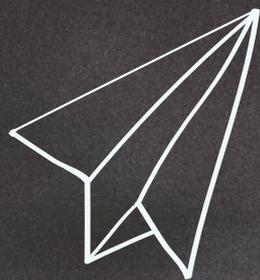


eee



# MON AIR, MON ÉCOLE

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

Résumé



GREENPEACE



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

Ceci est le résumé du rapport « [Mon air, mon école](#) ». Il retrace le contexte, les résultats et les conclusions d'une campagne de mesure à grande échelle du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) dans 222 écoles belges.

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



**Gezinsbond**  
groeit met je mee

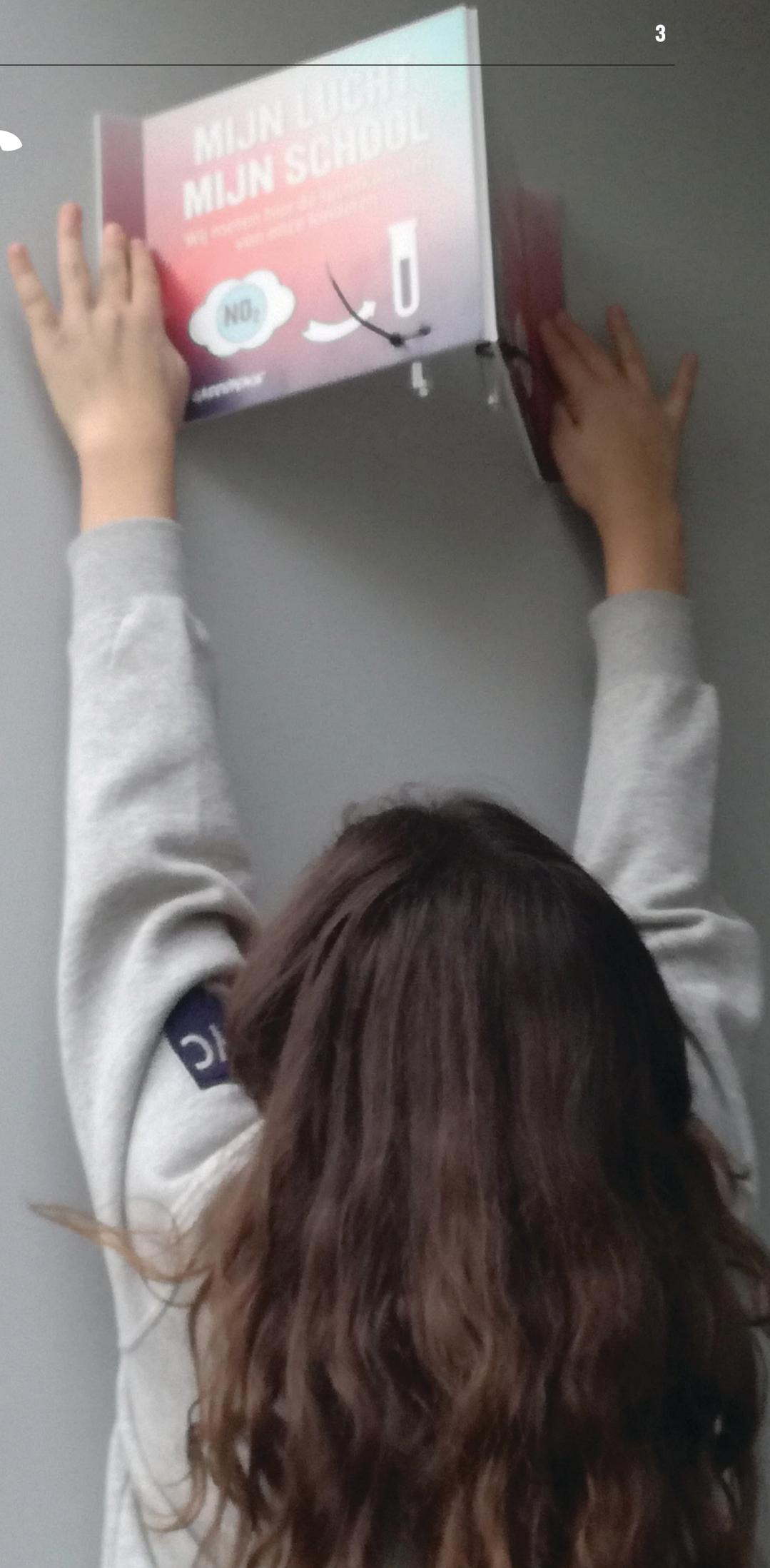
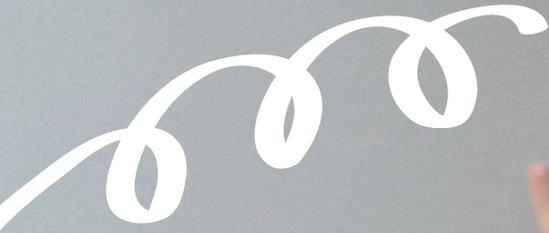


