocarbures polyaromatiques, le cadmium, l'arsenic, le nickel et le mercure*. En Région de Bruxelles-Capitale, cette directive a été transposée par l'ordonnance du 25 mars 1999.

La directive cadre oblige à évaluer la qualité de l'air. De plus, dans des agglomérations de plus de 250.000 habitants, l'évaluation doit être basée sur des résultats de mesures.

Suite à la directive cadre, une première directive fille (1999/30/CE), concernant les valeurs limites pour *le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote* et *les oxydes d'azote, les particules en suspension* (la fraction PM10) et *le plomb* dans l'air, a vu le jour au cours de l'année 1999. En Région de Bruxelles-Capitale, cette directive a été transposée par l'arrêté du 28 juin 2001.

Le 16 novembre 2000, une deuxième directive fille (2000/69/CE), concernant les valeurs limites pour le *benzène* et le *monoxyde de carbone*, a été publiée. Cette directive a été adoptée par le Gouvernement Bruxellois le 5 juillet 2001.

Les valeurs limites sont des valeurs normatives légales contraignantes imposées dans un but de *protection de la santé publique*.

Une troisième directive fille (2002/3/CE), concernant l'*ozone*, a été publiée par la Commission Européenne le 12 février 2002. Le 18 avril 2002 cette directive a été adoptée par le Gouvernement Bruxellois. La directive fixe des valeurs cibles, qui doivent être respectées, là où c'est possible, sur une période donnée.

Ces trois directives spécifiques déterminent entre autres des objectifs plus sévères auxquels la qualité de l'air devra satisfaire pour le 1^{er} janvier 2005 ou le 1^{er} janvier 2010. Les objectifs fixés en matière de qualité de l'air (réglementation récente) et les principales prescriptions des normes CE encore en vigueur (ancienne réglementation), sont explicités *au chapitre 3*.

Pour d'autres polluants, tels que les *métaux lourds* (*nickel, cadmium, arsenic et mercure*) et les *hydrocarbures polyaromatiques*, les discussions se poursuivent dans les groupes de travail, chargés de la préparation de la réglementation. Bientôt ces travaux vont déboucher sur une proposition de directive de la Commission.

Un suivi permanent de la qualité de l'air est prévu formellement dans les directives CE et est nécessaire en raison du "**caractère dynamique**" du phénomène de la *pollution de l'air*. Les paramètres co-responsables des variations rapides et intenses des concentrations dans l'air ambiant sont commentés au *chapitre 2*.

Réglementation ancienne : déjà dans les années '80, la Commission Européenne avait fixé des normes contraignantes (valeurs limites) pour une série de ces substances polluantes, notamment le dioxyde de soufre et les particules en suspension mesurées selon la méthode de la fumée noire (**80/779/CE**), le dioxyde d'azote (**85/580/CE**) et le plomb (**82/884/CE**). Les valeurs limites de ces directives restent d'application jusqu'au 1 janvier 2005. Les valeurs guides, par contre, ont été abrogées par la publication de la réglementation récente.

Pour l'ozone il n'y avait pas eu de norme légalement contraignante établie. La directive ozone (**92/72/CE**) de 1992 fixe des valeurs seuils en vue de la protection de la santé publique et de la végétation et prévoit l'obligation à informer la population dès que la valeur seuil de 180 µg/m³ ozone (valeur horaire) a été dépassée.

7.2 Extension des systèmes de mesures

Certains des polluants considérés comme prioritaires sont mesurés depuis longtemps déjà et, depuis le début de l'année 1994, des adaptations ont été réalisées pour pouvoir mesurer en permanence les autres polluants et de suivre (éventuellement anticiper) les développements au niveau légal. De nouvelles méthodes de mesure et d'étalonnage ont été mises au point en laboratoire et des postes de mesure ont été installés sur le terrain afin de déterminer les concentrations des composés acidifiants (NH₃, SO₂, HCl), des composés organiques volatiles (C.O.V.) et des hydrocarbures polyaromatiques (H.P.A.).

Dans les *réseaux non-téléométriques*, au cours de la période 2000-2002 un poste de mesure de « *métaux lourds* » a été ajouté. Le réseau H.P.A a été étendu de 5 à 6 postes de mesure. Les mesures du réseau C.O.V. et du réseau benzène, mis en place durant la période 1997-1999, ont été prolongées. Ce réseau benzène compte environ 20 points de mesure et utilise une méthode d'échantillonnage passif. L'exploitation des installations pour suivre l'incidence de l'incinérateur sur l'environnement, mises en place en 1998, a été continuée.

