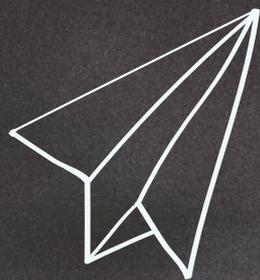


eee



MON AIR, MON ÉCOLE

Étude sur la pollution de l'air dans 222 écoles belges



GREENPEACE



Mon air, mon école. Une étude sur la pollution de l'air dans 222 écoles belges. Résumé.
Mars 2018.

Ce rapport présente le contexte, les résultats et les conclusions d'une campagne de mesure à grande échelle du dioxyde d'azote (NO₂) dans 222 écoles belges.

L'étude a été menée en collaboration avec 222 écoles belges et avec l'aide de ces partenaires :

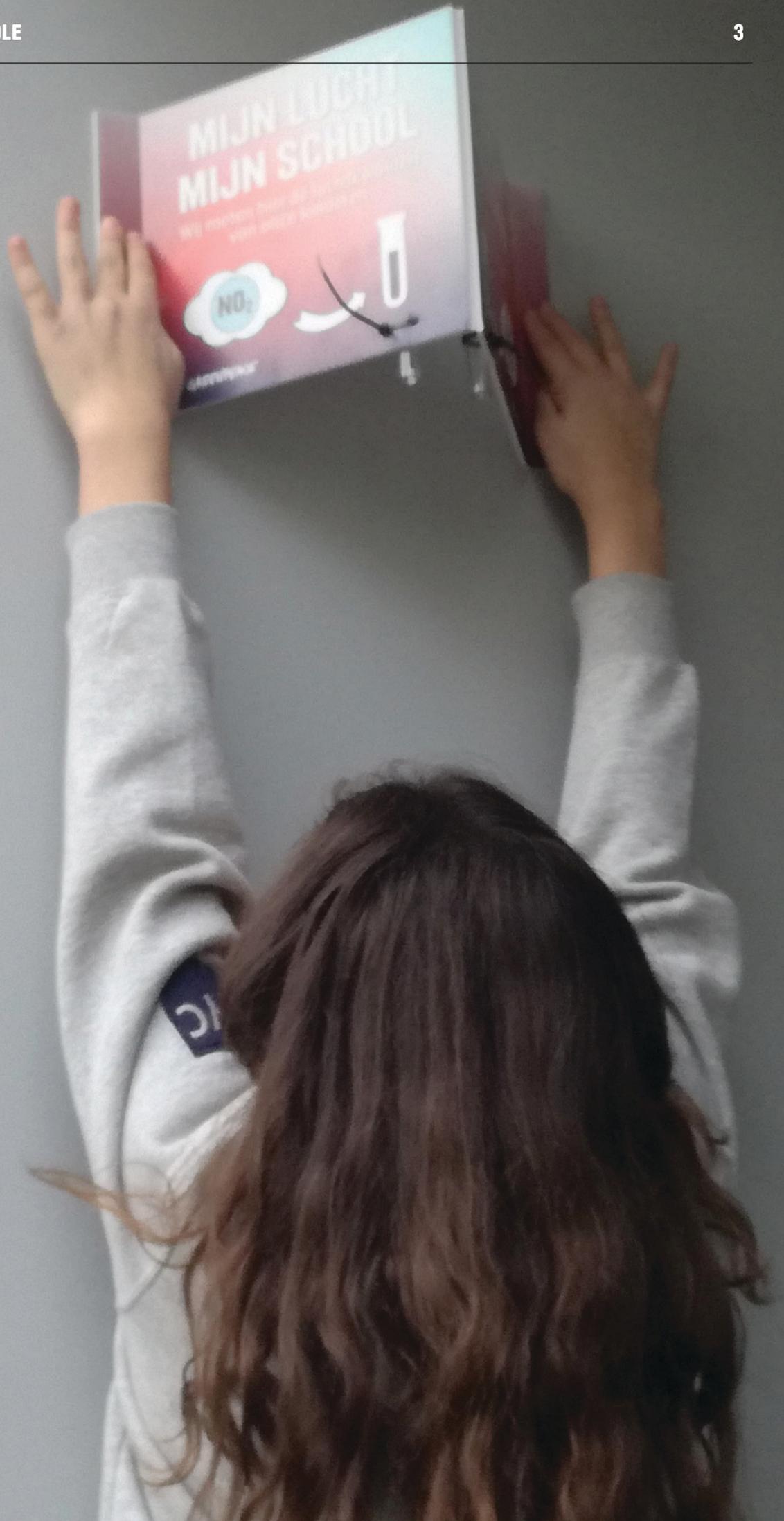


Le rapport « Mon air, mon école » est basé sur le rapport technique final¹ de Buro Blauw, la firme d'ingénierie néerlandaise sélectionnée pour apporter un soutien scientifique à cette étude.



Éditeur responsable : Michel Renard, Greenpeace Belgique ASBL, chaussée de Haecht 159, 1030 Bruxelles.

1 <http://buroblauw.nl/stikstofdioxyde-in-basisscholen>



1. Introduction	5
2. Méthodologie de l'étude	6
Sélection des écoles	
Supervision par les ingénieurs de Buro Blauw	
Répartition géographique des écoles participantes	
Pourquoi mesurer le dioxyde d'azote (NO ₂) ?	
Comment le NO ₂ a-t-il été mesuré ?	
Quand les mesures ont-elles été prises ?	
À quels endroits précis des écoles les mesures ont-elles été prises ?	
Mesures supplémentaires dans un nombre limité d'écoles	
Données supplémentaires par école (questionnaire)	
3. Pollution de l'air et santé	11
Concentrations en dioxyde d'azote et particules fines en Belgique	
Le NO ₂ comme indicateur de l'impact de la circulation sur la qualité de l'air	
Effets sur la santé	
Les enfants sont particulièrement vulnérables à la pollution de l'air	
4. Cadre d'évaluation des résultats de mesure	15
5. Résultats	18
Résultats des mesures en novembre et décembre 2017	
Concentrations annuelles moyennes en NO ₂	
Concentrations plus élevées pendant les heures scolaires	
6. Analyse des résultats	23
Zones urbaines et non urbaines	
Effet de canyon urbain	
Influence de la ventilation	
Impacte de l'autoroute	
7. Conclusions	28
Les élèves étouffent	
Enseignements les plus marquants de l'étude	
8. Recommandations	30
Conseils aux écoles	
Moins de voitures, un air plus sain	
Ventilation	
L'école verte	
Conseils aux autorités locales et supérieures	
Conseils spécifiques pour les abords des écoles	
Les gouvernements locaux	
Gouvernements régional et fédéral : créer les bons leviers	
Politique de localisation des écoles – distances de sécurité	
Annexe 1 - Liste des écoles participantes	41
Annexe 2 - Questionnaire pour les écoles	47
Annexe 3 - Exigences pour la qualité de l'air	48

1. INTRODUCTION

Depuis des décennies, Greenpeace se bat à l'échelle internationale pour un air plus sain. Dans des pays comme la Chine, l'Inde et la Pologne, ses campagnes ciblent principalement la pollution causée par les centrales au charbon. Dans de nombreux pays européens, dont la Belgique, les émissions liées au trafic routier constituent la principale source de pollution de l'air. Voilà pourquoi, dans ces pays, nous œuvrons principalement pour une mobilité plus saine et plus durable. Dans ce projet, nos partenaires sont engagés depuis des années pour un environnement sain : le Gezinsbond, la Ligue des Familles, Allergienet, Bral, Netwerk Duurzame Mobiliteit, les associations de parents KOOGO, VCOV et GO!-ouders, et les mouvements citoyens Bruxsel'air et Clean Air Bxl.

Bien que, sur de nombreux plans, l'air est moins pollué en Belgique qu'il y a 20 ans, la qualité de l'air que nous respirons quotidiennement laisse encore à désirer. En particulier, les émissions de dioxyde d'azote et de particules fines causent des dommages énormes à la santé, notamment chez les enfants.

Ceux-ci sont de fait particulièrement vulnérables aux effets de la pollution de l'air (voir le chapitre 3). Leur corps étant en pleine croissance, il est plus vulnérable aux agressions. De plus, les enfants respirent également proportionnellement plus d'air malsain, en raison de leur poids corporel inférieur (par rapport à celui d'un adulte). Les conséquences sont évidentes : les enfants courent plus de risques de développer de l'asthme, des allergies, des infections pulmonaires et des cancers.

Pourtant, nous ignorons quasiment tout du niveau de pollution de l'air à l'endroit où nos enfants passent la majeure partie de leur temps : à l'école. En collaboration avec nos partenaires, Greenpeace a donc décidé d'organiser une première campagne de mesure à grande échelle de la pollution de l'air dans les écoles primaires. La firme d'ingénierie néerlandaise Buro Blauw², spécialisée dans la qualité de l'air, a accompagné le processus de mesure et apporté la caution d'une démarche scientifique.

Les écoles ont répondu avec enthousiasme, ce qui est révélateur des préoccupations exprimées par les enseignants et les parents. En un rien de temps, des directeurs, des enseignants et des parents de plus de 458 écoles se sont inscrits dans la démarche. Finalement, 222 écoles (après approbation nécessaire par la direction) se sont engagées à mesurer la pollution causée par le dioxyde d'azote dans leur établissement en novembre et décembre 2017.

Les organisateurs de cette première campagne de mesure à grande échelle de la qualité de l'air dans les écoles belges souhaitent approfondir leurs connaissances en matière de :

- Qualité de l'air dans les écoles et ses effets sur la santé ;
- Différences entre les écoles situées dans des zones urbaines ou non urbaines ;
- Différences entre les écoles, et leur lien éventuel avec une éventuelle politique propre à l'école ;
- Possibilités dont disposent les écoles pour améliorer la qualité de l'air qui y circule ;
- Recommandations de dispositifs pour aider les écoles à lutter contre la pollution de l'air.

2 www.buroblauw.nl

Ce rapport ne contient pas les résultats individuels des différentes écoles participantes. Les initiateurs de l'étude souhaitent éviter un débat inutile sur les écoles dont le score serait « meilleur » ou « pire » que les autres et l'ont clairement expliqué aux écoles avant le début de l'étude. Le rapport ne contient pas non plus de comparaisons entre les régions ou les villes, parce que les 222 écoles ne sont pas suffisamment représentatives pour pouvoir mener des comparaisons significatives. L'objectif principal est de tirer des conclusions utiles et de formuler des recommandations générales sur la qualité de l'air dans les écoles belges, sur la base des données agrégées.

Chaque école participante a reçu ses propres résultats de mesure et des recommandations personnalisées, en plus du rapport final.

2. MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE

Sélection des écoles

L'objectif était d'aider jusqu'à 250 écoles primaires à travers le pays à mesurer leur pollution de l'air. Nous avons délibérément choisi les écoles primaires parce que chaque école participante a également reçu un dossier éducatif³ adapté aux enfants du primaire, établi avec la collaboration de l'Agence flamande pour l'environnement.

Chacun des partenaires du projet (le Gezinsbond, la Ligue des Familles, Allergienet, Bral, Netwerk Duurzame Mobiliteit, les associations de parents KOOGO, VCOV et GO!-ouders et les mouvements citoyens Bruxsel'air et Clean Air Bxl) ont diffusé à partir de mai 2017 l'invitation à s'inscrire avant le 2 octobre.

Au total, pas moins de 458 écoles se sont inscrites, via un directeur, un enseignant ou un parent. Seules les écoles primaires pouvaient participer, moyennant l'accord de leur direction. Au début de ce projet, à la mi-octobre 2017, elles étaient encore 267. Finalement, 222 de ces écoles (voir annexe 1) ont accompli la campagne de mesure complète.

Supervision par les ingénieurs de Buro Blauw

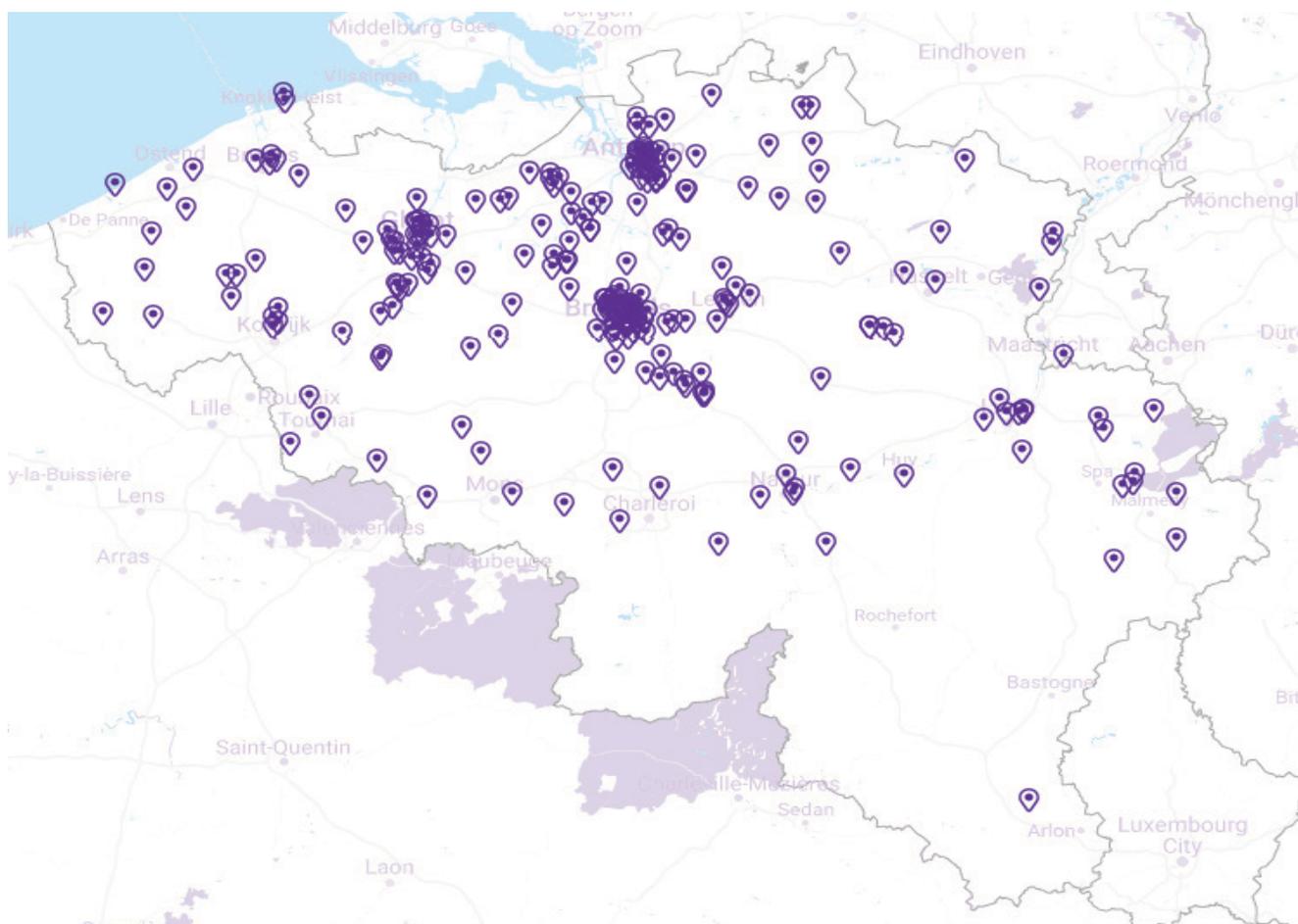
Pour conduire cette étude d'une manière scientifique, nous avons fait appel à Buro Blauw⁴, une société d'ingénierie indépendante opérant à l'échelle internationale et spécialisée dans la qualité de l'air. Ce bureau néerlandais a 30 ans d'expérience, notamment en matière de mesure d'émissions atmosphériques, de mesure et de calcul de la qualité de l'air dans l'environnement, d'études de qualité de l'air sur les lieux de travail et dans les maisons, ainsi qu'en matière de conseil aux entreprises et aux gouvernements sur les émissions atmosphériques et la qualité de l'air.

3 <http://greenpeace.rack66.com/cleanair/lapollutiondelair.pdf>

4 <http://www.buroblauw.nl>

Répartition géographique des écoles participantes

Les 222 écoles ont participé à cette étude sur la base de l'intérêt qu'elles avaient montré, sans aucune sélection supplémentaire. En d'autres mots, cet échantillon n'est pas pleinement représentatif de toutes les écoles en Belgique, mais il est géographiquement bien réparti dans tout le pays. Ainsi, les résultats nous apprennent beaucoup de choses sur la qualité de l'air dans les écoles belges. Cependant, des comparaisons entre les différentes régions ou provinces ne peuvent être valablement établies à partir de ces données.



