

INDICATEUR :

NOMBRE DE JOURS DE DÉPASSEMENTS DE LA VALEUR LIMITE JOURNALIERE EUROPEENNE EN PARTICULES FINES PM10

THÈME : AIR

1 INTÉRÊT ET ÉLÉMENTS D'INTERPRÉTATION DE L'INDICATEUR

Question posée par l'indicateur :

Quelle est l'évolution de l'exposition de la population aux particules fines PM10 ?
Les normes de protection de la santé sont-elles respectées ?

Contextualisation de l'indicateur :

L'étude des concentrations de particules fines (PM pour particulate matter, particules fines ou particules en suspension) constitue un enjeu crucial du point de vue de la protection de l'environnement en général ainsi que de la santé publique. Face à la diversité des composés présents sous forme de particules dans l'atmosphère, les PM2.5 et de PM10 ont été définis comme les particules dont le diamètre aérodynamique est respectivement inférieur à 2.5 et 10 μm^1 .

Contrairement aux autres polluants tels que le dioxyde d'azote ou l'ozone qui sont des composés purs, les particules fines regroupent par définition toute une série de composés solides et liquides en suspension dans l'atmosphère, de composition chimique, de propriétés physiques et d'origines différentes.

Les particules fines peuvent être d'origine naturelle (activité volcanique, érosion, embruns,...) ou anthropique, c'est-à-dire émises par des activités humaines. On distingue également les particules primaires, émises directement dans l'atmosphère, et les particules secondaires, c'est-à-dire formées dans l'atmosphère sur base de composés déjà présents au sein de celle-ci, lorsque les conditions météorologiques (température, humidité) sont propices à leur formation. Les particules secondaires minérales peuvent être formées à partir des nitrates (NO_3^-) provenant notamment de la transformation des oxydes d'azote, des sulfates (SO_4^{2-}), produits notamment lors de la transformation du dioxyde de soufre, et de l'ammonium (NH_4^+) formé à partir de l'ammoniac (NH_3) émis principalement par les épandages agricoles (en particulier de mars à avril). Les particules secondaires organiques se forment sur base des composés organiques volatils (COV). De manière générale, les particules d'origine naturelle sont majoritairement comprises dans la fraction grossière, soit entre 2.5 et 10 μm . Les particules secondaires minérales, quant à elles, sont usuellement comprises dans la fraction PM2.5. Les particules originaires de la combustion, principalement d'origine anthropique (trafic, chauffage, industrie), sont également comprises pour la plupart dans la fraction fine.

¹ Les particules fines sont rarement sphériques. Le diamètre aérodynamique correspond au diamètre équivalent d'une particule sphérique de densité unitaire de même vitesse de chute terminale que la particule considérée.



Problématique environnementale décrite par l'indicateur :

Les PM ont un impact sur la santé : irritation des voies respiratoires, altération de la fonction respiratoire surtout chez les enfants et les personnes âgées, ainsi que les personnes atteintes de maladies cardio-respiratoires. L'importance de cet effet est liée à leur taille (les particules plus fines pénètrent plus profondément dans les voies respiratoires que les plus grosses), à leur nature chimique et à leur éventuelle association à d'autres polluants (métaux lourds, hydrocarbures aromatiques polycycliques ou HAP). Ainsi, en raison de leur caractère potentiellement mutagène et/ou cancérigène, les suies, les HAP et les particules fines contenant du carbone présentent un plus grand risque que les particules d'argile et de sable qui mesurent de 2,5 à 10 µm.

D'autres éléments à prendre en compte sont la dose et la durée d'exposition.

Remarque : Les particules fines (PM10) ont également des effets sur l'environnement et le climat, ceux-ci sont détaillés dans la fiche méthodologique de l'indicateur pour l'émission de PM dans l'air.

Contexte politique et légal y afférent :

L'Union Européenne établit des directives visant à minimiser l'impact de la pollution de l'air sur la santé, le climat et l'environnement. Sur base de travaux scientifiques existants, elle a fixé des valeurs limites et/ou des valeurs cibles pour les concentrations de certains polluants dans l'air ambiant (appelées valeurs d'immissions des polluants).

