

De l'injustice sociale dans l'air

Pauvreté des enfants
et pollution de l'air



Rédaction

Séverine Deguen, École des hautes études
en santé publique (EHESP)

Valentin Desfontaines, Réseau Action Climat France

Jodie Soret, UNICEF France

Mina Stahl, UNICEF France

Wahida Talantikite, Laboratoire Image Ville
Environnement, CNRS

Stéphanie Vandentorren, Santé Publique France

Pauline Vasseur, Institut national de la santé
et de la recherche médical (INSERM)

Remerciements

Marie-Christine Delmas, Santé Publique France

Aïda Ndiaye, UNICEF France

Maël Tilly, École des hautes études
en santé publique (EHESP)

UNICEF France

comité français pour l'UNICEF
Association loi 1901 reconnue d'utilité publique
3 rue Duguay Trouin 75006 PARIS
www.unicef.fr et www.myunicef.fr

Réseau Action Climat

47 av. Pasteur, 93100 Montreuil
reseauactionclimat.org
Twitter : @RACFrance

Illustration : Tommy Dessine
Design graphique : Sandra Pasini

ISBN : 978-2-919083-48-0
Octobre 2021

table des matières

Synthèse	4
Introduction	7

p. 09

1

Les enfants pauvres sont-ils plus exposés à la pollution de l'air ?

1.1 L'organisation des villes françaises expose-t-elle davantage les plus pauvres à la pollution de l'air ?	9
• Une brève histoire de l'aménagement du territoire en France	9
• Aménagement du territoire et niveau d'exposition à la pollution de l'air : quel lien ?	10
• Un aperçu des inégalités d'exposition à la pollution de l'air à travers l'exemple de trois villes françaises	10
1.2 Les enfants pauvres sont-ils plus exposés à la pollution de l'air que les enfants plus favorisés ?	13
• Le cas de l'exposition <i>in utero</i>	13
• Des lieux fréquentés par les enfants souvent exposés à la pollution de l'air	13
• La pauvreté, un facteur aggravant l'exposition des enfants à la pollution de l'air sur le temps de l'école	15
1.3 Quelle prise en compte de l'exposition des enfants pauvres dans les politiques publiques de lutte contre la pollution de l'air ?	18

p. 21

2

Les enfants pauvres sont-ils plus vulnérables face à la pollution de l'air ?

2.1 La vulnérabilité des enfants pauvres	21
• La notion d'exposome appliquée à l'enfant	21
• Santé des enfants pauvres et facteurs environnementaux	23
• Enfants pauvres et modes de vie individuels	25
2.2 Les pathologies liées à la pollution de l'air dans les villes françaises sont-elles plus fréquentes parmi les enfants pauvres ?	26
• Les pathologies liées à l'exposition à la pollution de l'air à court terme et à long terme	26
• Une fréquence des pathologies plus importante chez les enfants pauvres	27
2.3 Quelle prise en compte de la vulnérabilité des enfants pauvres dans les politiques publiques de lutte contre la pollution de l'air ?	30
• La vulnérabilité des enfants désormais bien identifiée	30
• La nécessité de protéger les enfants de la pollution de l'air est désormais bien connue	30
• Mieux informer les parents et mieux prendre en charge les enfants	31

3

p. **32**

Politiques de réduction de la pollution de l'air : quelle inclusion des populations les plus défavorisées

- 3.1 Quels effets des politiques de lutte contre la pollution de l'air sur les populations les plus défavorisées ?** 32
- La pluralité des impacts des politiques de lutte contre la pollution de l'air 32
 - Quels sont les groupes de population bénéficiant le plus des impacts positifs des interventions de lutte contre la pollution de l'air ? 34
 - Des impacts sociaux qui demeurent insuffisamment pris en compte 36
- 3.2 Quelle capacité de mobilisation des populations les plus défavorisées en matière de lutte contre la pollution de l'air ?** 38
- Le cas du groupe scolaire Pleyel-Anatole France à Saint-Denis 38
 - Le cas de l'aire d'accueil d'Hellemmes-Ronchin dans les Hauts-de-France 40

4

p. **43**

Recommandations pour renforcer la prise en compte des enjeux sociaux dans la lutte contre la pollution de l'air

LA DOUBLE PEINE



Synthèse du rapport



En France, plus de trois enfants sur quatre respirent un air pollué. Ce chiffre s'explique par une exposition plus importante à la pollution atmosphérique dans les villes, où vivent la plupart des enfants. Le trafic routier y est l'une des principales sources de pollution atmosphérique, il est responsable en moyenne de 63 % des émissions d'oxydes d'azote (NOx) et de 18 % des émissions de particules fines (PM2.5). Ces pourcentages sont bien plus élevés dans certaines grandes villes telles que Paris (58 % des émissions de PM2.5).

Cette exposition à la pollution de l'air a des conséquences graves sur la santé des enfants, et peut entraîner des problèmes respiratoires et immunitaires, mais aussi des pathologies telles que le diabète, l'obésité ou la dépression. La prévalence de l'asthme (vie entière) chez les enfants a ainsi augmenté de 12 % entre 2005 et 2012. Or, les conséquences de ces pathologies se prolongent au-delà de l'enfance et vont affecter leur santé de façon croissante au cours de leur vie d'adulte. Si les effets de la pollution de l'air sur la santé des plus jeunes sont désormais documentés et connus, la conscience de la vulnérabilité accrue des enfants à la pollution atmosphérique doit encore se renforcer pour donner lieu à des changements majeurs dans les politiques publiques.

Par ailleurs, malgré des constantes biologiques et comportementales, **les enfants ne représentent pas une catégorie homogène et uniforme. Certains facteurs, tels que la pauvreté, sont particulièrement fragilisants et renforcent la vulnérabilité de l'enfant face aux différentes expositions.** En France, près de 21 % des enfants vivent en situation de pauvreté, contre 14,8 % de la population générale. En outre, les populations pauvres habitent davantage dans les villes, où le niveau de pollution est plus élevé.

La pauvreté monétaire a été retenue ici comme principal point de repère, notamment parce qu'il s'agit des données les plus facilement accessibles et interprétables. La notion d'enfants pauvres ici utilisée pour désigner les enfants vivant en situation de pauvreté, ou dans un ménage pauvre, ne porte aucune connotation négative. Elle ne vise ni à les stigmatiser, ni à les y enfermer. Bien au contraire, **le rapport auquel cette synthèse fait référence appelle à regarder en face les effets de la pauvreté sur la santé dès le plus jeune âge, et à agir pour mieux protéger les enfants.**

Les enfants pauvres ne sont pas systématiquement plus exposés à la pollution de l'air extérieur que les enfants de milieux plus favorisés.

En France, comme de façon générale en Europe, les résultats des quelques études épidémiologiques réalisées sont plus nuancés que dans les études américaines. **Entre Lille, Lyon et Paris, les situations contrastées d'expositions des populations reflètent l'histoire de la construction urbaine.** Alors que dans l'agglomération de Lille, les concentrations moyennes de dioxyde d'azote augmentent avec le niveau de défaveur socio-économique, l'inverse est observé à Paris. Dans l'agglomération de Lyon, ce sont les zones habitées par des populations socio-économiquement intermédiaires qui présentent les concentrations moyennes en dioxyde d'azote les plus élevées.

Toutefois, parce que les populations pauvres peuvent plus difficilement se soustraire à des conditions défavorables faute de ressources suffisantes, elles sont généralement davantage exposées à la dégradation de la qualité des milieux de vie (qualité de l'air intérieur dégradée et moins bonne isolation des logements, plus forte exposition au bruit...). Plusieurs études ont également suggéré que pendant la grossesse, l'exposition aux polluants atmosphériques était croissante avec le niveau de pauvreté.

Néanmoins, les enfants pauvres sont généralement plus vulnérables à la pollution de l'air parce qu'ils sont soumis au cours de leur vie à davantage d'expositions néfastes.

L'état de santé d'un individu est influencé dès sa conception et tout au long de sa vie par un ensemble de facteurs **génétiques et environnementaux**. De nombreux travaux ont permis d'aboutir à la définition du concept d'**exposome**, c'est-à-dire « la totalité des expositions auxquelles un individu est soumis de la conception à la mort. » Il s'agit d'une représentation complexe et dynamique des expositions auxquelles une personne est sujette tout au long de la vie. Certaines périodes, telles que les mille premiers jours, ont un impact particulièrement important. Au-delà de l'exposition à la pollution, et comme vu plus haut, **les enfants pauvres sont susceptibles de cumuler d'autres expositions environnementales néfastes** (précarité du logement, pollution de l'air intérieur, bruit). La plupart des études ont aussi rapporté une tendance constante selon laquelle **les zones socio-économiquement**

défavorisées disposaient de moins d'espaces verts, de parcs, d'aires de jeux et de loisirs, ou d'autres ressources susceptibles de contrebalancer des conditions de vie moins favorables.

Ces multiples expositions ont des conséquences directes sur la vulnérabilité des enfants et peuvent entraîner diverses pathologies. Une étude française a ainsi montré qu'à Paris, bien que l'ensemble des quartiers soient exposés à la pollution atmosphérique, **les habitants les plus pauvres risquent trois fois plus de mourir d'un épisode de pollution que les habitants les plus riches.** Cette plus grande vulnérabilité pouvant aussi s'expliquer en raison d'un moins bon état de santé et d'un moindre accès aux soins. **Les enfants pauvres sont ainsi victimes d'une double peine: ils sont plus vulnérables à la pollution de l'air en tant qu'enfant et cette vulnérabilité est exacerbée par leur statut socio-économique et celui de leurs parents.**

Malgré cette vulnérabilité accrue chez les enfants pauvres, peu de politiques publiques prennent véritablement en compte ces désavantages.

Les politiques de lutte contre la pollution de l'air poursuivent avant tout un objectif sanitaire de diminution des concentrations de polluants atmosphériques en réduisant à la source ces émissions. Pour autant, ces politiques sont encore peu documentées, tant en amont qu'en aval de leur mise en œuvre. Elles ont pourtant de multiples impacts qui dépassent le seul champ sanitaire et concernent aussi le champ économique et social. **La distribution des bénéfices sanitaires de ces politiques en fonction de la catégorie socio-économique et de l'âge est par exemple très peu considérée.**

Ainsi, les politiques publiques de lutte contre la pollution de l'air et de préservation de la santé des enfants doivent, pour être plus justes, mieux tenir compte de la défaveur sociale.

Face à ce constat, UNICEF France et le Réseau Action Climat proposent plusieurs solutions afin que les politiques de lutte contre la pollution de l'air ne contribuent pas de façon involontaire à creuser les inégalités sociales, en particulier à l'encontre des enfants pauvres. **Les deux organisations appellent au contraire à faire de la lutte contre la pollution de l'air un levier d'action au service de la lutte contre les inégalités sociales.**

RECOMMANDATIONS RÉSEAU ACTION CLIMAT & UNICEF FRANCE

1

Renforcer la prise en compte des enjeux sociaux dans l'élaboration des politiques de lutte contre la pollution de l'air :

Systématiser la prise en compte des enjeux sociaux dans les études d'impact ; avoir recours aux évaluations *ex post* des impacts sociaux ; faciliter l'accès aux données de pollution atmosphérique ; etc.

2

Appliquer les exigences de justice sociale aux mesures de réduction du trafic routier :

S'assurer que les bénéfices sanitaires des zones à faibles émissions (ZFE) profitent à tous ; faire bénéficier en priorité les écoles les plus exposées et les enfants les plus vulnérables des aménagements tels que les rues scolaires ; etc.