64 % des écoles participantes sont établies en Flandre, 17 % à Bruxelles et 19 % en Wallonie. 46 % des écoles sont situées dans des zones rurales et 54 % dans des zones urbaines ou urbanisées.

Pourquoi mesurer le dioxyde d'azote (NO₂) ?

Les experts confirment que le dioxyde d'azote (NO₂) est aujourd'hui le problème le plus préoccupant pour la qualité de notre air. Le NO₂ est un indicateur important de la pollution de l'air causée par les émissions de la circulation automobile, et du diesel en particulier. Il est également un indicateur facile à mesurer de la pollution de l'air liée au trafic routier : plus les niveaux de NO₂ sont élevés, plus la pollution de l'air est importante. En effet, un niveau élevé de NO₂ est associé à la présence dans l'air de plusieurs substances nuisibles (particules fines, noir de carbone...) liées au trafic.

Comment le NO₂ a-t-il été mesuré ?

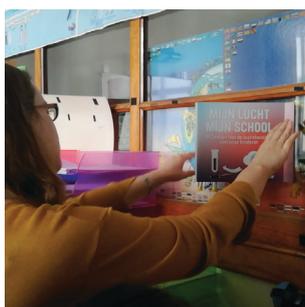
Buro Blauw dispose d'une longue expérience de la mesure de concentrations en NO₂ à l'aide de tubes de diffusion Palmes⁵, ou échantillonneurs passifs. C'est une méthode utilisée dans de nombreux pays pour mesurer la concentration en dioxyde d'azote, et qui ne coûte pas cher. Cette méthode facile à mettre en œuvre n'a plus besoin de faire ses preuves.



Les tubes de diffusion utilisés font environ 10 cm de long pour 1 cm de diamètre. Chaque tube est ouvert à son extrémité inférieure et est mis en suspension pendant une durée prédéterminée (un mois dans le cas des écoles) à l'intérieur ou à l'extérieur. La partie supérieure fermée du tube contient un tampon imprégné d'un adsorbant. À la fin de la période de mesure, le fond du tube est fermé et le tube est analysé dans le laboratoire de Buro Blauw.

Plusieurs études conduites dans différents pays montrent que la méthode par diffusion à l'air libre donne des résultats tout à fait comparables à ceux d'un équipement de mesure continue par chimiluminescence (méthode de référence). Ces tubes sont largement utilisés depuis 1986 pour la détermination de la concentration de dioxyde d'azote dans l'air intérieur et extérieur.

Toutes les mesures ont été effectuées conformément à la norme européenne NEN-EN 16339. Buro Blauw est agréé pour effectuer des opérations importantes conformément à la norme NEN-EN ISO/IEC170251 et possède une importante expérience dans la mise en œuvre des mesures d'air. L'agence est également accréditée pour l'analyse de NO₂ par tubes Palmes et est membre de l'Association de mesure de la qualité de l'air (Vereniging Kwaliteit Luchtmetingen).



Dans cette étude, les mesures ont été effectuées en double : dans chaque lieu de mesure, deux tubes ont été placés côte à côté. Les mesures en double permettent de réduire la variation et de vérifier si l'erreur de mesure ne s'écarte pas de l'erreur de mesure prédéterminée pour la méthode. Des résultats de mesures comparatives ont été confrontés à ceux de la méthode de référence dans plusieurs stations de surveillance de la qualité de l'air.

5 http://buroblauw.nl/wp-content/uploads/2008/11/N02-buisjes-meting_infoblad.pdf

Quand les mesures ont-elles été prises ?

Au début du projet, les écoles ont reçu un kit de mesure composé de tubes de diffusion et d'un manuel d'instruction. Les mesures réelles ont eu lieu du 14 novembre au 12 décembre 2017. La durée des mesures de 4 semaines permet d'extrapoler de manière fiable les résultats à des concentrations moyennes annuelles. Certaines écoles n'ont pas parfaitement respecté cette durée. Leurs données ont été traitées par Buro Blauw de manière à rendre leurs résultats comparables aux autres.

Les exigences de qualité de l'air établies par l'Europe sont basées sur les concentrations moyennes annuelles. Au cours de l'année, la concentration en NO₂ varie en fonction de divers facteurs. Cette saisonnalité se traduit par des concentrations légèrement plus élevées en hiver et plus faibles en été.

Dès lors, nous avons également procédé à des mesures de référence comparatives. Les mesures comparatives ont été confrontées à la méthode de référence dans neuf stations des réseaux de surveillance de l'air en Flandre, à Bruxelles et en Wallonie. Ces stations étaient réparties comme suit : deux stations dans le trafic routier (41WOL1 Woluwe-Saint-Lambert et 41N043 à Voorhaven), trois stations urbaines (41B011 Berchem-Sainte-Agathe, 41MEU1 Neder-Over-Heembeek et 41R001 Molenbeek-St-Jean), trois stations en banlieue (41R012 Uccle, 42R010 Woluwe-St-Étienne et 44R710 Destelbergen) et une station rurale (43N063 Corroy-le-Grand).

Étant donné que le ratio entre la concentration de la période de test et celle de l'année moyenne est connu pour les stations officielles, on peut, par extrapolation, calculer la moyenne annuelle aux points de mesure.

Le rapport technique de Buro Blauw⁶ contient d'autres informations sur la méthode de mesure.

À quels endroits précis des écoles les mesures ont-elles été prises ?

Nous avons demandé aux écoles de placer les tubes de diffusion à trois endroits différents, de préférence à environ 2 mètres de haut et hors de portée des élèves :

- **À l'entrée de l'école** : pour mesurer la pollution directe causée par la circulation aux abords de l'école ;
- **Dans la cour de récréation** : afin de mesurer la concentration où les enfants jouent. Lorsque la cour de récréation était du côté de la rue, nous avons demandé de suspendre les tubes aussi loin que possible des tubes de mesure placés à l'entrée de l'école (mais toujours à l'extérieur) ;
- **Dans une salle de classe** : pour mesurer l'ampleur de la pollution dans les salles de classe, nous avons demandé aux écoles de placer les tubes dans une classe représentative de toute l'école. Dans la pratique, cela signifie par exemple que si toutes les classes sauf une étaient situées du côté rue, les tubes ne devaient pas être placés dans cette classe particulière.

6 <http://buroblauw.nl/stikstofdioxyde-in-basisscholen>

Mesures supplémentaires dans un nombre limité d'écoles

En sus des tubes de mesure passifs, Greenpeace a également pris des mesures dans cinq écoles à l'aide d'un appareil AQ Mesh⁷ fiable. Ces mesures ont été recueillies durant 24 heures à l'entrée de l'école afin d'avoir une idée des hauts et des bas de la concentration en dioxyde d'azote au cours d'une journée scolaire moyenne.

En outre, nous avons effectué des mesures dans trois classes avec un compteur de CO₂ pour avoir une idée de la nécessité d'une ventilation dans une salle de classe moyenne. Les niveaux de CO₂ sont un bon indicateur de la qualité globale de l'air dans la salle de classe.

Données supplémentaires par école (questionnaire)

Pour faciliter l'interprétation des résultats, nous avons demandé à chaque école de remplir un questionnaire (voir annexe 2) permettant de recueillir des données supplémentaires. Selon les écoles, nous avons reçu les réponses par le biais d'un formulaire Google ou par la poste.

De plus, nous avons demandé aux écoles de procéder à un comptage de la circulation, en comptant le nombre de véhicules durant une heure en dehors des heures de pointe (entre 10 heures et 11 heures). Enfin, nous leur avons demandé d'envoyer des photos de l'endroit précis où les tubes d'essai ont été suspendus.

Presque toutes les écoles (211 sur 222) ont effectivement fourni ces données supplémentaires. Ces dernières ont naturellement livré une foule d'informations utiles pour interpréter les résultats des tests et formuler nos conclusions et recommandations.

⁷ <http://www.aqmesh.com/>

3. POLLUTION DE L'AIR ET SANTÉ

Le trafic routier est l'un des principaux facteurs de la pollution de l'air. Le rapport annuel de l'Agence européenne pour l'environnement (AEE) montre qu'en 2015, le trafic a constitué la principale source d'émissions d'oxydes d'azote (NOx) et de carbone suie (BC)⁸. En Europe, 9 % de la population vit dans une région dans laquelle la concentration de dioxyde d'azote (NO₂) dépasse la valeur limite (40 µg/m³). Pour les particules fines PM10 et PM2,5, respectivement 19 % et 7 % de la population résident dans une région où la concentration est supérieure à la valeur limite.

Les concentrations en dioxyde d'azote, particules fines et suie diminuent en fonction de la distance par rapport à la chaussée. À une distance de 100 à 150 m de la chaussée, les concentrations ne sont plus influencées par le trafic⁹. Dans la plupart des cas, la distance entre l'école et la chaussée est largement inférieure à 100 m.

Concentrations en dioxyde d'azote et particules fines en Belgique

Quel est l'état général de la qualité de l'air dans notre pays ? Pour y répondre, nous utilisons les derniers chiffres¹⁰ de la Cellule Interrégionale de l'Environnement (CELINE), en mettant l'accent sur les émissions de dioxyde d'azote et particules fines qui sont les plus problématiques pour la santé des enfants.

Le dioxyde d'azote (NO₂)

Dans les stations situées dans des « canyons urbains » (rues entourées de hauts bâtiments), dans les grandes villes et le long des routes très fréquentées, la limite annuelle européenne de 40 µg/m³ de dioxyde d'azote (NO₂) est dépassée. Dans les autres zones urbaines à forte densité de circulation, les concentrations en NO₂ sont à peine inférieures (voire supérieures à certains endroits). Le volume croissant du trafic, le kilométrage des véhicules, la grande proportion de voitures diesel et les émissions d'oxydes d'azote qui dépassent les limites autorisées en conditions de conduite réalistes (dieselgate) sont les causes principales des concentrations élevées en NO₂.

Les particules fines (PM)

Depuis un certain nombre d'années, notre pays respecte déjà les valeurs limites européennes pour les particules fines. Pour la quatrième année consécutive, la valeur limite journalière européenne pour les particules fines (PM10) est respectée en Flandre et à Bruxelles. La limite européenne quotidienne pour les particules fines est de 50 µg/m³ (concentration moyenne journalière). Cette limite ne doit pas être dépassée plus de 35 jours/an. En Wallonie, la limite quotidienne est probablement respectée pour la troisième année consécutive.

Les valeurs plus strictes recommandées par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) sont dépassées dans la plupart des endroits en Belgique.

8 (EEA), European Environment Agency. Air quality in Europe — 2017 report. Luxembourg : s.n., 2017.

9 Roorda-Knape MC et al. Air pollution from traffic in city districts near major motorways. Atmospheric Environment. 32(11):1921–1930, 1998.

10 http://www.irceline.be/fr/nouvelles/qualite-de-l2019air-en-2017-quelques-chiffres-provisoires?set_language=fr

Le NO₂ comme indicateur de l'impact de la circulation sur la qualité de l'air

Pour cette campagne de mesure dans les écoles, nous avons choisi de mesurer les niveaux de dioxyde d'azote (NO₂).

Les oxydes d'azote (NO_x) sont le nom commun d'un mélange composé principalement de monoxyde et de dioxyde d'azote (NO et NO₂). Les oxydes d'azote sont largement émis par les activités humaines, au cours des processus de combustion durant lesquels l'azote de l'air est oxydé à haute température. Les principales sources de NO_x sont la circulation (routière), la production d'électricité et l'industrie (y compris les raffineries), ainsi que le chauffage des bâtiments. La forte proportion de diesel dans le transport routier joue en outre un rôle important, étant donné que les moteurs diesel émettent beaucoup plus de dioxyde d'azote que, par exemple, les moteurs à essence. En Belgique, environ la moitié des émissions de NO_x provient du transport routier. En outre, le NO₂ est également un bon indicateur du mélange complexe des polluants atmosphériques liés au trafic¹¹.

Effets sur la santé

Des recherches récentes^{12,13,14} montrent que l'exposition au dioxyde d'azote (NO₂) a un impact très négatif sur la santé et peut conduire au décès prématuré. L'Agence européenne pour l'environnement estime à 72 000 le nombre annuel de décès prématurés causés par le NO₂ rien qu'en Europe. En Belgique, il y a 2320 décès prématurés par an.

La recherche établit la relation entre l'exposition au NO₂ à court terme et les symptômes respiratoires, la diminution de la fonction pulmonaire et la pneumonie. L'augmentation de la réactivité des voies respiratoires chez les personnes souffrant d'asthme¹⁵ est la meilleure preuve de la relation entre les effets de l'exposition au NO₂ et la santé.

La toxicité du NO₂ est telle qu'une exposition à des concentrations très élevées de ce gaz peut provoquer des effets immédiats sur la santé. En outre, les émissions causées par le trafic, comme le carbone suie (BC) ont clairement des effets négatifs sur la santé. Le taux de NO₂ est fortement corrélé avec le mélange de ces polluants liés à la circulation des véhicules. Plusieurs études ont déjà mis en évidence ces conséquences négatives de l'exposition à certaines suies (le carbone suie, BC)¹⁶.

11 http://www.irceline.be/fr/qualite-de-lair/mesures/dioxyde-dazote/information?set_language=fr

12 « Les effets du NO₂ sur la santé humaine. Brève revue des études récentes ». Etude de l'Institut suisse de médecine tropicale et de la santé publique, commandée par Greenpeace, 2017. <http://www.greenpeace.org/belgium/Global/belgium/report/2017/Every-Breath-A-Threat-summary-FR.pdf>

13 Nitrogen dioxide and mortality: review and meta-analysis of long term studies. Faustina A, Forastiere F. 44(3), s.l. : Eur Respir Jour, Vol. 2014. 744-53.

14 Ambient PM_{2.5} O₃ and NO₂ Exposures and Associations with Mortality over 16 Years of Follow-Up in the Canadian Census Health and Environment Cohort (CanCHEC). Crouse DL, Peters PA, Brook JR, van Donkelaars A, Martin RV e.a. 123 (11), s.l. : Environ Health Perspect, Vol. 2015. 1180-6.

15 (EPA), Environmental Protection Agency. Review of the Primary National Ambient Air Quality Standards for Oxides of Nitrogen. Federal register -The Daily Journal of the United States Government. 07 26, 2017.

16 Organisation mondiale de la Santé. Health Effects of Black Carbon. Copenhagen Danemark : Organisation mondiale de la Santé, 2012. 978 92 890 0265 3.

Il apparaît également que la relation entre les effets négatifs sur la santé et l'exposition à la suie (BC) est nettement plus étroite que la relation entre les effets négatifs sur la santé et l'exposition aux particules fines (PM10 ou PM2,5). Des études révèlent également des effets négatifs liés à une exposition cumulée de longue durée (plusieurs années). Un examen de la littérature par le RIVM a révélé qu'une augmentation de longue durée de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de noir de carbone peut conduire à une réduction¹⁷.

Enfin, un nombre croissant d'études montrent les effets néfastes sur la santé d'une exposition prolongée au NO_2 lui-même.

Il n'y a pas de niveau sûr de pollution de l'air.

Plus nous sommes exposés à ce polluant, plus important est le risque pour notre santé : il n'existe pas de niveau d'exposition « sûr ». Même dans les zones où les niveaux de NO_2 sont inférieurs aux limites européennes, les risques pour la santé décrits ici sont clairement présents.

La recherche montre que l'exposition au NO_2 à court ou à long terme conduit à des problèmes de santé (voir leur description détaillée ci-dessous). Une augmentation des concentrations en NO_2 entraîne à court terme une augmentation du nombre d'hospitalisations dues à des maladies respiratoires, des interventions urgentes pour des problèmes cardio-vasculaires et respiratoires, ainsi qu'une augmentation des décès causés par ces maladies. À long terme, le taux de mortalité est plus élevé dans les zones de plus forte exposition au NO_2 .

Pour chaque augmentation de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (moyenne sur 24 heures) de l'exposition au NO_2 , l'Organisation mondiale de la Santé prévoit une augmentation du nombre d'hospitalisations de 1,8 %, tous âges confondus, en raison de problèmes respiratoires. Ceci conduit à une pression croissante sur les soins de santé et les services publics. En outre, les adultes vivant dans des zones à forte exposition au NO_2 souffrent d'une fonction pulmonaire dégradée, associée à un risque accru d'infections respiratoires et de pneumonie (ce qui est vrai aussi pour les enfants).

