

### INDICATEUR :

# DIOXYDE D'AZOTE : CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE ET RESPECT DE LA VALEUR LIMITE EUROPÉENNE

### 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 au NO<sub>2</sub> ?  
Les normes de protection de la santé sont-elles respectées ?

#### Contextualisation de l'indicateur :

Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et le monoxyde d'azote (NO) sont généralement repris sous la dénomination oxydes d'azote, symbolisés par NO<sub>x</sub>. Ces deux gaz se trouvent ensemble dans l'atmosphère.

Les oxydes d'azote sont produits par l'oxydation de l'azote de l'air lors de tout processus de combustion à haute température (trafic, chauffage domestique, production énergétique, production chimique spécifique, ...).

Cette émission de NO<sub>x</sub> a lieu principalement sous forme de NO (~90%) et, dans une moindre mesure, de NO<sub>2</sub> (~10%).

La proportion NO/NO<sub>2</sub> dans l'air ambiant dépend d'équilibres chimiques entre les substances NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> (oxygène) et O<sub>3</sub> (ozone). Le NO s'oxyde spontanément en NO<sub>2</sub> en présence d'O<sub>2</sub> ou d'O<sub>3</sub> :



Le NO<sub>2</sub> est un précurseur à la formation d'O<sub>3</sub> et est donc pour cette raison une molécule qui influence de manière importante la qualité de l'air. En l'absence de Composés Organiques Volatils (COVs), un équilibre dynamique s'installe entre la formation et la destruction de l'ozone :



Cet équilibre est cependant perturbé par les produits réactionnels des COVs qui bloquent le NO présent ; celui-ci ne sera donc pas disponible pour détruire l'ozone. En outre, le NO est oxydé par l'intermédiaire des COVs en NO<sub>2</sub> qui permet la reformation de l'ozone.

#### Problématique environnementale décrite par l'indicateur :

Le NO<sub>2</sub> est, contrairement au NO, toxique pour l'appareil respiratoire. Les personnes sensibles comme les asthmatiques et les malades pulmonaires chroniques subissent des effets suite à une exposition prolongée à des concentrations de l'ordre de quelques dixièmes de ppm (partie par million) / de quelques centaines de µg/m<sup>3</sup>. En plus du fait d'être un précurseur à la formation d'ozone, c'est également un précurseur à la formation de particules secondaires (nitrate d'ammonium).



## Contexte politique y afférent :

Depuis plusieurs années, 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 de concentrations de certains polluants présents dans l'air ambiant (valeurs des immissions des polluants).

Ainsi, la concentration en dioxyde d'azote dans l'air ambiant fait l'objet de surveillance et de rapportage suivant la directive européenne 2008/50/CE Cette directive concerne la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe<sup>1</sup>. 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 identifie ainsi notamment les valeurs limites pour les concentrations en NO<sub>2</sub> (en termes de santé humaine), ainsi que la valeur du seuil d'alerte pour le NO<sub>2</sub>.

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

- Les concentrations en NO<sub>2</sub> dans l'air ambiant font l'objet de normes. Au niveau de l'Union Européenne, **la directive 2008/50/CE** fixe deux valeurs limites pour la protection de la santé humaine, qui doivent être respectées depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2010:
  - 1<sup>o</sup> une valeur limite de 200 µg/m<sup>3</sup> pour la concentration moyenne horaire de NO<sub>2</sub> à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile.
  - 2<sup>o</sup> une valeur limite de 40 µg/m<sup>3</sup> pour la concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub>.

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.

La directive 2008/50/CE fixe également un seuil d'alerte : en cas de dépassement d'une concentration en NO<sub>2</sub> de 400 µg/m<sup>3</sup> - à mesurer pendant 3 heures consécutives [annexe XII, point A] – la population doit être alertée.

- Depuis 1999, l'**Organisation Mondiale pour la Santé** (OMS) recommande une valeur moyenne horaire maximale de seulement 200 µg/m<sup>3</sup> et une moyenne annuelle de 40 µg/m<sup>3</sup>.

## **2 FONDEMENTS MÉTHODOLOGIQUES**

### **Définition :**

L'indicateur concerne la concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> à la station de Molenbeek-Saint-Jean et la compare à la valeur limite européenne de 40 µg/m<sup>3</sup> (entrée en vigueur depuis 2010).

**Unité :** unité de masse par volume d'air, exprimée en µg/m<sup>3</sup> à rapporter à des conditions standardisées de 293 K (température) et 1013 hPa (pression).

### **Mode de calcul et données utilisées :**

Les concentrations moyennes annuelles sont obtenues à partir des données mesurées par le réseau télémétrique de la Région bruxelloise qui utilise la méthode de

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



« chimiluminescence » (voir la fiche documentée sur les NO<sub>x</sub> référencée dans le point 6 ci-dessous pour plus de détails) dans 10 stations de mesure. Seules les mesures de la station de Molenbeek-Saint-Jean sont utilisées pour calculer la valeur de l'indicateur.

Ces données sont disponibles en valeurs semi-horaires. La moyenne est effectuée pour une année civile (du 1 janvier au 31 décembre).

Remarque : L'arrondi n'est effectué que sur le résultat final de la moyenne annuelle et c'est ce dernier qui est comparé aux normes européennes.