Le rapport « Mon air, mon école » est basé sur le rapport technique final<sup>1</sup> de Buro Blauw, la firme d'ingénierie néerlandaise sélectionnée pour apporter un soutien scientifique à cette étude.

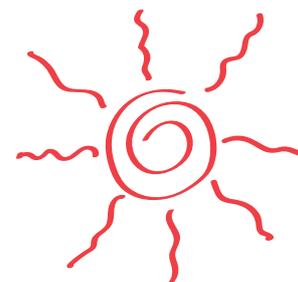


Éditeur responsable : Michel Renard, Greenpeace Belgique ASBL, chaussée de Haecht 159, 1030 Bruxelles.

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



Étant donné la (plus) grande vulnérabilité des enfants à la pollution, la qualité de l'air est préoccupante ou carrément mauvaise dans trop d'écoles belges. C'est la conclusion de la première campagne de mesure à grande échelle de la qualité de l'air menée dans 222 écoles belges.



L'étude a été réalisée à l'initiative de Greenpeace, en collaboration avec le Gezinsbond, la Ligue des Familles, des associations de parents (KOOGO, VCOV et GO!-ouders), Allergienet, Bral, Netwerk Duurzame Mobiliteit et les mouvements citoyens Bruxsel'air et Clean Air Bxl. La firme d'ingénierie néerlandaise Buro Blauw a accompagné le processus de mesure et apporté la caution d'une démarche scientifique.

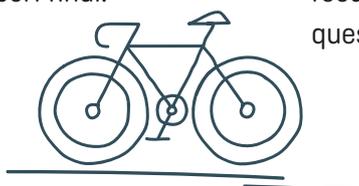
Le rapport final complet « [Mon air, mon école](#) » détaille les résultats des tests, les effets sur la santé, la méthode de mesure, et formule des recommandations pour les écoles et les décideurs politiques.

## L'ÉTUDE

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.

Ce rapport ne contient pas non plus les résultats individuels des écoles. 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. 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 ainsi que des recommandations personnalisées, en plus du rapport final.



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).

Pendant 4 semaines (entre la mi-novembre et la mi-décembre 2017), les écoles participantes ont mesuré la concentration en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) en trois endroits différents : à l'entrée de l'école, dans la cour de récréation et dans une salle de classe. Le NO<sub>2</sub> est un indicateur important et facile à mesurer de la pollution de l'air causée par les émissions de la circulation automobile, et du diesel en particulier. Le trafic routier, et en particulier les véhicules diesel, est la principale source de pollution de l'air locale. Les mesures ont été effectuées à l'aide d'échantillonneurs passifs, une méthode fiable et peu coûteuse qui a fait ses preuves dans de nombreux pays.

Afin d'estimer la pollution de l'air sur une année entière, les mesures ont été converties en valeurs moyennes annuelles sur la base de mesures de référence. Pour chaque école, nous avons recueilli des données supplémentaires grâce à un questionnaire détaillé.



