

3. NORMES : Directives CE

Historique : La loi du 28 décembre 1964 relative à la lutte contre la pollution atmosphérique fut la première loi en Belgique qui obligeait à suivre de façon systématique, à l'aide de réseaux de mesure, la présence de certains polluants dans l'air. En 1968 le réseau "soufre-fumées" a été créé, avec l'accent sur le dioxyde de soufre et les fumées noires. La nécessité de ce réseau était incitée, entre autre par l'épisode de pollution (smog) à Londres qui, entre le 5 et le 9 décembre 1952, était accompagnée d'une surmortalité d'environ 4.000 personnes. En 1973 suivait le réseau "métaux lourds", orienté surtout sur le plomb et d'autres métaux non ferreux (cuivre, cadmium, nickel, chrome, vanadium, ...). A partir de 1978, et suite à un programme d'impulsion de la politique scientifique, un ambitieux réseau téléométrique a été construit pour le contrôle, en temps réel, des concentrations de dioxyde de soufre, des particules en suspension, des oxydes d'azote, de l'ozone et du monoxyde de carbone.

Entre 1982 et 1992, dans le cadre de la CE, des normes de qualité de l'air ont été fixées pour plusieurs polluants. Ce fut le cas notamment pour le dioxyde de soufre et les particules en suspension, le dioxyde d'azote, le plomb et l'ozone. Les directives y afférentes 80/779/CE (SO₂ et particules en suspension), 85/580/CE (NO₂), 82/884/CE (Pb) donnent des **valeurs limites** et des **valeurs guides**. La directive 92/72/CE pour l'ozone donne des **valeurs seuils**.

Actuellement ces directives ne sont plus d'application. Seulement la valeur limite du NO₂ reste d'application jusqu'au 1 janvier 2010. Les valeurs normatives de ces directives abrogées sont, pour compléter le tableau historique, présentées plus loin dans ce chapitre (voir pt 3.6).

Les **valeurs limites** ont un *caractère légal contraignant* et doivent être respectées. Elles ont été fixées dans un but de protection de la santé publique. Les **valeurs guides** sont des valeurs fortement recommandées mais leur respect, du point de vue strictement légal, n'est *pas* obligatoire. Ces valeurs sont définies dans le but de protéger la santé et l'environnement à long terme. Leur respect devrait permettre d'éviter toute conséquence néfaste permanente pour la santé publique ou pour l'environnement dans son ensemble. Les valeurs à atteindre sont également indicatives pour l'instauration de régimes spécifiques dans des zones clairement circonscrites, par exemple pour la protection de zones naturelles vulnérables.

Dans le cas de l'ozone, des **valeurs seuils** sont formulées. Le dépassement d'une valeur seuil peut conditionner l'obligation d'informer la population ou inciter à prendre des mesures visant à réduire les émissions.

Réglementation actuelle : Durant la période 1996-2004 de *nouvelles normes européennes* pour la qualité de l'air ont été publiées. Le 21.11.1996 est parue au Journal officiel des Communautés Européennes la **directive cadre** 1996/62/CE concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant. En Région de Bruxelles-Capitale, cette directive a été transposée par l'ordonnance du 25 mars 1999.

A l'annexe I de cette directive figure une liste de 13 substances dont la présence dans l'air ambiant doit faire l'objet d'une étude prioritaire: dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, fines particules (y compris PM10), particules en suspension, plomb, ozone, benzène, monoxyde de carbone, hydrocarbures aromatiques polycycliques, cadmium, arsenic, nickel et mercure. La directive prévoit en outre plusieurs définitions et modalités qui doivent être prises en compte lors de son exécution.

Faisant suite à la directive cadre, une première directive fille est parue rapidement (1999/30/CE) avec les objectifs pour le *dioxyde de soufre*, le *dioxyde d'azote* et les *oxydes d'azote*, les *particules en suspension* et le *plomb* dans l'air. Le 16 novembre 2000 est parue une seconde directive fille (2000/69/CE) fixant les normes pour le *monoxyde de carbone* et le *benzène*, suivie le 12 février 2002 par une troisième directive fille (2002/3/CE), fixant des seuils pour l'*ozone*. Ces directives sont transposées dans des arrêtés du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale respectivement le 28/06/2001, le 05/07/2001 et le 18/04/2002.

Dans les nouvelles définitions le terme « valeur seuil » est remplacé par « valeur cible ». Les **valeurs cibles** (p.ex. pour l'ozone) sont des niveaux de concentration qui doivent être atteints dans la mesure du possible sur une période donnée.

La quatrième directive fille (2004/107/CE) fixant les objectifs pour le nickel, le cadmium, l'arsenic, le mercure et les hydrocarbures aromatiques polycycliques est parue le 26 janvier 2005. Cette directive a été adoptée par la Région de Bruxelles-Capitale par l'arrêté du 25 octobre 2007.

Directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air et un air pur pour l'Europe : cette nouvelle directive, regroupant la plupart des directives existantes sur la qualité de l'air, dans une seule directive, est apparue le 21 mai 2008. La directive intègre la directive cadre 1996/62/CE et les directives filles 1999/30/CE (*SO₂, NO₂ et NO_x, PM₁₀ et Pb*), 2000/69/CE (*CO et benzène*) et 2002/3/CE (*ozone*), qui seront tous abrogés à partir du 11 juin 2010. Les États membres doivent, au plus tard pour cette date, se conformer à cette nouvelle directive.

