

**BRUSSELS
HOOFDSTEDELIJK PARLEMENT**

GEWONE ZITTING 2014-2015

24 MAART 2015

VOORSTEL VAN ORDONNANTIE

**tot wijziging van de ordonnantie van
2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek
van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing**

(ingediend door mevrouw Anne-Charlotte d'URSEL (F),
de heren Jacques BROTCHE (F) en
Alain DESTEXHE (F))

Toelichting

Samenvatting

Dit voorstel strekt tot wijziging van de bepaling van het BWLKE over de evaluatie van de luchtkwaliteit, door de lijst met de bedoelde verontreinigende stoffen uit te breiden met de ultrafijne partikels van het type PM 0.1.

Regelgeving

De beoordeling van de luchtkwaliteit is een van de opdrachten van het Brussels Instituut voor Milieubeheer, met het oog op de toepassing van de Europese richtlijnen in het kader van de ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing. In het kader van die ordonnantie, is de beoordeling van de luchtkwaliteit beperkt tot een reeks welbepaalde verontreinigende stoffen. De Europese richtlijn 2008/50/EG legt op dat de lidstaten de aanwezigheid van die stoffen evalueren in al hun zones en agglomeraties. De richtlijn vereist weliswaar dat de lidstaten een beoordeling maken van de verontreinigende stoffen in de lijst, maar niets staat eraan in de weg dat het Brussels Gewest regelgeving opstelt voor evaluaties van andere categorieën verontreinigende stoffen. Het BWLKE heeft in die mogelijkheid voor de Regering trouwens voorzien, te weten in artikel 3.2.4.

**PARLEMENT DE LA RÉGION
DE BRUXELLES-CAPITALE**

SESSION ORDINAIRE 2014-2015

24 MARS 2015

PROPOSITION D'ORDONNANCE

**modifiant l'ordonnance du 2 mai 2013
portant le Code bruxellois de l'Air, du Climat
et de la Maîtrise de l'Énergie**

(déposée par Mme Anne-Charlotte d'URSEL (F),
MM. Jacques BROTCHE (F) et
Alain DESTEXHE (F))

Développements

Résumé

La présente résolution a pour objet de modifier la disposition du COBRACE relative à l'évaluation de la qualité de l'air ambiant en élargissant la liste des polluants visés pour y inclure les particules ultrafines de type PM 0.1.

Cadre réglementaire

L'évaluation de la qualité de l'air ambiant est une des missions réglementaires de l'Institut bruxellois de la gestion de l'environnement aux fins de l'application des directives européennes dans le cadre de l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du climat, et de la Maîtrise de l'Énergie. Dans le cadre de cette ordonnance, l'évaluation de la qualité de l'air ambiant est limitée à une série de polluants identifiés. Ces polluants sont ceux pour lesquels la Directive 2008/50/CE demande que les états membres effectuent une évaluation dans toutes leurs zones et agglomérations. Si la Directive exige des états membres une évaluation pour les polluants listés, rien n'empêche que la région bruxelloise établisse réglementairement des évaluations pour d'autres catégories de polluants. Le COBRACE a d'ailleurs prévu cette possibilité dans le chef du gouvernement en vertu de l'article 3.2.4.

Problematiek

In de lijst met de verontreinigende stoffen in artikel 3.2.3 van de ordonnantie, staan twee categorieën van fijn stof: de PM 10 en de PM 2.5. Die twee categorieën zijn grondig bestudeerd op het vlak van hun epidemiologische en milieugevolgen. Voorts komen de PM 10 (en onlangs de PM 2.5) aan bod in verschillende Europese regelgevingen, met name inzake de uitstoot door de verbrandingsmotoren van voertuigen. De gewestelijke evaluatie van die verontreinigende stoffen, gekoppeld aan een vaststelling van grenswaarden en doelstellingen inzake vermindering van uitstoot, is een noodzakelijke stap in de efficiënte strijd van het Gewest tegen de luchtverontreiniging op zijn grondgebied.

Toch is het fijn stof niet beperkt tot de deeltjes met een diameter van 10 of 2,5 micrometer. Een welbepaalde categorie van fijn stof is niet opgenomen in de lijst met verontreinigende stoffen in artikel 3.2.3 van de ordonnantie: de zogeheten ultrafijne partikels of PM 0.1, met een diameter kleiner dan 0,1 micrometer. Dit voorstel van ordonnantie strekt ertoe die categorie van PM op te nemen in de lijst van artikel 3.2.3. Dat wordt ingegeven door een aantal ecologische, epidemiologische en regelgevende factoren, die wij hierna beschrijven.

Definitie en terminologie

Het begrip « ultrafijn stof » (UFP in het Engels) wordt doorgaans gebruikt voor deeltjes met een diameter kleiner dan 100 nm (0,1 micrometer). Die definitie is opgenomen in de definitie van de ISO-norm 14 644-1 : 1999¹, de internationale referentiewaarde voor de classificatie van de deeltjes, alsook in de ISO-norm 27 628 : 2007². Beide normen zijn de enige internationale normen die een metrische definitie geven van ultrafijn stof die algemeen aanvaard wordt door de wetenschappelijke en technische wereld. De vroegere referentiewaarde FED 209 E varieerde (grootte rond 2 micrometer) en wordt niet meer gebruikt³. Er dient dus in dat verband altijd verwezen te worden naar de ISO-norm 14 644-1⁴.

Het begrip UFP – en de overeenkomst met de grootte gedefinieerd in de ISO-normen – is het referentiebegrip in de internationale wetenschappelijke en technische literatuur. UFP en ultrafijn stof worden systematisch gebruikt door de milieu- en gezondheidsinstanties in de Verenigde Staten (Environmental Protection Agency,

Problématique

Au sein de la liste des polluants à l'article 3.2.3 de l'ordonnance, deux catégories de matières particulaires (PM) sont répertoriées : les PM 10 et PM 2.5. Ces deux catégories de particules sont largement étudiées sur le plan de leurs conséquences épidémiologiques et environnementales. D'autre part les PM 10 (et récemment les PM 2.5) sont au centre de plusieurs réglementations européennes, notamment en matière d'émissions causées par les mécanismes de combustion des motorisations de véhicules. L'évaluation régionale de ces polluants, couplée à une fixation de valeurs limites et d'objectifs de diminution est une étape indispensable pour que la région puisse agir efficacement contre la pollution atmosphérique qui touche son territoire.

Néanmoins, les matières particulaires ne se limitent pas aux particules dont le diamètre est de 10 ou 2,5 microns. Une catégorie de matières particulaires n'est pas présente dans la liste des polluants fixés par l'article 3.2.3 de l'ordonnance : les particules dites ultrafines ou PM 0.1 dont le diamètre est inférieur à 0,1 microns. Cette proposition de modification d'ordonnance qui vise à inclure cette catégorie de PM dans la liste de l'art. 3.2.3 est motivée par une série de facteurs d'ordre environnemental, épidémiologique et réglementaire que nous décrirons ci-après.

Définition et terminologie

Dans l'acceptation générale, les termes « particules ultrafines » (UFP en anglais) sont utilisés pour définir les particules dont le diamètre est inférieur à 100 nm (0,1 microns). Cette définition est reprise dans la définition de la norme ISO 14 644-1 : 1999¹, norme internationale de référence de classification particulaire, ainsi que dans la norme ISO 27 628 : 2007². Ces deux normes étant les seules au niveau international à donner une définition métrique des UFP communément admise par la communauté scientifique et technique. L'ancienne norme de référence FED 209 E variait (taille proche de 2 microns) et a été abrogée³. Sur ce point, notification a été faite de dorénavant se référer à la norme ISO 14 644-1 en la matière⁴.