Durant la période 1996-2000, les postes de mesures du *réseau téléométrique* ont été complétés de 6 appareils de mesure des concentrations PM10 (particules), 3 appareils pour la mesure de PM2,5 et 3 appareils pour déterminer la teneur en CO₂. Fin 1999 un nouveau poste (MEU1) de mesure a été installé pour surveiller la qualité de l'air en aval de l'incinérateur, sous les vents dominants.

Durant la période 2000-2002 le *réseau téléométrique* a été étendu de 3 postes de mesures. Un de ces postes (B004), mis en service fin 2000, est installé à l' hauteur de la gare de métro « Ste-Catherine ». Les deux autres postes, opérationnels depuis l'automne 2001, se situent dans le bâtiment du Parlement Européen (B006) et dans un bâtiment à proximité (B005), occupé par les services du Parlement. Ces postes de mesures sont équipés pour la mesure de l' *ozone*, le *monoxyde de carbone*, le *monoxyde d'azote* et le *dioxyde d'azote*.

Fin 2002, un ensemble d'appareils de mesure des BTX, y compris l'unité de contrôle, à été mis en service dans le poste du Parlement Européen. Les teneurs de *benzène*, *toluène*, *ethylbenzène* et des *xylènes* sont mesurées en temps réel. L'évolution de la configuration des réseaux (téléométriques et non téléométriques) de mesure pour le contrôle de la qualité de l'air en Région de Bruxelles-Capitale est schématisée *au chapitre 1*. L'emplacement des stations de mesures y est indiqué sur une carte de la Région.

Durant la période 2000-2002 un nouvel ordinateur central (serveur et des logiciels spécifiques) pour la gestion du réseau téléométrique a été mis en service. De plus, tous les postes de mesure ont été équipés d'un nouveau système d'acquisition de données ; le pilotage des appareils de mesure et des systèmes de contrôle y sont connectés. Les 2 postes de mesure du tunnel Léopold II, opérationnels depuis fin 2002, ont également été connectés sur le système central du réseau téléométrique.

7.3 Information

Les résultats sont commentés via un message téléphonique journalier dans le cadre de l'action "TRANSPARENCE AIR". Depuis la mi-1996, le message est complété d'un indice de la qualité générale de l'air et, en cas de niveaux de concentration élevés, également d'un indice de la qualité d'air en milieu à circulation dense.

Le site Internet de l'IBGE "www.ibgebim.be" et le lien avec le site de la Cellule Interrégionale (les trois régions) pour l'environnement "www.irceline.be", donnent, à l'utilisateur intéressé, accès aux données de mesures récentes (SO₂, NO₂, O₃, CO, PM10 et PM2,5) ou à une série de données dérivées comme p.ex. l'indice de la qualité de l'air.

Il reste pourtant nécessaire de procéder régulièrement à l'évaluation de ces masses de données et de les présenter de manière synoptique au moyen de données statistiques représentatives. Suite des rapport IBGE sur « *La qualité de l'air en Région de Bruxelles Capitale 1994-1996 et 1997-1999* », ce rapport-ci donne une synthèse des résultats de mesures des années civiles 2000, 2001 et 2002. Les niveaux de concentration obtenus pour certains types de milieu urbain (à circulation dense, résidentiel ou axe industriel) sont comparés entre eux et, là où il est possible, les niveaux actuels sont situés par rapport à l'évolution à long terme.

L'étude de la pollution de l'air en ville présente une série d'aspects intéressants. Outre le contrôle du respect des normes légales, on peut, plus généralement, observer des différences au regard des niveaux moyens de concentrations suivant les saisons (hiver et été). On peut également constater des variations marquées dans l'évolution moyenne journalière et hebdomadaire selon l'environnement typique des postes de mesure. Une évaluation détaillée des résultats de mesure est donnée au *chapitre 4*.

7.4 Le respect des valeurs normatives

En Région de Bruxelles-Capitale, les normes légales contraignantes, c.-à.-d. les valeurs limites mentionnées dans les directives CE en vigueur (ancienne réglementation) pour le dioxyde de soufre et la fumée noire (80/779/CE), le plomb (82/884/CE) et le dioxyde d'azote (85/580/CE), ont toutes été respectées durant la période du 1^{er} janvier 2000 au 31 décembre 2002.

A partir de l'année 2001, les résultats de mesures doivent déjà être comparés aux objectifs de qualité formulés par la réglementation récente (1999/30/CE, 2000/69/CE et 2002/3/CE). Les objectifs mêmes ne doivent être atteints qu'au 1^{er} janvier 2005 ou 2010.