Ainsi, la directive européenne 2008/50/CE régit la surveillance et le rapportage pour les PM10. Cette directive concerne la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe². Elle a été adoptée le 21 mai 2008 et est d'application depuis le 11 juin 2008 (la transposition a dû être réalisée dans chaque Etat membre avant le 11 juin 2010). A l'instar de la directive 1999/30/CE qu'elle abroge, elle définit les concentrations à ne pas dépasser pour les PM10. Elle a été modifiée (au niveau de ses annexes) par la directive 2015/1480. Une révision des directives pour la qualité de l'air ambiant a été adoptée le 23 octobre 2024. Cette nouvelle directive 2024/2881 modifie notamment les concentrations maximales autorisées pour les PM10.

Depuis 2012, le calcul des paramètres statistiques se fait selon les recommandations du « Commission Implementing Decision 2011/850/EC laying down rules for Directives 2004/107/EC and 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council as regards the reciprocal exchange of information and reporting on ambient air quality ». Cette décision a été publiée le 12 décembre 2011.

Objectifs quantitatifs à atteindre et, le cas échéant, statut :

La concentration de PM10 dans l'air ambiant fait l'objet de normes dans la directive 2008/50/CE qui impose depuis le 1^{er} janvier 2005 des valeurs limites pour les concentrations moyennes journalière et annuelle. La « valeur limite » est définie comme un niveau fixé sur la base de 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.

Ces normes sont révisées par la directive 2024/2881, qui impose de nouvelles valeurs limites à partir du 1^{er} janvier 2030. Cette directive impose en outre un « seuil d'information » et un « seuil d'alerte » pour les concentrations de PM10. Le « seuil d'information » est un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine chez les groupes particulièrement sensibles de la population et à partir duquel des informations actualisées sont nécessaires. Le « seuil d'alerte » est un niveau au-delà duquel

² Cette directive abroge la directive 80/779/CEE, la directive-cadre 96/62/CE et la directive-fille 1999/30/CE depuis le 1^{er} janvier 2010, afin de prendre en considération les connaissances les plus récentes dans le domaine de la santé et de la science



une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population et à partir duquel les États membres prennent éventuellement des mesures, pour autant que celles-ci soient utiles, conformément aux articles relatifs à l'information du public et aux plans d'action à court terme de la directive.

L'OMS (2021) recommande quant à elle des valeurs guides pour les concentrations de PM₁₀ dans l'air ambiant. Ces valeurs guides sont établies en prenant uniquement en compte l'impact sur la santé de la pollution aux particules fines.

Ces valeurs sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Normes européennes et recommandations de l'OMS concernant les concentrations de PM ₁₀ dans l'air ambiant			
Période de moyenne	Normes européennes Directive 2008/50/CE	Normes européennes 2030 Directive (UE) 2024/2881	Lignes directrices de l'OMS
1 jour	50 µg/m ³ 35 jours de dépassement autorisés par an (valeur limite)	45 µg/m ³ 18 jours de dépassement autorisés par an (valeur limite)	45 µg/m ³ 3-4 jours de dépassement autorisés par an (valeur cible recommandée)
	90 µg/m ³ * (seuil d'information)		
	90 µg/m ³ ** (seuil d'alerte)		
Année calendrier	40 µg/m ³ (valeur limite)	20 µg/m ³ (valeur limite)	15 µg/m ³ (valeur cible recommandée)
* Mesuré sur 1 jour et 100 km ² ou une zone entière			
** Mesuré sur 3 jours consécutifs et 100 km ² ou une zone entière			

2 FONDEMENTS MÉTHODOLOGIQUES

Définition :

L'indicateur mesure le nombre de jours où les concentrations journalières ont dépassé le seuil de 50 µg/m³ (valeur limite européenne) à la station de Molenbeek-Saint-Jean et le compare au maximum de 35 jours de dépassement autorisés par année civile.

Unité : nombre de jours de dépassement

Mode de calcul et données utilisées :

La concentration journalière en PM₁₀ est calculée en effectuant la moyenne des concentrations moyennes horaires en PM₁₀.

L'arrondi n'est effectué que sur le résultat final et c'est ce dernier qui est comparé à la valeur limite européenne. Le temps de référence est le temps universel.

L'objectif est ici de caractériser l'évolution de l'exposition de la population aux PM₁₀ à Bruxelles. La station à Molenbeek-Saint-Jean étant représentative d'un environnement urbain à habitations modérément influencé par le trafic, elle est représentative de l'exposition aux PM₁₀ pour la plupart des habitants à Bruxelles.

Remarque : les méthodes de mesure des PM sont détaillées dans les publications référencées dans le point 6 ci-dessous.