3

Accompagner socialement les changements de mobilité :

Initier un nouveau programme d'investissement dans l'offre de transport en commun ; augmenter le fonds vélo à hauteur de 500 millions d'euros par an pour accompagner le développement du vélo sur tous les territoires ; renforcer l'accompagnement et le conseil en mobilité ; renforcer la prime à la conversion pour les ménages les plus modestes ; etc.

4

Mieux protéger la santé des plus jeunes en renforçant les exigences applicables aux établissements recevant des enfants :

S'assurer que les nouvelles constructions des bâtiments recevant des enfants soient à distance des sources d'émission de polluants atmosphériques ; sécuriser les trajets domicile-école en encourageant le développement de plans de déplacements vers les établissements scolaires (PDES) ; etc.

5

Améliorer la prise en compte des enfants dans l'élaboration des politiques de santé environnementale :

S'appuyer sur le concept d'exposome et des 1000 premiers jours comme fenêtre de grande vulnérabilité ; renforcer le rôle et le budget des services de Protection maternelle et infantile (PMI) pour améliorer le suivi de la femme enceinte et de l'enfant.

Introduction



En France, 3 enfants sur 4 respirent un air pollué qui, par le simple fait d'être inhalé, a des effets néfastes sur la santé. Cette exposition des plus jeunes à la pollution de l'air extérieur s'explique notamment par une forte prédominance des modes de vie urbains (80 % des personnes résident en ville)¹. Dans les villes, en particulier les plus densément peuplées, les sources d'émission de polluants atmosphériques se cumulent bien souvent : trafic routier, secteur résidentiel, secteur industriel. Le trafic routier demeure néanmoins l'un des principaux secteurs émetteurs de pollution atmosphérique et peine particulièrement à réduire ses émissions. En effet, le trafic routier est responsable de 63 % des émissions d'oxydes d'azote (NOx) et de 18 % des émissions de particules fines PM2.5². Ces tendances sont encore plus importantes dans les grandes villes et notamment aux abords des axes routiers majeurs. Ainsi à Paris, le trafic routier est responsable de 58 % des émissions de PM2.5³.

**En France,
3 enfants sur 4
respirent
un air pollué.**

La pollution de l'air affecte l'ensemble des êtres vivants et donc des êtres humains. Plus spécifiquement encore, **les enfants constituent un public particulièrement sensible à la pollution de l'air.**

Leur jeune âge implique des spécificités physiologiques qui sont connues pour les rendre plus vulnérables aux agressions de leur environnement. D'une part, relativement à leur masse corporelle, les enfants respirent, mangent, et boivent en moyenne plus que les adultes. D'autre part, le fonctionnement du corps des enfants n'étant pas encore mature, leur développement peut pâtir durablement d'une exposition à la pollution de l'air. Leurs défenses naturelles sont moins développées, avec des barrières protectrices vis-à-vis de l'environnement (cutanée, hémato-encéphalique, digestive) plus perméables et un système immunitaire encore immature. Enfin, certains de leurs comportements en termes de déplacements, de jeux au sol et de fréquences de mises à la bouche (mains, jouets, objets divers) augmentent leur exposition à de nombreux facteurs environnementaux, comme les poussières qui absorbent et concentrent différents types de polluants. En raison de ces spécificités physiologiques et comportementales, les enfants sont donc plus susceptibles d'absorber les substances chimiques présentes dans leur environnement.

Si la vulnérabilité spécifique des enfants est donc bien documentée, et a fait l'objet d'un précédent rapport d'UNICEF France et du Réseau Action Climat France⁴, il est toutefois important de souligner qu'en dépit de certaines constantes biologiques et comportementales, les enfants ne représentent pas une catégorie homogène et uniforme. En effet, certains enfants accumulent depuis leur naissance des vulnérabilités qui vont avoir un impact durant leur enfance mais aussi sur leur future vie d'adulte et dont il est important de tenir compte pour minimiser les risques qui y sont associés. **Parmi ces vulnérabilités, la pauvreté est un facteur particulièrement fragilisant.**

¹ Huit personnes sur dix résident dans une unité urbaine et près de cinq sur dix dans une unité urbaine de plus de 100 000 habitants. INSEE, Toujours plus d'habitants dans les unités urbaines, 2020.

² Chiffres CITEPA 2020 (pour l'année 2019).

³ Avis de l'ADEME, « Émissions de particules et de NOx par les véhicules routiers », mai 2018.

⁴ UNICEF, « Pour chaque enfant, un air pur », mars 2019.

Couramment, on considère qu'une personne pauvre est une personne qui manque de ressources et de moyens matériels pour vivre une vie décente. Selon l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee), «un individu (ou un ménage) est considéré comme pauvre lorsqu'il vit dans un ménage dont le niveau de vie est inférieur au seuil de pauvreté». La France utilise le seuil de 60 % du niveau de vie médian pour caractériser la pauvreté. Selon cette définition, en 2018 en France, 21 % des enfants (moins de 18 ans) sont pauvres, contre 14,8 % de la population globale⁵. La pauvreté est plus importante dans les communes denses, qui regroupent 46 % de la population pauvre selon l'Insee⁶. Ces communes denses sont aussi plus inégalitaires, puisque l'activité économique attire également les ménages aux revenus plus élevés⁷. Toutefois, cette définition est parfois considérée comme restrictive puisqu'elle réduit la pauvreté à l'absence ou la privation de moyens, sans considérer la privation d'accès à certains services et droits basiques : accès à l'école, accès à des soins de santé, accès au logement. Par ailleurs, la pauvreté est toujours considérée de manière relative, c'est-à-dire en comparaison avec la situation d'autres personnes plus fortunées, et rejoint donc la question des inégalités sociales et monétaires.

Alors que certains enfants subissent la combinaison de vulnérabilités biologiques (liées à l'âge) et socio-économiques (liées à la pauvreté), **la double question de l'exposition et de la vulnérabilité des enfants pauvres à la pollution de l'air est encore peu documentée, et trop peu prise en compte dans les politiques publiques**. L'objet de ce rapport est donc de répondre aux interrogations suivantes : Les enfants pauvres sont-ils plus exposés à la pollution de l'air que les autres enfants ? Sont-ils plus vulnérables à la pollution de l'air que les autres enfants ? Comment s'assurer que tous les enfants, et plus largement leurs familles, sont également protégés face à la pollution de l'air ?

21 % des enfants de moins de 18 ans sont pauvres.

La double question de l'exposition et de la vulnérabilité des enfants pauvres à la pollution de l'air est encore peu documentée.

La pauvreté monétaire a été retenue dans ce rapport comme principal point de repère, notamment parce qu'il s'agit des données les plus facilement accessibles et interprétables. La notion d'enfants pauvres choisie pour désigner les enfants vivant en situation de pauvreté, ou dans un ménage pauvre, ne porte aucune connotation négative.

Elle ne vise ni à les stigmatiser, ni à les y enfermer. Bien au contraire, **ce rapport appelle à regarder en face les effets de la pauvreté sur la santé dès le plus jeune âge, en particulier s'agissant de la santé environnementale**. Il a pour principal objectif de mieux prendre en compte les familles et les enfants pauvres dans les politiques publiques de réduction de la pollution de l'air, afin que celles-ci soient plus justes socialement, et ne négligent aucun enfant.

Ce rapport fait toutefois **le choix de se concentrer sur la pollution de l'air extérieur dans les grandes villes**. Cela ne signifie pas que les enfants pauvres ne sont pas exposés à la pollution de l'air intérieur, ni qu'ils sont préservés de la pollution de l'air extérieur en zones rurales. Pour autant, la concentration démographique dans les villes et agglomérations, et l'intensité de la pollution – notamment issue des transports routiers – nous ont conduits à focaliser ce rapport sur les populations urbaines. S'agissant de l'air intérieur, il s'agit d'un problème majeur dont l'ampleur nécessiterait un rapport à lui seul, et si ce rapport ne se concentre pas sur ce sujet, il y fait néanmoins référence à plusieurs reprises.

⁵ INSEE, « Revenus et patrimoine des ménages », édition 2021.

⁶ INSEE, « Un niveau de vie et des disparités de revenus plus élevés en Île-de-France et dans les communes denses », juin 2020.

⁷ Dans les communes denses, les inégalités sont plus importantes. Le rapport interdécile, qui mesure l'écart entre le niveau de vie « plancher » des 10 % les plus aisés et le niveau de vie « plafond » des 10 % les plus modestes, est de 4,2 pour les communes denses, comparé à 2,9 pour les communes très peu denses.

1.

Les enfants
pauvres
sont-ils plus
exposés à la
pollution
de l'air ?

1.1

*L'organisation des
villes françaises
expose-t-elle
davantage
les plus pauvres
à la pollution
de l'air ?*



Une brève histoire de l'aménagement du territoire en France

Les paysages des villes évoluent au fil du temps notamment en fonction des individus qui y habitent, des événements historiques qui interviennent (révolution industrielle, guerre mondiale, etc.) mais également en fonction des politiques d'aménagement qui résultent de ces événements et qui cherchent à répondre aux besoins des populations. De ce fait, **l'aménagement actuel des territoires est fortement influencé par leur histoire**. Pour aborder cette question, nous retiendrons les exemples de l'évolution démographique et de l'augmentation de la mobilité de la population française.

En 2021, la France métropolitaine compte plus de 67 millions d'habitants contre 53 millions en 1975. Face à cette croissance démographique, l'un des enjeux est de répondre aux besoins de cette population sur le plan économique

et social, mais également concernant l'accès aux soins des populations, dont les enfants, qui constituent une part fragile de cette population. Cela se traduit progressivement par le développement et l'aménagement de nouvelles infrastructures d'accueil, d'éducation, de formation et de loisirs (crèches, écoles, centres de loisirs, etc.), en plus de la construction d'autres structures répondant aux besoins de la population générale (services de santé, transports en commun, commerces, etc.).

Les villes et plus généralement les zones urbaines sont au cœur de l'activité économique du pays, qui est intimement liée à l'offre de transports, permettant de répondre à une grande mobilité (professionnelle et personnelle) de la population. L'attractivité des villes passe alors par la densité du réseau de transports en commun, le nombre de kilomètres de voies rapides, la desserte de grandes lignes ferroviaires, la présence d'aéroports ou encore d'axes commerciaux stratégiques.

Aménagement du territoire et niveau d'exposition à la pollution de l'air : quel lien ?

Ces aménagements qui se sont progressivement développés ne sont cependant pas sans conséquences sur la santé et l'environnement dans lequel nous vivons. En effet, les transports, comme d'autres infrastructures, ont un impact sur l'environnement aussi bien au moment de la construction, de l'utilisation ou de la cessation d'activité, puisqu'ils sont sources d'émissions de substances polluantes dans l'air, l'eau et les sols. Ces polluants émis par l'activité humaine représentent également un risque pour la santé des populations, le niveau du risque étant dépendant de la durée, la fréquence et l'intensité de l'exposition, mais aussi du niveau de vulnérabilité de la population.

C'est ainsi qu'aujourd'hui, **dans les zones urbaines, les personnes sont exposées quotidiennement à de multiples sources de pollution** : dans les transports, au travail, au domicile, ou plus spécifiquement pour les enfants, au sein des écoles, des lieux de loisirs, etc.