Le terme d'UFP - et sa correspondance à la taille définie dans les normes ISO - est le terme de référence dans le vocabulaire de la littérature scientifique et technique internationale. UFP et particules ultrafines sont utilisés de façon systématique par les autorités environnementales et sanitaires aux États-Unis (Environmental Protection

ISO 14644-1 : 1999 - Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 1 : Classification of air cleanliness, 2.2.5 – ultrafine particles.

² ISO/TR 27628 : 2007 - Workplace atmospheres -- Ultrafine, nanoparticles and nano-structured aerosols -- Inhalation exposure characterization and assessment, 2.21 – ultrafine particles.

³ Federal Standard 209 E – Airborne Particulate Cleanliness Classes in Cleanrooms and Clean Zones, 3.18 – ultrafine particles.

⁴ U.S. General Services Administration (GSA), Notice of Cancellation FED-STD-209 Notice 1, November 29, 2001.

¹ ISO 14644-1 : 1999 - Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 1 : Classification of air cleanliness, 2.2.5 – ultrafine particles.

² ISO/TR 27628 : 2007 - Workplace atmospheres -- Ultrafine, nanoparticles and nano-structured aerosols -- Inhalation exposure characterization and assessment, 2.21 – ultrafine particles.

³ Federal Standard 209 E – Airborne Particulate Cleanliness Classes in Cleanrooms and Clean Zones, 3.18 – ultrafine particles.

⁴ U.S. General Services Administration (GSA), Notice of Cancellation FED-STD-209 Notice 1, November 29, 2001.

California Air Resources Board), Zwitserland (Office fédéral de l'environnement), Frankrijk (CITEPA) en andere landen. Die begrippen worden ook gebruikt door technische beroepsorganisaties die gespecialiseerd zijn in de controle van de uitstoot van voertuigen, zoals de Manufacturers of Emission Controls Association (MECA) in de Verenigde Staten.

Het is minder gebruikelijk maar soms wordt het begrip ultrafijn stof gebruikt voor de PM 1.0 (deeltjes met een diameter kleiner dan 1 µm) in tegenstelling tot het begrip nanodeeltjes, dat betrekking zou hebben op de PM 0.1. Het BIM heeft aldus dat onderscheid gemaakt in een verslag van 2009.

Een laatste terminologische precisering : de deeltjes in de categorie PM 0.1 worden soms ook nanodeeltjes genoemd, hoewel men weet dat dat begrip bij voorkeur door de wetenschappelijke en technische wereld gebruikt wordt voor de deeltjes met een diameter kleiner dan 100 nm die aanwezig zijn in bewerkt nanomateriaal zoals het preventiecomité van het Franse ministerie voor milieuzaken in zijn verslag 2006 over de nanodeeltjes en de Los Angeles Country Metropolitan Transportation Authority in het verslag van 2011 over de staat van de kennis over ultrafijn stof gepreciseerd hebben.

Bron van uitstoot en blootstelling

De UFP worden gegenereerd door verschillende uitstootbronnen van fijne deeltjes, van natuurlijke of menselijke oorsprong, zowel uit verschillende soorten van verbrandingsbronnen als uit aerosolprocessen op de werkvloer (machines, producten) of in de woningen.

Verbranding wordt in verschillende onderzoeken aangestipt als de grootste bron van uitstoot van UFP⁵, en de verbrandingsmotoren van voertuigen op de weg komen in verschillende onderzoeken naar voor als de grootste bron van uitstoot van PM 0.1 in de steden⁶.

⁵ The Health Effects Institute, Understanding the Health Effects of Ambient Ultrafine Particles, January 2013, p.14 ; M. Giugliano, S. Cernuschi, G.Lonati, S. Ozgen, G.A. Sghirlanzoni, R. Tardivo, A. Mascherpa, G. Migliavacca, Ultrafine particles emission from combustion devices burning natural gas, Advanced Atmospheric Aerosol Symposium, 9-12 November 2008.

⁶ Thomas P. Brunshidle, Brian Konowalchuk, Ismail Nabeel, James E. Sullivan, A review of the measurement, emission, particle characteristics and potential human health impacts of ultrafine particles, Pub H5103, Exposition to Environmental hazards, Fall Semester, University of Minnesota Public Health School – Environmental Health Sciences Division, 2003, Morawska, L., Ristovski, Z., Jayaratne, E.R., Keogh, D.U., Ling, X., 2008. Ambient nano and ultrafine particles from motor vehicle emissions : characteristics, ambient processing and implications on human exposure. Atmospheric Environment 42, 8113-8138 ; Bay Area Air Quality Management District, Advisory Council, Advisory Council Meeting on Ultrafine Particles : Ambient Monitoring and Field Studies, Report on the February 8, 2012.

Agency, California Air Resources Board), en Suisse (Office fédéral de l'environnement), en France (CITEPA) et dans d'autres pays. Ces termes sont également ceux utilisés par des organisations professionnelles techniques spécialisées dans les systèmes de contrôle des émissions de véhicules tel la Manufacturers of Emission Controls Association (MECA) aux États-Unis.

Il est à noter que de façon moins courante mais néanmoins présente, les termes « particules ultrafines » sont parfois utilisés comme correspondant aux PM 1.0 (les particules de diamètre inférieur à 1 µm) par opposition au terme de nanoparticules qui engloberait les PM 0.1. L'IBGE a ainsi utilisé cette distinction dans un rapport de 2009.

Ultime précision terminologique corollaire, les particules de catégorie PM 0.1 sont également parfois désignées sous le vocable « nanoparticules », sachant cependant que ce dernier terme reste néanmoins préférentiellement utilisé par la communauté scientifique et technique pour désigner les particules de diamètre inférieur à 100 nm issues des nanomatériaux manufacturés comme l'a noté le Comité de la Prévention et de la Précaution du Ministère de l'Écologie français dans son rapport de 2006 sur les nanoparticules et comme cela a été précisé dans le rapport d'état de la science sur les particules ultrafines commandé par la Los Angeles Country Metropolitan Transportation Authority en 2011.

Sources d'émissions et exposition

Les UFP sont générées à partir de différentes sources d'émissions de particules, d'origine naturelle ou anthropique, tant issues de différentes sortes de combustion que de processus générateurs d'aérosols sur les lieux de travail (machines, produits) ou dans les habitations.

Les émissions par combustion sont présentées par plusieurs études comme la principale source d'émission d'UFP⁵ et la combustion issue des moteurs des véhicules routiers est présentée par plusieurs études comme la principale source de contributions de PM 0.1 dans les entités urbaines⁶.

⁵ The Health Effects Institute, Understanding the Health Effects of Ambient Ultrafine Particles, January 2013, p.14 ; M. Giugliano, S. Cernuschi, G.Lonati, S. Ozgen, G.A. Sghirlanzoni, R. Tardivo, A. Mascherpa, G. Migliavacca, Ultrafine particles emission from combustion devices burning natural gas, Advanced Atmospheric Aerosol Symposium, 9-12 November 2008.

⁶ Thomas P. Brunshidle, Brian Konowalchuk, Ismail Nabeel, James E. Sullivan, A review of the measurement, emission, particle characteristics and potential human health impacts of ultrafine particles, Pub H5103, Exposition to Environmental hazards, Fall Semester, University of Minnesota Public Health School – Environmental Health Sciences Division, 2003, Morawska, L., Ristovski, Z., Jayaratne, E.R., Keogh, D.U., Ling, X., 2008. Ambient nano and ultrafine particles from motor vehicle emissions : characteristics, ambient processing and implications on human exposure. Atmospheric Environment 42, 8113-8138 ; Bay Area Air Quality Management District, Advisory Council, Advisory Council Meeting on Ultrafine Particles : Ambient Monitoring and Field Studies, Report on the February 8, 2012.