La directive établit des mesures visant :

- à définir et à fixer des objectifs concernant la qualité de l'air ambiant, afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs pour la santé humaine et pour l'environnement dans son ensemble
- à évaluer la qualité de l'air ambiant dans les États membres sur la base de méthodes et de critères communs
- à obtenir des informations sur la qualité de l'air ambiant afin de contribuer à lutter contre la pollution de l'air et les nuisances et de surveiller les tendances à long terme et les améliorations obtenues grâce aux mesures nationales et communautaires
- à faire en sorte que ces informations sur la qualité de l'air ambiant soient mises à la disposition du public
- à préserver la qualité de l'air ambiant, lorsqu'elle est bonne, et à l'améliorer dans les autres cas
- à promouvoir une coopération accrue entre les États membres en vue de réduire la pollution atmosphérique

Dans cette directive la phase II concernant les PM₁₀ a été remplacée par des objectifs de qualité pour les particules PM_{2,5}. Les différents objectifs devraient ou doivent être atteints pour le 1^{er} janvier 2005, le 1^{er} janvier 2010, le 31 décembre 2012 ou le 1^{er} janvier 2015.

Dès l'apparition de quelconque directive, les données doivent toutefois être évaluées par rapport aux objectifs fixés par ces directives (objectif qualité de l'air 2005, 2010, 2013 ou 2015). Pour la période entre la date d'apparition et la date d'entrée en vigueur de la nouvelle norme, une *marge de dépassement* est prévue, qui est exprimée en 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.

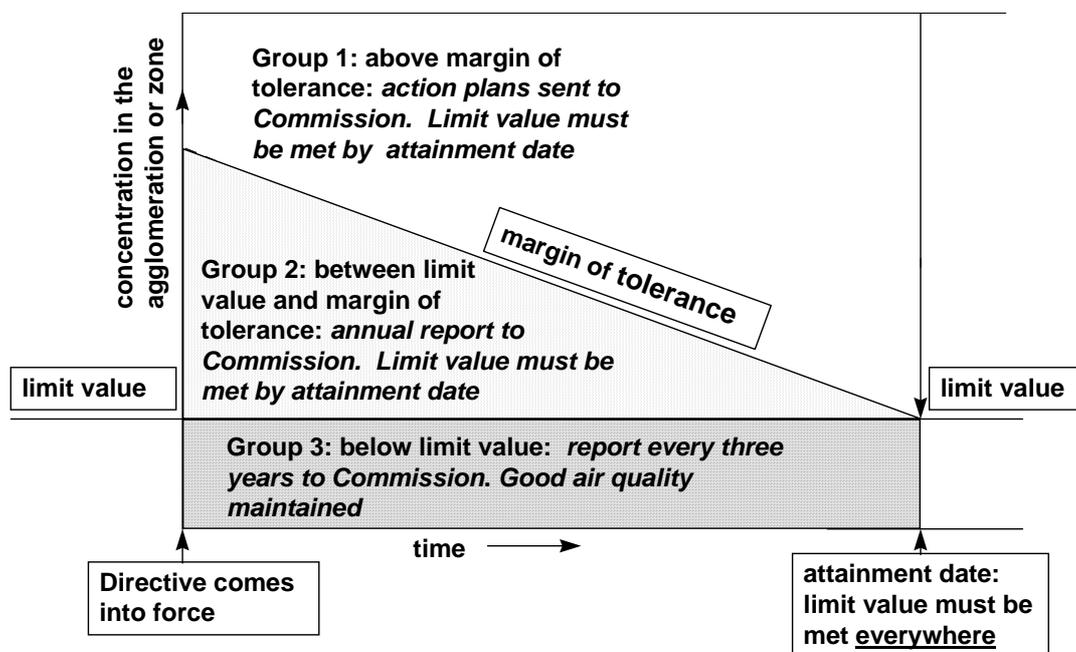


Fig. 3.1: Schéma de rapportage des dépassements de la valeur limite majorée de la marge de tolérance.
(Guidance on Assessment under the EU Air Quality Directives)

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 la date finale 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 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.

Au chapitre 4 de ce rapport, les résultats sont évalués en fonction des dispositions légales les plus récentes.

3.1 SO₂, NO₂, PM10 et Pb selon les DIRECTIVES 1999/30/CE et 2008/50/CE

La directive 1999/30/CE est la première directive fille issue de la directive cadre 96/62/CE. Elle donne des valeurs limites pour le *dioxyde de soufre*, le *dioxyde d'azote* et les *oxydes d'azote*, les *particules en suspension (PM10)* et le *plomb* dans l'air. Les **valeurs limites** pour les polluants en question doivent être respectées pour le 1^{er} janvier 2005 ou pour le 1^{er} janvier 2010, selon la disposition. Pour le dioxyde de soufre et le dioxyde d'azote, un **seuil d'alerte** est également donné.

L'article 2 de la directive donne comme définition de "**valeur limite**" : un niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint.

Le même article donne aussi notamment la définition de "**seuil d'alerte**" : un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de l'ensemble de la population et à partir duquel les États membres doivent immédiatement prendre des mesures.

Durant une période de transition, le cas échéant entre 2001 et 2005 (*SO₂, Pb et PM10*) ou entre 2001 et 2010 (*NO₂*), le dépassement de la valeur limite d'une valeur supérieure à la "**marge de dépassement**" autorisée (*un pourcentage de la valeur limite*) entraînera l'obligation d'élaborer des plans d'action détaillés. Ces plans doivent être communiqués à la Commission et à la population. Le dépassement de la valeur limite d'une valeur inférieure à la marge de dépassement autorisée ne requiert pas de plans détaillés mais doit être communiqué à la Commission. Les nouvelles valeurs limites pour le dioxyde de soufre et les marges de dépassement correspondantes figurent dans le *tableau III.1*.