Sur la question des principaux polluants atmosphériques et la distinction entre les polluants primaires et les polluants secondaires, voir précédent rapport : « Pour chaque enfant un air pur – Les effets de la pollution de l'air en ville sur les enfants »⁸.

⁸ UNICEF, « Pour chaque enfant, un air pur », mars 2019.

Un aperçu des inégalités d'exposition à la pollution de l'air à travers l'exemple de trois villes françaises

L'existence de disparités territoriales en matière d'exposition de la population à des pollutions et nuisances environnementales selon le profil socio-économique des territoires est contraire au principe d'équité environnementale qui veut qu'aucun groupe de population ne supporte une part disproportionnée des risques. Pourtant, parce qu'ils peuvent plus difficilement se soustraire à des conditions défavorables faute de ressources suffisantes, **les groupes socio-économiquement plus défavorisés sont généralement davantage exposés aux facteurs de risque liés à la qualité des milieux de vie et cumulent souvent différentes sources d'exposition.**

Ce phénomène a d'abord été documenté aux États-Unis, il y a plus d'une trentaine d'années. Les études de « justice environnementale » visaient initialement à mettre en lumière le fardeau supporté par les populations afro-américaines. Cette préoccupation est plus récente en Europe et a débuté dans les années 2000. Elle s'est développée parallèlement aux travaux portant sur les inégalités sociales de santé, problématique grandissante en matière de risques liés à l'environnement depuis que leur rôle est suspecté de contribuer à ces inégalités.

En France, comme en Europe de façon générale, les résultats des quelques études épidémiologiques sont plus contrastés que ceux rapportés dans les études américaines. Une étude démontre par exemple que les quartiers de Rome les plus favorisés présentent des concentrations en polluants atmosphériques plus élevés que les quartiers les plus désavantagés⁹. Une autre étude démontre que pour la ville de Strasbourg, ce sont les quartiers de classe de défaveur intermédiaire qui ont des niveaux de dioxyde d'azote (NO₂) les plus élevés¹⁰.

C'est dans ce contexte que le projet de recherche Equit'Area¹¹ a investigué cette question de **la forme de la relation entre la distribution spatiale de la pollution de l'air et les caractéristiques socio-économiques mesurées à l'échelle des territoires, ainsi que de sa significativité.**

⁹ F. Forastiere et al., « Socioeconomic status, particulate air pollution, and daily mortality: Differential exposure or differential susceptibility », *American Journal of Industrial Medicine*, 17 juillet 2006.

¹⁰ S. Havard et al., « Traffic-related air pollution and socioeconomic status: a spatial autocorrelation study to assess environmental equity on a small-area scale », *Epidemiology*, 2009.

¹¹ EHESPS, « Equit'Area – Comprendre les inégalités sociales de santé pour mieux les combattre : le rôle de l'environnement », 15 octobre 2012.

Tableau 1 Statistiques descriptives des concentrations ambiantes du dioxyde d'azote par IRIS.

Agglomération (période)	Moyenne	ET	Min	Max
Lille (2002-2009)	32,1	5,3	21,8	58,2
Lyon (2015-2020)	25	5,5	13	47
Paris (2013-2015)	42,8	4,4	33,4	64,4

Nombre d'îlots Regroupés pour l'Information Statistique (IRIS) de la zone d'étude;
ET : Ecart Type.

Des disparités spatiales d'exposition

Le Tableau 1 résume les statistiques descriptives de la **répartition spatiale du dioxyde d'azote (NO₂) dans les agglomérations de Lille et de Lyon, et dans la ville de Paris pour différentes périodes (selon la disponibilité des données)**. Les concentrations moyennes annuelles du NO₂ dépassent la valeur limite réglementaire de 40 µg/m³ pour 6 IRIS de l'agglomération de Lyon (sur la période 2015-2020) alors que sur la ville de Paris, les trois quart des IRIS dépassaient 40 µg/m³ sur la période 2013-2015.

→ Cf. tableau 1 ci-dessus.

La distribution spatiale des concentrations de NO₂ met en évidence des différences de concentration au sein de ces trois villes. **Les concentrations sont plus élevées dans le centre urbain de Lille et Lyon et à proximité des axes de forte circulation routière.** À l'inverse, les concentrations diminuent lorsque l'on s'éloigne du centre de ces villes importantes. Ainsi, **les concentrations les plus élevées coïncident avec le trafic automobile dense**, particulièrement à Lyon avec le boulevard extérieur et la sortie sud vers l'autoroute A7 et à Lille avec les quartiers qui longent l'A1, A25 et l'axe Lille-Roubaix. À Paris, les arrondissements au Nord de la Seine et les quartiers le long du périphérique ont des concentrations plus élevées.

À Lille, les concentrations moyennes du NO₂ augmentent avec le niveau de défaveur socio-économique; l'inverse est observé à Paris.

Des situations contrastées d'expositions des populations, reflets de l'histoire de la construction urbaine

Trois profils différents d'inégalités environnementales se dégagent : alors que dans l'agglomération de Lille, les concentrations moyennes du NO₂ augmentent avec le **niveau de défaveur socio-économique** mesurées à l'échelle des IRIS (îlots regroupés pour l'information statistique, issu d'un découpage infra-communal), **l'inverse est observé à Paris**. Dans l'agglomération de Lyon, ce sont les IRIS en situation socio-économique intermédiaire qui présentent les concentrations moyennes en NO₂ les plus élevées.

Parmi les pistes pouvant être avancées pour expliquer ces résultats, figure l'histoire de chaque zone d'étude, marquée par des modèles de développement économique et des politiques urbaines différentes.

→ **Paris** Dans le cas de l'agglomération parisienne, les niveaux de pollution atmosphérique sont en moyenne inverses à la défaveur socio-économique. À l'époque de la Révolution, et depuis le Moyen Âge, la population résidant dans la ville de Paris est socialement mixée. Les ouvriers et pauvres artisans vivent proches des maisons où résident la bourgeoisie et l'aristocratie. L'explosion démographique pendant la révolution industrielle vient modifier cet équilibre. La politique urbaine mise en œuvre par le Baron Hausmann, construisant autour des nouvelles grandes voiries des

logements chers et bien équipés pour la bourgeoisie, a repoussé la classe ouvrière émergente vers les « faubourgs » de l'Est et du Nord et ses villages annexés. Puis, avec le développement des chemins de fer, plus loin au voisinage des nouvelles usines de sa périphérie Nord-Est. L'activité industrielle, contribuant autrefois fortement à l'emploi de la région parisienne, s'est déplacée dans d'autres régions françaises et vers d'autres pays. Cependant, par sa concentration importante de transports, Paris reste un nœud d'activités en France. Ainsi, une des conséquences est la forte contribution du trafic routier à la pollution atmosphérique, et non plus celle liée aux activités industrielles. C'est pourquoi aujourd'hui, l'étude constate que les concentrations en NO₂ sont en moyenne, à Paris, plus élevées dans les IRIS les plus favorisés. Malgré cette tendance en moyenne observée sur la capitale, **il ne faut pas se détourner du cas des logements localisés à proximité du périphérique qui accumulent la défaveur socio-économique et des niveaux de pollution atmosphérique plus élevés.**

→ **Lille** L'histoire de l'aménagement de l'agglomération de Lille résulte de l'industrie, basée sur l'exploitation du charbon et de l'acier et l'industrie textile. Avec la fermeture de nombreuses industries au cours du XX^e siècle, l'agglomération de Lille s'est tournée vers le secteur tertiaire en tirant avantage de sa position centrale en Europe. Elle a su conserver une grande mixité sociale et redynamiser son territoire notamment entre 1960 et la fin du siècle, où la construction en masse d'habitations à loyers modérés (HLM), la rénovation des anciens bâtiments mais aussi la réappropriation des friches industrielles ont fait partie intégrante de la politique d'aménagement de l'agglomération. La construction de lignes de transport reliant les communes de la métropole (bus, métro), de voies rapides, et l'arrivée de lignes à grande vitesse, reliant ainsi Lille aux autres grandes métropoles européennes (Londres, Paris, Bruxelles, Amsterdam) n'ont fait qu'améliorer l'attractivité de Lille, en France comme en Europe. Cependant, **des parties du territoire présentant des caractéristiques socio-économiques plus modestes restent localisées à proximité des sources de pollution de l'air**, c'est-à-dire proches des voiries à fort trafic. Cette organisation spatiale du territoire explique en partie pourquoi aujourd'hui **les populations résidant dans les IRIS les plus défavorisés sont plus exposées au NO₂.**

→ **Lyon** L'agglomération de Lyon est quant à elle fortement marquée par son activité dans l'industrie pharmaceutique, automobile et du textile. La topographie particulière de son territoire, avec les monts et vallées situés à l'ouest de la Saône et du Rhône, a incité l'agglomération à s'étendre vers l'Est où le prix du foncier est moins élevé. Les populations les plus favorisées se sont installées à l'ouest de l'agglomération qui bénéficie de nombreuses aménités environnementales. **Les catégories intermédiaires sont plus concentrées dans la ville-centre aux larges voies de circulation et à fort trafic. Cette histoire de l'aménagement de Lyon explique en partie pourquoi les concentrations plus élevées en NO₂ sont observées dans les IRIS présentant des caractéristiques socio-économiques de niveau moyen.**

Les inégalités sociales peuvent renforcer les inégalités environnementales

D'autre part, les inégalités sont également liées à l'organisation, la gestion et la pratique de l'espace (urbain, péri-urbain comme rural) marquées par une segmentation directement liée à la valeur foncière du terrain, du logement et de la construction. **Ainsi, sauf sous l'effet de politiques volontaristes de mixité sociale, des îlots contrastés se créent.** Ces derniers dérivent progressivement vers une invisibilité sociale en raison des inégales capacités des groupes sociaux à porter et faire valoir leurs intérêts.

À Lyon,
les IRIS en situation
socio-économique
intermédiaire présentent
les concentrations
moyennes en NO₂
les plus élevées.

que l'exposition aux polluants atmosphériques augmentait avec le niveau de défaveur sociale.

1.2

Les enfants pauvres sont-ils plus exposés à la pollution de l'air que les enfants plus favorisés?



Le cas de l'exposition *in utero*

Les inégalités environnementales entre les enfants commencent dès la conception en période *in utero*, se cumulant et persistant à la naissance puis pendant l'enfance.

Ainsi, pendant la grossesse, l'inégale répartition des expositions selon le niveau socio-économique a été suggérée avec une exposition à la pollution de l'air plus élevée pour les femmes enceintes plus défavorisées. Par exemple, à Valence (Espagne), des chercheurs¹² ont constaté que les mères plus jeunes (et donc plus pauvres) et celles d'Amérique latine sont exposées à des niveaux plus élevés de NO₂ sur leurs lieux de résidence et de travail. En France, à partir d'une cohorte de près de 15 000 femmes enceintes « cohorte française ELFE », des chercheurs¹³ ont estimé

l'école est le second lieu le plus fréquenté par les enfants.