Entre-temps, en attendant la date d'application (2005 ou 2010) de la nouvelle réglementation, les valeurs limites peuvent être majorées d'une marge de tolérance. La marge admise, initialement 50%, diminue progressivement d'année en année et doit être nulle pour 2005 ou 2010. Lors d'un dépassement de la valeur limite, majorée de la marge de tolérance, les pays membres doivent entreprendre, là où c'est possible, des actions pour pouvoir respecter les objectifs de qualité avant la date finale.

Dioxyde d'azote : la valeur limite de 200 µg/m³ (microgramme par mètre cube), en tant que 98^{ème} centile des moyennes horaires en NO₂ sur l'année, est respectée sur tous les points de mesure (ancienne directive 85/580/CE). La nouvelle directive 1999/30/CE établit les nouvelles normes NO₂ qui devront être respectées au 1^{er} janvier 2010. Sur base annuelle, la valeur horaire de 200 µg/m³ NO₂ ne pourra pas être dépassée plus de 18 fois. Cette condition assez stricte est déjà respectée sur tous les postes de mesure de la Région.

Des valeurs élevées en NO₂ se manifestent lors d'une inversion de température matinale, suite à des conditions défavorables à la dispersion de la pollution. Dans un environnement à circulation dense, des valeurs élevées en NO₂ peuvent apparaître également lors des chaudes après-midi estivales. L'excès de monoxyde d'azote y est oxydé par l'ozone et transformé en dioxyde d'azote. Les valeurs élevées en NO₂ y sont un résultat direct de la pollution photochimique. Seul un temps estival extrême, durant plusieurs jours, pourrait hypothéquer le respect de la norme NO₂ (valeurs horaires) au poste de mesure « Arts-Loi ».

Une condition beaucoup plus stricte encore est imposée pour la concentration annuelle moyenne de NO₂. Celle-ci ne pourra plus dépasser 40 µg/m³ à partir du 1^{er} janvier 2010. Actuellement cette norme n'est pas respectée dans plusieurs postes de mesure. La diminution des émissions NO_x du trafic, réalisée au cours des années '90, a mené à une diminution importante des concentrations en NO. Une tendance similaire pour les concentration de NO₂ n'a pas encore été constatée. Les émissions de NO_x se composent principalement de NO qui s'oxyde spontanément en NO₂ en présence de l'oxygène de l'air (réaction lente) ou d'ozone (réaction rapide). Le NO₂ formé est éliminé moins rapidement de l'atmosphère ; c'est pourquoi il reste présent partout.

Une diminution importante et supplémentaire des émissions en NO_x est absolument nécessaire pour pouvoir satisfaire à cette nouvelle condition (moyenne annuelle < 40 µg/m³) en 2010. Le problème du respect de cette norme ne se pose pas seulement à Bruxelles, mais il est général pour tous les postes de mesures à proximité du trafic, situés dans les grandes villes (Europe de l'Ouest).

L'expérience du dimanche sans voiture (le 22 septembre 2002) a pourtant démontré qu'une diminution drastique de l'émission de NO_x du trafic (pratiquement pas de trafic) a un effet favorable sur la concentration en NO₂ dans tous les postes de mesure de la Région.

Ceci est une constatation importante: si on pouvait, dans l'avenir, réaliser de façon permanente des réductions considérables des émissions de NO_x (p.ex par un parc automobile avec piles à combustible ??), la concentration moyenne de NO₂ baisserait, ce qui permettrait de respecter la sévère norme NO₂ (moyenne annuelle < 40 µg/m³) également dans les centres urbains à trafic intense.

A l'exception du point de mesure Arts-Loi, la concentration annuelle moyenne en NO₂ ne dépasse, jamais en 2000, 2001 ou 2002, la valeur de 60, 58 ou 56 µg/m³. Ceci sont les seuils de comparaison, notamment la valeur limite (40 µg/m³) pour 2010, majorée de la marge de tolérance (50% pour l'an 2000 et une diminution progressive vers 0% en 2010).

Le point de mesure Arts-Loi a été spécialement choisi pour l'étude de la pollution de l'air par le trafic routier, et c'est là que la tendance à la baisse des émissions dues à la circulation se manifeste le plus clairement. Vu l'emplacement spécifique de ce poste de mesure dans le carrefour, ces mesures ne sont pas prises en compte pour l'évaluation de la qualité de l'air en fonction de la nouvelle réglementation (un poste de mesure doit se trouver au moins à 25 m du carrefour le plus proche). La qualité de l'air du carrefour « Arts-Loi » est trop directement influencée par les émissions du trafic et n'est donc pas représentative de la qualité de l'air en général.