## LES ENFANTS ET LA POLLUTION

Le dioxyde d'azote est un bon indicateur du cocktail de gaz d'échappement toxiques qui nuisent à notre santé. Ces gaz nous rendent malades, ainsi que nos enfants. Dans notre pays, ils jouent un rôle dans plus de 10 000 décès prématurés par an. De plus, un nombre croissant d'études démontrent les effets néfastes sur la santé d'une exposition prolongée à des concentrations en NO<sub>2</sub>.

Les enfants sont particulièrement sensibles aux effets néfastes de la pollution de l'air sur la santé. 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. En classe, la pollution de l'air conduit également à un surcroît de problèmes d'apprentissage et de concentration.



## CADRE D'ÉVALUATION DES RÉSULTATS DE MESURE

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. Ce constat n'est pas le monopole des initiateurs de cette étude. Des organismes tels que l'Organisation mondiale de la Santé et le Conseil néerlandais de la santé arrivent à la même conclusion. Ce dernier recommande de réduire de moitié le seuil européen fixé à  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . L'impact sur la santé des enfants est en effet déjà évident à des concentrations inférieures. Nous avons donc logiquement tenu compte de la plus grande vulnérabilité des enfants à la pollution de l'air lors de l'interprétation des mesures de dioxyde d'azote dans les écoles.

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

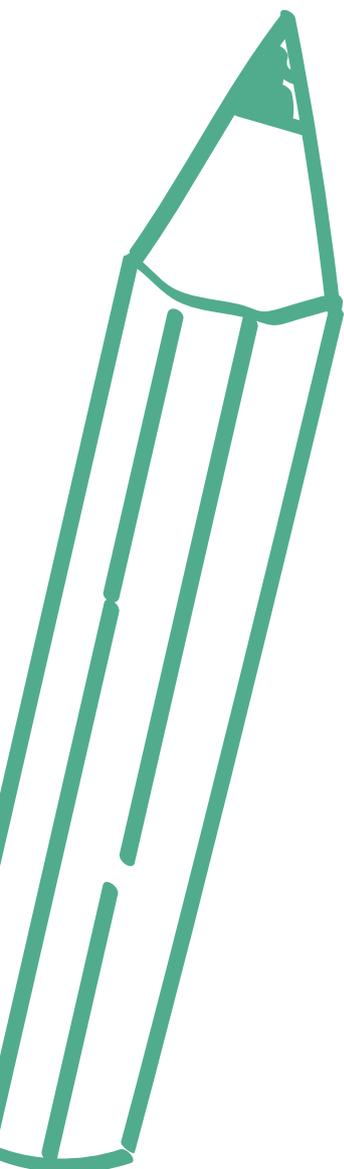
Le dioxyde d'azote provoque des effets néfastes sur la santé. Il n'existe vraisemblablement pas de seuil en deçà duquel les effets nocifs sur la santé sont inexistantes ;

Les enfants sont particulièrement sensibles à l'exposition au dioxyde d'azote. Ils sont aussi plus exposés parce qu'ils sont plus actifs et inhalent plus d'air que les adultes ;