Naast die belangrijke bron, moet de vraag gesteld worden naar de verbrandingsmotoren van vliegtuigen. Steeds meer onderzoeken gaan daarover. De maatregelen rond de luchthavens van Warwick (Rhode Island)⁷, Santa Monica (California)⁸, Los Angeles (Californië)⁹ en Amsterdam¹⁰ hebben een statistisch significant verband aangetoond tussen de luchtafvalactiviteit en de concentraties en pieken UFP. Niettemin is nog veel onderzoek vereist naar de weerslag en de spreiding van die uitstoot naargelang de verschillende cycli LTO (landing & take-off). Andere factoren, zoals de nabijheid van autosnelwegen, spelen daarbij een rol.

Aangezien de luchthaven van Zaventem net buiten het Brussels gewestelijk grondgebied ligt, zou de gewestelijke evaluatie van de UFP ook rekening moeten houden met dat aspect.

Wat de blootstelling betreft, moet worden verduidelijkt dat ultrafijne stofdeeltjes niet alleen buiten aanwezig zijn maar ook kunnen doordringen tot gesloten omgevingen (in woningen en voertuigen)¹¹. Tevens blijkt dat het niveau van ultrafijne stofdeeltjes significant hoger is in de buurt van autowegen en tunnels. Dat werd duidelijk aangetoond in de studie waartoe de Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority opdracht gaf in het kader van het actieplan over de luchtkwaliteit van 28 gemeenten in het zuidoosten van het County Los Angeles, maar ook in een reeks studies die werden uitgevoerd in de stad Bazel (Zwitserland)¹², Toronto (Canada)¹³ en in

A côté de cette source majeure se pose la question des émissions provenant de la combustion issue des moteurs d'avions. Des études se penchent de plus en plus sur cette question. Les mesures aux alentours des aéroports de Warwick (Rhode Island)⁷, Santa Monica (Californie)⁸, Los Angeles (Californie)⁹ et Amsterdam¹⁰ ont mis en lumière une association statistiquement significative entre l'activité aérienne et les concentrations et pics d'UFP. Mais il reste beaucoup à explorer au niveau de l'impact et la distribution de ces émissions suivant les différents cycles de LTO (landing & take-off). D'autres facteurs rentrent en ligne de compte, par exemple la proximité des autoroutes.

A cet égard, étant donné la proximité de l'aéroport de Zaventem aux portes du territoire régional bruxellois, il serait nécessaire que l'évaluation régionale des UFP intègre également cette dimension.

Au niveau de l'exposition, il faut préciser qu'en plus de la présence en extérieur, les particules ultrafines peuvent pénétrer dans des environnements clos (intérieur de logements et intérieur des véhicules)¹¹. Il apparaît également que les niveaux de particules ultrafines sont significativement plus élevés dans les environnements d'axes routiers et tunnels. Cela a été clairement démontré par l'état de la science commandé par la Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority dans le cadre du plan d'action sur la qualité de l'air de 28 municipalités du sud-est du Comté de Los Angeles, mais également par une série d'études menées sur le territoire de la ville de Bâle (Suisse)¹², de Toronto (Canada)¹³ et en

⁷ Hsiao-Hsien Hsu, Gary Adamkiewicz, E. Andres Houseman, Jose Vallarino, Steven J. Melly, Roger L. Wayson, John D. Spengler, Jonathan I. Levy, The relationship between aviation activities and ultrafine particulate matter concentrations near a mid-sized airport, *Atmospheric Environment* 50 (2012) 328-337.

⁸ Hu, S., Fruin, S., Kozawa, K., Mara, S., Winer, A. M., & Paulson, S. E. (2009). Aircraft emission impacts in a neighborhood adjacent to a general aviation airport in Southern California. *Environmental science & technology*, 43(21), 8039-8045.

⁹ Westerdahl, D., Fruin, S.A., Fine, P.L., Sioutas, C., 2008. The Los Angeles International Airport as a source of ultrafine particles and other pollutants to nearby communities. *Atmospheric Environment* 42 (13), 3143-3155 ; Fanning, E., Yu, R. C., Lu, R., et al. 2007. Monitoring and modeling of ultrafine particles and black 22 carbon at the Los Angeles International Airport. California Air Resources Board and 23 California Environmental Protection Agency ; Hsu, H. H., Adamkiewicz, G., Houseman, E. A., Zarubiak, D., Spengler, J. D., & Levy, J. I. (2013). Contributions of aircraft arrivals and departures to ultrafine particle counts near Los Angeles International Airport. *Science of the Total Environment*, 444, 347-355.

¹⁰ Universiteit Utrecht - Institute for Risk Assessment Sciences (IRAS) – TNO, GDD Amsterdam, ECN, Ultra fijn stof rondom Schiphol, 2014.

¹¹ ICF International, State of the Science for modeling and monitoring ultrafine particles near roadways and implications for gateway cities region, prepared for the Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority Gateway Cities Council of Governments (GCCOG), October 2011.

¹² Ragetti, M. S., Corradi, E., Braun-Fahrlander, C., Schindler, C., de Nazelle, A., Jerrett, M., & Phuleria, H. C. (2013). Commuter exposure to ultrafine particles in different urban locations, transportation modes and routes. *Atmospheric Environment*, 77, 376-384.

¹³ Sabaliauskas, K., Jeong, C. H., Yao, X., Jun, Y. S., Jadidian, P., & Evans, G. J. (2012). Five-year roadside measurements of ultrafine particles in a major Canadian city. *Atmospheric Environment*, 49, 245-256.

⁷ Hsiao-Hsien Hsu, Gary Adamkiewicz, E. Andres Houseman, Jose Vallarino, Steven J. Melly, Roger L. Wayson, John D. Spengler, Jonathan I. Levy, The relationship between aviation activities and ultrafine particulate matter concentrations near a mid-sized airport, *Atmospheric Environment* 50 (2012) 328-337.

⁸ Hu, S., Fruin, S., Kozawa, K., Mara, S., Winer, A. M., & Paulson, S. E. (2009). Aircraft emission impacts in a neighborhood adjacent to a general aviation airport in Southern California. *Environmental science & technology*, 43(21), 8039-8045.

⁹ Westerdahl, D., Fruin, S.A., Fine, P.L., Sioutas, C., 2008. The Los Angeles International Airport as a source of ultrafine particles and other pollutants to nearby communities. *Atmospheric Environment* 42 (13), 3143-3155 ; Fanning, E., Yu, R. C., Lu, R., et al. 2007. Monitoring and modeling of ultrafine particles and black 22 carbon at the Los Angeles International Airport. California Air Resources Board and 23 California Environmental Protection Agency ; Hsu, H. H., Adamkiewicz, G., Houseman, E. A., Zarubiak, D., Spengler, J. D., & Levy, J. I. (2013). Contributions of aircraft arrivals and departures to ultrafine particle counts near Los Angeles International Airport. *Science of the Total Environment*, 444, 347-355.

¹⁰ Universiteit Utrecht - Institute for Risk Assessment Sciences (IRAS) – TNO, GDD Amsterdam, ECN, Ultra fijn stof rondom Schiphol, 2014.

¹¹ ICF International, State of the Science for modeling and monitoring ultrafine particles near roadways and implications for gateway cities region, prepared for the Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority Gateway Cities Council of Governments (GCCOG), October 2011.

¹² Ragetti, M. S., Corradi, E., Braun-Fahrlander, C., Schindler, C., de Nazelle, A., Jerrett, M., & Phuleria, H. C. (2013). Commuter exposure to ultrafine particles in different urban locations, transportation modes and routes. *Atmospheric Environment*, 77, 376-384.

¹³ Sabaliauskas, K., Jeong, C. H., Yao, X., Jun, Y. S., Jadidian, P., & Evans, G. J. (2012). Five-year roadside measurements of ultrafine particles in a major Canadian city. *Atmospheric Environment*, 49, 245-256.

Australië¹⁴. Het Milieuagentschap van het Vlaams Gewest kwam tot dezelfde conclusie tijdens twee reeksen metingen op het grondgebied van de stad Antwerpen, in 2013¹⁵.