Tableau III.1: **VALEURS LIMITES pour le DIOXIDE de SOUFRE (SO₂)**

Protection	Période d'intégration	Valeur limite	Nombre de dépassements autorisés	Date pour le respect de la valeur limite	Marge initiale au 01/01/2001
Santé publique	1 heure	350 µg/m ³	24 par an	1 ^{er} janvier 2005	150 µg/m ³ (43%)
Santé publique	24 heures	125 µg/m ³	3 par an	1 ^{er} janvier 2005	Néant

Pour le SO₂ une valeur limite horaire est introduite et la valeur limite journalière est plus stricte qu'auparavant. Il ne peut plus y avoir que *3 valeurs journalières* supérieures à *125 µg/m³* par an, contre *7 valeurs journalières* supérieures à *250 µg/m³* selon la directive précédente (*250 µg/m³* comme P98). Comme seuil d'alerte pour le SO₂, il est prévu *500 µg/m³* pendant trois périodes horaires consécutives, mesurés à des endroits représentatifs pour des zones d'au moins *100 km²* ou pour une agglomération entière, si celle-ci couvre une plus petite superficie.

Le niveau critique pour SO₂ est fixé à *20 µg/m³* en tant que moyenne sur l'année calendrier et sur les périodes hivernales (octobre à mars). *Le niveau critique est un niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que arbres, autres plantes ou écosystèmes naturels, mais pas sur des êtres humains.*

Tableau III.2: **VALEURS LIMITES** pour le **DIOXIDE d' AZOTE (NO₂)**

Protection	Période d'intégration	Valeur limite	Nombre de dépassements autorisés	Date pour le respect de la valeur limite	Marge initiale au 01/01/2001
Santé publique	1 heure	200 µg/m ³ NO ₂	18 par an	1 ^{er} janvier 2010	50%
Santé publique	Année calendrier	40 µg/m ³ NO ₂		1 ^{er} janvier 2010	50%

Les valeurs limites pour le NO₂ figurent dans le *tableau III.2*. La valeur limite journalière pour le NO₂ est devenue sensiblement plus stricte. Selon la directive d'application, il ne peut plus y avoir par an que *18 valeurs horaires* supérieures à 200 µg/m³, contre 176 selon l'ancienne directive (P98).

La *valeur limite annuelle* de 40 µg/m³ est une condition supplémentaire encore beaucoup plus stricte. Sa formulation impose un critère beaucoup plus lourd que l'ancienne *valeur guide* de 50 µg/m³ comme 50^{ème} centile des valeurs horaires.

Il y a tout d'abord la condition de *valeur limite* légalement contraignante au lieu d'une *valeur guide* non contraignante. De plus, dans les mesures de la pollution de l'air, et certainement en proximité des sources, la moyenne arithmétique est en principe supérieure à la valeur médiane (50^{ème} centile). En effet, la distribution des résultats ne suit généralement pas "*une loi normale*", mais plutôt une "*loi lognormale*". L'ancienne formulation admettait un P50 (et donc implicitement, une moyenne annuelle) supérieur à 50 µg/m³.

Le seuil d'alarme pour le NO₂ est de 400 µg/m³ pendant trois périodes horaires successives, mesurés à des endroits représentatifs pour des zones supérieures à 100 km² ou pour une agglomération, si celle-ci couvre une plus petite superficie.

Pour le NO_x, le niveau critique pour la protection de la végétation a été fixé à 30 µg/m³ NO_x en tant que moyenne annuelle.

Tableau III.3: **VALEURS LIMITES pour les PARTICULES en SUSPENSION (PM10)**

Protection	Période d'intégration	Valeur limite	Nombre de dépassements autorisés	Date pour le respect de la valeur limite	Marge initiale au 01/01/2001
Santé publique	24 heures	50 µg/m ³ PM ₁₀	35 par an	1 ^{er} janvier 2005	50%
Santé publique	Année calendrier	40 µg/m ³ PM ₁₀		1 ^{er} janvier 2005	20%

Dans la formulation des objectifs pour les PM10, la directive 1999/30/CE prévoyait deux phases. Les objectifs de la phase 1 devraient être atteints pour le 1^{er} janvier 2005 et ceux de la phase 2 pour le 1^{er} janvier 2010. Les valeurs limites indicatives de la phase 2 ont été revues entre-temps à la lumière d'informations complémentaires concernant les effets sur la santé et l'environnement, la faisabilité technique et l'expérience de l'application des valeurs limites de la phase 1 dans les États membres. La directive 2008/50/CE remplace les valeurs limites indicatives PM10 de la phase 2 par des objectifs à atteindre pour les PM2,5.

Les valeurs limites PM10 figurent dans le *tableau III.3*. Une comparaison avec les valeurs limites du passé, formulées pour la fraction totale des particules en suspension, n'est pas toujours concluante. Les valeurs limites PM10 peuvent être considérées comme clairement plus strictes.

La directive 2008/50/CE fixe, pour la présence de la fraction PM2,5 des particules dans l'air ambiant, différents objectifs qui deviennent progressivement plus sévères :

a – une valeur cible (2010), remplacé plus tard par une valeur limite (2015) qui pourrait devenir plus sévère en 2020

- valeur cible de 25 µg/m³ en tant que moyenne annuelle à partir du 1^{er} janvier 2010
- valeur limite de 25 µg/m³ en tant que moyenne annuelle à partir du 1^{er} janvier 2015
- une valeur limite indicative de 20 µg/m³ en tant que moyenne annuelle à partir du 1^{er} janvier 2020, éventuellement à revoir à partir de 2013

b – un objectif national de réduction de l'exposition

- entre 2010 et 2020 l'indicateur d'exposition moyenne (IEM) doit être réduit d'un pourcentage fixé; ce pourcentage dépend de l'exposition durant l'année de référence 2010. En Belgique une réduction de 20% sera probablement obligatoire.
- l'IEM est déterminé sur la base des mesures effectuées dans des lieux caractéristiques de la pollution de fond urbaine situés dans des zones et des agglomérations sur l'ensemble du territoire de l'État membre. L'IEM est estimé en tant que concentration moyenne annuelle sur trois années civiles consécutives en moyenne sur tous les points de pollution installés à ce but. L'IEM de l'année de référence 2010 est la concentration moyenne des années 2008, 2009 et 2010. L'IEM de 2020 est la concentration moyenne des années 2018, 2019 et 2020.
- une obligation en matière de concentration relative à l'exposition de 20 µg/m³ pour l'année 2015. L'IEM pour 2015 est la concentration moyenne des années 2013, 2014 et 2015.