Des lieux fréquentés par les enfants souvent exposés à la pollution de l'air

L'exposition des individus aux polluants environnementaux s'accumule tout au long de la journée en fonction des différents lieux qu'ils fréquentent. Plusieurs enquêtes françaises conduites auprès des enfants permettent de retracer le temps passé en moyenne dans les principaux lieux fréquentés au cours d'une journée type. Il y a tout d'abord le domicile qui représente la part la plus importante du temps passé, entre 15 heures et 17 heures de la journée pour les enfants de moins de 9 ans¹⁴. L'école est le second lieu le plus fréquenté par les enfants avec environ 6 heures de temps passé quotidiennement. Au-delà du lieu de résidence et de l'école, une enquête réalisée en 2007 dans le cadre du programme de l'observatoire de la qualité de l'air intérieur révèle qu'environ 22% des enfants de moins de 3 ans et 24% des enfants de 3-10 ans fréquentent des lieux de garde collectifs, ce qui correspond à en moyenne 5 heures par semaine. Les salles de sport sont les lieux de loisirs les plus fréquentés en termes de nombre d'enfants et de temps passé (la moitié des enfants de 3 à 10 ans y passent en moyenne 1 heure par semaine). Les autres lieux intérieurs (piscines, lieux culturels, etc.) représentent une part moins importante des lieux fréquentés par les enfants¹⁵.

En 2017, l'association de surveillance de la qualité de l'air, AirParif rapportait que 27% des établissements de Paris et de la petite couronne recevant du public « sensible » (dont les crèches et les écoles) présentaient des dépassements de seuils fréquents pour le dioxyde d'azote¹⁶. Conduite en 2019, une étude pilotée par Airparif a comparé les niveaux de NO₂ et PM2.5 dans 44 cours d'écoles et crèches de Paris avec ceux mesurés dans les rues adjacentes de chaque établissement¹⁷. Les auteurs concluent que la concentration de NO₂ observée dans les établissements est en moyenne 36% plus faible que celle des rues adjacentes grâce, d'une part, à la distance de la cour par rapport à la rue et, d'autre part, à l'effet d'écran que les

¹² S. Llop et al., « Social Factors Associated with Nitrogen Dioxide (NO₂) Exposure during Pregnancy: The INMA-Valencia Project in Spain », *Social Science Medicine*, vol. 72 N.6, mars 2011, pp. 890-898.

¹³ M. Ouidir et al., « Is Atmospheric Pollution Exposure during Pregnancy Associated with Individual and Contextual Characteristics? A Nationwide Study in France », *Journal of epidemiology and Community Health*, vol. n. 10, 2017, pp. 1026-1036.

¹⁴ OQUAI, « Budgets espace-temps de la population française dans son logement », 2010.

¹⁵ OQUAI, « Budget espace temps activités des enfants des lieux de loisirs et de garde », 2007.

¹⁶ Airparif, « Qualité de l'air en Ile de France en 2017 », 28 mars 2018.

¹⁷ P. Collet, « La pollution de l'air des cours des écoles parisiennes est inférieure à celle des rues adjacentes », *Actu Environnement*, 11 mai 2021.

ÉCOLE : DES CARTABLES DE PLUS EN PLUS LOURDS



bâtiments et les murs de l'école jouent par rapport à la rue. S'agissant des concentrations en PM_{2.5}, la diminution au sein des écoles est moins nette en raison d'une plus faible variation spatiale que le NO₂. En 2019, Greenpeace France¹⁸ rapportait qu'à **Lyon, plus d'1 école et crèche sur 2 était située à moins de 200 mètres d'une zone dépassant la norme européenne**; 13 % d'entre elles étaient localisées à moins de 50 mètres; même constat dans l'agglomération de Marseille¹⁹. **À Strasbourg c'est un tiers des crèches et écoles qui se situent à moins de 200 mètres d'une zone dépassant la norme européenne**, alors qu'un tiers supplémentaire s'en rapproche dangereusement²⁰. De plus, **une étude allemande publiée en 2018²¹ a mesuré dans 500 rues de six villes allemandes les concentrations en NO₂ à deux hauteurs différentes pour simuler**

En moyenne l'écart de concentration en NO₂ à 1 m et à 2 m du sol était d'environ de 7,2% et pouvait atteindre jusqu'à 37%.

l'exposition des enfants (mesure du NO₂ à 1 mètre du sol) **par rapport à celle des adultes** (mesure du NO₂ à 2 mètres du sol). Les auteurs mettent en évidence des niveaux de NO₂ plus élevés à 1 mètre qu'à 2 mètres. **En moyenne l'écart de concentration en NO₂ à 1 mètre et à 2 mètres du sol était d'environ de 7,2% et pouvait atteindre jusqu'à 37%.** Les auteurs concluent que ces résultats sont représentatifs de nombreuses villes européennes. Cette étude apporte des résultats intéressants en démontrant notamment **qu'à quartier fréquenté et à rue parcourue identiques, les enfants, par leur plus petite taille, sont exposés à des niveaux de pollution de l'air plus élevés**, informant ainsi que les résultats des études épidémiologiques pourraient sous-estimer les expositions des enfants.

¹⁸ F. Deligia, « Lyon : une école sur deux proche d'une zone extrêmement polluée », *Lyon Capitale*, 9 avril 2019.

¹⁹ Greenpeace, « Marseille : 58 % des écoles et des crèches cernées par la pollution de l'air », 28 mars 2019.

²⁰ Greenpeace, « Strasbourg : un tiers des écoles et des crèches cernées par la pollution de l'air », 2 avril 2019.

²¹ S. Billard, « Pollution de l'air : les enfants sont beaucoup plus exposés que les adultes », *Nouvel Obs*, 01 octobre 2018.

La pauvreté, un facteur aggravant l'exposition des enfants à la pollution de l'air sur le temps de l'école ?

Les éléments détaillés précédemment rappellent combien il est crucial **d'analyser les niveaux de pollution de l'air auxquels sont soumis les enfants sur le temps de l'école en plus de leur lieu de résidence** si l'on veut comprendre leur niveau d'exposition globale. Cela est particulièrement vrai pour les enfants en situation de pauvreté, qui sont aussi plus vulnérables à la pollution de l'air
→ Voir la Partie 2.

Pour aborder cette question, il semble utile d'examiner l'exposition à la pollution de l'air des écoles accueillant un grand nombre d'enfants en situation de pauvreté. Ainsi, **la localisation des écoles REP et REP+ (Réseaux d'éducation prioritaire et Réseaux d'éducation prioritaire « plus ») est une information qui va permettre d'investiguer l'existence ou non d'inégalités sociales d'exposition à la pollution de l'air sur le lieu de l'école**. En effet, conformément à la définition des cartes scolaires par le ministère de l'éducation nationale, les enfants scolarisés dans ces écoles résident dans des quartiers relativement proches de ces écoles classées REP et REP+. **Des caractéristiques de défaveur sociale, telles que le taux de catégories socio-professionnelles défavorisées, le taux d'élèves boursiers ou le taux d'élèves résidant dans un quartier prioritaire de la politique de la ville sont prises en compte pour établir leur classement en REP et REP+**. Il est donc fortement probable que les enfants résidant dans des quartiers pauvres vont à l'école également dans des quartiers pauvres, surtout pour les plus jeunes.

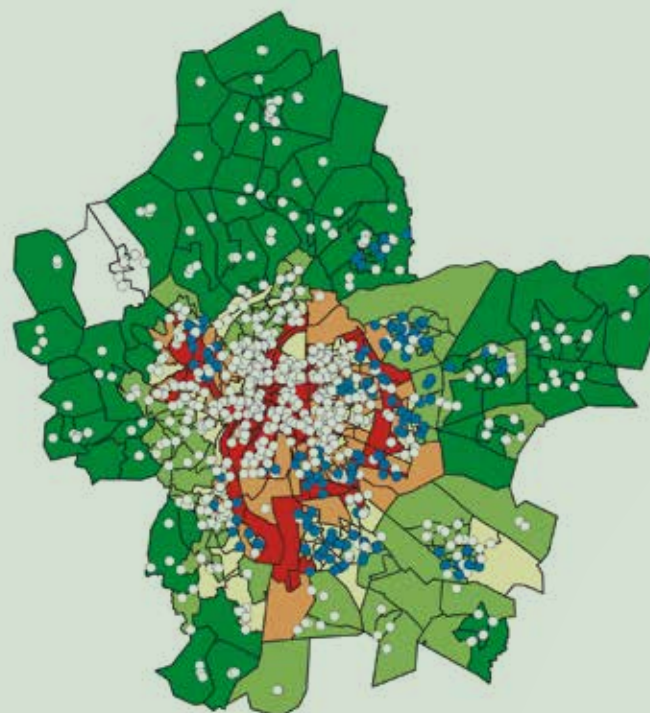
Prenons l'exemple de la métropole de **Lyon** (→ Cf. **tableau 2** et **carte 1 ci-contre**), seule agglomération pour laquelle nous disposons de données de pollution atmosphérique récentes. **La proportion d'écoles REP et REP+ est trois fois plus élevée dans les IRIS dépassant les 40 µg/m³ de NO₂ que les écoles non REP.**

→ En l'absence des données suffisamment récentes et précises en matière de pollution de l'air, cette méthodologie n'a pour le moment pu être appliquée à d'autres grandes agglomérations telles que Paris ou Lille. Néanmoins, il semblerait utile de réaliser de telles cartographies, en particulier dans les agglomérations les plus polluées, afin d'évaluer la possible surexposition des enfants pauvres sur le temps de l'école.

Tableau 2 Répartition des établissements scolaires localisés sur la métropole de Lyon en fonction du niveau moyen de concentration en NO₂ à l'Iris supérieur ou non à la norme européenne de 40 µg/m³ en moyenne annuelle.

		< 40 µg/m³	> 40 µg/m³	Total
non REP	n	734	6	740
	%	99,2	0,8	100
REP/ REP+	n	203	5	208
	%	97,6	2,4	100

Carte 1 Répartition des établissements scolaires localisés sur la métropole de Lyon en fonction du niveau moyen de concentration en NO₂.



Type d'établissement scolaire	Niveau moyen de NO ₂ (µg/m³)
● REP OU REP +	13 - 20,4
○ non REP	20,4 - 23,5
	23,5 - 26,5
	26,5 - 29,9
	29,9 - 47,1

»» Une accumulation de la pollution de l'air extérieure et intérieure

Au-delà des expositions à la pollution de l'air extérieur, la population est soumise aux expositions à la pollution de l'air intérieur dans les environnements clos qu'elle fréquente. En climat tempéré, près de 85 % de notre temps se passe dans des environnements clos, et une majorité de ce temps dans l'habitat. Domicile, écoles, locaux de travail ou destinés à recevoir du public, moyens de transport, sont autant de lieux fermés où nous pouvons être exposés à de nombreux polluants. Ces polluants proviennent de différentes sources d'émission. Ils résultent d'un transfert de la pollution extérieure certes, mais également des constituants du bâtiment, du mobilier, appareils de combustion (chaudières, poêles, chauffe-eau, etc.), et dépendent également des modes de vie (tabagisme ou présence d'animaux domestiques). Comme pour la pollution de l'air extérieur, l'exposition à la pollution de l'air intérieur peut avoir des effets sur la santé et le bien-être, allant de la gêne à des pathologies sérieuses; les enfants y sont également plus vulnérables et doivent en être préservés.

Au sein des logements des ménages les plus pauvres, le risque d'être exposé à la pollution de l'air intérieur semble plus important que pour les ménages aisés.

À partir d'un échantillon de 567 logements issu de la première campagne nationale «logements»²², une analyse a été menée sur les relations entre les statuts socio-économiques et la qualité de l'air intérieur. Des informations sur le statut socio-économique des ménages (structure du ménage, éducation scolaire, revenu, profession, etc.), sur les caractéristiques du bâtiment, ainsi que sur les habitudes et les activités des occupants (tabagisme, cuisine, nettoyage, etc.) ont été recueillies au moyen de questionnaires. Il apparaît ainsi que le statut socio-économique a une influence sur la qualité de l'air intérieur dans les logements. La densité d'occupation du logement a un impact significatif sur la concentration de certains polluants (formaldéhyde et BTEX²³). Les activités des occupants et les caractéristiques du bâtiment influencent également la qualité de l'air intérieur. Enfin, le développement des moisissures est également préoccupant pour les personnes vulnérables, en particulier les enfants.