In Nederland, heeft de analyse van de metingen door de Universiteit van Utrecht een vergelijking mogelijk gemaakt tussen de concentraties PM 2.5 en PM 0.1 waaraan de fietsers en de autobestuurders blootgesteld zijn tijdens hun dagelijks traject in 12 verschillende steden¹⁶. Daarbij kwam men onder andere tot de conclusie dat de vervuiling in een auto erger is dan op de fiets, maar dat de fietser meer stofdeeltjes inademt door de gedane inspanning.

Milieugevolgen

Volgens de grootschalige studie in opdracht van de Amerikaanse Manufacturers of Emission Controls Association (MECA) en volgens de waarnemingen van het Joint Research Center van de Europese Unie, is er momenteel geen enkele aangepaste filtering voor de uitstoot van PM 0.1, aangezien de regelgevende normen en de filter- en retrofitsystemen zowel in de Verenigde Staten als in Europa gebaseerd zijn op methodes (de PM-massa) die enkel geschikt zijn voor het filteren van PM 10 en PM 2.5 en er geen aangepaste filtering bestaat voor de uitstoot van PM 0.1. Wat de weerslag op het leefmilieu betreft, kan worden gevreesd voor de situatie, op grond van de vaststelling die wordt gedaan in het rapport in opdracht van de MECA. Gelet op de groeiende consensus over het feit dat de uitstoot van fijne stofdeeltjes van diesellootvoertuigen die niet uitgerust zijn met een retrofitsysteem bijzonder schadelijk is voor het leefmilieu, en dat de voertuigen die uitgerust zijn met een directe-injectiemotor (GDI), waarvan het aantal alsnog toeneemt, ultrafijne stofdeeltjes uitstoten op een wijze die vergelijkbaar is met de uitstoot van diesellootvoertuigen zonder retrofitsysteem, zijn de gevolgen van de PM 0.1 voor het leefmilieu aanzienlijk.

Epidemiologische gevolgen

Ondanks een beperkter aantal studies in vergelijking met het aanzienlijke aantal studies over de gevolgen van de blootstelling aan PM 10 en PM 2.5, bestaan er vele toonaangevende studies over de gevolgen van de PM 0.1 voor de gezondheid.

¹⁴ Morawska L, Moore MR, and Ristovski ZD. 2004. Health Impacts of Ultrafine Particles : Desktop Literature Review and Analysis. Australian Government Department of the Environment and Heritage. Canberra, Australia.

¹⁵ Vlaamse Overheid, Vlaamse Milieumaatschappij (2014), Intra-urban variability of ultrafine particles in Antwerp (February and October 2013).

¹⁶ E. den Breejen , Fietsers en verkeersuitstoot Verkenning van de blootstelling van fietsers aan fijn en ultrafijn stof, Wetenschapswinkel Biologie, Universiteit Utrecht, 2006.

Australië¹⁴. L'agence environnementale de la région flamande est arrivée à la même conclusion lors de deux séries de mesures effectuées sur le territoire de la ville d'Anvers en 2013¹⁵.

Aux Pays-Bas, l'analyse des mesures menées par l'Université de Utrecht a permis de comparer les concentrations de PM 2.5 et PM 0.1 auxquelles sont exposés les cyclistes et les automobilistes le long de leurs parcours journaliers dans 12 villes différentes¹⁶. Dans ce cadre Il a été notamment conclu qu'en moyenne, la pollution à l'intérieur de la voiture est pire que sur le vélo mais le cycliste inhale plus de particules suite à l'effort réalisé.

Effets environnementaux

Selon la vaste étude commanditée par l'Association américaine des producteurs de système de contrôles des émissions de véhicules (MECA), et selon les observations du Joint Research Center de l'Union européenne, étant donné que les normes réglementaires et les dispositifs de filtre et de retrofit des véhicules sont basés, tant aux États-Unis qu'en Europe, sur des méthodologies (la masse de PM) qui ne conviennent qu'au filtrage des PM 10 et PM 2.5, les émissions de PM 0.1 ne connaissent actuellement aucun filtrage adapté. En terme d'impact sur l'environnement, on peut appréhender la situation sur base du constat posé dans le rapport commandé par la MECA (Manufacturers of Emission Controls Association). Sachant que les émissions de particules fines de véhicules à motorisation diesel non-équipé de retrofit sont considérés selon un consensus croissant comme particulièrement nuisibles pour l'environnement, et sachant que les véhicules équipés de moteur à injection directe (GDI) dont le parc est grandissant émettent des particules ultrafines de façon comparable aux émissions de véhicules diesel qui n'utilisent pas de retrofit, les effets environnementaux des PM 0.1 sont considérables.

Effets épidémiologiques

Malgré un nombre d'études plus restreint en comparaison avec la quantité considérable d'études menées sur les effets à l'exposition des PM 10 et PM 2.5, de nombreuses études notables existent sur les effets sur la santé des PM 0.1.

¹⁴ Morawska L, Moore MR, and Ristovski ZD. 2004. Health Impacts of Ultrafine Particles : Desktop Literature Review and Analysis. Australian Government Department of the Environment and Heritage. Canberra, Australia.

¹⁵ Vlaamse Overheid, Vlaamse Milieumaatschappij (2014), Intra-urban variability of ultrafine particles in Antwerp (February and October 2013).

¹⁶ E. den Breejen , Fietsers en verkeersuitstoot Verkenning van de blootstelling van fietsers aan fijn en ultrafijn stof, Wetenschapswinkel Biologie, Universiteit Utrecht, 2006.

Benadrukt moet worden dat verscheidene overheden inzake gezondheid en leefmilieu (Environmental Protection Agency, California Air Resources Board, Zwitserse federale dienst voor het Leefmilieu) die studies hebben aangevraagd en gebruikt en dat er een toenemende consensus bestaat bij experts inzake gezondheid over het feit dat de PM 0.1 toxischer zijn en de gezondheid meer aantasten dan de grotere PM. Zowel de Wereldgezondheidsorganisatie¹⁷ als het Joint Research Center van de Europese Commissie in zijn verslag van 2012 over de evaluatie van de maxima aan stofdeeltjes voor voertuigen¹⁸ kwamen tot die vaststelling.

Op het vlak van de mechanische biologie, kunnen de PM 0.1 doordringen tot in de longblaasjes, in tegenstelling tot de grotere stofdeeltjes, die niet verder geraken dan de luchtwegen. De PM 0.1 worden niet opgeslorpt door de macrofagen die de cellen reinigen en kunnen vervolgens worden teruggevonden in het bloed, in de organen en, bij zwangere vrouwen, in het bloedstelsel van de foetus¹⁹.

De gevolgen zijn bekend : longontstekingen, hartziekten en weerslag op het zenuwstelsel. Dat werd duidelijk vastgesteld door het Rochester Particle Matters Center van de University of Rochester in het onderzoek over fijne stofdeeltjes voor het Amerikaans federaal milieuoagentschap²⁰. Ondanks de methodologische moeilijkheden, staat de impact van de UFP op het menselijk lichaam zowel op de luchtwegen, hart-luchtwegen²¹ als op toxicologisch vlak²², al sedert jaren centraal in tal van studies.

Daarnaast werden de schadelijke gevolgen van de ultrafijne stofdeeltjes eveneens vastgesteld bij astmalijders²³, en werden de gevolgen van de UFP ook

Il faut souligner que plusieurs autorités sanitaires et environnementales publiques (Environmental Protection Agency, California Air Resources Board, Office fédéral suisse de l'environnement) ont commandé et utilisé ces études et qu'un consensus croissant existe chez les experts de la santé pour dire que les effets des PM 0.1 sont plus toxiques et affectent plus gravement la santé que les PM de plus grande taille. Ce constat a été relayé tant par l'Organisation mondiale de la santé¹⁷ que par le Joint Research Centre de la Commission européenne dans son rapport de 2012 sur l'évaluation des limites de nombres de particules pour les véhicules¹⁸.