Dioxyde de soufre et plomb : L'évolution de la teneur en dioxyde de soufre et en plomb dans l'air ambiant indique une tendance à la baisse depuis le début des mesures. Les concentrations sont nettement inférieures aux valeurs limites prévues dans les directives CE en vigueur (80/779/CE pour le SO₂ et 82/884/CE pour le Pb).

La directive 1999/30/CE établit les nouvelles valeurs limites pour le SO₂ et le plomb, qui devront être respectées à partir du 1^{er} janvier 2005. La Région de Bruxelles-Capitale a déjà respecté, durant la période 2000-2002, ces normes beaucoup plus sévères que les anciennes. Pour les années à venir, le respect de ces normes ne posera pas de problèmes.

La baisse de la teneur en SO₂ dans l'air au fil des années est une conséquence de la diminution des émissions chez les grands utilisateurs d'énergie (production d'énergie et grands utilisateurs industriels), de la baisse de la teneur autorisée en S du gasoil et du diesel et de l'augmentation de l'utilisation du gaz naturel, pauvre en soufre, pour la production d'énergie et le chauffage domestique.

La tendance à la baisse des concentrations de plomb est une conséquence des baisses successives de la teneur légalement autorisée en Pb dans l'essence et, depuis 1988, de l'utilisation croissante de l'essence sans plomb. L'essence sans plomb a été introduite dans l'optique de l'utilisation du pot catalytique sur les voitures à essence. Depuis quelques années déjà, il n'y a plus d'essence plombée vendue en Belgique.

Fumée noire : la valeur limite pour les particules (directive 80/779/CE), mesurée selon la méthode de la « fumée noire », n'a pas été dépassée durant la période 2000-2002.

La concentration de la « fumée noire » a baissé jusqu'au milieu des années '80. Depuis lors, une tendance à la hausse s'est manifestée, due probablement à une utilisation croissante du diesel en tant que carburant dans la circulation routière. L'augmentation des concentrations durant la période 1994/1995 est probablement due en partie aux travaux de démolition d'un grand complexe situé à proximité d'un des postes de mesure. A partir de 1997, les niveaux de concentration ont à nouveau diminué pour redevenir comparables à ceux des années '80. Cette diminution est sans doute le résultat d'amélioration technologique des moteurs et de la diminution de la teneur en soufre du diesel.

Fraction PM10 des particules : la directive 1999/30/CE prévoit deux valeurs limites. A partir du 1^{er} janvier 2005 la moyenne sur 24 heures ne pourra pas dépasser $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 plus de 35 fois par an. A partir de 2010, il ne pourra plus y avoir que 7 journées par an avec une valeur supérieure à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le seuil de comparaison des valeurs journalières pour les années 2000, 2001 et 2002, c.-à.-d. la valeur limite majorée de la marge de tolérance, s'élève à respectivement 75, 70 et $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pour le poste de mesure de Haren, situé dans l'avant port à proximité d'une route à trafic intense, on note respectivement 65, 70 et 76 jours de dépassement. Au poste de mesure de Molenbeek, situé le long de l'axe industrielle et commerciale du canal, 13, 19 et 27 jours de dépassement ont été constatés. Pour les autres postes de mesure de la Région le nombre de jours de dépassement se situe entre 2 et 14.

La deuxième valeur limite prévoit une concentration annuelle moyenne de la fraction PM10 de maximum $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2005 et de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2010. Pour les années 2000, 2001 et 2002 respectivement, le seuil de comparaison (valeur limite majorée de la marge de tolérance) de la concentration moyenne annuelle s'élève à 48, 46 et $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10. Au poste de Haren, on note une moyenne annuelle de respectivement 57, 54 et $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$. L'objectif de qualité pour l'an 2005 ne sera probablement pas respecté à cet endroit. Dans les autres postes de mesure de la Région la moyenne annuelle se situe entre 27 et $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le respect de l'objectif de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2010 reste une tâche délicate, sinon impossible. Actuellement les concentrations de fond en Région de Bruxelles-Capitale sont de l'ordre de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ceci est encore largement supérieure à l'objectif.

Vu qu'une partie des particules se forme dans l'atmosphère et/ou est transportée sur des longues distances, ce problème ne peut certainement pas être résolu au niveau de la Région seule. Cet objectif très ambitieux de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en tant que concentration moyenne annuelle en PM10 sera d'ailleurs difficilement atteint en beaucoup d'autres endroits en Europe.