Selon l'Agence pour l'environnement des États-Unis (US EPA), une exposition accrue au NO_2 peut causer des crises cardiaques et conduire à une possible augmentation des interventions d'urgence pour des problèmes cardio-vasculaires. De plus, on constate que l'augmentation de l'exposition à des polluants comme le NO_2 peut causer des accidents vasculaires cérébraux, des caillots sanguins et de l'hypertension artérielle.

Enfin, un nombre croissant de preuves montrent qu'il existe un lien entre le NO_2 et le diabète, comme le Collège royal des médecins et le Collège royal des pédiatres et de la santé des enfants l'ont notamment mis en évidence au Royaume-Uni.

¹⁷ Nicole Janssen, Gerard Hoek. Wetenschappelijk kennis gezondheidseffecten van de roetfractie in fijn stof. [Online] Oktober 5, 2011. http://www.infomil.nl/publish/pages/107503/dms_mp-21249445-v1-presentatie_2_wetenschappelij.ppt.

Le trafic automobile (diesel) principal coupable

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) considère la pollution de l'air¹⁸ en général, et les gaz d'échappement diesel en particulier¹⁹, comme appartenant à la catégorie 1 des substances cancérigènes et comme une cause majeure des cancers liés à l'environnement. En particulier, l'exposition aux émissions du trafic (mesurées en NO₂) est souvent associée à un risque plus élevé de cancer du poumon. Le rôle joué par le trafic routier est indiscutable.

Les enfants sont particulièrement vulnérables à la pollution de l'air

Les enfants sont plus sensibles que les adultes aux effets néfastes de la pollution de l'air sur la santé²⁰. Leurs poumons sont particulièrement sensibles. L'exposition continue à la pollution, même à faible dose, ralentit le développement pulmonaire chez les enfants en croissance²¹. Des études montrent que les enfants vivant dans des zones où l'air est pollué courent un risque plus élevé de développer des allergies et de l'asthme.

Les enfants sont aussi plus vulnérables que les adultes à une exposition au NO₂. Ils sont plus susceptibles de souffrir d'asthme s'ils vivent dans une zone à forte densité de trafic. Par exemple, le risque d'asthme augmente de 15 % lorsque l'exposition moyenne au NO₂ sur base annuelle augmente de 10 µg/m³.²² Les enfants souffrant d'asthme sont jusqu'à trois fois plus souvent admis dans les services d'urgence et dans les hôpitaux pour cause de détresse respiratoire que les adultes. Si les niveaux de NO₂ continuent à augmenter, les problèmes respiratoires pourraient devenir la norme pour les enfants.

Dans les zones de forte exposition au NO₂, les enfants ont un poids inférieur à la naissance. Un risque accru de naissance prématurée y est également prouvé. Les futures mères qui inhalent des polluants comme le NO₂ risquent davantage de souffrir de complications.

18 <https://www.cancer.org/latest-news/world-health-organization-outdoor-air-pollution-causes-cancer.html>

19 https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2012/pdfs/pr213_E.pdf

20 Mehta S, Shin H, Burnett R, et al. Ambient particulate air pollution and acute lower respiratory infections: a systematic review and implications for estimating the global burden of disease. *Air Qual Atmos Health* (2013) 6:69–83. DOI 10.1007/s11869-011-0146-3

21 Gauderman, McConnell, Gilliland, et al. Association between Air Pollution and Lung Function Growth in Southern California Children. *Am J Respir Crit Care Med* Vol 162. pp 1383–1390, 2000. Internet address: www.atsjournals.org.

22 « Les effets du NO₂ sur la santé humaine. Brève revue des études récentes ». Etude de l'Institut suisse de médecine tropicale et de la santé publique, commandée par Greenpeace, 2017.

L'impact considérable du NO₂ a également des implications dans les domaines de l'éducation et des services publics. En effet, la recherche indique un retard dans le développement du système nerveux et de la performance mentale des enfants. Des études montrent que la mauvaise qualité de l'air à l'intérieur des écoles (où les enfants passent plusieurs heures par jour) a une influence majeure sur leurs performances et leur croissance^{23 24}. En effet, les enfants passent la plupart de leur temps à l'intérieur, n'ont aucun contrôle sur leur environnement, inspirent des volumes d'air supérieurs en proportion de leur poids corporel, ont des poumons immatures dont les tissus ne sont pas encore pleinement développés, et leurs tissus et organes sont encore en croissance²⁵.

Une récente étude belge de 2017²⁶ montre également l'existence de problèmes de concentration chez les écoliers causés par la pollution de l'air. Toutes les déficiences cognitives apparues à un âge précoce ont en outre un impact négatif sur la santé des futurs adultes.

4. CADRE D'ÉVALUATION DES RÉSULTATS DE MESURE

Les études sur l'impact sanitaire de la pollution de l'air, et du dioxyde d'azote en particulier, indiquent qu'il n'y a pas de « niveau sûr » pour la pollution de l'air. Ainsi, dans une recommandation au gouvernement, le Conseil néerlandais de la santé affirme qu'il est « très probablement impossible de fixer un seuil en deçà duquel l'exposition au dioxyde d'azote n'a aucun effet sur la santé »²⁷. Mais quels paramètres pouvons-nous encore utiliser pour faire la différence entre de l'air relativement sain et de l'air vraiment malsain ?

L'Union européenne a fixé des valeurs limites pour les différents polluants atmosphériques. En outre, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a publié des valeurs recommandées en fonction de l'impact sur la santé (voir annexe 3). Les particules fines (PM10) et le dioxyde d'azote (NO₂) sont principalement responsables du dépassement des valeurs limites européennes.

23 M.J., Mendell and G.A., Heath. Do indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature. 2005.

24 Leonardo, Trasande and George D., Thurston. The role of air pollution in asthma and other pediatric morbidities. 2005.

25 Charlene W, Bayer, Sidney A., Crow and Jan, Fisher. Causes of indoor air quality problems in schools: Summary of scientific research. 2000.

26 <https://www.demorgen.be/binnenland/wetenschappers-trekken-aan-alarmbel-vuile-lucht-maakt-kind-minder-aandachtig-bc60b3ac/>

27 Gezondheidsraad. Gezondheidswinst door schonere lucht. 23 januari 2018. Nr 2018/01.

À ce jour, la valeur limite annuelle européenne pour le NO₂ est la même que la valeur recommandée par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), soit 40 µg/m³. Depuis 2005, l'Organisation mondiale de la Santé affirme vouloir renforcer cette norme, précisément parce que le NO₂ est un indicateur de l'ensemble complexe de la pollution de l'air liée au trafic routier²⁸. En particulier pour les enfants, il y a beaucoup à dire à ce sujet. L'OMS fait référence aux études qui indiquent que les effets négatifs de l'exposition au NO₂ (et à d'autres contaminants qui lui sont associés) sur la santé des enfants ont été démontrés, même en présence de concentrations relativement faibles. Comme mentionné précédemment, le risque d'asthme augmente par exemple de 15 % lorsque l'exposition moyenne au NO₂ sur base annuelle augmente de 10 µg/m³. Ce risque est donc bien présent à des concentrations inférieures à la valeur limite annuelle européenne de 40 µg/m³.

Dans un récent rapport²⁹, le Conseil néerlandais de la santé indique que la pollution de l'air, même à des concentrations inférieures aux valeurs recommandées par l'OMS, peut détériorer la santé et entraîner la mort prématurée. Les enfants, les personnes âgées et les personnes atteintes de maladies respiratoires semblent particulièrement sensibles. Le Conseil néerlandais de la santé recommande que les valeurs limites de l'UE relatives à la qualité de l'air soient réduites à un niveau inférieur aux valeurs recommandées par l'OMS.

La santé de nos enfants est indépendante du plafond européen de pollution par le dioxyde d'azote. Ce plafond est trop élevé et ne prend certainement pas en compte la sensibilité plus élevée des enfants. L'impact sur leur santé est en réalité clairement présent, même à des concentrations inférieures au seuil européen de 40 µg/m³. Il va donc de soi que nous tenons compte de la plus grande fragilité des enfants à la pollution de l'air dans l'interprétation des mesures de dioxyde d'azote dans les écoles.

En nous basant sur les effets sur la santé (voir plus haut), nous utilisons dans ce rapport les principes suivants pour évaluer l'exposition des enfants à la pollution de l'air causée par le trafic :

- Le dioxyde d'azote provoque des effets néfastes sur la santé. Il n'existe vraisemblablement pas de seuil en deçà duquel les effets nocifs sur la santé sont inexistantes ;
- Les enfants, les personnes âgées et les personnes atteintes de maladies respiratoires sont particulièrement sensibles à l'exposition au dioxyde d'azote ;
- Le respect des valeurs limites européennes pour le dioxyde d'azote n'empêche pas les effets néfastes sur la santé ;
- Le dioxyde d'azote est un précurseur important de la formation d'ozone et de particules ultrafines. Le dioxyde d'azote est également un bon indicateur de l'impact du trafic sur la qualité de l'air, notamment des particules fines PM_{2,5} et de la suie ;
- Dans une recommandation au gouvernement néerlandais, le Conseil néerlandais de la santé recommande que les valeurs limites de l'UE relatives à la qualité de l'air soient réduites à un niveau inférieur aux valeurs recommandées par l'OMS ;
- Ceci implique que les valeurs limites pour les PM_{2,5} et le NO₂ doivent être réduites de moitié au moins.

28 OMS Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre. Mise à jour mondiale 2005. Synthèse de l'évaluation des risques. Organisation mondiale de la Santé. pp. 17-18. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69476/1/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_fre.pdf

29 Gezondheidsraad. Gezondheidswinst door schonere lucht. 23 januari 2018. Nr 2018/01.

Ces principes fondent le cadre d'évaluation suivant pour la qualité de l'air dans et autour des écoles en Belgique.

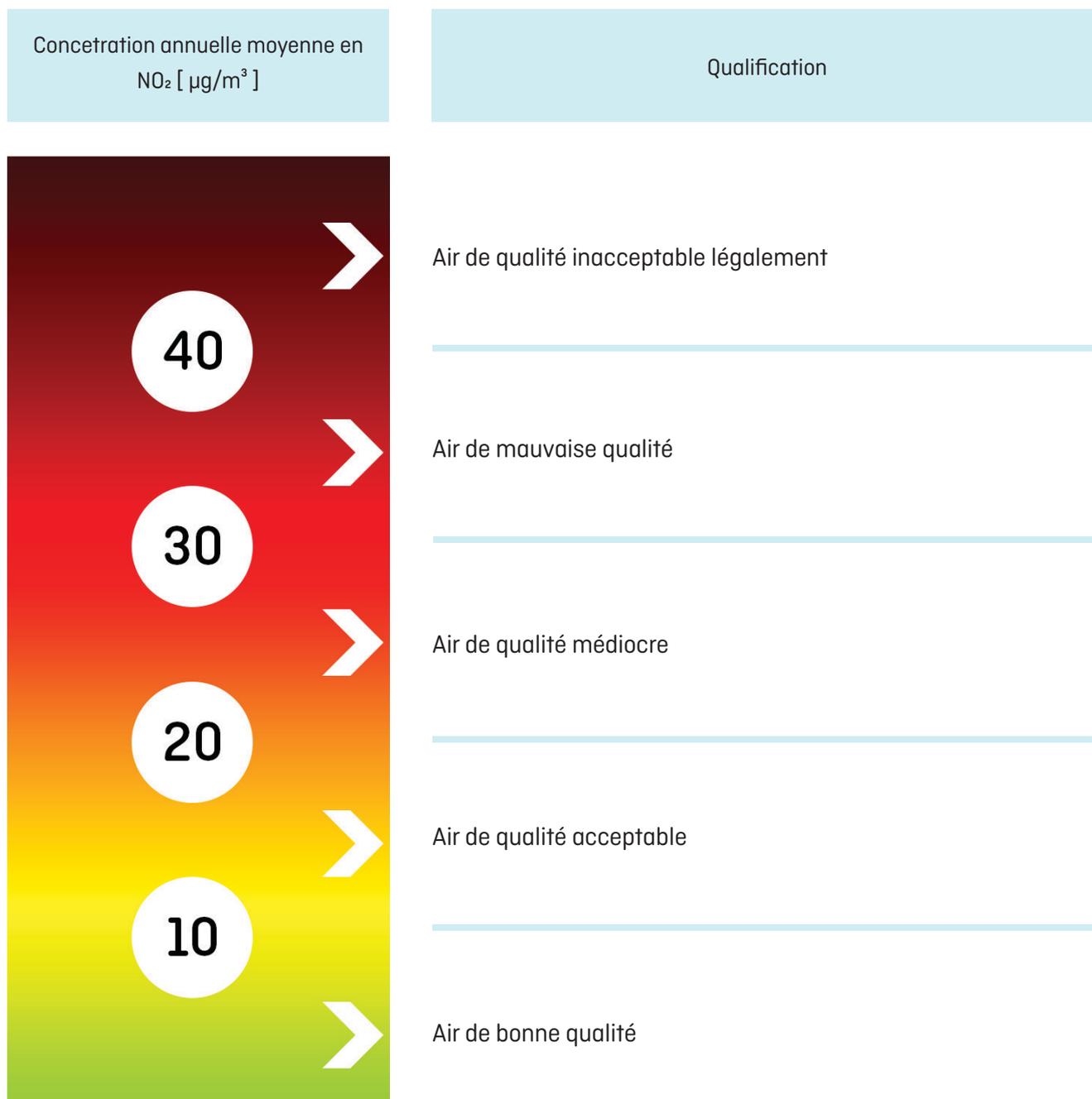


Tableau 4.1 Cadre d'évaluation de la qualité de l'air dans et autour des écoles, en fonction de la concentration en dioxyde d'azote mesurée.

Ce cadre d'évaluation s'applique à la concentration mesurée à l'école, dans la rue, dans la cour de récréation et dans une salle de classe. Notons que la concentration à l'intérieur de la classe est déterminée par la concentration dans l'air extérieur. Si une classe est bien ventilée avec de l'air venant de la rue, la concentration de dioxyde d'azote dans la salle de classe peut se rapprocher de celle rencontrée à l'extérieur. Si la valeur à l'extérieure est trop élevée, alors la valeur est également trop élevée à l'intérieur. Si la classe est mal aérée avec l'air extérieur, la concentration dans la classe est considérablement inférieure à celle de l'air extérieur. Cette faible valeur est alors une indication d'une mauvaise ventilation de la classe. Une mauvaise ventilation induit une concentration élevée de dioxyde de carbone et des taux importants d'humidité dans la salle de classe. Ces éléments sont à leur tour préjudiciables à la sensation de confort et à la concentration de l'enseignant et des élèves.

5. RÉSULTATS

Comme indiqué plus haut, les 222 écoles participantes ne forment pas un échantillon entièrement représentatif des écoles dans notre pays. Comme elles sont bien réparties géographiquement, les résultats nous apprennent beaucoup de choses sur la qualité de l'air dans les écoles belges. Cependant, des comparaisons entre les différentes régions ou provinces ne peuvent être valablement établies à partir de ces données.

Comme indiqué au début de l'étude, nous ne divulguons pas les résultats individuels des écoles. Les initiateurs de cette étude souhaitent éviter un débat inutile sur les écoles dont le score serait « meilleur » ou « pire » que les autres. L'objectif principal est en effet de tirer des conclusions utiles et de formuler des recommandations générales sur la qualité de l'air dans les écoles, sur la base des données agrégées. Chaque école participante a reçu ses propres résultats de mesure ainsi que des recommandations personnalisées, en plus du rapport final.

La concentration en NO₂ a été mesurée dans 222 écoles situées en Belgique. Les résultats ci-dessous sont regroupés en fonction de l'importance de la concentration moyenne annuelle mesurée dans l'atmosphère extérieure de l'école, et classés dans les cinq catégories suivantes (voir le tableau 5.1) :

- Au-dessus de 40 µg/m³ : air de qualité légalement inacceptable ;
- Entre 30 µg/m³ et 40 µg/m³ : air de mauvaise qualité ;
- Entre 20 µg/m³ et 30 µg/m³ : air de qualité médiocre ;
- Entre 10 µg/m³ et 20 µg/m³ : air de qualité acceptable ;
- En dessous de 10 µg/m³ : air de bonne qualité.