²² T. Brown et al., « Relationships between socioeconomic and lifestyle factors and indoor air quality in French dwellings », *Environmental Research*, vol. 140, 2015, pp. 385-396.

²³ Les BTEX (Benzène, Toluène, Éthylbenzène et Xylènes) sont des composés organiques volatils mono-aromatiques, très toxiques et écotoxiques.

Dans le cadre de l'étude SINPHONIE²⁴, des chercheurs ont collecté dans 115 écoles de 54 pays européens des données relatives à la qualité de l'air intérieur ainsi qu'à divers paramètres physiques et de confort. Sur ce premier axe, les données montrent que les élèves sont fréquemment exposés à des concentrations en polluants supérieures aux valeurs guides européennes. Les chercheurs ont ensuite comparé ces mesures avec les symptômes développés par les enfants. Ils ont constaté que les enfants les plus exposés aux particules PM2.5, au benzène, au limonène, à l'ozone et au radon avaient plus tendance à souffrir de symptômes respiratoires, oculaires ou systémiques. Plus encore, l'exposition au limonène et à l'ozone semble favoriser les symptômes de tout type. Une étude de 2012 portant sur 6 590 enfants répartis sur le territoire français était arrivée à des conclusions similaires²⁵. Du fait de ces risques, une surveillance de la qualité de l'air intérieur est désormais obligatoire dans certains établissements recevant du public²⁶.

Des solutions existent pour améliorer la qualité de l'air, mais la sensibilisation et le contrôle du respect des obligations, notamment relatives à la qualité de l'habitat, sont indispensables.

Il est possible d'agir pour améliorer la qualité de l'air intérieur, notamment en choisissant des matériaux émettant moins de polluants, en améliorant les conditions d'aération des locaux et en ayant des comportements adaptés dans son logement (entretien des appareils à combustion, réduction du tabagisme, usages de produits d'entretien moins polluants...). Un travail de sensibilisation est nécessaire autour de cette problématique peu visible.

Concernant la surveillance de la pollution de l'air intérieur au sein des établissements recevant du public, elle doit être mise en œuvre tous les sept ans par le propriétaire ou l'exploitant de l'établissement et comporte d'une part, l'évaluation obligatoire des moyens d'aération de l'établissement ; et, d'autre part, pour les polluants réglementés (la réalisation de campagnes de mesures des polluants ou bien la mise en œuvre d'un plan d'actions de prévention).

²⁴ R. M. Baloch et al., « Indoor air pollution, physical and comfort parameters related to schoolchildren's health: Data from the European SINPHONIE study », *Science of the total environment*, vol. 739, 2020, 14 p.

²⁵ I. Annesi-Maesano, et al., « Poor air quality in classrooms related to asthma and rhinitis in primary schoolchildren of the French 6 Cities Study », *Thorax*, vol. 67, 2012, pp. 682-688.

²⁶ La loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement a posé l'obligation de surveiller périodiquement la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public (ERP) accueillant des populations sensibles ou exposées sur de longues périodes.

1.3

Quelle prise en compte de l'exposition des enfants pauvres dans les politiques publiques de lutte contre la pollution de l'air ?



Une meilleure prise en compte du lien entre inégalités sociales et sanitaires

Une volonté croissante de prise en compte des inégalités sociales et environnementales est affichée au travers de l'évolution des politiques de santé. **La stratégie nationale de santé actuelle prend en compte**, de manière transversale à travers ses objectifs, **la lutte contre l'ensemble des inégalités sociales et territoriales de santé**, et vise plus particulièrement par l'un de ses quatre axes à « lutter contre les inégalités sociales et territoriales d'accès à la santé ». C'est ainsi que **la notion d'inégalités sociales est de plus en plus présente au sein des plans nationaux successifs relatifs au domaine de la santé publique**. Par exemple, si la spécificité des populations défavorisées est évoquée dès le début des

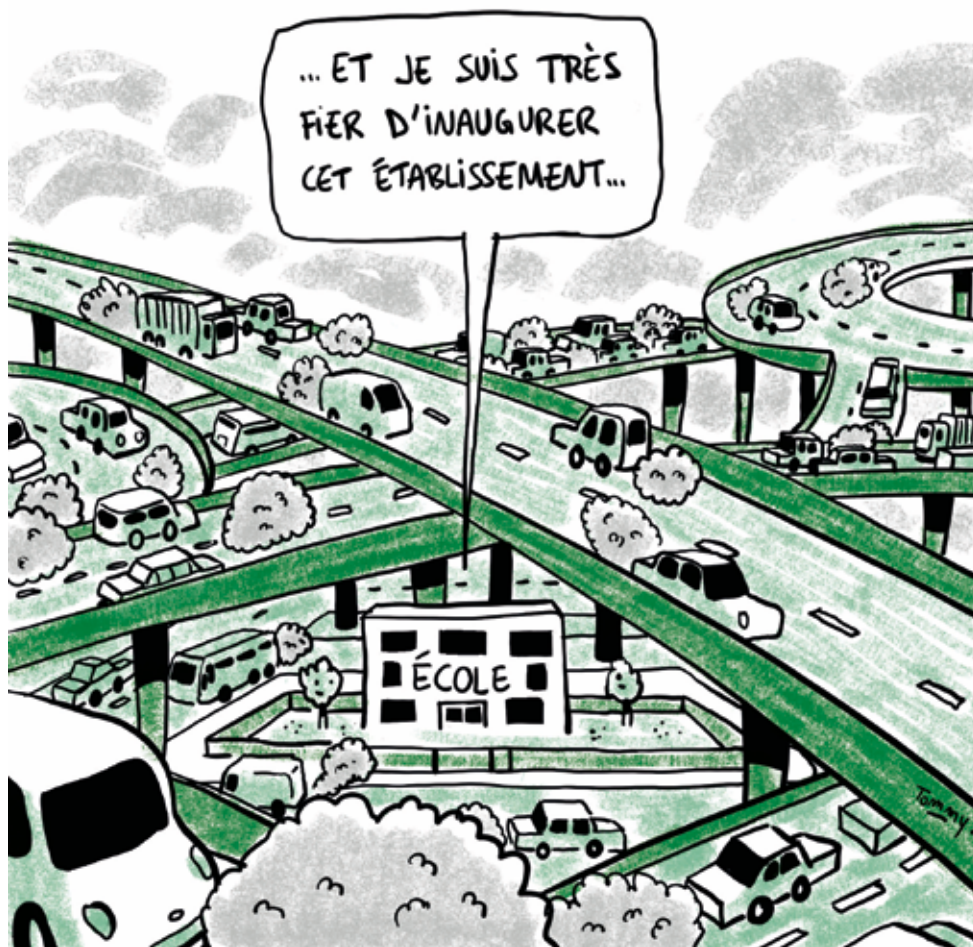
années 2000 dans le premier Plan National Nutrition Santé (PNNS) avec pour objectif ciblé de « Réduire la fréquence des déficiences vitaminiques et minérales chez les personnes en situation de précarité », le troisième PNNS propose plus globalement de « mettre en place des interventions spécifiques pour réduire les inégalités sociales de santé en matière nutritionnelle ».

Du côté de la lutte contre la pauvreté, les stratégies se sont également intéressées à la question de la santé. Ainsi la stratégie présentée en 2018 propose un certain nombre d'actions dans les champs sanitaires : renforcement des politiques de protection maternelle et infantile (PMI) ou encore l'accès à une complémentaire santé. En revanche, on constate que **les enjeux de santé environnementale sont peu pris en compte** dans cette stratégie, en dépit de son focus annoncé sur l'enfance et la jeunesse (et donc un cumul de facteurs de vulnérabilité face à des expositions environnementales).

Intégration de la notion d'inégalités en santé environnementale

La notion d'inégalités apparaît dès le second plan national santé-environnement (PNSE) avec son axe fort de « réduire les inégalités environnementales ». Cependant, les inégalités liées au contexte socio-économique n'en constituent qu'une minime sous-partie et sont étroitement en lien, dans ce plan, avec la notion d'habitat indigne. Ce type d'inégalités est ainsi peu étudié au regard des autres dimensions des inégalités qui prennent en compte la sensibilité liée aux différents âges ou pathologies ainsi que les inégalités géographiques d'exposition. Les éditions suivantes du PNSE ont intégré également la notion d'inégalités environnementales et territoriales, sans prendre en compte de manière spécifique, cependant, la défaveur socio-économique. Le troisième PNSE développe cet axe en l'enrichissant de la notion d'exposome, concept récemment formalisé par Christopher Paul Wild en 2005. Dans le même état d'esprit, le quatrième PNSE (2021-2025) prévoit de « renforcer les moyens de l'action des départements et des communes pour lutter contre les inégalités territoriales en santé environnement ». Cette précision est intéressante considérant le rôle important que jouent ces deux niveaux de collectivité dans les politiques qui concernent l'enfance. Cependant, les axes visant à une meilleure intégration des populations défavorisées proposés à cette échelle nationale ne sont pas systématiquement déclinés à l'échelle régionale.

En résumé, **les politiques publiques en matière de santé affichent désormais clairement leur volonté de réduire les inégalités sociales et territoriales de santé** marquant



ainsi le passage d'un constat quant à l'existence des inégalités à l'action de lutte contre les inégalités. En effet, les plans visant à améliorer la santé des populations, incluant implicitement la population des enfants, proposent des objectifs de plus en plus concrets pour mieux intégrer la spécificité des populations défavorisées. **Malgré cette prise de conscience et ces intentions affichées, cette volonté peine encore à être retranscrite en actions concrètes.**

Les politiques publiques visant à réduire les expositions aux nuisances environnementales et notamment la pollution atmosphérique

Au niveau national, **la stratégie nationale de santé 2018-2022 vise notamment, parmi ses objectifs, à réduire les risques sanitaires liés à l'augmentation prévisible de l'exposition aux polluants et aux toxiques.** Le PNSE est décliné à l'échelle régionale avec les Plans Régionaux de Santé Environnement (PRSE), ce qui permet de s'adapter aux spécificités des territoires aussi bien en termes de structure socio-économique et démographique de la population qu'en termes de nature des nuisances environnementales auxquelles est soumis le territoire et de niveaux

d'exposition. Ainsi, le PRSE 3 de l'Ile-de-France inclut dans son axe 3 de « travailler à l'identification et à la réduction des inégalités sociales et environnementales de santé ».

Parmi les différentes nuisances environnementales existantes, **la pollution atmosphérique occupe une position majeure.** Divers plans et dispositifs visant de manière directe ou indirecte à surveiller et améliorer la qualité de l'air ont fait leur apparition dans le paysage des politiques publiques en France au cours des dernières décennies, sollicitant les collectivités territoriales selon leur échelle et leurs compétences. Le cadre de la lutte contre la pollution atmosphérique est fixé au niveau national par l'État, en lien avec de nombreux acteurs de l'environnement et de la santé et s'inscrivant lui-même dans un cadre international et européen. **Ainsi, le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PRÉPA) fixe la stratégie de l'État** pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes.