La valeur limite pour le plomb est reproduite au *tableau III.4*. La nouvelle valeur limite annuelle pour le plomb est de $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (soit $500 \text{ ng}/\text{m}^3$) et est donc nettement plus stricte que la moyenne annuelle de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en vigueur par le passé.

Dans l'environnement immédiat de sources spécifiques (p.ex. raffinerie de plomb), une valeur limite annuelle de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est admise, moyennant notification dûment motivée. La zone dans laquelle la valeur limite supérieure peut être enregistrée, ne peut pas s'étendre au-delà de 1000 mètres à partir de la source spécifique.

Tableau III.4: **VALEUR LIMITE pour le PLOMB (Pb)**

Protection	Période d'intégration	Valeur limite	Date pour le respect de la valeur limite	Marge initiale au 01/01/2001
Santé publique	Année calendrier	$0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ^{er} janvier 2005	100%

3.2 CO et BENZÈNE selon la DIRECTIVE 2000/69/CE et 2008/50/CE

Les valeurs limites pour le CO et le benzène sont reproduites dans les *tableaux III.5* et *III.6*.

Tableau III.5: VALEUR LIMITE pour le MONOXYDE de CARBONE (CO)

Protection	Période d'intégration	Valeur limite	Date pour le respect de la valeur limite	Marge initiale 13/12/2000
Santé publique	<i>Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures</i>	10 mg/m ³	1 ^{er} janvier 2005	6 mg/m ³

A partir du 1^{er} janvier 2003 la marge de tolérance diminue de 2 mg/m³ tous les 12 mois

Tableau III.6: VALEUR LIMITE pour le BENZÈNE

Protection	Période d'intégration	Valeur limite	Date pour le respect de la valeur limite	Marge initiale 13/12/2000
Santé publique	Année civile	5 µg/m ³	1 ^{er} janvier 2010	5 µg/m ³

A partir du 1^{er} janvier 2006 la marge de tolérance diminue de 1 µg/m³ tous les 12 mois

Report de délai : l'article 22 de la directive 2008/50/CE offre la possibilité de report de délai lorsque les valeurs limites fixées pour le dioxyde d'azote, le benzène ou les PM10 ne peuvent pas être respectées dans les délais prévues par la directive. Pour le NO₂ et le benzène le délai peut être au maximum 5 ans. Pour les PM10 un État membre peut être exempté de l'obligation d'appliquer les valeurs limites jusqu'au 11 juin 2011. Ces délais ne peuvent être appliqués à condition qu'un plan relatif à la qualité de l'air soit établi dans lequel on démontre comment les valeurs limites seront respectées avant la nouvelle échéance. Le dépassement de la valeur limite fixée ne peut pas être supérieur à la marge de dépassement indiquée pour le polluant concerné et le plan doit être accepté par la Commission Européenne.

3.3 OZONE selon la DIRECTIVE 2002/3/CE et 2008/50/CE

La directive ne donne pas de valeur limite (limit value) pour l’ozone, mais une “*valeur cible*” (target value): un niveau fixé dans le but d’éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l’environnement dans son ensemble, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée.

Outre la valeur à atteindre, des valeurs sont également données comme “*objectif à long terme*”: un niveau à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n’est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d’assurer une protection efficace de la santé humaine et de l’environnement.

Les valeurs définies sont reproduites dans les *tableaux III.7 et III.8*.

Tableau III.7: **VALEURS CIBLES pour l’ OZONE (O₃)**

Protection	Valeur d’appréciation	Valeur à atteindre	Nombre de dépassements autorisés	Première année dont les données seront utilisées pour calculer la conformité
Santé publique	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures, (calculée sur base de moyennes glissantes sur 8 heures)	120 µg/m ³	25 par an en moyenne sur 3 ans	2010
Végétation	AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1h de mai à juillet	18.000 µg/m ³ .h (moyenne calculée sur 5 ans)		2010

Tableau III.8: **OBJECTIF à LONG TERME pour l’ OZONE (O₃)**

Protection	Valeur d’appréciation	Objectif Long terme	Date pour le respect de l’objectif
Santé publique	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures pendant une année civile, (calculée sur base de moyennes glissantes sur 8 heures)	120 µg/m ³	non précisé
Végétation	AOT40, calculée à partir de valeurs sur 1h de mai à juillet	6.000 µg/m ³ .h	non précisé

AOT signifie “*Accumulated exposure over a Threshold*”. L’AOT40 est la somme des surplus au-delà du seuil de 40 ppb d’ozone (= 80 µg/m³ O₃ à 293 K et 1013 hPa). L’AOT40 pour la protection de la végétation est calculé sur la base des concentrations moyennes horaires d’O₃ durant la période du “*1^{er} mai au 31 juillet*” (saison de croissance). Le calcul se fait pour les périodes horaires entre “*8 h et 20 h Heure Europe Centrale*” (8 AM à 8 PM CET). La période de 8 à 20 h CET correspond à “*7 à 19 h TU*”.

Cette exposition cumulative au-delà de 40 ppb d’ozone (soit 80 µg/m³) est calculée comme suit : pour la période “1 mai – 31 juillet”, on examine si les valeurs horaires d’O₃ entre 8 et 20 h CET sont supérieures à 80 µg/m³ et on fait la somme de tous les surplus positifs. Le surplus au-delà de 80 µg/m³ est de 35 µg/m³ pour une valeur horaire d’O₃ de 115 µg/m³ et de 0 µg/m³ pour une valeur horaire d’O₃ de 55 µg/m³.