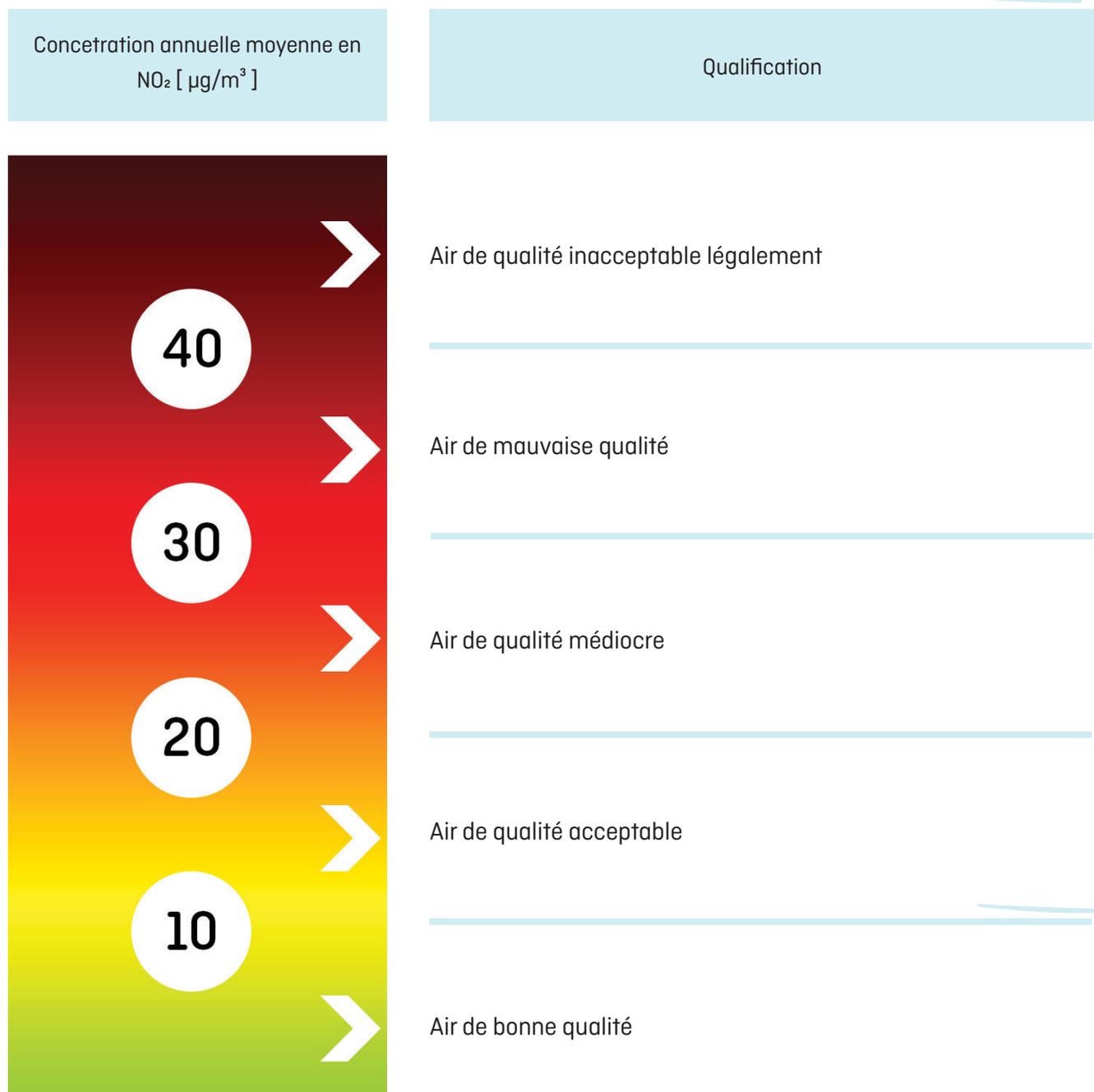
Le respect des valeurs limites européennes pour le dioxyde d'azote n'empêche pas les effets néfastes sur la santé ;

Le dioxyde d'azote est un indicateur important de la formation d'ozone et de particules ultrafines. Le dioxyde d'azote est également un bon indicateur pour évaluer l'impact du trafic routier sur la qualité de l'air par l'émission de particules fines (PM 2,5) et de suie ;

Dans un avis, le Conseil néerlandais de la santé recommande que les valeurs limites relatives à la qualité de l'air soient réduites à un niveau inférieur aux valeurs recommandées par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS). Ceci implique que les valeurs limites pour le dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ) et les particules fines (PM<sub>2,5</sub>) devraient au moins être réduites de moitié.



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





# RÉSULTATS



Comme indiqué au début de l'étude, nous ne publions ni les résultats individuels des écoles ni des comparaisons entre les régions ou les villes (voir ci-dessus). Sur la base des données agrégées, nous tirons des conclusions utiles et formulons des recommandations générales sur la qualité de l'air dans les écoles.