Sur le plan de la mécanique biologique, contrairement aux particules plus grosses qui s'arrêtent aux voies respiratoires, les PM 0.1 ont la capacité de s'enfoncer jusque dans les alvéoles pulmonaires. Elles ne sont pas résorbées par les mécanismes de nettoyage cellulaire par les macrophages et peuvent ensuite se retrouver dans le sang, dans des organes et, chez les femmes enceintes, dans le système sanguin du fœtus¹⁹.

Les conséquences ont été identifiées : inflammations pulmonaires, maladies cardiaques, et impact sur le système nerveux notamment. Ces effets ont été clairement établis par le Rochester Particle Matters Center de l'Université de Rochester dans son étude sur les particules ultrafines pour l'agence fédérale environnementale américaine²⁰. Et malgré les difficultés méthodologiques, de nombreuses études ont depuis des années exploré les différents impacts des UFP sur l'organisme humain, tant sur la dimension respiratoire, cardio-respiratoire²¹ que toxicologique²².

D'autre part, les effets néfastes des particules ultrafines ont été également identifiés chez les personnes asthmatiques²³, et les effets des UFP sont aussi associés à

¹⁷ WHO (2005). « Air Quality Guidelines for Particulate Matter, Ozone, Nitrogen Dioxide and Sulfur Dioxide Global Update 2005 ». World Health Organization Copenhagen, Denmark.

¹⁸ European Commission – Joint Research Center, Assessment of particle number limits for petrol vehicles, 2012.

¹⁹ Confédération helvétique - Office fédéral de l'environnement, Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC - Division Protection de l'air et Produits chimiques, Poussières fines, Questions et réponses concernant les propriétés, les émissions, les immissions, les effets sur la santé et les mesures. État en janvier 2013.

²⁰ University of Rochester – Particle Matters Center, Assessment of Ambient UFP Health Effects : Linking Sources to Exposure and Responses in Extrapulmonary Organ, Grant EPA R827354, 1999-2005.

²¹ Hartog J.J., Hoek G., Peters A., et al. (2003) —Effects of fine and ultrafine particles on cardiorespiratory symptoms in elderly subjects with coronary heart disease : The ULTEA study, in American Journal of Epidemiology, 157(7) : 613–623.

²² Donaldson, K., Stonee, V. (2003). —Current hypotheses on the mechanisms of toxicity of ultrafine particles. Ann l Super Sanita, 39(3), 405–10 ; Nygaard Y.C., Samuelsen M., Aase A., Lovik M. (2004). —The capacity of particles to increase allergic sensitization is predicted by particle number and surface area, not by particle mass, in Toxicological Sciences, 82 (2) : 515–524.

²³ Peters, A., Wichmann, H. E., Tuch, T., Heinrich, J., & Heyder, J. (1997). Respiratory effects are associated with the number of ultrafine particles. American journal of respiratory and critical care medicine, 155(4), 1376-1383 ; Peters A., Wichmann H.E., Tuch T., Heinrich J., Heyder J. (1997). —Comparison of the number of ultra-fine particles and the mass of fine particles with respiratory symptoms in asthmatics, in The Annals of Occupational Hygiene, 41(1) : 19–23.

¹⁷ WHO (2005). « Air Quality Guidelines for Particulate Matter, Ozone, Nitrogen Dioxide and Sulfur Dioxide Global Update 2005 ». World Health Organization Copenhagen, Denmark.

¹⁸ European Commission – Joint Research Center, Assessment of particle number limits for petrol vehicles, 2012.

¹⁹ Confédération helvétique - Office fédéral de l'environnement, Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC - Division Protection de l'air et Produits chimiques, Poussières fines, Questions et réponses concernant les propriétés, les émissions, les immissions, les effets sur la santé et les mesures. État en janvier 2013.

²⁰ University of Rochester – Particle Matters Center, Assessment of Ambient UFP Health Effects : Linking Sources to Exposure and Responses in Extrapulmonary Organ, Grant EPA R827354, 1999-2005.

²¹ Hartog J.J., Hoek G., Peters A., et al. (2003) —Effects of fine and ultrafine particles on cardiorespiratory symptoms in elderly subjects with coronary heart disease : The ULTEA study, in American Journal of Epidemiology, 157(7) : 613–623.

²² Donaldson, K., Stonee, V. (2003). —Current hypotheses on the mechanisms of toxicity of ultrafine particles. Ann l Super Sanita, 39(3), 405–10 ; Nygaard Y.C., Samuelsen M., Aase A., Lovik M. (2004). —The capacity of particles to increase allergic sensitization is predicted by particle number and surface area, not by particle mass, in Toxicological Sciences, 82 (2) : 515–524.

²³ Peters, A., Wichmann, H. E., Tuch, T., Heinrich, J., & Heyder, J. (1997). Respiratory effects are associated with the number of ultrafine particles. American journal of respiratory and critical care medicine, 155(4), 1376-1383 ; Peters A., Wichmann H.E., Tuch T., Heinrich J., Heyder J. (1997). —Comparison of the number of ultra-fine particles and the mass of fine particles with respiratory symptoms in asthmatics, in The Annals of Occupational Hygiene, 41(1) : 19–23.

gelinkt aan vroegtijdige dood en ziekten van de luchtwegen, zoals na verscheidene jaren follow-up nogmaals werd bevestigd door het Air and Resource Board van het Californisch Agentschap voor Milieubescherming (CEPA)²⁴.

Ook op epidemiologisch vlak, heeft het onderzoek vooruitgang geboekt : een van de meest grootschalige onderzoeken ter zake, in opdracht van het Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA) van het California Environment Protection Agency (CEPA), dat in februari 2015 verscheen, toonde een zeer duidelijk verband aan tussen langdurige blootstelling aan ultrafijn stof en sterfte door hartziekten²⁵.

Uitdaging bij de evaluatie van fijn stof

Wegens hun kleine omvang en volume, is de totale massa van de ultrafijne stofdeeltjes niet significant in vergelijking met de grotere stofdeeltjes. Het probleem is echter het aantal ervan. Zo hebben verscheidene studies aangetoond dat de ultrafijne stofdeeltjes overheersen in de concentratie aan PM in de lucht. Zo werd aangetoond dat 25 % van de stofdeeltjes van de omgevingslucht kleiner is dan 10 nm, en 75 % van de stofdeeltjes kleiner dan 50 nm. De stofdeeltjes groter dan 100 nm, i.e. de PM 2,5 en PM 10, dragen hoofdzakelijk bij tot de massaconcentratie²⁶. Het is bijgevolg van cruciaal belang te beseffen dat men, voor de evaluatie van de impact van de PM 0.1, niet dezelfde methodologie kan gebruiken als voor de evaluatie van PM 2.5 en PM 10, hoewel de ultrafijne stofdeeltjes fragmenten zijn van fijne en zeer fijne stofdeeltjes. Het belang van de evaluatie op grond van het aantal stofdeeltjes is des te groter daar het ook gaat over een belangrijke indicator om de gevolgen van de UFP voor de gezondheid te helpen verklaren. Dat werd nogmaals gezegd in februari 2015, tijdens de speciale workshop over ultrafijne stofdeeltjes die georganiseerd werd door het Amerikaans federaal milieugagentschap, waar tal van internationale specialisten ter zake bijeenkwamen²⁷.

²⁴ Air and Resources Board – California Environment Protection Agency, Current Issues in ultrafine particles research : The ARB's health and exposure research program, July 20, 2006.