Le principe du calcul de l’AOT40 est illustré à la figure 3.2, où les surplus positifs au-delà de 80 µg/m³ entre 8 h et 20 h CET sont en foncé.

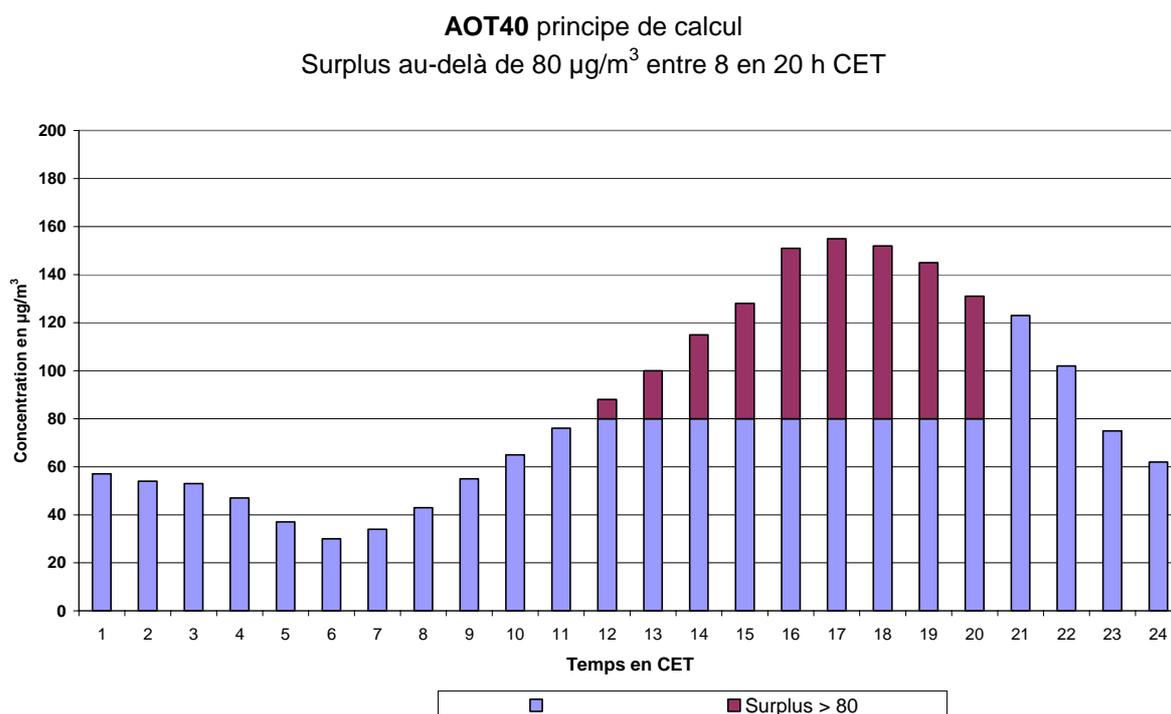


Fig. 3.2: AOT40: Représentation de surplus au-delà de 80 µg/m³ entre 8 et 20 h CET

Pour valider les résultats AOT une disponibilité de 90% des valeurs horaires est requise. L’AOT estimée est alors calculée en corrigeant l’AOT mesurée pour une disponibilité de 100% des valeurs horaires de la période considérée :

$$AOT_{\text{estimée}} = AOT_{\text{mesurée}} * (\text{nombre total d'heures} / \text{nombre d'heures mesurées})$$

De plus la directive fixe un “seuil d’information” et un “seuil d’alerte”.

Définition de “*seuil d’information*”: un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population et pour lequel des informations immédiates et adéquates sont nécessaires.

“*Seuil d’alerte*”: un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de l’ensemble la population et à partir duquel les États membres doivent immédiatement prendre des mesures.

Tableau III.9: **SEUIL d' INFORMATION et SEUIL d' ALERTE pour l' OZONE (O₃)**

Seuil	Période	Valeur seuil
Seuil d'Information	Moyenne sur 1 heure	180 µg/m ³
Seuil d'Alerte	Moyenne sur 1 heure (*)	240 µg/m ³

(*) pour la mise en oeuvre des mesure, le dépassement du seuil doit être mesuré ou prévu pendant trois heures consécutives.

L'article 24 de la directive 2008/50/CE spécifie que pour l'ozone les États membres n'établissent des plans d'action à court terme que dans le cas où ils estiment qu'il existe un potentiel significatif de réduction du risque, de la durée ou de la gravité d'un dépassement.

Information au public: **180 µg/m³** comme **valeur moyenne sur 1 heure**

A partir de ce seuil, il peut y avoir des effets passagers sur la santé d'une part croissante de la population, à savoir les personnes particulièrement sensibles. Lorsque des pics d'ozone supérieurs à la valeur seuil sont prévus, la population est avertie par le biais des messages téléphoniques journaliers de l'action "TRANSPARENCE AIR".

Par ces communiqués, il est déconseillé à la population, et plus précisément aux personnes particulièrement sensibles à cette forme de pollution de l'air (notamment les enfants, les personnes âgées, les personnes souffrant d'affections respiratoires, etc..) de se livrer à des efforts physiques inhabituels en plein air entre 12 et 20 heures. De manière générale, il est recommandé d'éviter tout effort physique prolongé pendant cette partie de la journée.

La *cellule interrégionale de l'environnement* (CELINE) diffuse chaque matin un tableau des concentrations d'O₃ mesurées la veille dans les postes de mesure des trois Régions. Le message et une prévision pour les deux jours à venir peuvent être consultés sur le site web **www.irceline.be**. Ce site donne également accès aux valeurs actuelles pour les polluants SO₂, NO, NO₂, O₃, CO, PM10 et PM2,5, mesurées aux postes de mesure des trois Régions, ainsi qu'à l'historique des dépassements.