La concentration en NO<sub>2</sub> a été mesurée dans 222 écoles en Belgique. Les résultats 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 détaillées plus haut.

Résultats des mesures en novembre et décembre 2017

Écoles dont la concentration est :	Rue (#)	Cour de récréation (#)	Classe (#)
Supérieure à > 40 µg/m <sup>3</sup>	19	3	0
Comprise entre 30 µg/m <sup>3</sup> et 40 µg/m <sup>3</sup>	60	51	1
Comprise entre 20 µg/m <sup>3</sup> et 30 µg/m <sup>3</sup>	99	108	19
Comprise entre 10 µg/m <sup>3</sup> et 20 µg/m <sup>3</sup>	34	52	112
Inférieure à 10 µg/m <sup>3</sup>	6	6	89

Tableau 1 Nombre d'écoles réparties en cinq catégories en fonction des mesures de concentration en NO<sub>2</sub> sur une période d'un mois.

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<sub>2</sub> au niveau de la rue est supérieure aux 40 µg/m<sup>3</sup> autorisés. Dans trois écoles, nous avons également relevé une concentration de NO<sub>2</sub> supérieure à 40 µg/m<sup>3</sup> dans la cour de récréation.



2 Quelques tubes de mesure se sont avérés défectueux dans certaines écoles. Par conséquent, les totaux ne correspondent pas toujours exactement au nombre total de 222 écoles.

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, nous devons corriger ces résultats afin de les amener à des concentrations moyennes annuelles.

### Concentrations annuelles moyennes en NO<sub>2</sub>

Dans 5 écoles (2 % du nombre total d'écoles), le seuil européen de concentration annuelle moyenne en NO<sub>2</sub> est dépassé à l'entrée de l'école. Dans 29 écoles (13 %), la concentration en NO<sub>2</sub> est comprise entre 30 et 40 µg/m<sup>3</sup>, ce qui signifie encore une forte exposition à un air de mauvaise qualité. Dans 101 écoles (46 %), la concentration en NO<sub>2</sub> est comprise entre 20 et 30 µg/m<sup>3</sup>, ce qui correspond à un air de qualité médiocre. Dans 76 écoles (35 %), la concentration en NO<sub>2</sub> est comprise entre 10 et 20 µg/m<sup>3</sup>, ce qui correspond à un air de qualité acceptable. Dans 7 écoles (3 %), la concentration en NO<sub>2</sub> est inférieure à 10 µg/m<sup>3</sup>. L'air extérieur de ces écoles est de bonne qualité.

La qualité de l'air extérieur est préoccupante 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/m<sup>3</sup>. 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/m<sup>3</sup>, et 98 écoles (44 %) entre 10 et 20 µg/m<sup>3</sup>. Dans 114 écoles (52 %), la concentration mesurée en classe est inférieure à 10 µg/m<sup>3</sup>. Mais cela ne suffit pas à garantir la bonne qualité de l'air. La concentration en NO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>.



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

Tableau 2 Nombre d'écoles selon la concentration en NO<sub>2</sub> convertie en moyenne annuelle, réparties en cinq catégories.

## 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. Cependant, les enfants fréquentent généralement l'école entre 8h30 et 16h00. Sur la base des concentrations annuelles moyennes de NO<sub>2</sub> de 68 stations de mesure officielles, nous avons pu établir une vision plus claire des concentrations en NO<sub>2</sub> auxquelles les enfants sont exposés pendant les heures scolaires.

Il en résulte que **la concentration en NO<sub>2</sub> est supérieure de 13 % pendant les heures scolaires**. À l'école, les enfants sont exposés à des concentrations plus élevées causées par l'augmentation des gaz d'échappement émis pendant les heures scolaires. Le tableau ci-dessous répartit les écoles dans les 5 catégories en fonction des concentrations en NO<sub>2</sub> recalculées pendant les heures scolaires.

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

Tableau 3 Nombre d'écoles selon la concentration en NO<sub>2</sub> durant les heures scolaires, réparties en cinq catégories.