²⁵ Ostro, B., Hu, J., Goldberg, D., Reynolds, P., Hertz, A., Bernstein, L., & Kleeman, M. J. (2009). Associations of Mortality with Long-Term Exposures to Fine and Ultrafine Particles, Species and Sources : Results from the California Teachers Study Cohort. *Environ Health Perspect*, 117(3).

²⁶ Stanier, C. O., A. Y. Khlystov, et al. 2004. « Ambient aerosol size distributions and number concentrations measured during the Pittsburgh Air Quality Study (PAQS). » *Atmospheric Environment* 38(20) : 3275-3284.

²⁷ Notamment par Annette Peters de l'Université de Munich/Helmholtz Center - U.S. Environmental Protection Agency's (EPA) Office of Research and Development's Air, Climate, and Energy (ACE) program, Workshop on Ultrafine Particle Matters, February 11-13, 2015.

des morts prématurées et des maladies respiratoires comme l'a réaffirmé après un suivi de plusieurs années l'Air and Resource Board de l'agence californienne pour la protection de l'environnement (CEPA)²⁴.

Au niveau épidémiologique, la recherche a également avancé : une des plus vastes études sur la question, commandée par l'Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA) de l'agence californienne de protection de l'environnement (CEPA) et parue en février 2015, a mis en lumière une très nette association entre l'exposition à long terme aux particules ultrafines et les décès dus aux maladies cardiaques²⁵.

Enjeu dans le cadre de l'évaluation des particules fines

En raison de leur petite taille et de leur volume, la masse totale des particules ultrafines n'est pas significative par rapport à des particules de plus grande taille. Par contre l'enjeu se situe au niveau de leur nombre. Ainsi, plusieurs études ont montré que les particules ultrafines dominent la concentration ambiante de PM. Il a ainsi été démontré que 25 % des particules de l'aérosol ambiant sont inférieures à 10 nm et 75 % du nombre de particules sont inférieures à 50 nm. En revanche, les particules de plus de 100 nm, soit les PM 2,5 et PM 10, contribuent principalement à la concentration massique²⁶. Ainsi le point crucial au niveau de l'évaluation est que l'on ne peut pas utiliser la même méthodologie que celle pour les évaluations de PM 2.5 et PM 10 si l'on veut cerner l'impact des PM 0.1, malgré que les particules ultrafines constituent des fragments des particules fines et des particules très fines. L'importance de l'évaluation basée sur le nombre de particules est d'autant plus importante qu'il s'agit également d'un indicateur important pour aider à expliquer les effets des UFP sur la santé, cela a été redit au mois de février 2015 lors du workshop spécial sur les particules ultrafines organisé par l'agence fédérale américaine de l'environnement qui a rassemblé de nombreux spécialistes internationaux de la question²⁷.

²⁴ Air and Resources Board – California Environment Protection Agency, Current Issues in ultrafine particles research : The ARB's health and exposure research program, July 20, 2006.

²⁵ Ostro, B., Hu, J., Goldberg, D., Reynolds, P., Hertz, A., Bernstein, L., & Kleeman, M. J. (2009). Associations of Mortality with Long-Term Exposures to Fine and Ultrafine Particles, Species and Sources : Results from the California Teachers Study Cohort. *Environ Health Perspect*, 117(3).

²⁶ Stanier, C. O., A. Y. Khlystov, et al. 2004. « Ambient aerosol size distributions and number concentrations measured during the Pittsburgh Air Quality Study (PAQS). » *Atmospheric Environment* 38(20) : 3275-3284.

²⁷ Notamment par Annette Peters de l'Université de Munich/Helmholtz Center - U.S. Environmental Protection Agency's (EPA) Office of Research and Development's Air, Climate, and Energy (ACE) program, Workshop on Ultrafine Particle Matters, February 11-13, 2015.

Evaluatie van de ultrafijne stofdeeltjes in het Brussels Gewest

In 2009, kondigde het BIM, in het kader van de gegevens voor het Lucht-Klimaatplan, in zijn verklarende fiche over de luchtkwaliteit aan dat de ultrafijne stofdeeltjes nog niet regelmatig geanalyseerd werden ; het preciseerde enkel dat die stofdeeltjes in het algemeen voornamelijk afkomstig waren van de verbranding van fossiele brandstoffen en kennelijk het schadelijkst zijn voor de gezondheid. Momenteel bestaat er geen gewestelijk kadaster of specifieke studie over de aanwezigheid van ultrafijne stofdeeltjes van het type PM 0.1 in de lucht in ons Gewest.

Evaluatie van de ultrafijne stofdeeltjes in het Vlaams Gewest

In 2013, maakte de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) een evaluatie bekend over de aanwezigheid van verscheidene categorieën stofdeeltjes op het grondgebied van de stad Antwerpen, in het kader van het Europees project Joaquin (Joint Air Quality Initiative). Daarin bevestigde de VMM dat, in de stadsomgeving, het autoverkeer de voornaamste bron van uitstoot van PM 0.1 was en door toxicologische onderzoeken aangetoonde gevolgen heeft voor de gezondheid, maar dat, op epidemiologisch vlak, de weerslag nog beperkt was wegens het gebrek aan meetstations voor ultrafijne stofdeeltjes en het gebrek aan studies op lange termijn.

Bovendien hebben onderzoekers van de Universiteit van Antwerpen en de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO) in 2011 een onderzoek verricht op grond van metingen in een straat van de categorie « street canyon » (met zeer hoge gebouwen)²⁸. Daarin bleek dat, ondanks matig verkeer, de concentratie UFP die werd opgetekend in dat soort straat doorgaans dubbel zo hoog was dan de zogenaamde achterplansuitstoot (niet geïdentificeerde bronnen, langeafstandsuitstoot van het vervoer, uitstoot afkomstig van natuurlijke bronnen).

Evaluaties van de ultrafijne stofdeeltjes in het buitenland

In buitenlandse steden, hebben verscheidene meetcampagnes plaatsgevonden die de aanwezigheid van ultrafijne stofdeeltjes in de stadsomgeving hebben aangetoond. Naast de onderzoeken in opdracht van de Zwitserse federale dienst voor het Leefmilieu, het Amerikaans federaal Milieuagentschap, zijn ook in verscheidene Europese steden evaluaties gemaakt.

²⁸ Nikolova, I., Janssen, S., Vos, P., Vrancken, K., Mishra, V., & Berghmans, P. (2011). Dispersion modelling of traffic induced ultrafine particles in a street canyon in Antwerp, Belgium and comparison with observations. *Science of the Total Environment*, 412, 336-343.

Évaluation des particules ultrafines en Région bruxelloise

En 2009, dans le cadre des données pour le Plan Air-Climat, l'IBGE annonçait dans sa fiche explicative sur la qualité de l'air que les particules ultrafines n'étaient pas encore analysées de manière régulière et précisait uniquement que de façon générale ces particules proviennent majoritairement de la combustion d'énergie fossile et sont les particules qui semblent être les plus nocives pour l'organisme. A l'heure actuelle, il n'existe pas de cadastre régional ni d'étude spécifique sur la présence des particules ultrafines de type PM 0.1 dans l'air de notre Région.

Évaluations des particules ultrafines en Région flamande

En 2013, l'agence environnementale de la Région flamande (Vlaamse milieumaatschappij - VMM) a publié une évaluation sur la présence de plusieurs catégories de particules sur le territoire de la ville d'Anvers, dans le cadre du projet européen Joaquin (Joint Air Quality Initiative). Dans ce cadre, VMM affirmait qu'en milieu urbain la circulation automobile représentait la principale source d'émissions de PM 0.1 et représentait des effets sur la santé avérés par des études toxicologiques, mais qu'au niveau épidémiologique les impacts sont encore limités du fait du manque de stations de mesures pour les particules ultrafines et du manque d'études sur le long terme.