Au niveau local, cette lutte est déclinée en objectifs et actions adaptés aux spécificités des territoires. Les régions, départements, groupements intercommunaux et

communes participent à la mise en œuvre des plans d'action de l'État et contribuent à la surveillance et l'amélioration de la qualité de l'air, en fonction de leur échelle d'action et de leurs compétences.

Malgré cet éventail d'actions de lutte contre la pollution de l'air, **la connaissance relative à l'exposition des enfants à la pollution de l'air reste trop dispersée**. Il n'existe pas à ce jour de statistiques françaises sur l'exposition des enfants à la pollution de l'air. L'absence de telles données est évidemment un frein à une réponse appropriée qui permette de mieux protéger l'ensemble des enfants. Ainsi, si des initiatives privées (d'associations ou ONG) ou locales (de maires) sont prises pour mesurer les taux de pollution aux abords et dans les écoles, **il n'existe pas d'enquête nationale pour renseigner sur ce problème**.

Une attention encore trop réduite à l'exposition des enfants pauvres à la pollution atmosphérique

L'enjeu majeur de réduction des expositions à la pollution atmosphérique est bien inscrit dans les agendas politiques avec une déclinaison reconnue à différente échelle du territoire, pour prendre en compte leurs spécificités. Dans l'accumulation des plans d'action et mesures contre la pollution atmosphérique, **il apparaît par contre un manque évident de prise en compte des populations vulnérables, comme le sont les enfants, les populations pauvres, ou bien encore le cumul des vulnérabilités**.

Le cumul de vulnérabilités se double d'une invisibilité dans les études.

En effet, la volonté croissante de réduire l'exposition des enfants à la pollution de l'air, notamment sur les lieux qu'ils fréquentent le plus (crèches, écoles) va dans le bon sens. Pour autant, et probablement **parce qu'elle est récente, cette dynamique n'inclut pas toujours la prise en compte des inégalités sociales et ce qu'elles induisent sur l'exposition des enfants** : fréquentation de lieux plus pollués, moindre suivi médical, accès moindre aux aménités environnementales, vulnérabilité accrue du fait d'autres facteurs liés à la pauvreté. **Si l'on prend l'exemple des rues scolaires, dont le déploiement est encore récent, il semble que peu de communes ont fait de la défaveur sociale un critère substantiel ou prioritaire dans le choix de piétonniser les abords d'une école**. Pourtant, cette prise de conscience et cette priorisation sont indispensables, y compris parce que les familles pauvres et les familles les plus précaires n'ont pas toujours les outils pour se mobiliser et se faire entendre (partie III).

Ainsi, alors que des progrès ont été accomplis dans la prise des inégalités sociales de santé comme un enjeu majeur de santé publique en France, et la nécessité de réduction des expositions aux nuisances environnementales, **aucune stratégie politique n'affiche l'ambition d'une réduction des expositions environnementales ciblant (au moins en partie) les enfants pauvres**. Comme bien souvent dans les politiques publiques, **le cumul de vulnérabilités se double d'une invisibilité dans les études ou les statistiques, qui contribuent à maintenir des politiques non-inclusives et insuffisamment adaptées aux besoins**.

2.

Les enfants
pauvres
sont-ils plus
vulnérables
face à la
pollution
de l'air ?

2.1

La vulnérabilité des enfants pauvres



La notion d'exposome appliquée à l'enfant

L'état de santé d'un individu est influencé durant toute sa vie, de sa conception à la fin de sa vie par un ensemble de facteurs génétiques et environnementaux. Un corpus croissant de preuves scientifiques confirme que les expériences négatives vécues au cours des mille premiers jours de la vie d'un individu pourraient affecter sa probabilité de survie, sa croissance et son bien-être; et plus généralement, influencer son état de santé à l'âge adulte.

Plus précisément, **la période allant de la conception au deuxième anniversaire de l'enfant constitue une fenêtre critique de développement neurologique et organique**, pouvant être particulièrement affectée par plusieurs

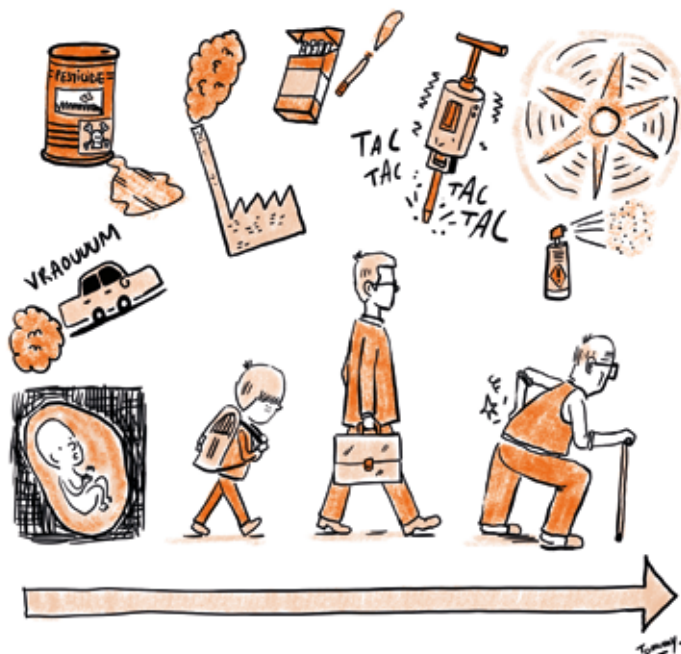
facteurs de stress environnementaux, notamment l'environnement maternel et fœtal. Par exemple, l'environnement, qualifié ici par les conditions maternelles, prénatales et environnementales, vécu par l'enfant jusqu'à 2 ans peut affecter sa capacité de croissance et d'apprentissage par un apport limité des éléments essentiels au bon développement du cerveau, à une croissance saine et à un système immunitaire résistant.

Par conséquent, le développement de l'enfant au cours des mille premiers jours est dépendant à la fois de l'environnement sain de la mère pendant la grossesse mais aussi de l'environnement dans lequel il évolue dans sa petite enfance.

L'exposome
se définit comme la
totalité des expositions
auxquelles un
individu est soumis de
la conception
à la mort.

Basé sur l'analyse de données collectées auprès de six cohortes de naissances européennes, les auteurs du projet Human Early-Life Exposome Project (HELIX) ont travaillé sur la caractérisation plus précise de l'exposome externe urbain pendant la grossesse; il s'agit de prendre en compte l'ensemble des nuisances et aménités environnementales²⁷ (pollution, bruit, facteurs météorologiques, caractéristiques de l'environnement bâti, espaces verts...) auxquels les femmes enceintes peuvent être exposées pendant la grossesse²⁸.

Au-delà des déterminants génétiques (génome), **l'importance croissante de prendre en compte l'interaction d'un ensemble de nuisances environnementales** pour une meilleure compréhension de la survenue de pathologies chroniques chez l'humain (cancer, diabète, maladies cardiovasculaires...) a abouti, **en 2005, à la formalisation du concept d'exposome, proposé par Christopher Wild**²⁹. Plus précisément, l'exposome se définit donc comme **«la totalité des expositions auxquelles un individu est soumis de la conception à la mort. C'est une représentation complexe et dynamique des expositions à laquelle une personne est sujette tout au long de sa vie, intégrant l'environnement chimique, microbiologique, physique, récréatif, médicamenteux, le style de vie, l'alimentation, ainsi que les infections»**³⁰.



L'exposome est un concept qui comprend trois domaines; l'exposome (1) **interne**, (2) **externe spécifique** et (3) **externe général**; ces deux derniers étant étroitement liés.

- 1 **L'exposome interne est intimement lié aux caractéristiques biologiques de l'individu (son âge et son sexe, notamment) et aux impacts différenciés des facteurs environnementaux en résultant suivant des processus biologiques internes ou encore par des altérations des processus biochimiques.**
- 2 **L'exposome externe spécifique comprend l'exposition d'un individu à des facteurs environnementaux spécifiques liés à son mode de vie** incluant son régime alimentaire, sa consommation de produits illicites ou encore son activité physique.
- 3 **L'exposome externe général (non spécifique) décrit quant à lui les facteurs environnementaux plus généraux auxquels un individu est exposé** tels que la pollution de l'air, le climat et la biodiversité.

→ Cf. infographie page suivante.

L'ensemble des éléments pris en compte dans le concept d'exposome externe (spécifique et général) peut dépendre des caractéristiques socio-économiques individuelles comme celles mesurées sur le lieu de résidence. C'est ainsi que **les inégalités environnementales peuvent non seulement s'accroître à un moment charnière de la vie mais également s'accumuler tout au long de la vie**, résultant en des effets sanitaires accrus plus particulièrement à des périodes critiques de la vie comme la grossesse et l'enfance.

Considérant les éléments de la littérature existante, **on ne peut pas restreindre l'analyse de la vulnérabilité et de l'impact sanitaire de l'exposition à une seule nuisance environnementale comme la pollution de l'air chez l'enfant pauvre sans prendre en compte l'ensemble des éléments qui caractérise son lieu de vie à la naissance et pendant l'enfance.**

Aujourd'hui, il apparaît donc majeur d'**investir la question de l'accumulation des expositions environnementales au cours de la vie**, plus particulièrement pour les enfants pauvres. Mettre en avant cette problématique revient

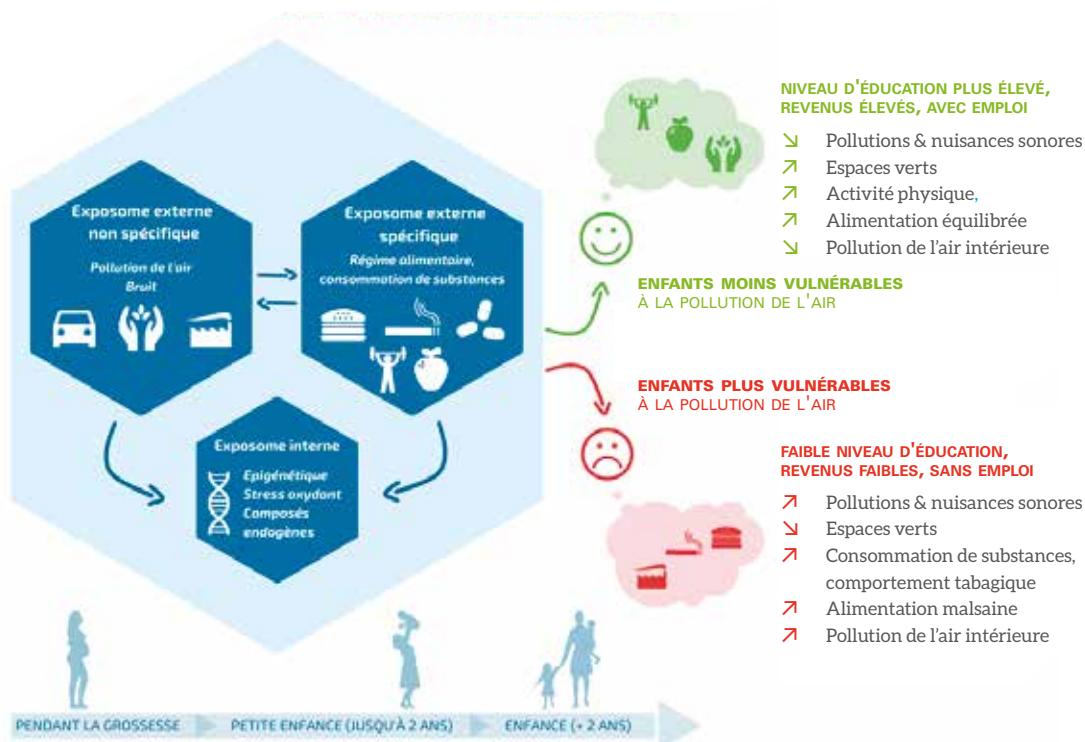
27 Les aménités environnementales sont l'ensemble des bienfaits que procure la nature pour l'homme.