## Ville ou campagne

Sur le total de 222 écoles, 119 sont situées dans des zones urbaines (ou urbanisées) et 103 dans des zones non urbaines. La concentration moyenne en NO<sub>2</sub> 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 NO<sub>2</sub> diminue rapidement avec la distance par rapport au trafic. Dans les classes où le NO<sub>2</sub> présent dans l'air de la rue doit parcourir une grande distance et met un certain temps pour arriver, la concentration est aussi clairement plus élevée dans les zones urbaines que dans les zones non urbaines.

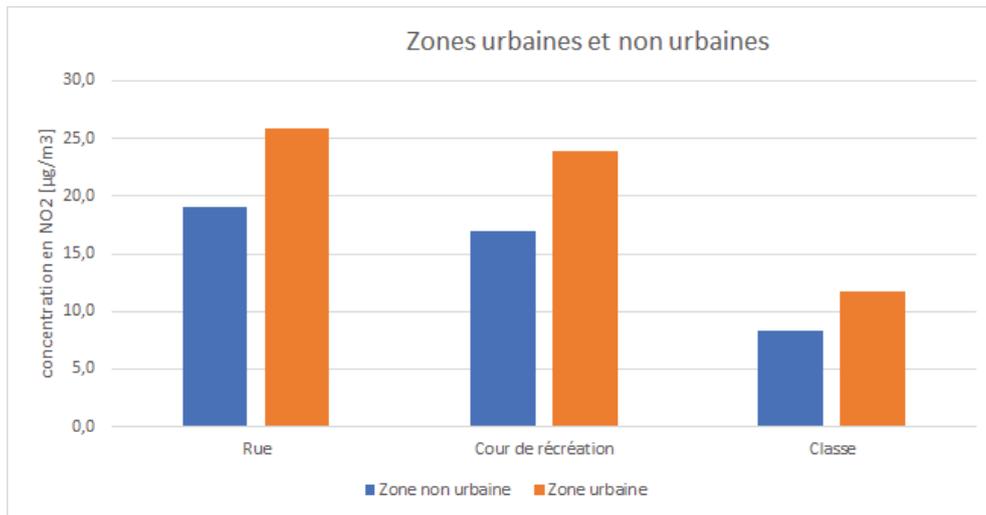
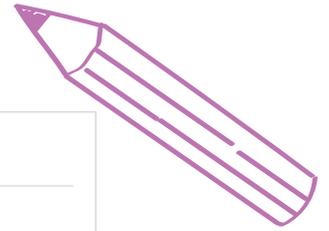


Figure 1 Comparaison des concentrations moyennes en NO<sub>2</sub> entre les zones urbaines et non urbaines.

Cependant, la réalité est moins tranchée lorsque nous tenons compte de l'effet des rues étroites et fermées (canyons urbains).

### 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.

Les effets négatifs des canyons urbains sur la qualité de l'air sont visibles en milieu urbain comme en milieu non urbain. On trouve aussi régulièrement des canyons dans les zones rurales : les écoles y sont souvent situées au centre du village, dans des rues étroites encadrées de grands bâtiments.