Ces catégories sont établies en fonction de la recommandation de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) d'appliquer des limites réduites pour l'utilisation du dioxyde d'azote comme indicateur des émissions liées au trafic routier (voir ci-dessus). Il est certainement pertinent de procéder ainsi pour les enfants, parce qu'ils subissent une exposition personnelle plus élevée par une activité accrue et une inhalation proportionnellement plus importante que celle des adultes³⁰.

Quelques tubes de mesure n'ont pas bien fonctionné dans certaines écoles, de sorte que les totaux peuvent ne pas correspondre exactement au total de 222 écoles.

Résultats des mesures en novembre et décembre 2017

Écoles dont la concentration est :	Rue (#)	Cour de récréation (#)	Classe (#)
Supérieure à $> 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	19	3	0
Comprise entre $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	60	51	1
Comprise entre $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$	99	108	19
Comprise entre $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	34	52	112
Inférieure à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$	6	6	89

Tableau 5.1 Nombre d'écoles selon les résultats de la mesure sur un mois de la concentration en NO_2 , réparties en 5 catégories.

Ce tableau montre les concentrations (calibrées) mesurées au cours de la période allant de la mi-novembre à mi-décembre 2017. Dans 19 écoles, la concentration en NO_2 au niveau de la rue est supérieure aux $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ autorisés. Dans trois écoles, nous avons également relevé une concentration de NO_2 supérieure à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans la cour de récréation.

Toutefois, la limite légale de l'UE est basée sur une moyenne annuelle. Les concentrations varient durant l'année, notamment en fonction des conditions météorologiques. Pour estimer correctement les résultats et procéder à une comparaison avec la valeur limite de l'UE et des normes sanitaires, nous devons corriger ces résultats afin de les amener à des concentrations moyennes annuelles.

30 Leonardo, Trasande and George D., Thurston. The role of air pollution in asthma and other pediatric morbidities. 2005.

Concentrations annuelles moyennes en NO₂

Le tableau ci-dessous indique le nombre d'écoles dans chacune des cinq catégories, après correction de la période de mesure qui passe d'un mois à une année civile.

Écoles dont la concentration est :	Rue (#)	Cour de récréation (#)	Classe (#)
Supérieure à > 40 µg/m ³	5	0	0
Comprise entre 30 µg/m ³ et 40 µg/m ³	29	19	0
Comprise entre 20 µg/m ³ et 30 µg/m ³	101	96	9
Comprise entre 10 µg/m ³ et 20 µg/m ³	76	95	98
Inférieure à 10 µg/m ³	7	10	114

Tableau 5.2 Nombre d'écoles selon la concentration annuelle moyenne corrigée en NO₂, réparties en 5 catégories.

5 écoles (2 % du nombre total d'écoles) dépassent le seuil européen de concentration annuelle moyenne en NO₂. Dans 29 écoles (13 %), la concentration en NO₂ est comprise entre 30 et 40 µg/m³, ce qui représente encore une forte exposition à un air de mauvaise qualité. Dans 101 écoles (46 %), la concentration en NO₂ est comprise entre 20 et 30 µg/m³, ce qui correspond à un air de qualité médiocre. Dans 76 écoles (35 %), la concentration en NO₂ est comprise entre 10 et 20 µg/m³, ce qui correspond à un air de qualité acceptable. Dans 7 écoles (3 %), la concentration en NO₂ est inférieure à 10 µg/m³. L'air extérieur de ces écoles est de bonne qualité.

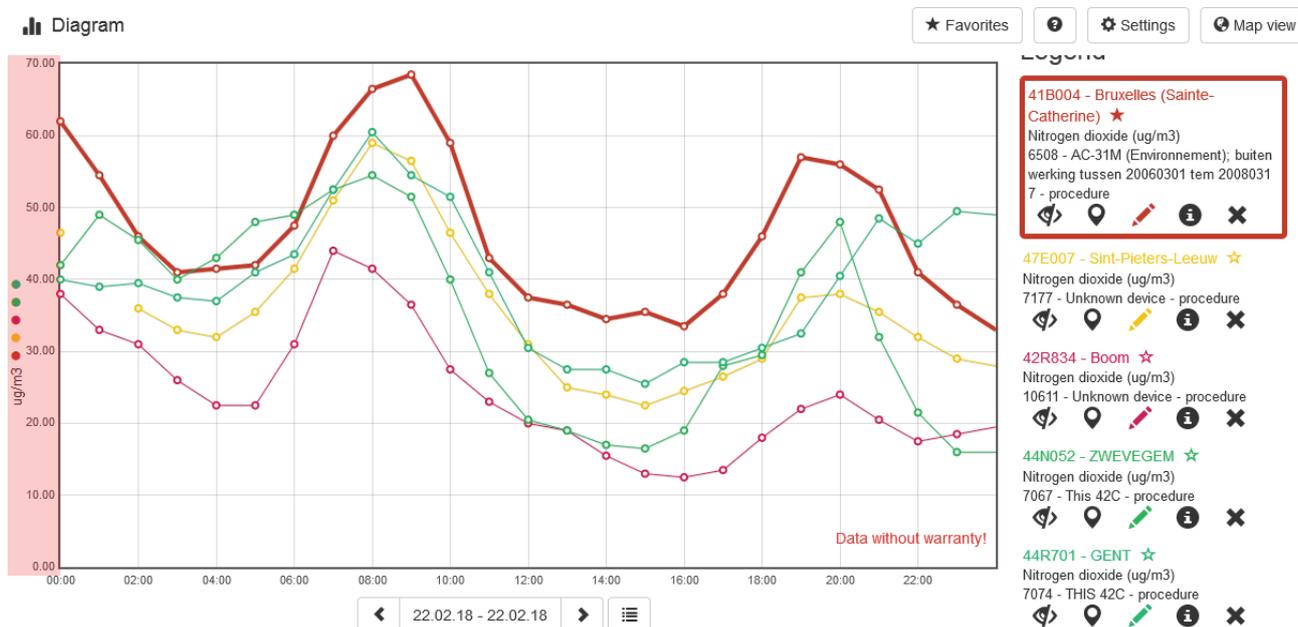
La qualité de l'air extérieur est donc médiocre, inacceptable ou mauvaise dans 61 % des écoles ayant fait l'objet de cette étude.

La concentration est trop élevée dans plus de la moitié des cours de récréation (52 %) : elle se situe entre 20 et 40 µg/m³. Ces concentrations sont trop élevées pour une cour de récréation parce que les enfants qui jouent sont plus actifs et leur respiration plus intense.

9 écoles (4 %) ont une concentration dans leurs classes comprise entre 20 et 30 µg/m³, et 98 écoles (44 %) entre 10 et 20 µg/m³. Dans 114 écoles (52 %) la concentration mesurée est inférieure à 10 µg/m³. Mais cela ne suffit pas à garantir la bonne qualité de l'air dans les salles de classe. La concentration en NO₂ y est souvent relativement faible, même si les valeurs dans la rue et dans la cour de récréation sont assez élevées. Mais cela peut indiquer que la ventilation est insuffisante, ce qui conduit à des concentrations trop élevées en CO₂.

Concentrations plus élevées pendant les heures scolaires

Les valeurs annuelles moyennes donnent une idée de la pollution de l'air moyenne, mais n'excluent pas les concentrations beaucoup plus faibles durant les week-ends et les nuits qui font chuter la moyenne. Or, les enfants fréquentent généralement l'école entre 8h30 et 16h. Sur la base des concentrations annuelles moyennes de NO₂ de 68 stations de mesure officielles, on peut avoir une vision plus claire des concentrations en NO₂ auxquelles les enfants sont exposés pendant les heures scolaires.



Ce graphique montre clairement la tendance qui se répète tous les jours de la semaine : aux heures de pointe, la concentration en NO₂ est beaucoup plus élevée³¹.

31 http://www.irceline.be/fr/qualite-de-lair/mesures/monitoring-stations/carte-interactif?set_language=fr

La concentration annuelle moyenne de l'année 2017 a été calculée à partir de toutes les concentrations horaires moyennes en NO₂. Nous avons ensuite comparé la concentration moyenne du lundi au vendredi entre 8h et 18h avec la concentration moyenne des heures restantes (18h à 7h) auxquelles ont été rajoutés les week-ends. Cette comparaison montre que la **concentration pendant les heures scolaires est supérieure de 13 %** à celles des autres heures. Le tableau ci-dessous répartit les écoles en fonction des concentrations en NO₂ recalculées pendant les heures scolaires.

Écoles dont la concentration est :	Rue (#)	Cour de récréation (#)	Classe (#)
Supérieure à > 40 µg/m ³	13	1	0
Comprise entre 30 µg/m ³ et 40 µg/m ³	51	43	0
Comprise entre 20 µg/m ³ et 30 µg/m ³	103	105	16
Comprise entre 10 µg/m ³ et 20 µg/m ³	44	64	104
Inférieure à 10 µg/m ³	7	7	101

Tableau 5.3 Nombre d'écoles dans chacune des 5 catégories de concentration en NO₂ pendant les heures scolaires.

À l'école, les enfants sont exposés à des concentrations beaucoup plus élevées causées par l'augmentation des gaz d'échappement émis pendant les heures scolaires.



6. ANALYSE DES RÉSULTATS

Buro Blauw a ensuite corrélié les concentrations en NO₂ mesurées aux informations obtenues à partir du questionnaire envoyé aux écoles (annexe 2). Que pouvons-nous retirer de cette analyse ?

Zones urbaines et non urbaines

Sur le total de 222 écoles, 119 sont situées dans des zones urbaines (ou urbanisées) et 103 dans des zones non urbaines³². La figure 6.1 montre la comparaison des concentrations moyennes en NO₂ entre les zones urbaines et non urbaines.

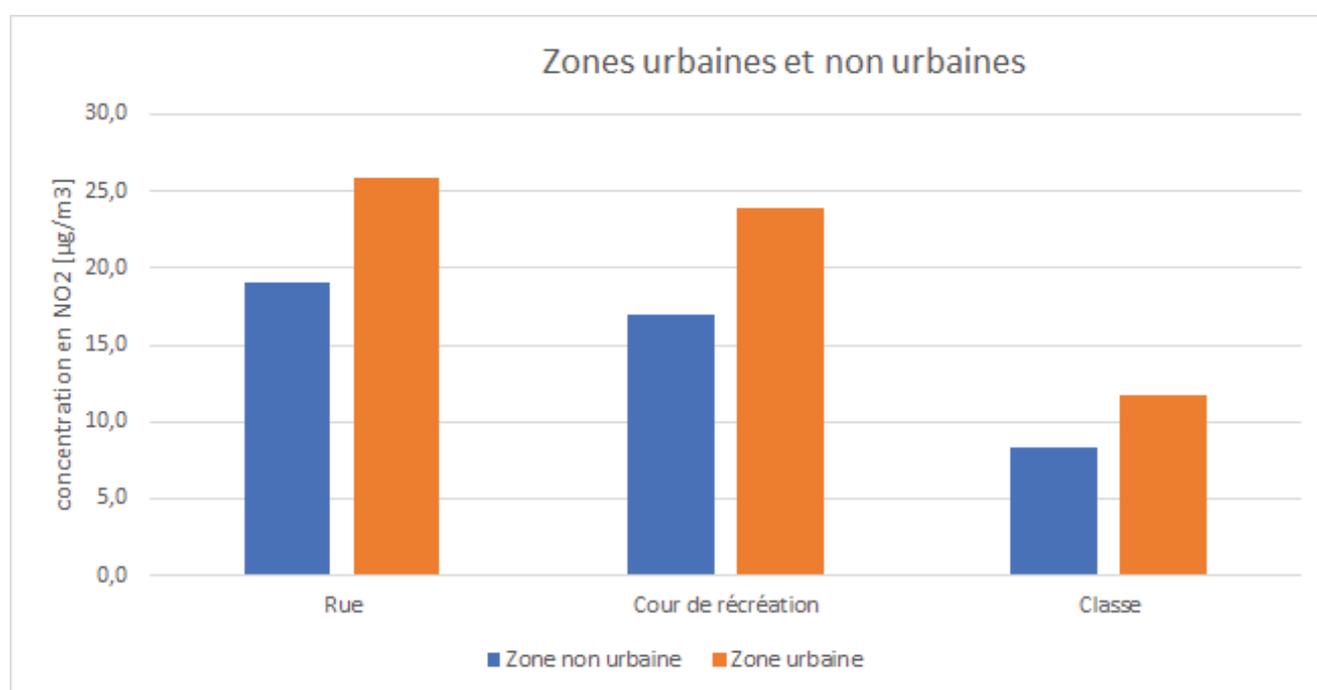


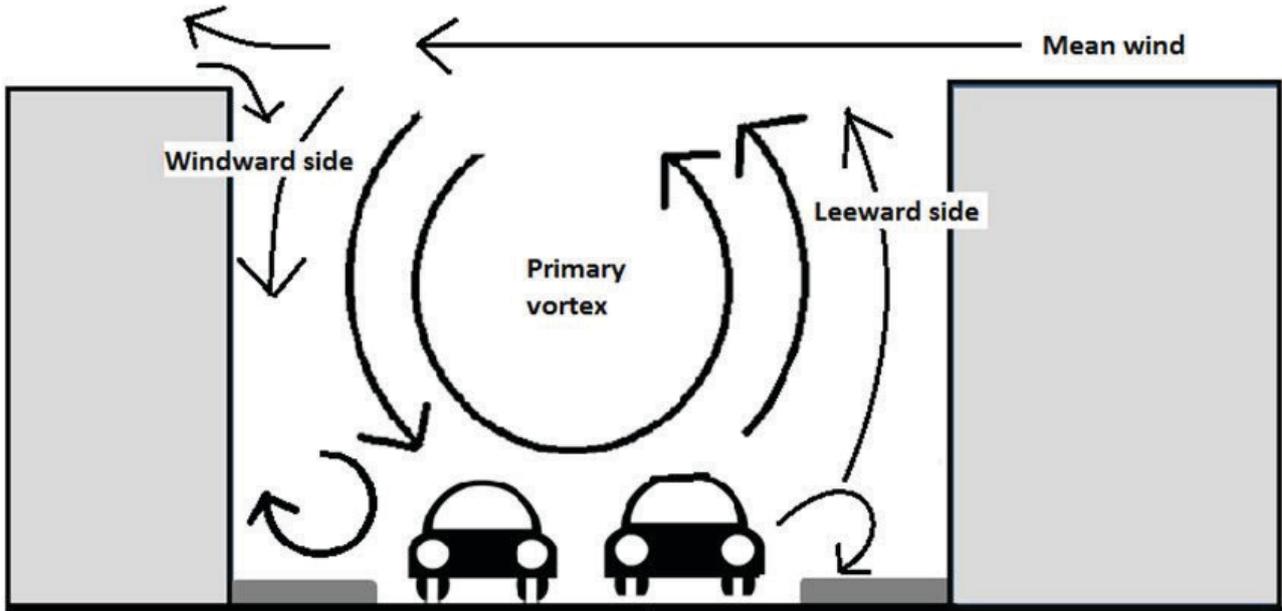
Figure 6.1 Comparaison des concentrations moyennes en NO₂ entre les zones urbaines et non urbaines.

Lorsque l'on compare les résultats, il apparaît que la concentration en NO₂ est nettement plus élevée dans les écoles situées en zone urbaine que dans celles qui sont implantées en zone rurale. À l'entrée des écoles (côté rue), on pouvait s'attendre à trouver les concentrations les plus élevées. Dans les cours de récréation, souvent situées à l'arrière de l'école par rapport à la rue, une concentration beaucoup plus faible était prévisible, parce que la concentration en NO₂ diminue rapidement avec la distance par rapport au trafic. Dans les classes où le NO₂ présent dans l'air de la rue doit parcourir une grande distance et met un certain temps pour arriver, la concentration est aussi plus élevée dans les zones urbaines que dans les zones non urbaines.

³² La distinction entre zones urbaines/urbanisées et rurales est fondée sur cette « typologie socioéconomique des communes » : <https://www.belfius.be/publicsocial/FR/Expertise/Etudes/FinancesLocales/LocalFinance/CommunesProvinces/Typology/index.aspx?firstWA=no>

Effet de canyon urbain

Un canyon urbain est une rue enclavée de part et d'autre, par exemple par des bâtiments élevés. Cette disposition des lieux complique le renouvellement de l'air. Les gaz d'échappement stagnent et circulent dans la rue. Le vent souffle au-dessus des bâtiments et l'air frais qu'il brasse ne se mélange pas, ou quasi pas avec l'air pollué du canyon.