28 O. Robinson et al, «The Urban Exposome during Pregnancy and Its Socioeconomic Determinants», *Environmental Health Perspective*, vol. 126, 2018.

29 C.P Wild, «Complementing the Genome with an "Exposome": The Outstanding Challenge of Environmental Exposure Measurement in Molecular Epidemiology», *Cancer Epidemiology Biomark and Prevention*, vol. 14, n. 8, août 2005, pp.1847-1850.

30 *Idem*.

Santé de l'enfant selon le niveau de pauvreté



ainsi à révéler l'intérêt et la **nécessité d'investiguer le concept d'exposome chez les enfants pauvres**, de façon spécifique, pour adapter les interventions et les prises de décisions de façon proportionnelle au niveau de défaveur socio-économique.

Santé des enfants pauvres et facteurs environnementaux

De nombreuses études ont documenté l'existence de **certaines inégalités environnementales constitutives de l'exposome externe général** (non spécifique) telles que la pollution de l'air, le bruit, les espaces verts, la qualité de l'air des logements et le climat tout au long de la vie, en termes de caractéristiques socio-économiques. Plus particulièrement, certaines études documentent ces inégalités environnementales à différentes périodes de la vie de l'enfant à savoir : dès la conception, à la naissance et pendant l'enfance.

Inégalités sociales face à l'exposition à la pollution atmosphérique

Les éléments détaillés dans la première partie de ce rapport soulignent combien la force d'association entre le statut socio-économique et l'exposition aux NO₂ des personnes les plus défavorisées est fortement dépendante de paramètres tels que l'organisation historique de la ville ou encore les politiques successives d'aménagement du territoire.

Ainsi, dans l'agglomération de Lille, les concentrations moyennes du NO₂ augmentent avec le niveau de défaveur socio-économique mesurées à l'échelle des IRIS (îlots regroupés pour l'information statistique, issu d'un découpage infra-communal), l'inverse est observé à Paris. Dans l'agglomération de Lyon, ce sont les IRIS en situation socio-économique intermédiaire qui présentent les concentrations moyennes en NO₂ les plus élevées.

Néanmoins, d'autres éléments présentés eux aussi dans la première partie de ce rapport permettent de mettre en évidence que certaines inégalités environnementales prennent naissance dès la conception en période *in utero*.

Ainsi, en France, à partir d'une cohorte de près de 15 000 femmes enceintes «cohorte française ELFE», des chercheurs ont estimé que l'exposition aux polluants atmosphériques augmentait avec le niveau de défaveur sociale.

De plus, l'analyse croisée réalisée dans l'agglomération lyonnaise entre la localisation des établissements scolaires REP et REP+ et le niveau de concentration de polluants atmosphériques suggère que la **proportion d'écoles REP et REP+ est trois fois plus élevée dans les IRIS dépassant les 40 µg/m³ de dioxyde d'azote (NO₂) que les écoles non REP**. En l'absence des données suffisamment récentes et précises en matière de pollution de l'air, cette méthodologie n'a pour le moment pu être appliquée à d'autres grandes agglomérations telles que Paris ou Lille. Néanmoins, **il semblerait utile de réaliser de telles cartographies, en particulier dans les agglomérations les plus polluées, afin d'évaluer la possible surexposition des enfants pauvres sur le temps de l'école**.

(→ Sur les inégalités sociales face à l'exposition à la pollution atmosphérique, cf. Partie 1)

Inégalités sociales face à la qualité de l'air des logements

Au-delà de l'exposition plus élevée à la pollution, **les enfants pauvres sont susceptibles de cumuler d'autres expositions environnementales les rendant plus vulnérables aux effets de la pollution de l'air**. Aujourd'hui, il est bien documenté que les personnes les plus pauvres sont plus susceptibles de souffrir d'une accumulation de plusieurs sources d'expositions environnementales.

De nombreuses études se sont penchées sur **la question des inégalités d'exposition à des polluants de l'air intérieur selon le niveau socio-économique des parents**. Cette pollution de l'air intérieur peut, de plus, se cumuler à une exposition à la pollution de l'air extérieur.

(→ Cf. Encadré 1, p. 16: Une accumulation de la pollution de l'air extérieure et intérieure)

Inégalités sociales face aux changements climatiques et nuisances sonores

Les enfants pauvres sont aussi susceptibles d'être exposés à d'autres facteurs décrits dans le concept de l'exposome externe non spécifique (général), pouvant être considérés comme des nuisances environnementales supplémentaires qui se cumulent à l'exposition à la pollution de l'air et augmentent la vulnérabilité des enfants pauvres.

Des études géographiques suggèrent qu'une exposition accrue au bruit est plus fréquente parmi les populations à faible niveau socio-économique. Une étude conduite par BruitParif démontrait en 2013 combien le bruit constituait un facteur aggravant des inégalités sociales et territoriales en Ile de France³¹. En Europe, certaines études alimentent les preuves en faveur **d'une relation entre l'exposition au bruit et le niveau socio-économique**, à partir de différents indicateurs, y compris matériels, tels que le revenu, la surface habitable privée, le prix moyen du foncier ou la propriété du logement. L'existence de disparités d'exposition à la canicule et à des îlots de chaleur urbains ont, plus récemment, été l'objet d'un champ supplémentaire d'investigation des inégalités environnementales. **Certaines études suggèrent que les populations les plus démunies et celles avec un niveau d'éducation plus faible résideraient plus fréquemment dans des quartiers plus chauds³²**.



³¹ Bruit Parif, « Le bruit, un facteur qui renforce les inégalités sociales ».

³² G. Huang et al., « Is Everyone Hot in the City? Spatial Pattern of Land Surface Temperatures, Land Cover and Neighborhood Socioeconomic Characteristics in Baltimore, MD », *Journal of Environment Management*, vol. 92, 2011, pp. 1753-1759; S. L. Harlan et al., « Neighborhood Microclimates and Vulnerability to Heat Stress », *Social Science and Medicine*, vol. 63, 2006, pp. 2847-2863.

Inégalités sociales face aux ressources

Les caractéristiques des ressources du lieu de vie des enfants, tels que les espaces verts, parcs, aires de jeux et de loisirs, est également un élément de l'exposome externe non spécifique (général) susceptible d'augmenter, de façon directe ou indirecte, la vulnérabilité et/ou l'exposition de l'enfant à la pollution de l'air. L'accès à ces ressources peut également **dépendre des caractéristiques socio-économiques, au détriment bien souvent des enfants pauvres**. La plupart des études écologiques de type géographique ont rapporté une **tendance constante selon laquelle les zones socio-économiquement défavorisées disposaient de moins de ressources que celles les plus riches**³³.

Certaines études de l'OMS conduites toujours dans la région européenne suggèrent quant à elles **qu'un faible niveau d'éducation est associé à une moindre quantité de ressources accessibles ou à de plus grandes distances à parcourir pour accéder à ces ressources**. Les études australiennes et américaines ont montré que les zones à faible revenu ou à forte proportion de minorités ont des distances d'accès plus courtes aux espaces verts publics³⁴, mais ces espaces verts publics sont de qualité inférieure³⁵ ou sont plus petits³⁶. Pour terminer, des études géographiques menées en Australie, au Canada ou aux États-Unis ont révélé que **le faible revenu était systématiquement associé à une moindre disponibilité des espaces verts**³⁷.

33 S. A. Schüle et al., « Social Inequalities in Environmental Resources of Green and Blue Spaces: A Review of Evidence in the WHO European Region », *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 16, 2019.

34 A. Rigolon, « Parks and Young People: An Environmental Justice Study of Park Proximity, Acreage, and Quality in Denver, Colorado », *Landscape Urban Plan*, vol. 165, 2017, pp. 73-83.; M. Wen et al « Spatial Disparities in the Distribution of Parks and Green Spaces in the USA », *Annals of Behavioral Medicine*, vol. 45, 2013, pp. 18-27; S. Mavoa et al., « Area-Level Disparities of Public Open Space: A Geographic Information Systems Analysis in Metropolitan Melbourne », *Urban Policy Resolutions*, vol. 33, 2015, pp. 306-323.

35 *Op. cit.* n. 45 (1).

36 *Op. cit.* n. 45 (1) et (3).

37 T. Astell-Burt et al., « Do Low-Income Neighbourhoods Have the Least Green Space? A Cross-Sectional Study of Australia's Most Populous Cities », *BMC Public Health*, Vol. 14, 2014.; T. Pham et al., « Spatial Distribution of Vegetation in Montreal: An Uneven Distribution or Environmental Inequity? », *Landscape Urban Plan*, vol.107, 2012, pp. 214-224.; J.A. Casey et al., « Race, Ethnicity, Income Concentration and 10-Year Change in Urban Greenness in the United States », *International Journal of Environmental Resolutions in Public Health*, vol. 14, 2017.

Enfants pauvres et modes de vie individuels

Les enfants vivant dans des quartiers pauvres semblent **plus vulnérables que les enfants vivant dans des quartiers plus aisés** car ils accumulent certains « facteurs négatifs », déterminants l'exposome externe spécifique. De nombreuses études ont documenté l'existence de **certaines inégalités environnementales constitutives de l'exposome externe spécifique telles que le mode de vie**. Plus particulièrement, certaines études documentent ces inégalités sociales en matière de **nutrition et de comportements tels que l'activité physique ou le tabagisme, susceptibles d'accroître, de façon directe ou indirecte, la vulnérabilité de l'enfant face à la pollution de l'air** aux différentes périodes de sa vie, depuis la conception.

De nombreuses études ont documenté que le mode de vie des femmes enceintes pendant la grossesse est dépendant du niveau socio-économique. Ainsi, les enfants nés dans un environnement pauvre ont tendance à présenter une plus grande vulnérabilité aux facteurs comportementaux. À titre illustratif, le comportement sédentaire pendant la grossesse et la prise de poids gestationnel excessive sont susceptibles d'entraîner des issues de grossesse défavorables, telles que le faible poids et les naissances avant terme conduisant à une plus grande vulnérabilité des enfants à la pollution atmosphérique. À l'inverse, *in utero*, la pratique d'activité physique pendant la grossesse favorise le bon développement du fœtus et du nouveau-né.

Après la naissance, les enfants pauvres sont susceptibles d'avoir un accès plus limité aux soins ou à une alimentation saine, ce qui pourrait se traduire par une **réduction de l'apport de certains éléments protecteurs aux conséquences néfastes de l'exposition à différentes expositions environnementales**. De plus, les facteurs de stress, lorsqu'ils sont amplifiés par des accès aux ressources insuffisants, peuvent conduire à des disparités en termes d'effets de l'environnement sur la santé, et pourraient jouer un rôle d'amplificateur des effets des substances toxiques.

2.2

Les pathologies liées à la pollution de l'air dans les villes françaises sont-elles plus fréquentes chez les enfants pauvres?



Les pathologies liées à l'exposition à la pollution de l'air à court terme et à long terme

On distingue les effets sur la santé d'une exposition prolongée à la pollution atmosphérique qui est liée à l'exposition durant un grand nombre de jours précédant les problèmes sanitaires (plusieurs années) et les effets à court terme (limitée à cinq jours).