L'accès à ces informations est également possible au départ du site web de l'IBGE, **www.ibgebim.be**, où figurent également les résultats actuels de la qualité de l'air mesurés en Région de Bruxelles-Capitale.

3.4 As, Cd, Hg, Ni et HPA selon la DIRECTIVE 2004/107/CE

La directive établit une valeur cible pour la concentration d'arsenic (As), de cadmium (Cd), de nickel (Ni) et de benzo(a)pyrène dans l'air ambiant, afin d'éviter, prévenir ou réduire les effets nocifs de ces métaux et des hydrocarbures aromatiques polycycliques sur la santé des personnes et sur l'environnement dans son ensemble. Il concerne les concentrations mesurées dans la fraction PM10 des particules.

Dans la présente directive le benzo(a)pyrène est utilisé comme traceur du risque cancérogène lié aux hydrocarbures aromatiques polycycliques. La directive n'impose pas d'objectifs de qualité à atteindre pour le mercure (Hg) dans l'air, mais bien l'obligation de mesurer la présence de Hg et la mise à disposition du public des résultats de mesures de tous les composés concernés.

Les États membres prennent toutes les mesures nécessaires qui n'entraînent pas de coûts disproportionnés pour veiller à ce que, à partir du 31 décembre 2012, les concentrations ne dépassent pas les niveaux cibles qui figurent au tableau III.10:

Tableau III.10: **VALEURS CIBLES pour l' ARSENIC (As), le NICKEL (Ni), le CADMIUM (Cd) et le BENZO(a)PYRÈNE**
À partir du 31 décembre 2012

Polluant	Valeur cible
Arsenic	6 ng/m ³
Cadmium	5 ng/m ³
Nickel	20 ng/m ³
Benzo(a)pyrène	1 ng/m ³

3.5 LÉGISLATION PLUS SÉVÈRE

3.5.1 Considérations théoriques

Temps d'intégration ou d'exposition: les valeurs limites sont fixées en tenant compte des effets connus sur la santé. Ces derniers peuvent être observés suite à l'exposition à des teneurs déterminées en polluant pendant une période donnée. Pour les effets sur la santé qui apparaissent après une exposition de longue durée (p. ex. un effet cumulatif) les valeurs normatives sont généralement exprimées sous la forme de moyennes calculées sur un long intervalle de temps. Il s'agit souvent dans ce cas d'une moyenne annuelle. Les effets aigus sur la santé sont généralement relatifs à des expositions de courte durée. Les valeurs normatives sont alors des moyennes horaires. Il n'est cependant pas exclu que, pour un même polluant, des normes soient établies pour plusieurs intervalles de temps.

Formulation: les valeurs limites et valeurs guides des anciennes directives de l'UE étaient rédigées sous forme de centiles d'une série de données mesurées pendant une période de référence fixée. Cette formulation "*technico-scientifique*" n'est cependant pas facile à comprendre pour tout un chacun. La nouvelle directive retient le principe des centiles mais sa formulation en rend la compréhension plus aisée. C'est ainsi qu'une valeur limite sera par exemple exprimée sous forme d'une moyenne horaire qui ne pourra être dépassée plus d'un certain nombre de fois pendant la période de référence considérée.

Sévérité des valeurs limites: les valeurs limites fixées par des directives plus récentes sont plus sévères que les anciennes. On peut arriver à une plus grande sévérité de plusieurs manières, soit en diminuant la limite, soit en diminuant le nombre de dépassements autorisés, soit encore en combinant les deux. C'est ainsi par exemple que la nouvelle directive prévoit que la moyenne horaire de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 ne peut être dépassée que 18 fois pendant une année calendrier, ce qui équivaut à un centile 99,8 (P99,8) alors que, dans l'ancienne, la même concentration correspondait au centile 98 (P98). Le nombre de dépassements autorisés de la teneur de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a donc été notablement diminué (de 176 à 18). Pour le même polluant, la sévérité est en outre renforcée par la fixation d'une valeur limite de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la moyenne annuelle, comparée à un médiane (P50) de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ antérieurement. Même chose pour le SO_2 , cas dans lequel la sévérité se marque tant en ce qui concerne les niveaux tolérés que le nombre de dépassements autorisés.

Distribution de fréquences et valeur(s) limite(s): la simplification de la formulation des valeurs limites s'accompagne du risque de voir l'attention se détourner de l'information intrinsèque contenue dans l'entièreté de la population des données mesurées. La formulation scientifique utilisée dans les anciennes directives était de toute évidence basée sur une approche fondamentale de l'information qui pouvait être tirée des données. Dans le cas de la pollution de l'air ambiant, les concentrations sont généralement distribuées selon une "loi lognormale", c.-à-d. que les logarithmes des concentrations, et non les concentrations elles-mêmes, sont distribués selon une « *loi normale* ». Ce type de distribution est caractérisé par deux paramètres statistiques et la logique voudrait donc que deux valeurs normatives soient choisies pour chaque polluant, tout en veillant à leur cohérence mutuelle. Ce dernier ne semble pas être le cas pour les PM10 : les deux valeurs limites ne forment pas un set cohérent pour les distributions actuelles des valeurs de mesures PM10.