Source: Oke, 1988

Les réponses au questionnaire remis aux écoles participantes (annexe 2) et les photos soumises par les écoles nous permettent de savoir si une école est située ou non dans un canyon urbain. La figure 6.2 compare les concentrations moyennes en NO₂ dans les écoles situées en zone urbaine ou non urbaine, situées ou non dans un canyon urbain.

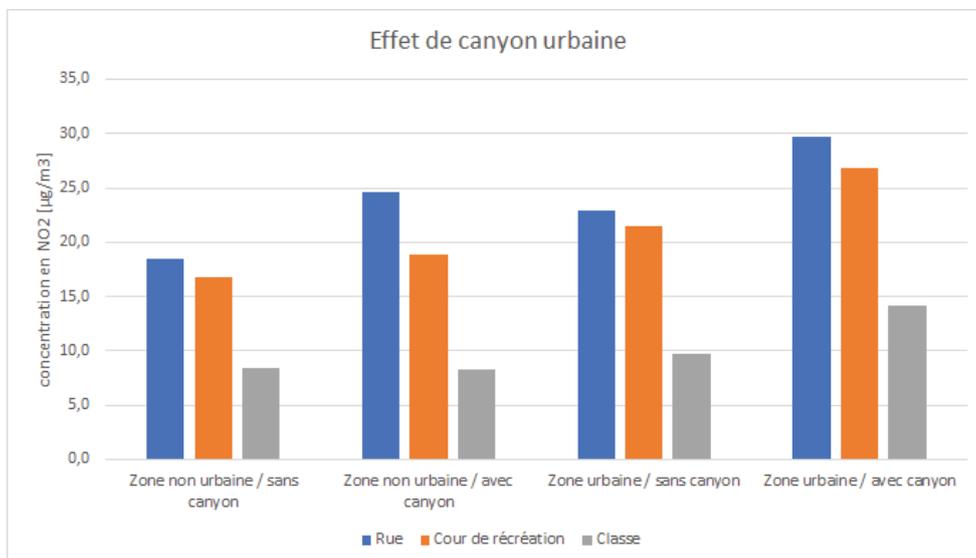


Figure 6.2 Comparaison des concentrations moyennes en NO₂ dans les zones urbaines et non urbaines, avec ou sans canyon urbain.

Les effets négatifs des canyons urbains sur la qualité de l'air sont visibles en milieu urbain comme en milieu non urbain. Même dans les zones rurales, où il y a davantage d'espace pour construire, on rencontre régulièrement des canyons urbains. Les écoles sont souvent situées au centre du village, dans des rues étroites encadrées de grands bâtiments. Cet effet se marque par des concentrations nettement plus élevées aux entrées des écoles ainsi que dans les cours de récréation. L'effet est moins prononcé dans les salles de classe.

Ce résultat nuance l'impression générale selon laquelle la qualité de l'air dans les écoles urbaines est forcément bien pire que dans les écoles rurales. Dans les écoles rurales situées dans un canyon urbain, les concentrations en NO₂ sont en moyenne encore plus élevées que dans les écoles situées en ville, mais pas dans un canyon urbain. Une école rurale située dans un canyon urbain est donc en moyenne plus exposée à la pollution de l'air qu'une école en ville qui n'est pas située dans un canyon urbain.

Dans les zones urbaines, où l'espace est presque toujours limité, l'effet des canyons urbains ressort le plus clairement. Nous avons mesuré les concentrations les plus élevées autour des écoles où un effet de canyon existe. Fait remarquable : dans les zones urbaines, un canyon urbain a un effet immédiat sur la qualité de l'air et les concentrations en polluants dans les salles de classe.

Influence de la ventilation

Certaines écoles disposent d'un système de ventilation mécanique. Dans ces écoles, la ventilation est « forcée ». Les autres bâtiments scolaires disposent de systèmes de ventilation passive, par exemple par l'ouverture des portes, des fenêtres ou des portails. La figure 6.3 compare les concentrations moyennes en NO₂ dans les zones urbaines et non urbaines entre les écoles avec ou sans système de ventilation mécanique.

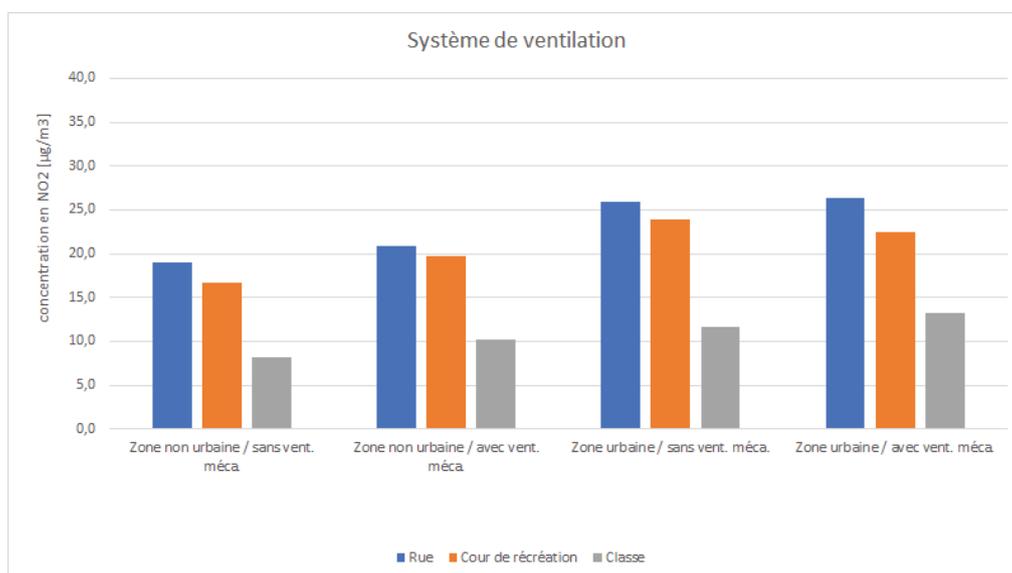


Figure 6.3 Comparaison des concentrations moyennes en NO₂ dans les zones urbaines et non urbaines, avec ou sans système de ventilation mécanique.

Une comparaison des écoles entre elles permet de constater que la concentration en NO₂ est généralement plus élevée dans les classes équipées d'un système de ventilation mécanique. Cet effet est plus évident dans les écoles situées en zone urbaine, où la concentration en NO₂ de l'air extérieur est déjà assez élevée. L'augmentation de la concentration en NO₂ dans les classes est rendue possible en raison de l'échange continu avec de l'air extérieur.

Au cours de la période de mesure (novembre-décembre), les écoles sans ventilation mécanique ont peut-être moins aéré leurs classes en raison des faibles températures extérieures. Le fait de laisser les fenêtres fermées permet de maintenir la concentration en NO₂ relativement basse dans les classes. La ventilation réduite ne conduit pas pour autant à une amélioration de la qualité de l'air. La ventilation des classes est également importante pour évacuer le CO₂ exhalé par les enseignants et les élèves. Des niveaux trop élevés en CO₂ ainsi que, par exemple, l'odeur de transpiration et l'humidité conduisent entre autres à des difficultés de concentration³³.

Au cours de l'étude, nous avons également pris des mesures de CO₂ dans trois écoles différentes. La concentration en CO₂ en classe est en moyenne de 1250 ppm. Pendant deux heures, la concentration s'établit même entre 1500 et 1700 ppm. La limite recommandée de CO₂ dans l'air intérieur est de 1000 ppm. Une concentration de CO₂ supérieure à 1200 ppm est souvent considérée comme trop élevée³⁴.

La figure 6.4 montre l'effet de la présence ou non d'une fenêtre du côté de la rue, en combinaison ou non avec une ventilation mécanique, pour les zones urbaines et non urbaines.

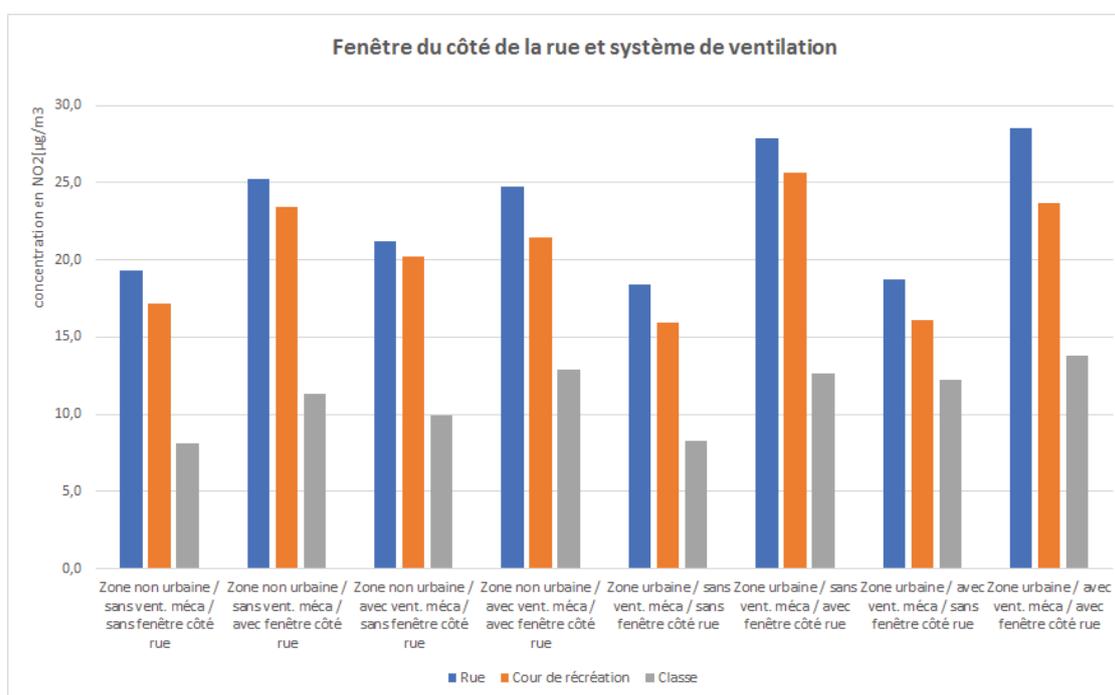


Figure 6.4 Comparaison des concentrations moyennes en NO₂ dans les zones urbaines et non urbaines, avec ou sans fenêtre du côté de la rue et avec ou sans système de ventilation mécanique.

33 Usha, Satish, et al. Is CO₂ an Indoor Pollutant? Direct Effects of Low-to-Moderate CO₂ Concentrations on Human Decision-Making Performance. Environ Health Perspect. 2012.

34 T., Habets et al. GGD-RICHTLIJN - Beoordelen van ventilatie scholen. 20-12-2006.

En comparant le système de ventilation et l'emplacement de la fenêtre, on constate une légère augmentation de la concentration en NO_2 dans en salle de classe, tant dans les zones urbaines que non urbaines. Sur la base de la période de mesure (novembre-décembre), la relation entre la concentration et une fenêtre située du côté rue n'est pas aussi claire que la relation entre la concentration et le système de ventilation utilisé. Pendant les mesures, il faisait généralement froid à l'extérieur, de sorte que les fenêtres étaient rarement ouvertes. Dans les écoles uniquement aérées par leurs fenêtres, la concentration en NO_2 est beaucoup plus faible dans les classes qu'à l'extérieur, ce qui révèle probablement une mauvaise ventilation.

Impact de l'autoroute

66 des écoles participantes se trouvent à proximité d'une autoroute. La figure 6.5 montre la comparaison entre des écoles en milieu urbain et des écoles en milieu non urbain situées près ou loin d'une autoroute.

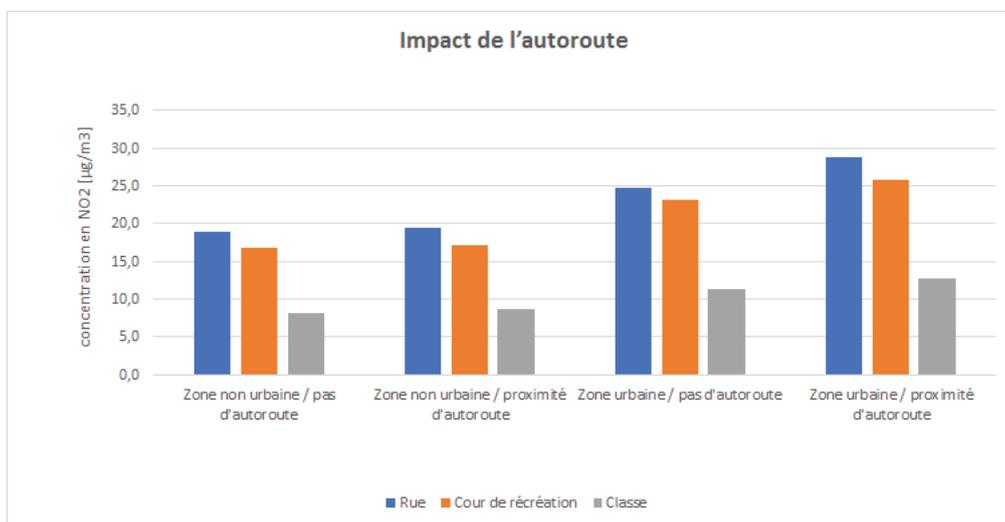


Figure 6.5 Comparaison des concentrations de NO_2 dans des écoles situées en milieu urbain et en milieu non urbain, à proximité ou à distance d'une autoroute.

En comparant les résultats, on constate une légère augmentation des concentrations de NO_2 dans les écoles situées dans des zones non urbaines. Les concentrations augmentent d'environ $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à l'entrée de l'école, dans la cour de récréation et en classe. L'influence de l'autoroute ne se fait pas réellement ressentir ici.

Dans les zones urbaines, on constate une augmentation claire des concentrations de NO_2 à proximité d'une autoroute; de $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à l'entrée de l'école et de $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans la cour de récréation. La hausse des concentrations est moins claire en classe, puisqu'elle représente $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

7. CONCLUSIONS

Les élèves étouffent !

Dans trop d'écoles, la qualité de l'air est préoccupante, voire carrément mauvaise, compte tenu de la vulnérabilité accrue des enfants à la pollution de l'air. À peine sept écoles (3 %) avaient un air de relativement bonne qualité. Dans 76 écoles (34 %), l'air respiré par les enfants était de qualité acceptable. **Et dans 61 % des cas, la qualité de l'air à l'entrée de l'école était préoccupante ou carrément mauvaise.** De plus, pendant les heures d'école, les concentrations sont de 13 % supérieures aux valeurs annuelles moyennes figurant dans le présent rapport (en raison des émissions de gaz d'échappement plus élevées pendant ces heures).

La qualité de l'air que les enfants respirent à l'école varie en fonction de l'emplacement de celle-ci. La proximité de la circulation et des gaz d'échappement est un facteur décisif. Plus une école est située dans une zone à forte densité de circulation, moins bonne est la qualité de l'air. **Les véhicules diesel sont les plus grands coupables car ils émettent beaucoup de dioxyde d'azote.** Les écoles situées dans les zones urbaines sont en moyenne confrontées à une plus forte pollution de l'air, entre autres due au volume de trafic et à une plus grande concentration de la pollution de l'air générale. Mais l'image n'est pas toute noire ou toute blanche : en effet, l'effet de canyon urbain joue également un rôle dans les zones non urbaines. Une école en milieu rural située dans une rue étroite enclavée dans laquelle circulent de nombreux véhicules souffre en moyenne davantage de la pollution de l'air qu'une école urbaine implantée dans une rue à l'architecture plus ouverte et moins fréquentée par les véhicules.

La pollution de l'air met également de nombreuses écoles face au dilemme de la ventilation. La ventilation peut avoir un effet négatif, car elle peut faire pénétrer l'air extérieur pollué dans les locaux. Cependant, il n'est pas recommandé de n'avoir aucune ventilation. En effet, une absence de ventilation conduit à l'accumulation de CO₂ et d'autres substances comme la sueur ou l'humidité dans les classes, ce qui n'est pas sain et provoque, par exemple, une réduction de l'attention des élèves. Les écoles doivent donc choisir entre la peste et le choléra : le manque de renouvellement de l'air dans la salle de classe ou un excès de NO₂ et d'autres substances polluantes. **Seule une amélioration de la qualité de l'air à l'extérieur de l'école permet d'avoir un air de bonne qualité dans les classes.**

Dans le chapitre 8, nous donnons nos recommandations pour les écoles, les autorités locales et supérieures du pays. Il est clair que les écoles seules ne peuvent pas purifier l'air respiré par les écoliers.