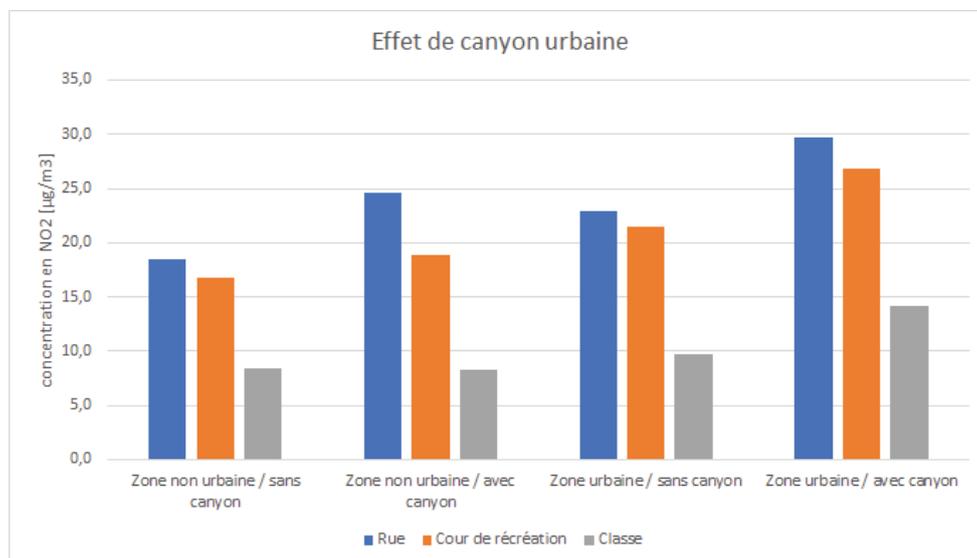


Figure 2 Comparaison des concentrations moyennes en NO<sub>2</sub> entre les zones urbaines et non urbaines, en présence ou non de canyon.

Dans les écoles rurales situées dans un canyon urbain, les concentrations en  $\text{NO}_2$  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. C'est une nuance importante par rapport à l'impression générale selon laquelle la qualité de l'air dans les écoles urbaines est forcément bien pire que dans les écoles rurales.

### Effet d'une voie rapide

66 écoles participantes sont situées à proximité d'une voie rapide. La figure 3 montre les différences entre les écoles situées en zone urbaine ou non urbaine, à proximité ou non d'une voie rapide.

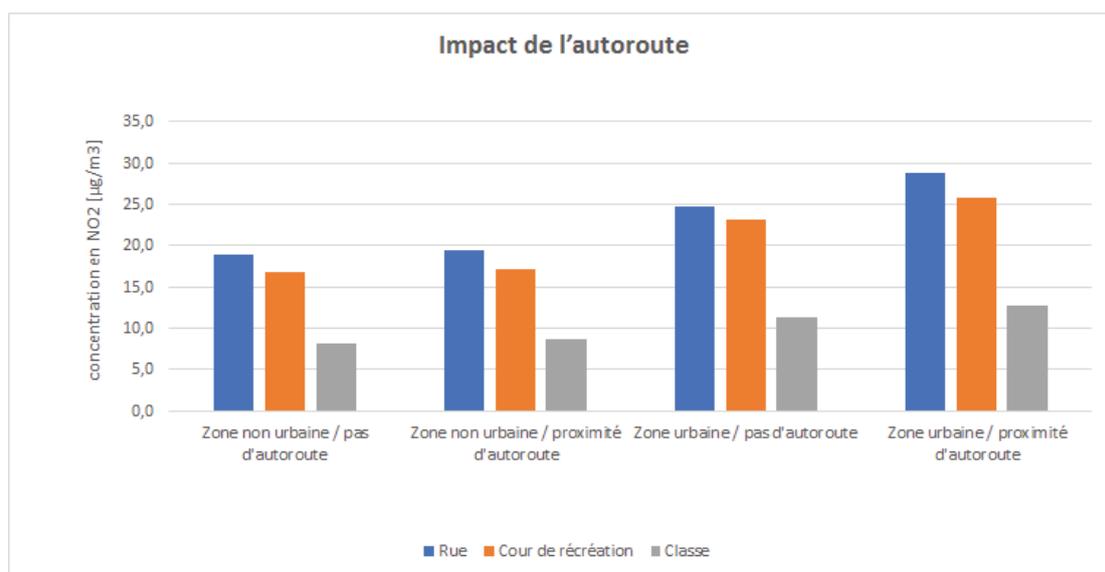
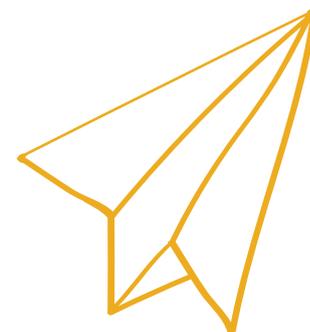