De plus, des chercheurs de l'Université d'Anvers et du Vlaams Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO) ont réalisé une étude en 2011 portant sur des mesures réalisées dans une rue dite de catégorie « street canyon » (bordée d'immeubles de très hautes tailles)²⁸. Cette évaluation montrait que malgré un trafic modéré, les concentrations d'UFP relevées dans ce type de rue atteignaient en général le double des émissions dite d'arrière-plan (sources non identifiées, émissions de transport à longues portées, émissions issues de sources naturelles).

Évaluations des particules ultrafines à l'étranger

Au niveau des évaluations urbaines faites à l'étranger, on peut répertorier plusieurs campagnes de mesures qui ont révélé l'ampleur des particules ultrafines dans l'environnement urbain. A côté des études commandées par l'Office fédéral suisse de l'environnement, l'agence fédérale de l'environnement américaine, on peut signaler que des évaluations ont été conduites dans plusieurs villes européennes.

²⁸ Nikolova, I., Janssen, S., Vos, P., Vrancken, K., Mishra, V., & Berghmans, P. (2011). Dispersion modelling of traffic induced ultrafine particles in a street canyon in Antwerp, Belgium and comparison with observations. *Science of the Total Environment*, 412, 336-343.

Het gaat bijvoorbeeld over het project ULTRA, met twee evaluatiefases²⁹, in Helsinki, Erfurt en Amsterdam, of over het project in 12 Nederlandse steden³⁰.

De Europese Commissie financierde, in het kader van het Europees project UFIPOLNET, een grote gezamenlijke evaluatie in vier steden in Duitsland, in Zweden en in de Tsjechische Republiek, die tot doel had de UFP in verscheidene steden te meten en te evalueren³¹. Dankzij dat project, werd een van de meetinstrumenten ontwikkeld die sindsdien worden gebruikt bij evaluaties in verscheidene Europese, Amerikaanse en Aziatische steden : Praag, Dresden, Stockholm, Augsburg, Las Vegas, Detroit, Beijing, Wilmington.

Aan Amerikaanse zijde, bestaan verscheidene andere voorbeelden, naast de voornoemde evaluaties door het federaal agentschap voor milieubescherming en zijn Californische tegenhanger. Zo hebben de stad Detroit (Michigan) en Las Vegas (Nevada) metingen en evaluaties van ultrafijne stofdeeltjes verricht in samenwerking met het federaal bestuur van de autowegen (FWHA) en het Environment Protection Agency (EPA)³². Elders in de Verenigde Staten, verricht het Delaware Department of Natural Resources and Environmental Control (DRNEC) sedert 2009³³ eveneens metingen. Daarnaast zijn er ook nog de metingen in de steden Sacramento, Fresno, Bakersfield, Modesto (California), Houston (Texas), Allanta (Georgia), Baltimore (Maryland) en NewYork³⁴. Ook in de stad Toronto in Canada heeft een onderzoek plaatsgevonden dat verscheidene jaren overspande³⁵.

Tot slot vermelden wij dat, in Azië, meetcampagnes hebben plaatsgevonden in Japan, met gegevens over het grondgebied van de steden Nagoya, Mikuni, Kawasaki, Tsukuba en Saitama³⁶.

²⁹ Timonen KL, Vanninen E, de Hartog J, Ibalid-Mulli A, Brunekreef B, Gold DR, Heinrich J, Hoek G, Lanki T, Peters A, Tarkiainen T, Tiittanen P, Kreyling W, Pekkanen J. (2006), Effects of ultrafine and fine particulate and gaseous air pollution on cardiac autonomic control in subjects with coronary artery disease : the ULTRA study in J Expo Sci Environ Epidemiol 2006 ; 16 [4], 332-341.

³⁰ E. den Breejen , Fietsers en verkeersuitstoot Verkenning van de blootstelling van fietsers aan fijn en ultrafijn stof, Wetenschapswinkel Biologie, Universiteit Utrecht, 2006

³¹ UFIPOLNET - Ultrafine particle size distributions in air pollution monitoring networks - LIFE04 ENV/DE/000054.

³² Environmental Protection Agency, Long-term assessment of ultrafine particles along major roadways in Las Vegas, Nevada and Detroit, Michigan May 16, 2012 : National Air Monitoring Conference - Gayle Hagler, Ram Vedantham, Sue Kimbrough, Richard Snow, and Richard Shores.

³³ Delaware Department of Natural Resources and Environmental Control – Division of Air and Waste Management, Air and Waste Matters, vol. 1, issue 14, November 2009.

³⁴ Chow J.C. and Watson, J.G., Review of Measurement Methods and Compositions for Ultrafine Particles, Aerosol and Air Quality Research, Vol. 7, No. 2, 2007, pp. 121-173.

³⁵ Sabaliauskas, K., Jeong, C. H., Yao, X., Jun, Y. S., Jadidian, P., & Evans, G. J. (2012). Five-year roadside measurements of ultrafine particles in a major Canadian city. Atmospheric Environment, 49, 245-256..

³⁶ Chow J.C. and Watson, J.G., Review of Measurement Methods and Compositions for Ultrafine Particles, Aerosol and Air Quality Research, Vol. 7, No. 2, 2007, pp. 121-173

Ce fut le cas dans le cadre du projet ULTRA, les villes d'Helsinki, Erfurt et Amsterdam qui ont fait l'objet de deux phases d'évaluation²⁹ ou du projet mené sur 12 villes hollandaises³⁰.

Une grande évaluation conjointe a ciblé quatre villes en Allemagne, en Suède et en République tchèque dans le cadre du projet européen UFIPOLNET financé par la Commission européenne qui vise à établir un monitoring et une évaluation des UFP sur plusieurs villes³¹. C'est à partir de ce projet qu'a été développé un des instruments de mesure utilisés depuis lors dans le cadre d'évaluations menées dans plusieurs villes européennes, américaines et asiatiques : Prague, Dresde, Stockholm, Augsburg, Las Vegas, Detroit, Beijing, Wilmington.

Côté américain, à côté des évaluations précitées menées par l'agence fédérale de la protection de l'environnement et son homologue californienne, plusieurs autres exemples existent. Ainsi, les villes de Detroit (Michigan) et Las Vegas (Nevada) ont ainsi mené des mesures et évaluations des particules ultrafines en partenariat avec l'administration fédérale des autoroutes (FWHA) et l'agence environnementale fédérale (EPA)³². Ailleurs aux États-Unis, le département des ressources naturelles et du contrôle de l'environnement de l'état du Delaware (DRNEC) a également effectué des mesures dès 2009³³. Citons par ailleurs des mesures effectuées dans les municipalités de Sacramento, Fresno, Bakersfield, Modesto (Californie), Houston (Texas), Atlanta (Géorgie), Baltimore (Maryland) et New York³⁴. La ville de Toronto au Canada a également fait l'objet d'une étude dont le champ temporel a porté sur plusieurs années³⁵.

Enfin, signalons que du côté de l'Asie, des campagnes de mesures ont été effectuées au Japon avec des données sur le territoire des villes de Nagoya, Mikuni, Kawasaki, Tsukuba, et Saitama³⁶.

²⁹ Timonen KL, Vanninen E, de Hartog J, Ibalid-Mulli A, Brunekreef B, Gold DR, Heinrich J, Hoek G, Lanki T, Peters A, Tarkiainen T, Tiittanen P, Kreyling W, Pekkanen J. (2006), Effects of ultrafine and fine particulate and gaseous air pollution on cardiac autonomic control in subjects with coronary artery disease : the ULTRA study in J Expo Sci Environ Epidemiol 2006 ; 16 [4], 332-341.

³⁰ E. den Breejen , Fietsers en verkeersuitstoot Verkenning van de blootstelling van fietsers aan fijn en ultrafijn stof, Wetenschapswinkel Biologie, Universiteit Utrecht, 2006

³¹ UFIPOLNET - Ultrafine particle size distributions in air pollution monitoring networks - LIFE04 ENV/DE/000054.