Enseignements les plus marquants de l'étude

- Sur la base des résultats de mesure convertis en valeurs annuelles moyennes, on constate que dans 5 écoles, la concentration annuelle moyenne se situe même au-dessus de la valeur limite européenne (supérieure à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Au cours de la période de mesure (novembre-décembre), les concentrations dépassaient la limite dans 19 écoles. Cela confirme la conclusion générale de l'étude : la concentration en NO_2 est relativement élevée, principalement dans les zones urbaines, mais pas uniquement.
- Les écoles où les moyennes annuelles converties sont supérieures à la limite peuvent être vues comme des problèmes. Mais d'importants progrès en matière de santé peuvent être également réalisés dans beaucoup d'autres écoles qui, bien qu'en dessous des limites, enregistrent néanmoins des concentrations élevées en NO_2 . En effet, il n'y a pas de limite sûre pour la pollution de l'air.
- Cette évaluation a été effectuée en continu pendant 4 semaines, 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7. Toutefois, les élèves ne sont présents que pendant les heures d'école. Une analyse de la variation journalière montre que les pics d'émissions coïncident précisément avec les heures d'école. La concentration en NO_2 est alors plus élevée de 13 %. Outre les cinq écoles qui dépassent la limite, les écoles qui se situent juste en dessous du seuil dépassent donc également la limite pendant les heures scolaires.
- Dans l'ensemble, nous pouvons affirmer que la qualité de l'air laisse à désirer dans les zones urbaines. En dehors de quelques problèmes de dépassement clair du seuil, les résultats montrent que toute la ville est touchée par la pollution. Entre la rue et la cour de récréation, la différence est faible. Les valeurs mesurées dans les classes sont également plus élevées, et dans la majorité des écoles, la concentration en NO_2 dépasse $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 5 écoles dépassent la limite de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Cette constatation ne signifie pas qu'une école située en ville est forcément pire qu'une autre située à la campagne. La situation de l'école et le type de rue jouent un rôle important. Quand une école est située dans un « canyon urbain » (rue enclavée entre de grands bâtiments où la pollution de l'air persiste), nous voyons clairement une augmentation marquée de la concentration en NO_2 , tant dans les zones urbaines que dans les zones rurales. C'est en ville que l'effet canyon est le plus marqué : le canyon y influence également la concentration en NO_2 dans les salles de classe. Mais une école rurale située dans un canyon urbain est en moyenne plus exposée à la pollution de l'air qu'une école en ville qui n'est pas située dans un canyon urbain.
- Fait remarquable : les résultats de mesure montrent que les différences de concentration entre la rue et la cour de récréation sont relativement faibles. Pour les écoles situées dans les zones rurales, la cour de récréation est souvent implantée à l'avant ou sur le côté de l'école, ne laissant aucune séparation physique ni obstacle avec la rue. Dans les zones urbaines, la cour de récréation est le plus souvent située à l'arrière de l'école. La concentration en NO_2 dans la cour de récréation en zone urbaine ne diminue pas de façon significative par rapport au côté rue, même lorsqu'il existe une séparation physique entre les deux. Ceci est probablement dû aux fortes concentrations générales de la pollution de l'air dans la ville.

- Les résultats des tests indiquent que l'air à l'intérieur des classes n'est pas suffisamment renouvelé. La concentration en NO₂ y est souvent relativement faible, même si les valeurs dans la rue et dans la cour de récréation sont assez élevées. Cela semble indiquer une ventilation insuffisante, potentiellement causée par le mauvais emplacement de l'école. Plusieurs raisons peuvent être à l'origine d'une ouverture limitée des fenêtres : le bruit, les odeurs ou d'autres formes d'inconfort. Au cours de la période de mesure, la température extérieure froide peut avoir joué un rôle dans la diminution de la ventilation.
- La ventilation mécanique augmente les concentrations en NO₂ dans les classes. Ceci suggère que l'apport d'air sain est limité et que la ventilation utilise souvent de l'air pollué.
- Les écoles sans ventilation mécanique sont souvent mal aérées. Les écoles qui aèrent leurs locaux par les fenêtres ont une concentration en NO₂ dans les classes beaucoup plus faible que dans la rue, ce qui est probablement révélateur d'un manque de ventilation. Les mesures de CO₂ que nous avons effectuées confirment ces soupçons.

8. RECOMMANDATIONS

Améliorer la qualité de l'air dans les écoles ne dépend pas que d'elles seules : les autorités locales et supérieures doivent également prendre des initiatives en la matière. Elles ne peuvent pas abandonner les écoles à leur sort dans la lutte contre l'air malsain que nos enfants respirent tous les jours.

Toutes les mesures prises pour faire face à l'impact du trafic sur la qualité de l'air sont aussi de bonnes nouvelles pour le **climat**. En Belgique, le secteur des transports est l'un des secteurs les plus problématiques en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Aujourd'hui, les émissions de notre trafic baissent à peine. Pire encore, les prévisions indiquent que les émissions risquent même d'augmenter à politique inchangée. Pour respecter les engagements pris dans l'accord international sur le climat de Paris, notre mobilité a un besoin urgent et drastique de verdissement. Une politique en faveur d'un air plus sain rendra également directement service au climat !

A. Conseils aux écoles

Chaque école a sa propre réalité. Pour lutter contre l'impact de la pollution de l'air, nous devons d'abord en identifier les causes. Dans la plupart des écoles, l'influence de la circulation automobile est essentielle, mais la ventilation, la proximité d'un canal ou d'une entreprise industrielle, le système de chauffage ou les cuisinières au gaz jouent également un rôle important.

Moins de voitures, un air plus sain

Moins de trafic (ou pas de trafic du tout) autour de l'école fournit non seulement un air plus sain, mais sécurise aussi l'environnement scolaire de nos enfants. C'est précisément à cause de ce sentiment d'insécurité que de nombreux parents préfèrent conduire leurs enfants en voiture à l'école. Il est temps de briser ce cercle vicieux!

Rue scolaire

Le concept de « rue scolaire » est déjà connu dans de nombreuses écoles belges. Ces rues sont fermées deux fois par jour à la circulation motorisée : au début et à la fin de la journée scolaire. Une rue scolaire limite le chaos dans la rue aux abords de l'école et a également un impact positif sur la pollution de l'air locale. Concrètement, les surveillants habilités ou la police placent un panneau d'interdiction amovible à l'entrée de la rue pour la fermer à la circulation.

Elle offre également de nombreux autres avantages : les enfants marchent davantage, parce qu'ils ne sont plus déposés juste avant la porte de l'école. La rue crée une atmosphère agréable aux abords de l'école, ce qui encourage les contacts entre les parents et le personnel.

À Gand³⁵, l'évaluation d'un projet pilote de rue scolaire montre que le dispositif est perçu positivement par les élèves, le personnel scolaire, les riverains et près de 8 parents sur 10. « Maintenant, on sait à quel point la situation était absurde avant! » déclare l'un des parents. Il est également frappant de constater que presque tous les riverains évaluent également positivement cette initiative.

Le questionnaire révèle aussi que 10 % des élèves utilisent les transports publics pour se rendre à l'école, 22 % le vélo, 20 % la marche, et près de la moitié la voiture. La transformation des seules Onderstraat et Vinkeslagstraat à Gand a déjà convaincu 7 % des parents de ne plus venir en voiture à l'école. 14 % des parents et des élèves envisagent de venir à vélo ou à pied par beau temps.

Plus d'informations et d'inspiration :

<https://www.duurzame-mobiliteit.be/goede-praktijk-schoolstraat>

<http://webshop.bivv.be/frontend/files/products/pdf/4c475dd66679257bb545cb3dc7171c66/30-abords-ecole.pdf>

http://www.lavenir.net/cnt/dmf20160829_00871700/charleroi-la-rue-du-laboratoire-fermee-aux-voitures

<http://www.environnement.brussels/thematiques/mobilite/les-plans-de-deplacements>

35 <http://www.tragewegen.be/nl/e-zines-hidden/item/3606-vraag-van-de-maand-wat-is-eeen-schoolstraat>

Pas de moteur qui tourne au ralenti

Les voitures garées avec leur moteur en marche sont un phénomène répandu près des écoles. Ceci est en fait interdit par la loi³⁶, mais peu de gens sont au courant de cette règle. L'école peut par exemple placer un éducateur à intervalles réguliers à cet endroit pour demander aux parents de bien vouloir couper le moteur de leur voiture. La police peut également venir en renfort. Un argument supplémentaire utile : ce n'est pas bon pour le moteur de tourner au ralenti quand le véhicule est à l'arrêt.

Pas de stationnement devant la porte

Mettre fin au stationnement juste devant l'école. Cette mesure permet de réduire fortement l'impact des émissions sur les élèves avant et après l'école. Elle permet également de faire d'une pierre deux coups et de remédier aussi au problème des conducteurs qui laissent tourner leur moteur devant l'école. Des emplacements de stationnement à distance de marche de l'école maintiennent une plus grande distance entre le trafic et l'école.

Ces emplacements apportent surtout une solution durant l'heure de pointe du matin et peuvent être combinés avec le concept de rue scolaire. Cette organisation peut parfaitement s'envisager au niveau d'un quartier, puisque de nombreux quartiers comprennent plusieurs écoles. Des places de stationnement existantes doivent alors être mises à disposition des parents pendant l'heure de pointe du matin (par exemple, entre 7h30 et 9h du matin).

Récompenser les enfants à pied ou à vélo

Différentes écoles fonctionnent avec un système d'autocollants permettant aux enfants qui arrivent le matin à pied ou à vélo de recevoir un autocollant et, après un certain temps, une belle surprise. Une concurrence ludique entre les différentes classes peut être un stimulant supplémentaire : quelle classe est la plus active sur le trajet de l'école ?

L'école primaire De Verre Kijker à Bekkevoort³⁷ laisse partir en premier après la classe les enfants qui sont à pied, en bus ou à vélo. Ceux qu'on vient chercher en voiture doivent patienter jusqu'à ce que les cyclistes soient partis. Ainsi, le flux des véhicules aux abords de l'école est maîtrisé : les voitures ne peuvent s'approcher de l'école que lorsque les cyclistes sont partis. Une interdiction de stationnement devant l'école assure une application stricte de la mesure.

Plus d'informations et d'inspiration :

<https://www.duurzame-mobiliteit.be/goede-praktijk-woensdag-samdag-samweek>

<https://www.duurzame-mobiliteit.be/strapdag>

<http://www.goodplanet.be/nl/jongeren-scholen/mobiliteit.php>

<http://www.mobilmix.brussels/fr/ecoles-entreprises>

<http://www.wallonie.be/fr/concours/bike2school>

<http://www.planoctopus.be/art/rubriek/pk8t1>

<https://www.provelo.org/fr/page/ecoles-animations>

<http://www.goodplanet.be/fr/jeunes-ecoles/mobilite.php#>

36 Article 8.6 du Code de la route <https://www.code-de-la-route.be/textes-legaux/sections/ar/code-de-la-route/108-art8>

37 <https://hln.be/nieuws/binnenland/onderwijs/school-in-bekkevoort-neemt-opvallende-maatregel-wie-met-de-auto-naar-school-komt-moet-nablijven%7Ea4d9f0b4/>

Apprendre à rouler à vélo à l'école

Rouler à vélo dans la circulation n'est pas évident. Pour rouler à vélo en sécurité dans le trafic, les enfants doivent disposer des connaissances nécessaires du code de la route et des comportements préventifs (identification et évitement des risques). En outre, certaines compétences sont essentielles : signaler sa direction avec le bras, regarder derrière soi... Enfin, les élèves doivent adopter une approche positive : faire face à la pression des pairs, accorder de l'attention à leur propre visibilité (par exemple avec du matériel réfléchissant), et veiller à leur sécurité (par exemple, par le port du casque).

L'école joue un rôle très important dans l'enseignement des compétences en cyclisme aux enfants et peut de la sorte leur donner envie de venir à l'école en vélo.

Plus d'informations et d'inspiration :

<http://www.meesteropdefiets.be>

https://www.provelo.org/fr/page/brevet_du_cycliste

<https://www.provelo.org/fr/page/ecoles-objectif-velos>

<https://www.provelo.org/fr/page/ecoles-formation-professionnels>

Carte des itinéraires sûrs

L'école peut, éventuellement en collaboration avec les parents, créer une carte des itinéraires les plus sûrs vers l'école. Cette carte peut s'avérer un outil utile pour convaincre les parents qui craignent pour la sécurité de leurs enfants de les laisser venir à l'école à vélo.

Vérifiez rapidement si votre ville ou province propose déjà une carte cycliste des itinéraires scolaires !

Plus d'informations et d'inspiration :

<https://www.west-vlaanderen.be/mobiliteit/schoolfietsroutekaarten>

<https://mobilite-mobiliteit.brussels/nl/zich-verplaatsen/fiets/fietskaart>

<https://www.provelo.org/fr/page/ecoles-construire-son-reve>

<https://mobilite-mobiliteit.brussels/fr/se-deplacer/velo/carte-velo>

<http://mobilite.wallonie.be/home/outils/diagnostic-mobilite/etablissement-scolaire.html>

Des emplacements convenables pour le stationnement des vélos

Plus d'enfants se rendent à l'école à vélo, moins il y a de gaz d'échappement près de l'école. Mais les vélos doivent pouvoir être facilement parqués, et en toute sécurité. Un parking pour vélos au sein de l'école, de taille suffisante et de préférence fermé est un must.

Le vélo partagé

Les enfants grandissent rapidement. Tellement rapidement qu'un nouveau vélo devient vite trop petit. L'école peut remédier à ce problème, en favorisant bien sûr les familles moins bien nanties. Il y a plusieurs façons de mettre en place un système de partage accessible aux jeunes cyclistes. Les familles avec de jeunes enfants peuvent utiliser un vélo sans pédales, une remorque à vélo ou un vélo d'enfant. Le matériel évolue en même temps que les participants. À mesure que les enfants grandissent, ils utilisent le matériel dont ils ont besoin à ce moment-là. L'école peut ainsi héberger un stock de vélos.

Plus d'informations et d'inspiration :

<https://opwielekes.be/>

<https://www.duurzame-mobiliteit.be/goede-praktijk-fietsdelen-voor-kinderen>

<https://www.duurzame-mobiliteit.be/goede-praktijk-velo-op-school>

Par exemple, l'école bruxelloise de la Sainte Famille à Schaerbeek a organisé un salon de mobilité où les parents pouvaient acheter et revendre vélos, poussettes, sièges de vélo, remorques de vélo, trottinettes, tricycles, casques, lampes, pompes à vélo... : <https://www.facebook.com/events/94556912227784/>

Venir ensemble à l'école, à pied ou à vélo

Se rendre à l'école à pied ou à vélo avec d'autres enfants est toujours agréable et relaxant. De plus, ça peut soulager les parents. De nombreuses écoles ont organisé un système de rotation dans lequel les parents suivent certains itinéraires à pied ou à vélo et prennent d'autres enfants au passage. Et pourquoi ne pas aller plus loin, avec un vrai cuistax collectif? Les enfants peuvent se rendre à l'école dans leur grand cuistax. Buzz assuré, et tous les enfants rejoignent l'école d'une manière saine et en toute sécurité.

Plus d'informations et d'inspiration :

<http://www.fietspoolen.be/>

<http://www.mobiel21.be/nl/content/gok-op-de-fietsbus-iedereen-op-de-fiets>

<https://mobilite-mobiliteit.brussels/fr/ecole>

<https://www.provelo.org/fr/page/ecole-velobus>

Tirer les oreilles de vos autorités locales

Les écoles peuvent certainement prendre des initiatives pour rendre l'air plus sain, mais pour certaines choses, elles dépendent de la politique locale. Avec l'aide des enfants, les écoles peuvent exercer une influence majeure sur les décisions des autorités locales afin de rendre le quartier de l'école plus convivial et plus sûr.

Ventilation

La concentration d'air malsain dans les écoles est non seulement déterminée par l'air ambiant, mais aussi par la présence de polluants à l'intérieur des bâtiments. Des études montrent que les concentrations de pollution de l'air sont identiques ou inférieures à l'intérieur, à moins que d'importantes sources d'air malsain (comme le tabagisme) soient présentes.