Figure 3 Comparaison des concentrations en  $\text{NO}_2$  dans les écoles situées en zones urbaines ou non urbaines, à proximité ou non d'une voie rapide

Lorsqu'on compare les résultats, il apparaît que la concentration en  $\text{NO}_2$  augmente légèrement dans les écoles situées en zone non urbaine. La concentration en  $\text{NO}_2$  est supérieure d'environ  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à l'entrée de l'école, dans la cour de récréation et dans la salle de classe. Ici, l'influence de la voie rapide ne se fait pas vraiment sentir.

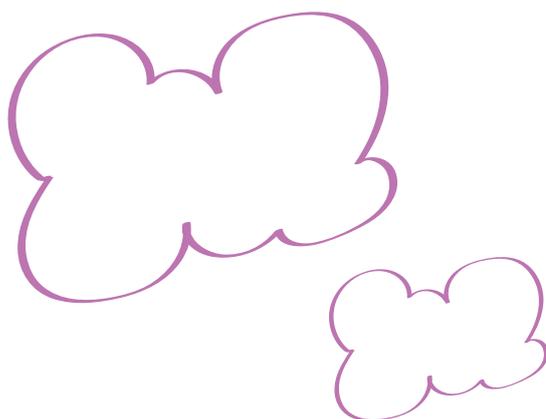
Dans les zones urbaines, on constate une nette augmentation de la concentration en  $\text{NO}_2$  dans les écoles situées à proximité d'une voie rapide :  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  supplémentaires à l'entrée de l'école et  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  supplémentaires dans la cour de récréation. Avec  $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , l'augmentation de la concentration dans la salle classe est moins flagrante.

## CONCLUSIONS

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 (35 %), l'air respiré par les enfants était de qualité acceptable. **Dans 61 % des cas, la qualité de l'air à l'entrée de l'école était préoccupante à 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 parce qu'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 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 s'en passer. En effet, une absence de ventilation conduit à l'accumulation de CO<sub>2</sub> 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 NO<sub>2</sub> 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.**



## RECOMMANDATIONS

Dans le rapport final « [Mon air, mon école](#) » 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.

Les recommandations destinées aux écoles proposent de nombreuses pistes pour réduire la quantité de gaz d'échappement à proximité de celles-ci : des rues scolaires aux emplacements corrects pour les vélos en passant par des dépose-minutes éloignées de l'entrée de l'école et des cours de cyclisme. En outre, nous recommandons aux écoles d'analyser leur méthode de ventilation et de l'affiner si nécessaire. La plantation de verdure à l'intérieur et aux alentours de l'école rend également l'air plus sain.

Les écoles ne doivent cependant pas être laissées à elles-mêmes. Cette étude confirme que la bonne qualité de l'air dans les classes est indissociablement liée à une meilleure qualité de l'air extérieur (phénomène renforcé par la ventilation).

Les autorités locales doivent aider les écoles à cet égard, par exemple en construisant des infrastructures sûres pour les enfants qui marchent ou font du vélo, en rendant les rues des écoles piétonnes ou semi-piétonnes, ou en réduisant à 20 km/h la limite de vitesse autour des écoles. En outre, Greenpeace met à la disposition des autorités locales dix mesures prioritaires en faveur d'un « air propre ».

Les autorités régionales et fédérales de notre pays doivent d'urgence créer les leviers nécessaires pour avancer vers une mobilité différente qui s'attaque au problème de la pollution de l'air. Une tarification routière intelligente, l'élimination progressive des voitures diesel et essence, puis une attitude plus sévère envers les constructeurs automobiles qui trichent n'en sont que quelques exemples. En outre, il est urgent de réfléchir à l'idée d'établir par voie législative une norme de distance pour la construction de nouvelles écoles, qui tient compte de l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé (en suivant l'exemple néerlandais).

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 !



**GREENPEACE**

Greenpeace België, Haachtsesteenweg 159, 1030 Brussel