Les particules suspectes et potentiellement dangereuses, en provenance directe des échappements du trafic, se situent dans l'ordre de grandeur de 0,01 à $1 \mu\text{m}$. Même dans un environnement à trafic intense, la masse totale de ces particules contribue faiblement à la masse totale de la fraction PM10 des particules. Des mesures de la fraction « submicron » seront probablement recommandées dans l'avenir.

Aux endroits à trafic intense, une partie du niveau de concentration en PM10 s'explique par la présence de particules déjà déposées, qui, sous influence du vent ou des turbulences créées par le trafic, sont remises en suspension.

Une étude de la répartition des particules par taille, ainsi que de leurs composition physique et chimique, a été réalisée en collaboration avec l'ULB. Des prises d'échantillons sur filtre ont été réalisées pendant un an à trois emplacements différents. Les résultats de cet étude permettent de faire deux constatations importantes:

- bien qu'en valeur absolue les concentrations soient différentes d'un endroit à l'autre, les échantillons, pris le même jour, sont identiques tant au point de vue de la distribution de la taille des particules (1-3 μm , 3-10 μm , > 10 μm) qu'à la composition physique et chimique
- une fraction importante des particules échantillonnées sur filtre sont probablement d'origine naturelle, puisque leur composition indique qu'il s'agit de particules d'argile

En vue de la révision des objectifs pour l'an 2010, la Commission Européenne a créé un groupe de travail qui, en tenant compte des informations les plus récentes, devra formuler une nouvelle proposition sur des valeurs limites de PM10 et éventuellement de PM2,5.

Ozone : il n'a été prévu (directive 92/72/CE), pour les concentrations d'ozone, ni valeurs limites ni valeurs guides, mais des valeurs seuils. Certaines visent la protection de la santé, d'autres la protection de la végétation.

La nouvelle directive ozone (2002/3/CE) prévoit qu'à partir de 2010 il ne pourra y avoir plus de 25 jours, par année calendrier, où la moyenne maximale sur 8 heures sera supérieure à 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De plus, le nombre de dépassements devra être moyenné sur trois années calendriers consécutives. Pour les années 2000, 2001 et 2002 il y a eu respectivement 19, 23 et 19 jours de dépassement. Le respect de la norme, c.-à.-d. moins de 25 jours de dépassements en 2010, n'est pourtant pas encore garanti.

Durant les périodes estivales moyennes, le nombre de jours de dépassement est limité (moins de 20). Dans le cas d'étés chauds, plus de 30 dépassements journaliers ont déjà été observés dans le passé. Durant la période 1994-2002, entre 18 et 31 dépassements ont été relevés en moyennant sur trois années calendriers. Dans notre environnement, il faut sur une période de 3 ans que nous ayons au moins 2 périodes estivales chaudes et ensoleillées pour que le nombre de jours de dépassements soit supérieur au 25 jours autorisés.

Pour pouvoir satisfaire à la nouvelle condition pour l'an 2010, une diminution évidente des concentrations moyennes en ozone est nécessaire. Ceci ne peut se faire que par une diminution des émissions des *précurseurs*. Pour arriver à une diminution sensible de la formation d'ozone, les mesures à prendre devront de plus être *draconiennes* (env. 50% de réduction), *à grande échelle* (Europe de l'Ouest) et *durables*.

Le dépassement d'un des seuils, soit 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'ozone en tant que valeur horaire, impose l'obligation d'informer la population. En Région de Bruxelles-Capitale il y a eu, durant les périodes estivales des années 2000, 2001 et 2002, respectivement 1, 6 et 2 jours de dépassement de ce seuil d'information.

Malgré une diminution du nombre de valeurs de pointes, la concentration moyenne en ozone a légèrement augmenté. La baisse des émissions de NO dans la région a comme conséquence probable une moindre destruction de l'ozone, ce qui, en première instance, induit une augmentation de la concentration moyenne d'ozone.

Monoxyde de carbone : la directive pour le CO (2000/69/CE) établit pour le 1^{er} janvier 2005 une valeur limite absolue de 10 mg/m³ (milligramme par mètre cube d'air) pour une concentration moyenne sur 8 heures. Cette condition a déjà été respectée durant la période 2000-2002 et ne posera pas non plus de problème pour les années à venir.

Benzène : la directive pour le benzène (2000/69/CE) établit pour le 1^{er} janvier 2010 une valeur limite de 5 µg/m³ en moyenne annuelle. Cette valeur est respectée depuis l'an 2001, même aux endroits à trafic intense. Dans les autres points de mesure cette valeur limite était déjà respectée depuis quelques années. La tendance à la baisse des concentrations en benzène (depuis 1998) permet d'espérer raisonnablement de satisfaire à la nouvelle norme en temps voulu et pour tous les points de mesure. La figure 7.1 représente, sur fond d'une carte de la Région, la dispersion spatiale de la concentration moyenne annuelle de benzène durant la période 1999-2000. La zone où la moyenne annuelle dépasse les 5 µg/m³ est indiqué en couleur. En 2001 et 2002 cette zone a disparu complètement.