En l'absence de sources de pollution importantes à l'intérieur, les concentrations en polluants y dépendent pour 2/3 de la concentration de l'air pollué extérieur. Si l'on rajoute une concentration de polluants causée par des « sources internes », la concentration d'air pollué peut même être plus élevée à l'intérieur qu'à l'extérieur.

Évitez et limitez donc les « sources internes » de pollution. Ventilez suffisamment les classes et au bon moment afin d'éviter de faire rentrer de l'air pollué. Aérer régulièrement est un must pour la qualité de l'air dans les classes. Un système de ventilation mécanique est la meilleure méthode, mais il est important de savoir quel air frais rentre (exactement comme avec ventilation passive via une fenêtre). Si cet air vient d'une route à grande circulation, tenez-en au moins compte pour aérer au bon moment (pas pendant l'heure de pointe).

Si des investissements importants pour améliorer le système de ventilation ne sont pas envisageables, un simple appareil de mesure du CO₂ peut également indiquer quand l'air doit être renouvelé dans une salle de classe. À l'intérieur, la limite recommandée pour la teneur en CO₂ dans l'air est de 1000 ppm. Une concentration de CO₂ supérieure à 1200 ppm est souvent considérée comme trop élevée³⁸.

La principale conclusion reste cependant qu'un meilleur air extérieur est nécessaire afin d'améliorer la qualité de l'air à l'intérieur des écoles.

L'utilisation de purificateurs d'air est insuffisante (sans ventilation adéquate, ou en présence d'air fortement pollué). De plus, il n'existe pas encore de norme pour ces appareils, et il n'y a pas assez d'études scientifiques qui prouvent leur efficacité.

Plus d'informations et d'inspiration :

<https://www.lne.be/hoeveel-fijn-stof-is-er-in-huis-en-wat-is-hiervoor-het-nut-van-luchtzuiveringstoestellen>

<https://www.klasse.be/10673/hou-klaslucht-gezond-5-tips/>

http://www.gezondheidsmilieu.be/nl/projecten/lekker_fris-907.html

<https://www.health.belgium.be/fr/news/qualite-de-lair-interieur-en-belgique>

<http://www.awac.be/index.php/thematiques/qualite-de-l-air/pollution-de-l-air-interieur>

<http://www.atmo-reunion.net/quelques-conseils-pour-ameliorer-la-qualite-de-l-air-interieur>

L'école verte

Des plantes et/ou des arbres dans et autour de l'école aident à réduire l'impact de la pollution de l'air. Placer et entretenir des plantations est une activité amusante pour les enfants, et la verdure aide à purifier l'air. Ainsi, la présence d'une haie entre la cour de récréation et une rue animée avec beaucoup de gaz d'échappement peut faire une différence importante. Dans les classes aussi, la verdure assainit l'air.

Il convient toutefois de réfléchir à l'implantation. Les haies et rangées d'arbres ne doivent pas entraver la circulation de l'air, car ils peuvent provoquer un effet de canyon avec une accumulation d'air malsain.

38 Jansen, N.A.H., Brunekreef, B., Hoek, G., Keuken, M. Verkeersgerelateerde lucht-verontreinigingen gezondheid, een kennisoverzicht. s.l. : Institute for Risk Assessment Sciences, Universiteit van Utrecht, 2002.

Plus d'informations et d'inspiration :

<https://laqm.defra.gov.uk/laqm-faqs/faq105.html>

<https://lifehacker.com/this-graphic-shows-the-best-air-cleaning-plants-accord-1705307836>

<https://www.healthline.com/health/air-purifying-plants#quiz4>

B. Conseils aux autorités locales et supérieures

Les écoles peuvent prendre des mesures pour lutter contre la pollution de l'air dans leur école et aux abords de celle-ci. Pour obtenir des améliorations structurelles, elles doivent cependant le plus souvent se tourner vers les autorités locales. Ces autorités ont la responsabilité de rechercher activement avec les écoles des solutions à l'impact des émissions de gaz d'échappement sur la santé des élèves.

Conseils spécifiques pour les abords des écoles

- Aménagez des pistes cyclables séparées sur toutes les routes principales menant aux écoles. Ainsi, les enfants peuvent se rendre en toute sécurité à l'école à vélo et sont moins exposés aux gaz des pots d'échappement.
- En tant qu'autorité locale, envisagez, en collaboration avec les écoles, de créer des rues piétonnes ou, si ce n'est pas possible, des rues scolaires ou des quartiers à circulation restreinte aux abords des écoles.
- Demandez à la police locale de contrôler plus activement autour des écoles le respect de la loi³⁹ interdisant de laisser tourner les moteurs au ralenti.
- Bien qu'une limite à 30 km/h existe déjà devant de nombreuses écoles, les autorités locales devraient envisager de la ramener à 20 km/h dans un rayon de 500 m autour des écoles. Moins de vitesse, c'est encore moins de risques d'accidents et de gaz d'échappement malsains.

Les gouvernements locaux – une autre mobilité pour un air plus sain

Greenpeace a publié une checklist⁴⁰ à l'attention des gouvernements locaux contenant 10 actions prioritaires qui mènent à la mobilité durable et à une amélioration de la qualité de l'air.

Priorité aux piétons et aux cyclistes

Pour les villes et communes, l'objectif à atteindre est : au moins 60 % des déplacements dans le centre se font à pied ou à vélo. Les cyclistes et les piétons ont priorité sur tous les véhicules motorisés – à la fois aux carrefours, dans les rues et en ce qui concerne les investissements futurs.

Moins de voitures dans les rues

Le moyen le plus efficace pour améliorer la qualité de l'air est de diminuer la circulation dans les centres urbains. Cela peut se faire étape par étape, en délimitant des zones réservées aux piétons, aux cyclistes, aux transports en commun et aux livraisons de marchandises à certains moments.

39 Article 8.6 du Code de la route <https://www.code-de-la-route.be/textes-legaux/sections/ar/code-de-la-route/108-art8>

40 https://www.greenpeace.org/belgium/Global/belgium/report/2017/Checklist_clean_air_cities_NL.pdf

Le pollueur paie ou laisse sa voiture en dehors de la ville

Afin de réduire sensiblement la pollution, une limitation du trafic en ville est inévitable. Des zones à faible émission, une interdiction des véhicules diesel ou des péages permettront à nos rues de respirer à nouveau.

Vers une mobilité électrique, et pas seulement des voitures électriques

La voiture électrique personnelle a également un coût environnemental et occupe l'espace public. Optez plutôt pour une gamme complète de e-mobilité : vélos électriques (partagés), bus et trams électriques et voitures électriques partagées.

Limiter et regrouper le trafic de marchandises

Limiter les livraisons de marchandises et les regrouper autant que possible (via des centres de quartier), afin que les trajets soient optimisés. Les vélos cargo, les petits véhicules électriques, les fourgonnettes et même les camions électriques sont l'avenir.

Moins de parking, plus d'espace pour les gens

Une voiture reste en moyenne 23 heures par jour à l'arrêt et occupe environ 10 m² d'espace. Au lieu d'une place de parking, vous pouvez installer un garage à vélos, ou créer de l'espace supplémentaire pour les piétons ou les personnes à mobilité réduite. Ou créer de nouveaux lieux de vie pour jouer ou souffler.

Transports en commun gratuits dans le centre-ville

Lorsque la circulation des voitures est limitée, des alternatives doivent être proposées. Rendez gratuits les transports en commun dans les centres-villes. Ainsi, toutes les couches de la population pourront se déplacer confortablement et de manière respectueuse pour l'environnement.

En Flandre, les communes peuvent prendre en charge (une partie de) l'abonnement des écoliers grâce à un système de tiers payant⁴¹. Par conséquent, les enfants seront plus vite incités à aller à l'école par leurs propres moyens en utilisant les transports en commun.

Services de mobilité intégrés

Encourager les gens à choisir un mode de transport alternatif à la place de la voiture demande une offre de mobilité élargie. Coordonnez les différents services et veillez à ce qu'ils soient très faciles à utiliser grâce à un système de ticket combiné.

Trafic moins rapide et moins encombré

Des vitesses plus élevées provoquent des embouteillages, augmentent les risques d'accident, ainsi que la pollution de l'air et sonore. Une limitation de la vitesse à 30 km/h, voire à 20 km/h à certains endroits, rendrait nos villes et communes plus conviviales avec des rues plus sûres et un air plus sain.

41 <https://www.delijn.be/nl/zakelijk-aanbod/steden-gemeenten/zeven-pijlers/dbs/steden-derde-betalersysteem.html>

Pas de monotonie, mais des quartiers multifonctionnels

Les centres urbains et villageois qui veulent vivre aussi en dehors des heures de bureau doivent intégrer des espaces de logement, des espaces verts et une offre culturelle attrayante. Ils doivent redevenir une destination quotidienne, pas seulement pour y faire du shopping ou aller travailler.

Gouvernements régional et fédéral : créer les bons leviers

Les autorités régionales et fédérales de notre pays doivent d'urgence plancher sur une mobilité différente qui s'attaque au problème de la pollution de l'air :

- Introduction de la taxe kilométrique intelligente pour les voitures, à la suite de celle mise en place pour les camions. Une telle taxe doit tenir compte de l'impact du véhicule sur la qualité de l'air et de l'endroit où il circule (l'impact sur la qualité de l'air est plus élevé dans les zones à forte densité de population). Le temps des projets pilotes est révolu : les impacts négatifs aigus de la pollution de l'air sur la santé nécessitent une avancée dans ce dossier durant cette législature encore.
- Une réduction rapide des avantages fiscaux pour les voitures de société et cartes de carburant, avec le budget mobilité comme alternative⁴².
- Un plan d'action pour des investissements supplémentaires dans les transports en commun (péri)urbains et des stimulants additionnels en faveur des alternatives de mobilité durable tels que les vélos partagés (électriques), l'autopartage... De nombreuses villes dépendent de la politique régionale pour élargir leur gamme de transports publics et la rendre plus attractive. Il est essentiel de compléter une politique coercitive (fin du diesel et diminution généralisée de la circulation automobile), avec une politique incitative (offrir de meilleures alternatives).
- Élaborer un cadre juridique pour les zones à faibles émissions (LEZ) permet aux villes d'aller plus loin en créant des zones de très faible émission (ULEZ). Ce cadre doit permettre aux villes d'interdire la circulation de voitures diesel les jours de pics élevés de pollution, et prévoir un délai pour une interdiction complète du diesel, en suivant l'exemple de villes européennes comme Paris, Rome, Madrid et Athènes (2024-2025).
- Aligner la taxe automobile sur la base de la nouvelle procédure de test RDE et veiller à ce que les voitures diesel soient découragées, plutôt qu'encouragées. Compte tenu de l'introduction du nouveau cycle de test mondial harmonisé des véhicules légers (protocole d'essai World Light Duty), tous les gouvernements doivent de toute façon adapter leur fiscalité automobile. C'est une bonne occasion de réformer notre système fiscal automobile pour qu'il favorise vraiment les véhicules à faibles émissions. La taxe peut toujours être basée sur les émissions de CO₂, mais la qualité de l'air doit aussi être prise en compte (par exemple grâce à une mise à jour de l'écoscore).
- Renoncer aux projets d'infrastructures et d'aménagement du territoire qui conduisent à une augmentation du trafic, et donc aussi des émissions polluantes, comme les bandes de circulation supplémentaires ou les centres commerciaux accessibles uniquement en voiture.

42 <https://www.gezinsbond.be/Gezinspolitiek/standpunten/Documents/Mobiliteitsbudget.pdf>

- Les autorités compétentes doivent de toute urgence renforcer les capacités d'essai en conditions réelles de conduite des voitures qui ont déjà obtenu leur homologation, en utilisant le nouveau test RDE pour l'homologation de type et la conformité pratique.
- Les autorités belges doivent faire pression sur les constructeurs automobiles pour qu'ils organisent des rappels nationaux des voitures diesel non conformes avec la norme Euro 6 en conditions réelles de conduite afin de les mettre en conformité, comme c'est déjà le cas en Allemagne et en Autriche.
- Étendre le réseau de mesure du NO₂ conformément à la directive européenne (2008/50/CE). En Flandre, la modélisation⁴³ montre que des concentrations problématiques de NO₂ sont présentes dans bien plus d'endroits que les mesures officielles ne l'indiquent. Toutefois, cela ne se reflète pas dans les données communiquées à l'Europe.

Politique de localisation des écoles – distances de sécurité

Les autorités doivent tenir compte de l'impact de la pollution de l'air lors de la construction de nouvelles écoles.

En Belgique, le trafic routier est la principale source de pollution de l'air. Des scientifiques internationaux conviennent que les émissions causées par la circulation automobile ont un impact très négatif sur la santé de tous ceux qui vivent, travaillent ou résident à proximité d'une route très fréquentée. Des études montrent une corrélation directe entre l'espérance de vie et la distance entre le lieu de résidence et une route principale. Certains groupes de la société sont particulièrement vulnérables : les enfants à naître ou en croissance, les personnes âgées et les personnes atteintes de maladies chroniques. Ensemble, ces groupes représentent plus d'un tiers de la population et sont particulièrement vulnérables aux effets des gaz d'échappement. Pourtant, beaucoup de nouveaux projets d'hôpitaux, d'écoles, de maisons d'accueil et de maisons de repos sont encore prévus à proximité immédiate de voies très fréquentées.

La problématique a aussi un aspect social. Les familles dont les revenus sont les plus bas et qui possèdent le moins de véhicules vivent souvent dans des endroits où les répercussions des pollutions atmosphérique et sonore sur la santé sont les plus importantes. Les pollutions atmosphérique et sonore ont aussi un coût important. Une étude de VITO et du VMM réalisée pour le compte de Milieurapport Vlaanderen a calculé, entre autres, que les effets d'une exposition chronique aux particules fines coûtent chaque année 3,4 milliards d'euros à la société en soins de santé. L'addition se monte à plus de 5 milliards par an si l'on ajoute les effets du bruit du trafic.

43 <https://www.vmm.be/nieuws/archief/nieuwe-modelkaarten-luchtkwaliteit>

Il est important de prendre des initiatives pour réduire dès que possible l'exposition des populations les plus vulnérables aux émissions qui nuisent à leur santé. La plateforme Childproof plaide depuis un certain temps pour des normes de distance⁴⁴. Childproof est une plateforme regroupant des organisations de la société civile et des scientifiques, fondée par le Gezinsbond et l'OVIO (équivalent flamand du CRIOC), dont l'objectif général est que les législations tiennent davantage compte des spécificités des enfants : c'est le projet de « norme enfant ». La plateforme souscrit à l'avis proactif formulé le 27 juin 2013 par le Conseil stratégique consultatif flamand du bien-être, de la santé et de la famille, qui recommande explicitement une séparation entre le milieu de vie, la résidence et le trafic routier, en particulier pour les populations vulnérables.

Aux Pays-Bas, une disposition relative aux implantations sensibles⁴⁵ existe depuis 2016, selon laquelle le développement de services à l'attention de groupes vulnérables (par exemple, la construction d'une école) est interdit à proximité des voies rapides et des routes provinciales.

Écoles, crèches, maisons de soins et de repos ne peuvent pas être implantées à moins de 300 mètres d'une route nationale ni à moins de 50 m d'une route provinciale. Simultanément, les normes pour les particules fines et le dioxyde d'azote à l'endroit de l'implantation ne peuvent (presque) pas être dépassées, et le nombre de personnes exposées en raison de la nouvelle destination ne peut pas augmenter.

Ces règles ne concernent que les nouvelles implantations. Les installations existantes ne peuvent s'étendre que dans une faible mesure (le nombre de personnes exposées ne peut augmenter de plus de 10 %), à moins que l'extension soit déjà prévue dans le plan de zonage actuel.

La Belgique aura-t-elle bientôt une loi imposant une politique d'implantation rationnelle des écoles ?