#### Source des données utilisées :

Bruxelles Environnement, Laboratoire Air  
CELINE (Cellule Interrégionale de l'Environnement)

#### Périodicité conseillée de mise à jour de l'indicateur :

Annuelle

### 3 COMMENTAIRES RELATIFS À LA MÉTHODOLOGIE OU À L'INTERPRÉTATION DE L'INDICATEUR

#### Limitation /précaution d'utilisation de l'indicateur :

Au sein même de la région de Bruxelles Capitale, les concentrations en dioxyde d'azote mesurées ne sont pas les mêmes partout, elles varient d'un environnement à l'autre : elles sont par exemple plus élevées dans les milieux avec un trafic routier dense (caractérisé par un rejet important de NO<sub>2</sub> par les automobiles) ou dans les milieux industriels.

Les différentes stations du réseau télémétrique sont représentatives des différents types d'environnement présent au sein de la Région Bruxelloise.

L'objectif de l'indicateur étant de caractériser l'évolution de l'exposition de la population au NO<sub>2</sub> à Bruxelles, la station de Molenbeek-Saint-Jean apparaît comme une station représentative de l'exposition au NO<sub>2</sub> pour la plupart des habitants à Bruxelles.

Cette station n'est cependant pas représentative de tous les types d'environnement de la Région bruxelloise, mais seulement représentative d'un milieu urbain influencé par le trafic routier.

Les difficultés méthodologiques rencontrées au niveau de la méthode de mesure proprement dite et la représentativité spatiale des stations de mesures sont discutées dans la fiche documentée concernant l'Ozone et le Dioxyde d'Azote (cf. point 6 ci-dessous)

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

- Emissions de précurseurs d'ozone
- Emissions de substances acidifiantes
- Pics de pollution
- Concentration en PM10 dans l'air
- Concentration en O<sub>3</sub> troposphérique



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

Région wallonne :

SPW DGRNE, Etat de l'environnement wallon :

Rapport analytique 2006-2007, Chapitre 9. Air et climat, fiche Air 3. "Les polluants acidifiants dans l'air", graphique "Concentrations en NO<sub>2</sub> dans l'air ambiant en Région wallonne, selon le type de station", p. 325.

Disponible sur :

<http://etat.environnement.wallonie.be/index.php?mact=rapporanalytique,mc7155,default,1&mc7155what=fiches&mc7155alias=Les-polluants-acidifiants-dans-lair&mc7155returnid=17&page=17>

Union européenne :

AEE

Annual mean NO<sub>2</sub> concentration observed at (sub)urban background stations, EEA member countries, 1997-2008, dans "Exceedance of air quality limit values in urban areas (CSI 004)"

Disponible sur : <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/exceedance-of-air-quality-limit-1/exceedance-of-air-quality-limit-2>

## 6 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES (MÉTHODOLOGIE, INTERPRÉTATION)

- BRASSEUR OLIVIER, « Ozone et Dioxyde d'Azote », Bruxelles Environnement, fiche documentée "Air", 45 pages, janvier 2011. Disponible sur : [http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/Air\\_Labo\\_o3\\_no2.PDF](http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/Air_Labo_o3_no2.PDF)
- Bruxelles Environnement. Laboratoire de Recherche en Environnement. Juin 2009. "La qualité de l'air en Région de Bruxelles-Capitale, mesures à l'immission 2006-2008", rapport technique, 307 pages. Disponible sur : [http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/QAir\\_Rpt0608\\_corr\\_ssAnnexesB\\_C\\_D\\_E\\_fr.PDF](http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/QAir_Rpt0608_corr_ssAnnexesB_C_D_E_fr.PDF)
- Bruxelles Environnement. Laboratoire de Recherche en Environnement. Juin 2009. "La qualité de l'air en Région de Bruxelles-Capitale, mesures à l'immission 2006-2008 - Annexe A : Systèmes de mesure de la pollution de l'air". 42 pages. Disponible sur : [http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/Rpt0608\\_annA\\_systemes\\_Mesure\\_fr.PDF](http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/Rpt0608_annA_systemes_Mesure_fr.PDF)
- EEA. 2011. "Reporting by the Member States under Directive 2001/81/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants", Technical report n°3/2011, page 26 à 29. Disponible sur: <http://www.eea.europa.eu/publications/nec-directive-status-report-2010>

## 7 COUVERTURE SPATIO-TEMPORELLE

Série temporelle disponible : 1981-2010<sup>2</sup>

**Couverture spatiale des données :** Les concentrations de dioxyde d'azote en Région de Bruxelles-Capitale sont mesurées en permanence dans les 10 postes du réseau télémétrique, mais l'indicateur ne prend en compte seulement les concentrations de

<sup>2</sup> Si 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 du dioxyde d'azote, les pourcentages de disponibilité des concentrations horaires par année, qui sont supérieurs ou égaux à 90%, commencent seulement à l'année 1998.



dioxyde d'azote à la station de Molenbeek-Saint-Jean qui est située dans une zone à trafic dense, industrielle et résidentielle.

**Date de dernière mise à jour de l'indicateur : Décembre 2011**

**Date de dernière mise à jour de cette fiche méthodologique : Décembre 2011**