Source des données utilisées :

Les données validées par Bruxelles Environnement selon les critères de la directive 2008/50/CE et les recommandations de la décision 2011/850/EC telles que publiées par CELINE (Cellule Interrégionale de l'Environnement) servent de base pour l'indicateur. Ces



dernières correspondent notamment aux valeurs communiquées par voie officielle à la Commission européenne et à l'Agence européenne pour l'Environnement.

Périodicité conseillée de mise à jour de l'indicateur :

Annuelle

3 COMMENTAIRES RELATIFS A LA MÉTHODOLOGIE OU A L'INTERPRÉTATION DE L'INDICATEUR

Limitation /précaution d'utilisation de l'indicateur :

- Au sein de la région de Bruxelles Capitale, les concentrations de PM mesurées ne sont pas les mêmes partout, elles varient d'un environnement à l'autre. Les différentes stations du réseau télémétrique sont représentatives des différents types d'environnement présents au sein de la Région Bruxelloise. La station à Molenbeek-St-Jean est quant à elle représentative d'un milieu urbain à habitations modérément influencé par le trafic routier.
- L'indicateur reflète une situation moyenne de la pollution sur la Région bruxelloise mais ne préjuge en rien d'un dépassement de la valeur limite qui serait plus local.
- Pour les stations de mesures qui sont localisées dans la Région bruxelloise et rapportées à la Commission européenne, une valeur limite sera considérée comme non respectée dès l'instant où au moins un dépassement est constaté dans le réseau de surveillance bruxellois.

Difficultés méthodologiques rencontrées :

/

4 LIENS AVEC D'AUTRES INDICATEURS OU DONNÉES (RAPPORTS SUR L'ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT BRUXELLOIS)

- Qualité de l'air : pics de pollution hivernaux
- Qualité de l'air : concentration en particules très fines (PM2.5)
- Qualité de l'air : concentration en NO₂
- Qualité de l'air : concentration en O₃ troposphérique
- Emissions de particules fines (PM10 primaires)

5 PRINCIPALES INSTITUTIONS IMPLIQUÉES DANS LE DÉVELOPPEMENT D'INDICATEURS SIMILAIRES (EUROPE, BELGIQUE, AUTRE SI PERTINENT)

Région wallonne :

SPW Environnement - Département de l'Étude du milieu naturel et agricole (DEMNA) – Direction de l'état environnemental (DEE)

Etat de l'environnement wallon / Indicateurs environnementaux / Composantes environnementales et lien environnement-santé / Air et climat / Emissions de particules.

Disponible sur :

<http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/AIR%204.eew-sheet.html#>

Région flamande :

VMM

Lucht / Fijn stof / Concentratie PM₁₀ / Concentratie fijn stof (PM₁₀) in de omgevingslucht

Disponible sur :

<https://www.vmm.be/lucht/fijn-stof/concentratie-pm10>



Union européenne :

AEE

Europe's air quality status 2024

Disponible sur :

<https://www.eea.europa.eu/publications/europes-air-quality-status-2024>

Indicateur : Exceedance of air quality standards in Europe

Disponible sur :

<https://www.eea.europa.eu/ims/exceedance-of-air-quality-standards>

6 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES (MÉTHODOLOGIE, INTERPRÉTATION)

- Bruxelles Environnement. Département Laboratoire Qualité de l'air, Juin 2025. « La qualité de l'air en Région de Bruxelles-Capitale, Rapport annuel 2024 », rapport technique, 84 pages.
Disponible sur :
https://document.environnement.brussels/opac_css/doc_num.php?explnum_id=11452
- Bruxelles Environnement. BRASSEUR OLIVIER, janvier 2011. « Fumées noires et particules fines », rapport technique, 63 pages.
Disponible sur:
http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Air_Labo_fumees_particules.PDF
- OMS, « Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air Résumé d'orientation », 2021, 16 pages.
Disponible sur :
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/346555/9789240035423-fre.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

7 COUVERTURE SPATIO-TEMPORELLE

Série temporelle disponible : 1997-2024³.

Couverture spatiale des données : Station de mesure de Molenbeek-Saint-Jean

Date de dernière mise à jour de l'indicateur : septembre 2025

Date de dernière mise à jour de cette fiche méthodologique : septembre 2025

³ Si l'on se réfère à l'annexe XI de la directive 2008/50/CE, 90% des valeurs sur une heure ou (si elles ne sont pas disponibles) des valeurs relevées sur 24h pendant une année doivent être obtenus pour avoir une moyenne annuelle valide. Dans le cas des PM10, les pourcentages de disponibilité des concentrations horaires par année, supérieurs ou égaux à 90%, commencent en 1997.