44 <https://www.gezinsbond.be/Gezinspolitiek/standpunten/Documents/Maatregelen%20ter%20bescherming%20van%20verkeersverontreiniging.pdf>

45 <https://www.amsterdam.nl/parkeren-verkeer/luchtkwaliteit/beleid-regelgeving/landelijke-wet/gevoelige/>

ANNEXE 1

Liste des écoles participantes

BSGO De Kleurdoos	1000	Brussel
BSGO Maria Boodschap	1000	Brussel
BSGO Sint Joris	1000	Brussel
Emile Bockstael	1020	Bruxelles
Ecole européenne Bruxelles IV	1020	Bruxelles
Mariaschool	1030	Schaarbeek
GVBS Champagnat	1030	Schaarbeek
Institut de la Vierge Fidèle	1030	Schaerbeek
Institut Saint Dominique	1030	Bruxelles
BS Carolus Magnus	1030	Schaarbeek
Heilige Familie Schaarbeek	1030	Schaarbeek
BS 't Regenboogje	1040	Etterbeek
BS KA Etterbeek	1040	Etterbeek
Ecoles Les Carrefours	1040	Bruxelles
Ecole Saint-Joseph Boondael	1050	Bruxelles
Ecole Saint Boniface-Parnasse	1050	Ixelles
Le jardin des écoliers	1050	Ixelles
Steinerschool Brussel	1070	Brussel
Institut Saint-Charles	1080	Bruxelles
Ecole communale n° 16 [L'Ecole du Petit Bois]	1080	Molenbeek-Saint-Jean
vier winden basisschool	1080	Sint-Jans-Molenbeek
College Du Sacre-Coeur Ganshoren	1083	Ganshoren
Sacré Coeur de Jette (section primaire)	1090	Bruxelles
School Poelbos gemeentelijke basisschool	1090	Jette
Clarte	1090	Jette
Arbre Ballon	1090	Jette
Kameleon Haren	1130	Haren
Ecole Clair-Vivre	1140	Evere
Montessori House	1150	Bruxelles
Ecole du Centre	1150	Bruxelles
Centre scolaire du Blankedelle	1160	Auderghem
Basisschool De Stadsmus	1160	Oudergem
École Decroly	1180	Bruxelles
Saint Augustin	1190	Forest
Parkschool Vorst	1190	Vorst

Ecole européenne Bruxelles II	1200	Woluwé-St.Lambert
Ecole libre de Profondsart	1300	Wavre
Institut de la Providence	1300	Wavre
Institut Saint Dominique	1330	Rixensart
Ecole communale de Limelette	1342	Limelette
Collège du Biéreau	1348	Louvain-la-Neuve
Ecole des Bruyères	1348	Louvain-la-Neuve
Ecole communale de Lauzelle	1348	Louvain-la-Neuve
Ecole communale d'orp-le-grand	1350	orp le grand
Ecole ouverte	1380	Ohain
Scandinavian School of Brussels	1410	Waterloo
Vrije Sint Clemensschool	1560	Hoeilaart
Sint-Victor Alseberg	1652	Alseberg
VLS De Kleine Wereld	1730	Asse
Basisschool De Duizendpootrakkers	1745	Opwijk
gbs de boot	1745	Opwijk
vbs de Cirkel	1851	Humbeek
De Kleine Jacob	2000	Antwerpen
Stedelijke Basisschool Prins Dries	2000	Antwerpen
De Sterrenkijker	2018	Antwerpen
Stedelijke Basisschool De Wereldreiziger	2018	Antwerpen
Stedelijk lyceum olympiade	2020	Antwerpen
Stedelijk Basisschool Kosmos	2020	Antwerpen
Willem Tell	2030	Antwerpen
Stedelijke Basisschool De Vlinders	2060	Antwerpen
Basisschool 't Spoor	2060	Antwerpen
T.speelscholeke	2100	Deurne
De Speelvogel	2100	Deurne
Steinerschool De Kleine Wereldburger	2140	Borgerhout
Stedelijke Basisschool Het Vliegertje	2150	Borsbeek
SB De Kleurenboom	2180	Ekeren
Sint-Vincentschool	2180	Ekeren
GBS De Bezige Bijtjes Voortkapel	2260	Westerlo
GO! BS 't Klavertje	2270	Herenthout
De Vlindertuin	2275	Lille
Basisschool Heilig Graf Tramstraat	2300	Turnhout
Freinetschool De Regenboog	2300	Turnhout
SBS De Katersberg	2440	Geel
Freinetschool De Steltloper	2440	Geel

GBS De Vlieger	2460	Kasterlee
Sint gummarus college basisschool	2500	Lier
Sint-Gummaruscollege	2500	Lier
Sint Ursula Klim Op	2500	Lier
vzw KOBA de Nete Sint-Lucia	2520	Oelegem
Sint Gabriëlcollege Boechout (campus 1)	2530	Boechout
Sint Gabriëlcollege Boechout (campus 2)	2530	Boechout
A.Rodenbachschool	2540	Hove
Regina Pacis Hove	2540	Hove
† Groen Schooltje	2540	Hove
Freinetschool Het Avontuur	2600	Berchem
zeppelin	2640	Mortsel
Jenaplanschool Lieven Gevaert	2640	Mortsel
Andreas Vesalius	2650	Edegem
Olve familia	2650	Edegem
Vrije Basisschool De Ark	2800	Mechelen
BS-klimop	2820	Bonheiden
vbs De Wingerd	2840	Reet
Gemeentelijke Basisschool Dijkstein	2860	Sint-Katelijne-Waver
Huveneersschool WINTAM	2880	Bornem
Huveneersschool Hingene	2880	Bornem
Vrije basisschool de Appelboom	2880	Bornem
VBS Libos	2890	Lippelo
De Kameleon	2890	Oppuurs(St-Amands)
Mater Dei	2930	Brasschaat
GBS De Sleutelbloem	2960	Brecht
Leefschool De Grasmus	3000	Leuven
Freinetschool De Appeltuin	3000	Leuven
Sint-Jansschool	3000	Leuven
Heilig Hart Oud-Heverlee	3050	Oud-Heverlee
GBS Vossem	3080	Tervuren
Basisschool Wakkerzeel	3150	Haacht - Wakkerzeel
VBS De Linde	3210	Linden
VBS De Plein	3220	Holsbeek
BS De Zonnebloem Wilderen	3403	Sint-Truiden
Catharinaschool	3500	Hasselt
SBS Kermt	3510	Kermt
Basisschool De Bolster	3620	Lanaken
De Griffel	3630	Maasmechelen

Stedelijke Basisschool Dilsen 1+2	3650	Dilsen-Stokkem
Vrije basisschool De Startbaan Lanklaar	3650	Dilsen-Stokkem
De Wonder-wijzer	3690	Zutendaal
Provinciale Basisschool	3798	s-Gravenvoeren
Freinetschool Het Wijdeland	3800	Sint-Truiden
Basisschool Heilig Hart Sint-Trudo	3800	Sint-Truiden
BSGO De Zonnebloem	3803	Sint-Truiden
Basisschool Helibel Herent	3910	Neerpelt
École des Erables	4000	Liège
École Georges Mignon	4000	Liège
Ecole communale de Jupille	4020	Jupille
Ecole St-Joseph Bois-de-breux	4030	Liège
Ecole communale de Belleflamme	4030	Grivegnée
Collège Saint-Martin	4100	Seraing
Saint Joseph	4140	Dolembreux
Communale de la Vallée	4570	Marchin
Städtische Grundschule Oberstadt Eupen	4700	Eupen
"Brückenschule" - Gemeindevolksschule Born	4770	Born-Amel
Ecole Primaire Notre-Dame	4802	Heusy
Ecole de Mont-Dison	4820	Dison
École de Walk	4950	Waimes
Ecole Communale de Francorchamps	4970	Francorchamps
Ecole Communale de Ster	4970	Francorchamps
Ecole Communale de Hockai	4970	Francorchamps
Ecole fondamentale Saint-Joseph	5020	Malonne
Ecole des Plateaux	5101	Erpent
CNDP Erpent	5101	Erpent
École Sainte Begge 3 Sclayn	5300	Sclayn
école de Spontin	5530	Spontin
EFCF Mettet	5640	Mettet
Ecole Sainte Marie de Ransart	6043	Ransart
La chouette école de Landelies	6111	Landelies
A.R. Vielsalm-Manhay	6690	Vielsalm
École libre saint Nicolas	6720	Habay-la-Neuve
Les Filles de la Sagesse	7030	Saint-Symphorien
Ecole Fondamentale Autonome Léon Maistriau	7050	Jurbise
AR de Binche	7130	Binche
Ecole Libre de Thulin	7350	Thulin
Ecole verte et Sacré Coeur	7500	Tournai

Ecole libre Rumes	76110	Rumes
Institut Sainte Gertrude Spécialisé primaire	7940	Bruglette
Sint-Lodewijkcollege	8200	Brugge
De Pluim	8300	Knokke-Heist
Basisschool JAN FEVIJN	8310	Assebroek (Brugge)
Basisschool Jan Fevijn Campus Paalbos	8310	Assebroek
Sint-Joris basisschool (campus nieuwland)	1000	Brussel
Vrije basisschool Sint-Jozef Lombardsijde	8434	Lombardsijde
heilige familie	8460	Oudenburg
VBS Driespan	8470	Gistel
Vbs Sint-Paulus	8500	Kortrijk
Basisschool 't Fort	8500	Kortrijk
vbs de watermolen	8501	Heule
VBS Kuurne Sint-Pieter	8520	Kuurne
Buitenschool De Bergop	8573	Tiegem
BS GO! W'ijzer	8600	Diksmuide
GBS De Notelaar	8730	Oedelem
Vikingschool	8800	Roeselare
vrije lagere school sint-jozef	8800	Roeselare
GVB De Boomgaard - Arkorum 14	8850	Ardooie
Methodeschool Bloei!	8880	Ledegem
Koningsdale	8900	Ieper
Freinetschool De Torteltuin	8970	Poperinge
Freinetschool De Sterrespits	9000	Gent
Vrije lagere school Klim	9000	Gent
Freinetschool Mandala	9000	Gent
Freinetschool De Boomgaard	9000	Gent
De Teunisbloem	9000	Gent
Methodeschool De Buurt (vzw VLOM)	9000	Gent
Don Bosco Baarle	9031	Drongen - Baarle
VBS De Krekkel	9040	Sint-Amandsberg
Basisschool De Sportschool	9050	Gentbrugge
Groen Drieske	9050	Gentbrugge
Sint-Vincentiuschool	9052	Zwijnaarde
Sportbasisschool	9070	Heusden
Leefschool eikenkring	9080	Zeveneken
Heilig Hart school Kiemerstraat	9100	Sint-Niklaas
Freinetschool De Ark	9100	Sint-Niklaas
Basisschool De Fontein	9100	Sint-Niklaas

Don Boscoschool	9100	Sint-Niklaas
Natuurschool Berkenboom De Ritsheuvel	9111	Belsele
KSTS Heilig Hart	9140	Temse
Boskesschool	9160	Lokeren
Stedelijke basisschool Staakte	9160	Lokeren
Vrije Lagere en kleuterschool Grembergen (VLEK)	9200	Grembergen
Vrije Basisschool De Minnestraal	9280	Lebbeke
De speelplaneet	9308	Gijzegem
Vrije Basisschool De Margriet	9310	Baardegem
Basisschool Molenveld	9450	Denderhoutem
basisschool Sint-Jozefsinstituut	9500	Geraardsbergen
Sint-Lutgardisbasisschool	9506	Zandbergen
Dr Ovide Decroly	9600	Ronse
Serafijn Ervaringsgericht Onderwijs Ronse	9600	Ronse
KBO Nederename	9700	Nederename
KBO Bevere	9700	Oudenaarde
VBSZ De Regenboog	9750	Zingem
De Sterrebloem	9800	Deinze
Landelijke Steinerschool Munte	9820	Munte
Sint-Elooischool	9820	Merelbeke
Gemeentelijke Basisschool Sint-Martens-Latem	9830	Sint-Martens-Latem
Simonnet	9830	Sint-Martens-Latem
De Blije School	9840	De Pinte
BSGO De Kleine Prins	9840	De Pinte
Taborschool Bellem	9881	Bellem
VBS Asper	9890	Asper
De Dol-Fijn	9890	Dikkelvenne
GBS De Vierklaver Asper	9890	Asper
Gemeentelijke Basisschool Evergem	9940	Evergem
Ecole libre Saint-Martin	5380	Cortil-Wodon
Kristoffel steiner school	3080	Tervuren
Muzische leerThuis De Wonderfluit	9040	Sint-Amandsberg
Ecole fondamentale Don Bosco	4000	Liège

ANNEXE 2

Questionnaire pour les écoles

Nombre d'élèves dans l'école ?

Quel est l'axe routier le plus proche de l'école ?

Quelle est la limitation de vitesse sur cet axe routier ?

Le trafic est local ou de passage ?

L'école est-elle située dans un canyon urbain ? (Choix entre 3 photos : canyon urbain, rue entourée de quelques arbres, rue verte)

Y a-t-il un arrêt de bus près de l'école ?

Si oui, à quelle distance de l'école ?

Où les élèves sont-ils déposés le matin ? <50 m, entre 50 et 100 m, >100 m ?

La cour de récréation principale est-elle fermée, ouverte ou couverte ?

Est-elle à côté de la rue, entourée d'immeubles, ouverte sur l'arrière de l'école ou dans un espace vert ?

Comment est ventilée la classe où sont accrochés les tubes ? Ventilation mécanique ou ouverture des fenêtres ?

Si ventilation mécanique, où se trouve l'arrivée d'air frais alimentant le système de ventilation ?

Est-ce que cette classe possède une fenêtre donnant sur la rue ?

Comment est chauffée l'école ? (Mazout, gaz, électricité, autre)

Où mène la cheminée/l'évacuation de la chaudière ?

Avez-vous une cuisine dans l'école ?

Où mène la sortie d'air de la hotte ?

Dans le rayon de 500 mètres autour de l'école, y a-t-il un port, un viaduc, une voie navigable, un aéroport, une route ayant pour limitation 70 ou 90 km/h, une usine, un incinérateur, un grand parking... ?

Comment les élèves se rendent-ils à l'école ? En voiture, à vélo, en bus / tram, en train, à pied, en scooter/moto.

Combien d'élèves ont des problèmes respiratoires (asthme, bronchite chronique, insuffisance cardiaque...)?

La majorité des élèves trouve que la qualité de l'air est bonne, moyenne ou mauvaise en classe ?

Les élèves ont-ils des difficultés pour se concentrer ?

Si oui, le matin, l'après-midi, ou toute la journée ?

ANNEXE 3

Exigences pour la qualité de l'air

L'Union européenne a fixé des valeurs limites pour les différents polluants atmosphériques. La réglementation se concentre spécifiquement sur la protection et l'amélioration de l'environnement. Les particules fines PM10 et le NO₂ sont principalement coupables des dépassements.

En outre, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a également établi des lignes directrices relatives à la qualité de l'air liées à son impact sur la santé.

La directive européenne fixe la limite de la concentration moyenne annuelle en NO₂ à 40 µg/m³. La valeur moyenne horaire limite est de 200 µg/m³. Cette valeur moyenne horaire peut être dépassée jusqu'à 18 fois par an. La valeur limite de la concentration moyenne annuelle en PM10 est également fixée à 40 µg/m³. La valeur limite de la moyenne sur 24 heures est de 50 µg/m³, et peut être dépassée 35 fois par an. La valeur limite de la concentration moyenne annuelle en PM2,5 est fixée à 25 µg/m³. Le tableau ci-dessous montre les valeurs limites pour les PM10, PM2,5 et pour le NO₂ de la directive européenne et des lignes directrices de l'OMS.

Particules	Directive européenne			Lignes directrices de l'OMS
	Type de norme	Concentration	Nature	Concentration
PM10	Moyenne annuelle	40 µg/m ³	Valeur limite	20 µg/m ³
	Moyenne journalière	50 µg/m ³	Valeur limite - ne peut pas être dépassée plus de 35 jours/an	50 µg/m ³
PM2,5	Moyenne annuelle	25 µg/m ³	Valeur limite	10 µg/m ³
	Moyenne annuelle	20 µg/m ³	Valeur limite indicative (à partir de 2020)	
	Moyenne journalière			25 µg/m ³
NO ₂	Moyenne annuelle	40 µg/m ³	Valeur limite	40 µg/m ³
	Moyenne horaire	200 µg/m ³	Valeur limite - ne peut pas être dépassée plus de 18 fois/an	200 µg/m ³
	Moyenne horaire	400 µg/m ³	Seuil d'avertissement	

Normes européennes de qualité de l'air et lignes directrices de l'OMS

Les limites de l'UE et des lignes directrices de l'OMS sont pratiquement identiques pour le NO₂. Pour les PM10 et PM2,5, les seuils fixés par l'OMS sont plus stricts.

GREENPEACE

Greenpeace België, Haachtsesteenweg 159, 1030 Brussel