L'imposition d'une norme unique relative à un centile élevé sans qu'il y ait de contrepartie pour des valeurs proches de la médiane peut, à première vue, paraître comme étant une démarche sévère, ce qui n'est pas nécessairement le cas. Fixer une valeur normative pour les concentrations proches de la médiane peut en effet l'être plus, car cela se répercute sur les "valeurs de pics" qui s'en trouvent implicitement limitées de même que le niveau moyen d'exposition. Ce dernier constitue un des objectifs principaux de la directive cadre dans le sens où *il convient de conserver l'état de la qualité de l'air là où il s'avère qu'il est déjà bon.*

La fixation de deux valeurs normatives pour un même polluant améliore la solidité statistique de l'approche en ce sens que la distribution complète des valeurs s'en trouve ainsi définie. La réalité du respect d'une valeur limite unique relative à un centile élevé peut être difficile à évaluer car la sensibilité de ce critère à des éléments *purements fortuits* gagne en importance lorsque trop de données de mesure sont manquantes. Supposons à titre d'exemple que 90% des données soient disponibles sur l'ensemble d'une année (ce qui peut être considéré comme étant un bon rendement), cela veut dire que l'on manque des informations relatives à 878 périodes horaires. Or, la norme pour le NO₂ mentionne que l'on ne peut avoir sur l'année plus de 18 valeurs horaires supérieures à 200 µg/m³. Cela situe le problème. Il est certain que la validité de cette approche s'améliore plus le nombre de données disponibles est important.

Exactitude et contrôle du respect de la norme: deux conditions doivent être remplies si l'on veut calculer la valeur exacte d'un centile donné. Il faut tout d'abord que toutes les données de mesure soient disponibles pour la période considérée, et ensuite que ces données présentent un degré d'exactitude suffisant. L'absence d'une partie des données entachera les valeurs calculées des centiles d'une incertitude d'autant plus grande que le centile considéré sera élevé (elle sera par exemple plus grande pour le centile 98 que pour la médiane) et que le nombre de données manquantes sera important.

Il en résulte que fixer une limite pour un centile moins élevé, par exemple le centile 95 au lieu du centile 99,8 qui correspond aux 18 dépassements tolérés dans le cas du NO₂, offrirait toutes les garanties quant à la distribution de fréquences préconisée tout en exerçant un rôle protecteur plus affirmé. Tant d'un point de vue théorique qu'à cause d'évidentes raisons pratiques, notamment les pourcentage de données disponibles, le contrôle d'une valeur normative relative à un centile moins élevé s'avère donc être plus pertinent et plus précis.

Un *rendement en données le plus élevé possible* associé à un *degré suffisant d'exactitude des données* sont des *exigences fondamentales* pour une confrontation valable des valeurs mesurées aux normes sévères des nouvelles directives.

3.5.2 Conséquences pratiques pour l'exploitation des systèmes de mesure

Assurer un rendement en données élevé ainsi qu'une exactitude suffisante demande des *efforts supplémentaires*: la fiabilité et la stabilité à moyen terme des systèmes de mesure doit être améliorée et la surveillance (quotidienne) de leur bon état de fonctionnement permanent devra s'intensifier (week-end ??). Le rendement actuel en données est d'environ 90% ou plus alors qu'il se situait entre 70 et 80% au début des années '90.

La nouvelle directive préconise un rendement d'au moins 90%. L'obtention de rendements plus élevés est donc un objectif primordial pour qui exploite les systèmes de mesure afin de fiabiliser la surveillance du respect des normes.

Le degré d'exactitude sur les données individuelles tel que préconisé dans la nouvelle directive, c.-à-d. 15-25 %, ne pose pas de problème en pratique puisque des critères de qualité plus sévères sont appliqués aux réseaux de la Région de Bruxelles-Capitale pour lesquels on exige mieux que 10 % tout en essayant d'arriver à mieux que 6 %.

La Cellule Interrégionale ou un des instituts des trois régions, avec le support de CELINE, participent régulièrement et avec succès, dans le cadre de la coopération interrégionale, à des exercices internationaux de comparaison organisés par la Commission Européenne ou l'OMS (Bruxelles 1994 - Essen 1994 - Ispra 1995 - UE-lm Région de Bruxelles-Capitale 1996 - Offenbach 1998 - Essen 1999 – Londres 2000 – Paris 2004 – réseaux français 2004-2005 – Langen 2006 – Essen 2007) .

Dans la nouvelle directive 2008/50/CE, la Commission Européenne réfère clairement à la nécessité d'assurer la qualité des mesures pour la surveillance, et plus particulièrement l'évaluation de la qualité de l'air ambiant. Des programmes de qualité basés sur la norme ISO/IEC17025 :2005 devraient être élaborés dans ce but. Les réseaux et les laboratoires nationaux de référence devraient à terme satisfaire à ces critères. Il conviendra donc, tant en ce qui concerne le réseau téléométrique de la Région de Bruxelles-Capitale que le banc d'étalonnage interrégional, de développer les procédures existantes de contrôle de la qualité afin qu'elles satisfassent aux exigences européennes. Au plus tard en 2010 les laboratoires nationaux doivent être accrédités conformément à la norme EN/ISO 17025 pour les méthodes de référence.

Les obligations d'une diffusion rapide des données (via Internet) ainsi que celle de l'information à la population en cas de dépassement impliquent que les performances des systèmes de mesure soient optimales. La qualité et la stabilité de l'instrumentation, tant au niveau de la mesure qu'à celui de la transmission des données, les méthodes de travail ainsi que l'implication du personnel dans les procédures de contrôle et de validation doivent garantir une disponibilité optimale des données même entre le vendredi soir et le lundi matin (ce qui représente en fait 38 % de la semaine).

Ces considérations mettent en évidence la nécessité de disposer d'un personnel qualifié et du maintien de « *know-how* ». Depuis 1994 le nombre de postes de mesures a doublé, le nombre d'appareils de mesures triplé et le nombre de données quadruplé. Durant cette période le nombre de personnes chargées des mesures de la qualité de l'air n'a pas évolué.

3.6 ANCIENNES DIRECTIVES

Les valeurs limites publiées dans les anciennes directives, qui datent de la période 1980-1992, restaient valables jusqu'à la date de l'entrée en vigueur des nouvelles valeurs limites fixées dans les directives européennes apparues entre 1996 et 2004. Depuis la publication de ces nouvelles directives tous les autres dispositifs (p.ex. valeurs guides, valeurs seuils) ne sont plus d'application. Actuellement l'ancienne valeur limite NO₂ fixée par la directive 1985/580/CE est la seule qui reste d'application jusqu'au 1^{er} janvier 2010.