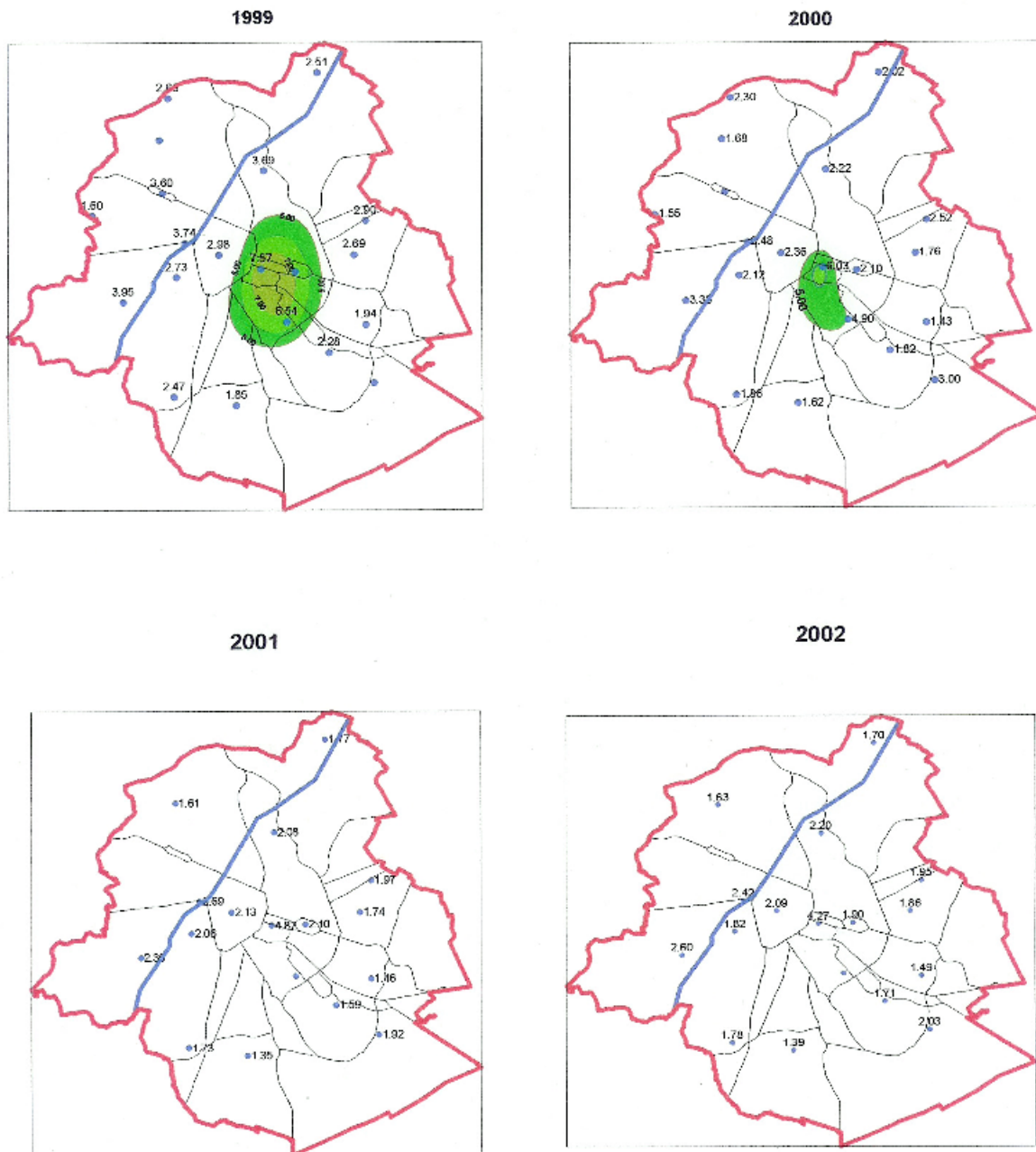


Fig. 7.1 : distribution spatiale de la concentration moyenne annuelle de benzène (1999-2002)

7.5 Évolution journalière et hebdomadaire moyenne

Les niveaux moyens de concentration des polluants, l'ozone mis à part, sont plus élevés l'hiver que l'été. Une période hivernale se caractérise par une augmentation des émissions dues à la consommation d'énergie et au chauffage domestique ; il y a, d'autre part, davantage de périodes défavorables à la dispersion des polluants.