³² Environmental Protection Agency, Long-term assessment of ultrafine particles along major roadways in Las Vegas, Nevada and Detroit, Michigan May 16, 2012 : National Air Monitoring Conference - Gayle Hagler, Ram Vedantham, Sue Kimbrough, Richard Snow, and Richard Shores.

³³ Delaware Department of Natural Resources and Environmental Control – Division of Air and Waste Management, Air and Waste Matters, vol. 1, issue 14, November 2009.

³⁴ Chow J.C. and Watson, J.G., Review of Measurement Methods and Compositions for Ultrafine Particles, Aerosol and Air Quality Research, Vol. 7, No. 2, 2007, pp. 121-173.

³⁵ Sabaliauskas, K., Jeong, C. H., Yao, X., Jun, Y. S., Jadidian, P., & Evans, G. J. (2012). Five-year roadside measurements of ultrafine particles in a major Canadian city. Atmospheric Environment, 49, 245-256..

³⁶ Chow J.C. and Watson, J.G., Review of Measurement Methods and Compositions for Ultrafine Particles, Aerosol and Air Quality Research, Vol. 7, No. 2, 2007, pp. 121-173

Doel van de ordonnantie

Deze ordonnantie heeft tot doel de ultrafijne stofdeeltjes (PM van categorie PM 0.1) op te nemen in de lijst van de vervuilende stoffen die de Regering voortdurend moet laten evalueren op grond van de ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing.

Commentaar bij de artikelen

Artikel 1

Dit artikel vereist geen bijzondere commentaar.

Artikel 2

Dit artikel strekt ertoe een definitie van de ultrafijne stofdeeltjes op te nemen in het glossarium van de specifieke bepalingen omtrent lucht en klimaat in de ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing. De definitie sluit aan bij de definities die de ordonnantie geeft voor de PM 10 en de PM 2.5 en is gebaseerd op de meest verspreide technische en wetenschappelijke definitie, alsook op de definitie gegeven in de twee enige internationale referentienormen met omschrijvingen van ultrafijne deeltjes (ISO-normen).

Artikel 3

Dit artikel strekt ertoe de ultrafijne deeltjes van het type PM 0.1 op te nemen in de lijst met de verontreinigende stoffen waarvoor de ordonnantie een gewestelijke evaluatie eist.

Artikel 4

Dit artikel strekt ertoe te specificeren dat de fijne deeltjes moeten worden geëvalueerd op gewestelijk vlak, maar dat het niet de Regering toekomt om de grenswaarden, kritische drempels en doelstellingen ervan overeenkomstig de Europese richtlijnen betreffende luchtkwaliteit vast te stellen. De reden daarvoor is dat richtlijn 2008/50/EG voor de PM 0.1 nog altijd geen grenswaarden, kritische drempels en dwingende doelstellingen gekoppeld aan actieplannen opgelegd heeft. In afwachting van een harmonisering van de regelgeving op Europees vlak, focust het Gewest op een volledige evaluatie van het verschijnsel.

Objet de l'ordonnance

L'objet de cette ordonnance est d'inclure les particules ultrafines (PM de catégorie PM 0.1) dans la liste des polluants pour lesquels le gouvernement doit organiser une évaluation continue en vertu de l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du climat, et de la Maîtrise de l'Énergie.

Commentaire des articles

Article 1^{er}

Cet article n'appelle pas d'observations particulières.

Article 2

Cet article vise à introduire une définition des particules ultrafines dans le glossaire des dispositions spécifiques à l'air et au climat de l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du climat, et de la Maîtrise de l'Énergie. Cette définition s'insère à la suite de celles données par l'ordonnance sur les PM 10 et PM 2.5 et se base sur la définition technique et scientifique la plus largement partagée ainsi que sur la définition donnée dans les deux seules normes internationales de référence actuelle contenant des définitions de particules ultrafines (normes ISO).

Article 3

Cet article vise à insérer les particules ultrafines de type PM 0.1 dans la liste des polluants dont l'ordonnance exige une évaluation régionale.

Article 4

Cet article vise à spécifier que les particules fines devront faire l'objet d'une évaluation régionale mais que le gouvernement ne doit pas en fixer les valeurs limites, seuils critiques et objectifs conformément notamment aux directives européennes relatives à la qualité de l'air ambiant. La raison de cette exemption à ce stade est qu'à l'heure actuelle la directive 2008/50/CE n'a pas fixé, pour les PM 0.1 de valeurs limites, seuils critiques et objectifs contraignants impliquant des plans d'actions. Dès lors, en attendant qu'une harmonisation réglementaire se dessine au niveau européen sur la question, la région se concentre sur la question de l'évaluation complète du phénomène.

Artikel 5

Dit artikel vereist geen bijzondere commentaar.

Article 5

Cet article n'appelle pas de commentaires.

Anne-Charlotte d'URSEL (F)
Jacques BROTCHE (F)
Alain DESTEXHE (F)

VOORSTEL VAN ORDONNANTIE**tot wijziging van de ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing***Artikel 1*

Deze ordonnantie regelt een aangelegenheid als bedoeld in artikel 39 van de Grondwet.

Artikel 2

In artikel 3.1.1 van de ordonnantie van 2 mei 2013 houdende het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing, wordt een nieuw punt 17°/1 ingevoegd, luidend :

« 17°/1 PM 0.1 : de deeltjes zoals gedefinieerd in de ISO-norm 14644-1 : 1999 en de ISO-norm 27 628 : 2007, met een diameter kleiner dan 0,1 µm (100 nm) ; ».

Artikel 3

In artikel 3.2.3 van dezelfde ordonnantie, wordt een nieuw punt 4°/1 ingevoegd, luidend :

« 4°/1 PM 0.1 ; ».

Artikel 4

In artikel 3.2.5 van dezelfde ordonnantie, worden de woorden « , met uitzondering van de verontreinigende stoffen bedoeld in het 4°/1 van hetzelfde artikel » ingevoegd tussen de woorden « De Regering legt de grenswaarden, de streefwaarden, de langetermijn-doelstellingen, de kritieke niveaus, alsook de alarm- en informatiedrempels vast voor de verontreinigende stoffen bedoeld in artikel 3.2.3, » en de woorden « en, desgevallend, de termijnen binnen welke die niveaus gehaald dienen te worden ».

Artikel 5

Deze ordonnantie treedt in werking op de dag van de bekendmaking ervan in het Belgisch Staatsblad.

PROPOSITION D'ORDONNANCE**modifiant l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Énergie***Article 1^{er}*

La présente ordonnance règle une matière visée à l'article 39 de la Constitution.

Article 2

A l'article 3.1.1 de l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du climat, et de la Maîtrise de l'Énergie, il est inséré un nouveau point 17°/1, libellé comme suit :

« 17°/1 PM 0.1 : les particules telles que définies dans la norme ISO 14644-1 : 1999 et la norme ISO/TR 27 628 : 2007, dont le diamètre est inférieur à 0,1 µm (100 nm) ; ».

Article 3

A l'article 3.2.3 de la même ordonnance, il est inséré un nouveau point 4°/1, libellé comme suit :

« 4°/1 les PM 0.1 ; ».

Article 4

A l'article 3.2.5 de la même ordonnance, les mots « , à l'exception du polluant visé au point 4°/1 du même article » sont insérés entre les mots « le gouvernement fixe les valeurs limites, les valeurs cibles, les objectifs à long terme, les niveaux critiques, ainsi que les seuils d'alerte et d'information pour les polluants visés à l'article 3.2.3 » et les mots « et, le cas échéant, les délais dans lesquels ces niveaux doivent être atteints ».

Article 5

La présente ordonnance entre en vigueur le jour de sa publication au Moniteur belge.

Anne-Charlotte d'URSEL (F)
Jacques BROTCHE (F)
Alain DESTEXHE (F)