3.6.1 DIOXYDE D'AZOTE (1985/580/CE)

La directive CE 85/580/CE du 20 décembre 1985, transposée dans la législation belge par l'A.R. du 01.07.86, fixe comme **valeur limite** pour le NO₂ :

- la valeur limite pour le **98^{ème} centile** des **valeurs moyennes horaires** sur l'**année calendrier** s'élève à **200 µg/m³**

La valeur limite se base, avec une certaine marge de sécurité, sur les valeurs guides de l'OMS, soit 400 µg/m³ comme valeur moyenne horaire. Sous ce seuil, aucun impact irréversible sur la santé n'a été rapporté. La formulation de la valeur limite comme 98^{ème} centile permet implicitement que 2% du nombre total de valeurs horaires soient, sur une base annuelle, supérieurs à 200 µg/m³.

3.6.2 OZONE (1992/72/CE – DIRECTIVE ABROGÉE)

La directive CE 92/72/CE relative à la pollution de l'air par l'ozone a pour but l'harmonisation de la surveillance de la qualité de l'air, l'échange d'informations entre les États membres et l'information de la population. Les valeurs seuils, données en annexe I de la directive en vigueur, sont proposées dans le but de protéger la santé publique et la végétation. Les valeurs de concentration mentionnées sont liées à une période d'intégration précise (p.ex. une période de 1 heure, 8 ou 24 heures) et sont exprimées en µg/m³.

- seuil de protection de la santé publique:

110 µg/m³ comme **valeur moyenne** pour une **période de 8 heures**

Cette valeur seuil est basée sur les recommandations de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) pour la protection de la santé publique en cas d'épisodes prolongés de pollution. Quatre périodes de 8 heures sont envisagées, à savoir de 0 à 8 h TU, de 8 à 16 h TU, de 16 à 24 h TU et de 12 à 20 h TU. C'est en effet l'après-midi (12-20 h TU) que les concentrations sont les plus fortes.

- seuil de protection de la végétation :

200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ comme **valeur moyenne** sur **1 heure**

65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ comme **valeur moyenne** sur **24 heures**

A partir de ces concentrations et de la période d'exposition y afférente, des effets plus ou moins graves peuvent être observés sur certains végétaux.

- seuil d'information de la population :

180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ comme **valeur moyenne** sur **1 heure** (voir plus haut)

- seuil d'avertissement de la population :

360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ comme **valeur moyenne** sur **1 heure**

Au-delà de cette valeur de concentration et pour une période d'exposition relativement courte, les effets sur la santé peuvent être plus fréquents et plus intenses; une légère diminution des capacités physiques peut en outre être constatée.

3.6.3 DIOXYDE DE SOUFRE (1980/779/CE – DIRECTIVE ABROGÉE)

La directive CE 80/779/CE du 15 juillet 1980, transposée dans la législation belge par l'A.R. du 16 mars 1983, fixe les valeurs limites et valeurs guides pour le dioxyde de soufre. Les valeurs normatives fixées pour le SO_2 sont associées aux valeurs pour les particules en suspension, déterminées selon la méthode des "fumées noires". Les mesures sur lesquelles porte la norme, sont des moyennes sur 24 heures. Les périodes considérées sont, d'une part, une période annuelle et, d'autre part, une période hivernale (1^{er} octobre – 31 mars).

- valeurs limites annuelles :

Des valeurs limites distinctes sont imposées pour le 50^{ème} (P50) et le 98^{ème} centile (P98).

P50 : **80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** comme **50^{ème} centile** (ou médiane) des valeurs journalières en SO_2 sur l'année, associées à une valeur P50 supérieure à 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les particules en suspension

ou

120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ comme **50^{ème} centile** des valeurs journalières en SO_2 sur l'année, associées à une valeur P50 inférieure ou égale à 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les particules en suspension

P98* : **250 µg/m³** comme **98^{ème} centile** des valeurs journalières en SO₂ sur l'année, associées à une valeur P98 supérieure à 150 µg/m³ pour les particules en suspension

ou

350 µg/m³ comme **98^{ème} centile** des valeurs journalières en SO₂ sur l'année, associées à une valeur P98 inférieure ou égale à 150 µg/m³ pour les particules en suspension

* cette valeur limite ne peut pas être dépassée plus de trois jours consécutifs

- valeurs limites pour la période hivernale :

- **130 µg/m³** comme **50^{ème} centile** des valeurs journalières en SO₂ durant l'hiver, associées à une valeur P50 supérieure à 60 µg/m³ pour les particules en suspension

ou

- **180 µg/m³** comme **50^{ème} centile** des valeurs journalières en SO₂ durant l'hiver, associées à une valeur P50 inférieure ou égale à 60 µg/m³ pour les particules en suspension

3.6.4 PARTICULES EN SUSPENSION (1980/779/CE – DIRECTIVE ABROGÉE)

La directive CE précitée (pt. 3.5.3) 80/779/CE fixe aussi les valeurs limites et valeurs guides pour les particules en suspension, mesurées selon la méthode des “fumées noires”.

- valeur limite pour l'année :

- **80 µg/m³** comme **50^{ème} centile** des valeurs journalières de l'année
- **250 µg/m³** comme **98^{ème} centile** des valeurs journalières de l'année

- valeur limite pour la période hivernale :

- **130 µg/m³** comme **50^{ème} centile** des valeurs journalières durant l'hiver

3.6.5 PLOMB (1982/884/CE – DIRECTIVE ABROGÉE)

La directive CE 82/884/CE du 3 décembre 1982, transposée dans la législation belge par l'A.R. du 3 août 1984, fixe comme valeur limite pour la teneur en plomb dans l'atmosphère: **2 µg/m³ comme concentration moyenne annuelle.**