Il n'est pas possible d'évaluer suffisamment en détail la dispersion spatiale de la pollution atmosphérique en ville sur base d'un nombre limité de postes de mesure. La représentation des roses de pollution sur une carte de la Région de Bruxelles-Capitale indique néanmoins que les concentrations d'un grand nombre de polluants sont plus élevées dans les postes de mesure spécifiques à la circulation et, à l'exception de l'ozone, plus élevées au centre de la Région qu'en périphérie.

Pour la plupart des polluants, les concentrations sont en moyenne plus élevées les jours ouvrables que le week-end, le samedi que le dimanche. Tel est le cas pour NO, NO₂, CO, BTX, SO₂, PM10, la fumée noire et le plomb. L'évolution moyenne hebdomadaire des concentrations indique un certain parallélisme avec les jours d'activités de la semaine. L'ozone et les polluants non spécifiques à la circulation dans les postes de mesure périphériques y font exception.

L'évolution hebdomadaire de l'ozone en période estivale est co-déterminée par le processus de formation plutôt lent (plusieurs heures) et la destruction assez rapide (quelques minutes) de l'ozone en présence d'un excès de monoxyde d'azote.

Les concentrations les plus élevées en ozone sont observées dans les postes de mesures où l'influence du trafic est moindre, donc là où la formation de l'ozone l'emporte sur sa destruction. En moyenne les concentrations en ozone sont plus élevées les jours non-ouvrables que les jours ouvrables. Cette différence peut être constatée dans tous les points de mesure et les différences de niveau sont plus prononcées là où l'influence du trafic routier est plus directe. Les week-ends et jours fériés les émissions du trafic sont plus faibles, il y a moins de NO dans l'air, donc la destruction de l'ozone est moins importante.

D'autre part, le profil journalier de la concentration NO₂ est complémentaire au profil de la concentration en O₃. Les concentrations moyennes en NO₂ sont plus élevées les jours ouvrables et moins élevées les jours non-ouvrables.

Pour les polluants spécifiques de la circulation (NO et CO), l'évolution moyenne journalière d'un jour ouvrable, d'un samedi et d'un dimanche, diffèrent de manière significative. Les jours ouvrables, on observe une augmentation nette des concentrations aux heures de pointe matinales et vespérales de la circulation. Les concentrations sont moins élevées aux heures creuses et les niveaux les plus bas sont mesurés aux petites heures du matin (2 à 6 heures temps local).

Le pic matinal moyen du samedi a lieu plus tard et est moins intense qu'un jour ouvrable moyen. Le pic vespéral est plus large que les jours ouvrables et on observe une augmentation des concentrations durant la nuit de samedi à dimanche. Le dimanche, il n'y a pas à proprement dit un pic matinal, mais une augmentation due à la circulation à partir du début de l'après-midi jusqu'au soir. L'augmentation est moins intense que les jours ouvrables. Les niveaux moyennes les plus bas sont observés durant la nuit du dimanche au lundi.

7.6 Évolution à long terme

En Région de Bruxelles-Capitale, une très nette tendance à la diminution a été observée depuis plusieurs années pour le dioxyde de soufre (SO₂) et le plomb dans l'air ambiant. Cette tendance est maintenant moins marquée, vu les très bas niveaux atteints ; les différences entre les postes de mesure sont à peine perceptibles.

Pour les fumées noires, une diminution des concentrations a été observée jusqu'au début des années 80. A partir du milieu de la décennie, les concentrations ont à nouveau augmenté suite à l'accroissement des véhicules diesel. Actuellement, le niveau des concentrations est à nouveau en baisse et rejoint le niveau du début des années '90.

Les rapports IBGE sur la qualité de l'air durant la période 1994-1996 et 1997-1999 indiquaient que le trafic constituait la principale source de pollution de la Région. Ceci est encore le cas, mais entre-temps une modification est clairement apparue.

Pour les polluants spécifiques du trafic, une diminution des concentrations est observée aux postes de mesures à proximité d'un trafic intense. Depuis le début des années 90, c'est le cas pour les concentrations en monoxyde de carbone (CO), monoxyde d'azote (NO) en oxydes d'azote (NO_x).

A la station de l'Avenue de la Couronne à Ixelles, une diminution de 50% a été observée durant la période 1990-2000, autant pour les concentrations moyennes que pour les plus hauts centiles. Cette tendance est encore plus nettement observée à la station Arts-Loi depuis le début des mesures. Aux postes moins influencés par le trafic, une diminution constante des hauts centiles est aussi observée pour les concentrations en NO et NO_x.

Les résultats des mesures en 2001 et 2002 au poste de l'Avenue de la Couronne à Ixelles et au poste « Arts-Loi » semblent indiquer que pour les paramètres NO et CO, spécifiques du trafic, la tendance à la baisse des concentrations de ces polluants semble avoir atteint son plancher.

Depuis 1997, les concentrations en moyenne annuelle du benzène, du toluène et des xylènes sont aussi en forte diminution pour les stations à trafic intense. Depuis 2001, la concentration moyenne annuelle de benzène est partout inférieure à 5 µg/m³, même dans les postes de mesure à proximité du trafic (Avenue de la Couronne et Arts-Loi).

Une diminution analogue ne peut pas être formellement constatée pour le dioxyde d'azote (NO₂) et l'ozone (O₃). L'ozone n'est pas émis directement, mais il est formé dans l'atmosphère par un processus photochimique. C'est un polluant secondaire et NO₂ l'est aussi en partie. L'excès de NO dans les émissions de NO_x est transformé (rapidement en présence d'ozone ou lentement avec l'oxygène de l'air) en NO₂, beaucoup plus stable qui n'est éliminée que lentement de l'atmosphère. Pour le NO₂, il n'y a pas de tendance nette dans la période considérée et sa distribution spatiale est aussi plus homogène que celles des autres polluants.

Le dioxyde d'azote est le principal précurseur dans la formation de l'ozone. Comme il y a quasiment toujours et partout une faible concentration en NO₂, dès que les conditions météorologiques sont favorables, il y a formation d'ozone. Comme une seule molécule de NO₂ peut en fait conduire à la formation de plusieurs molécules d'ozone, ceci entraîne la formation d'ozone excédentaire.

Dans les graphiques présentant des concentrations d'ozone, il ressort clairement que les étés riches en ozone (1989, 1990, 1994 et 1995) se caractérisent par des hauts niveaux des centiles les plus élevés. D'une manière générale, il y a une légère tendance croissante des concentrations moyennes. Ceci résulte sans doute d'une diminution des émissions de NO par le transport qui induit une destruction moindre de l'ozone formé. Aux postes de mesure installés plus à l'intérieur du continent européen, les concentrations moyennes en ozone sont en légère hausse, alors que celles des pics sont en diminution.

Les concentrations de NO, NO₂ et O₃ sont liées via des processus photochimiques et des équilibres chimiques. Une diminution de la concentration en NO₂ n'est possible que si les émissions de NO_x diminuent sensiblement. Pour observer un abaissement des concentrations en ozone, une diminution significative des émissions de tous les précurseurs (NO_x et COV) est nécessaire ; celle-ci doit être importante, à grande échelle et durable.

En ce qui concerne les teneurs en PM10 de l'air, il n'y a pas encore suffisamment de séries de données disponibles (max. 6 ans) pour avoir une image claire de l'évolution à long terme.

Les nouvelles directives de l'UE imposent des normes plus contraignantes qui devront être respectées pour le 1^{er} janvier 2005 ou 2010. Pour le SO₂, le plomb et le CO, il n'y aura pas de difficulté. En ce qui concerne le benzène, l'évolution favorable des concentrations semble indiquer que la nouvelle norme sera aussi respectée.

Pour NO₂, O₃ et les PM10, de nouvelles normes beaucoup plus sévères sont proposées. L'évolution de la situation dans les prochaines années montrera dans quelle mesure ces objectifs pourront être atteints. Les équilibres physico-chimiques et les processus photochimiques qui régissent la problématique impose que des mesures structurelles de réduction des émissions soient prises à une échelle beaucoup plus grande que celle de la Région pour obtenir des effets.

Les nouvelles règles ne fixent pas seulement des objectifs de qualité de l'air, elles imposent aussi plus d'évaluation (ou de mesures) pour plus de polluants, avec une plus grande fiabilité (> 90% de rendement) des données de mesure garanties par un système d'assurance de qualité ; elles imposent aussi une diffusion plus rapide de l'information à la population et l'établissement plus régulier de rapports plus détaillés.

Bien que des améliorations remarquables soient observées pour certains polluants importants, la vigilance reste de mise. A côté de l'obligation légale de faire des mesures (au moins déjà jusqu'en 2010), il est nécessaire de maintenir les performances optimales de l'instrumentation de mesure. Le maintien du "know-how" est tout aussi important pour la réalisation de ces obligations et de ces objectifs.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.