Chez l'enfant, les effets sanitaires de la pollution atmosphérique existent dès la période *in utero*. La littérature est relativement cohérente, et retrouve l'existence d'une association statistiquement significative entre **l'augmentation de la pollution particulaire et les pathologies cérébro-vasculaires voire la mort subite du nourrisson**³⁸.

³⁸ S. Deguen, W. Kihal et al., « Neighborhood Deprivation and Risk of Congenital Heart Defects, Neural Tube Defects and Orofacial Clefts: A Systematic Review and Meta-Analysis », Plos one, vol. 11, n. 10, 26 octobre 2016.

Une étude réalisée auprès de quatre millions d'enfants nés aux États-Unis entre 1989 et 1991³⁹ a montré une augmentation du risque de mortalité (mortalité pour causes respiratoires et mort subite du nourrisson) post-néonatale (entre un mois et un an après la naissance) liée aux niveaux de PM10. **Le risque de mortalité était environ 10% plus important pour les enfants soumis à de forts niveaux d'exposition aux PM10 par rapport à ceux étant soumis à un plus faible niveau d'exposition.** Après prise en compte de divers facteurs tels que l'origine ethnique et le niveau d'éducation de la mère, le statut marital, le tabagisme maternel au cours de la grossesse et la température ambiante; ces chercheurs ont montré que les enfants les plus exposés aux PM10 étaient les enfants vivants plus souvent dans une famille monoparentale, dont la mère avait plus fréquemment un faible niveau d'éducation, et avait plus fréquemment fumé pendant la grossesse.

La même équipe a publié de nouveaux résultats pour la Californie spécifiquement⁴⁰. Ils ont montré une relation statistiquement significative entre la mortalité d'origine respiratoire chez les nouveau-nés et la concentration atmosphérique en PM2.5. En France, une méta-analyse a révélé que la majorité des études ont conclu à un risque de mortalité toutes causes confondues d'exposition à court terme aux PM10 augmentant de manière significative⁴¹.

Le caractère causal de la relation entre pollution atmosphérique et effets sanitaires ne fait plus de doute aujourd'hui et de nombreux phénomènes sont évoqués pour les expliquer, surtout pour l'exposition particulaire: augmentation de marqueurs du risque cardiovasculaire (fibrinogène, leucocytes, plaquettes), athérosclérose, inflammation chronique des tissus pulmonaires exacerbée par une exposition aiguë⁴².

Des travaux, de plus en plus nombreux, abordent l'interaction gène-environnement, avec l'effet combiné du stress oxydatif et de l'inflammation⁴³. La pollution chimique émise par les particules fines PM2,5 (qui véhiculent le benzopyrène, une substance cancérigène) pénètrent facilement dans le corps et les bronches. Cette agression pénètre jusqu'aux cellules et les oxydes,

³⁹ T.J. Woodruff, J. Grillo, K.C. Schoendorf, « The relationship between selected causes of post-neonatal infant mortality and particulate air pollution in the United States », *Environmental Health Perspectives*, vol. 105, 1997, pp. 608-612.

⁴⁰ *Idem*.

⁴¹ W. Kihal et al., « Infant Mortality Related to NO₂ and PM Exposure: Systematic Review and Meta-Analysis », *International Journal of environmental research and public health*, vol. 17, n. 8, 11 avril 2020.

⁴² E. Abraham et al., « Pregnancy exposure to atmospheric pollution and meteorological conditions and placental DNA methylation », *Environment International*, vol. 118, 2018, pp.334-347.

⁴³ C. A. Pope III, D.W. Dockery, « Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect », *Journal of Air Waste Management Association*, vol. 56, 2006, pp. 709-742.



provoquant ainsi un «**stress oxydatif**» qui va lui-même aggraver l'inflammation des bronches en provoquant la production de substances inflammatoires en qui vont altérer les mécanismes de protection de la muqueuse bronchique.

Une fréquence des pathologies plus importante chez les enfants pauvres

L'impact global de la qualité de l'air sur la santé de l'enfant est socialement différencié, avec un impact de la pollution sur les groupes sociaux les plus vulnérables vivant en zone urbaine. Cette injustice sociale est aggravée par le fait que la pollution de l'air peut avoir des effets durables sur les capacités des enfants tout au long de leur vie⁴⁴.

Certaines études sur la France ont systématiquement évalué ce problème d'inégalité, à l'instar du projet

À Paris, les habitants les plus pauvres risquent trois fois plus de mourir d'un épisode de pollution grave que les habitants les plus riches.

Equit'Area, qui a mesuré l'exposition différentielle à la pollution atmosphérique de personnes socialement défavorisées dans les villes françaises. Les résultats sont particulièrement probants pour l'exposition au dioxyde d'azote dans les villes de Lille et de Marseille. Concrètement, un enfant né aujourd'hui dans un quartier de Marseille situé à proximité d'un axe routier majeur est victime d'une inégalité environnementale en raison de facteurs particuliers pouvant affecter sa santé, son développement biologique et son statut social tout au long de sa vie.

L'enjeu de l'exposition est aggravé par celui de la vulnérabilité : une étude française⁴⁵ montre que même si les quartiers riches et les quartiers pauvres de Paris sont exposés à la pollution atmosphérique, les habitants les plus pauvres risquent trois fois plus de mourir d'un épisode de pollution grave que les habitants les plus riches, ce qui pourrait s'expliquer par un moins bon état de santé et un moindre accès aux soins.

⁴⁴ Currie J, Ray S.-H., Neidell M, «Quasi-experimental studies suggest that lowering air pollution levels benefits infants' and children's health», Health Aff, 2011.

⁴⁵ Deguen S, Petit C, Delbarre A, Kihal W, Padilla C, Benmarhnia T, Lapostolle A, Chauvin P, Zmirou-Navier D, «Neighbourhood Characteristics and Long-Term Air Pollution Levels Modify the Association between the Short-Term Nitrogen Dioxide Concentrations and All-Cause Mortality in Paris», PLoS One, 2015.

»» L'asthme : des enfants pauvres plus touchés et moins bien pris en charge

Le GINA (Global Initiative for Asthma) et l'OMS estiment que **l'asthme atteint environ 358 millions de personnes dans le monde**⁴⁶, que sa fréquence augmente régulièrement depuis 20 ans et que sa mortalité reste inquiétante (avec plus de 180 000 morts par an dans le monde). Cette tendance n'est pas homogène et reste socialement différenciée⁴⁷, reflétant des différences de mode de vie telles que l'exposition aux allergènes, les infections, l'alimentation et l'accès aux soins de santé. La prévalence de l'asthme est plus élevée dans les pays développés que dans les pays en développement, mais dans les pays en développement, elle est plus élevée chez les populations riches par rapport aux populations pauvres, tandis que dans les pays développés elle est plus importante dans les populations pauvres par rapport aux populations aisées.

Aux États-Unis, les tendances de développement de l'asthme varient selon les revenus des familles : alors que la prévalence a augmenté tout au long de la période 2001-2013 chez les enfants de familles ayant les plus faibles revenus, elle s'est stabilisée au cours des dernières années chez les enfants de familles de revenus intermédiaires et a même diminué chez les enfants de familles aisées.

De nombreux facteurs sont retrouvés dans la littérature⁴⁸ : la prévalence de l'asthme reste plus élevée chez les enfants de familles de faible niveau socio-économique (mesuré par un faible niveau de diplômes des parents ou le chômage d'un des parents) après prise en compte de divers facteurs (sexe et corpulence de l'enfant, prématurité, taille de la fratrie). Les études de l'incidence de l'asthme chez l'enfant selon la trajectoire socio-économique de la famille depuis la naissance des enfants, ont montré un risque accru d'asthme chez les enfants de familles dont les revenus étaient restés bas. Pour ceux dont les revenus augmentent, il est observé une diminution de 60 % de la prévalence de l'asthme. Enfin, il persiste une nette difficulté pour atteindre les objectifs de la prise en charge de l'asthme chez l'enfant, y compris dans des pays où il existe une couverture médicale généralisée.

Ainsi, les facteurs socio-économiques sont des marqueurs des expositions des enfants à différents facteurs d'asthme, que ce soient des comorbidités comme le surpoids et l'obésité, le cumul des expositions de la pollution de l'air intérieur et extérieur, ou encore le tabagisme des parents.

⁴⁶ GINA, « Global strategy for asthma management and prevention », Online appendix, 2020.

⁴⁷ L. J. Akinbami, A. E. Simon, L. M. Rossen, « Changing trends in asthma prevalence among children », *Pediatrics*, vol. 137, 2016, pp. 1-7.

⁴⁸ L. Claudio, J. A. Stingone, J. Godbold, « Prevalence of childhood asthma in urban communities : the impact of ethnicity and income », *Annals Epidemiology*, vol. 16, 2006, pp. 332-340. ; V. Been, M.J. Lugtenberg, E. Smets, et al., « Preterm birth and childhood wheezing disorders : a systematic review and meta-analysis », *Plos Medicine*, vol. 11, 2014. ; M. Lindbaek, K.W. Wehring, E. H. Grangard, et al., « Socioeconomical conditions as risk factors for bronchial asthma in children aged 4-5 yrs », *European Respiratory Journal*, vol. 21, 2003, pp. 105-108. ; A. L. Kozlarsky, G. E. Kendall, P. Jacoby, et al., « Association between socioeconomic status and the development of asthma : analyses of income trajectories ». *American Journal for Public Health*, vol. 100, 2010, pp. 540-546. ; S. F. Cope, W. J. Ungar, R. H. Glazier, « Socioeconomic factors and asthma control in children », *Pediatric Pulmonology*, vol. 43, 2008, pp. 745-752. ; YY. Meng et al., « Are frequent asthma symptoms among low-income individuals related to heavy traffic near homes, vulnerabilities, or both ? », *Annals Epidemiology*, vol. 18, n. 5, 2008, pp.343-350.

À cela s'ajoute un probable effet sur le contrôle de la maladie via un moindre recours aux soins.

En France, depuis les années 1980, on note une augmentation de la prévalence de l'asthme (vie entière) chez l'enfant et le jeune adulte⁴⁹.

La prévalence de l'asthme chez le jeune enfant a augmenté entre 2005 et 2012 de 12 % à 17 %⁵⁰. Des études françaises⁵¹ ont étudié les inégalités territoriales d'exposition à la pollution de l'air en relation avec l'incidence de l'asthme chez l'enfant, révélant que l'impact sur la santé varie considérablement selon les zones urbaines (d'un facteur 2 entre Toulouse, la ville la moins polluée étudiée et Marseille, la plus polluée) et au sein des zones urbaines elles-mêmes. La proximité de la circulation routière augmente ainsi considérablement la morbidité due à la pollution atmosphérique : à proximité de routes très fréquentées par la circulation automobile, l'étude a révélé une augmentation de 15 % à 30 % des nouveaux cas d'asthme chez les enfants. Tout comme dans l'étude américaine précitée, **les caractéristiques socio-économiques des parents ont une influence à la fois sur la prévalence et le contrôle de la maladie.**

La fréquence de l'asthme non contrôlé était plus élevée chez les enfants obèses, chez ceux qui vivaient avec leur mère seule et chez ceux dont ni le père ni la mère n'avaient le baccalauréat. L'étude de cohorte de nouveau-nés menée à Paris destinée à étudier l'histoire naturelle des maladies respiratoires et des allergies⁵², de la petite enfance jusqu'à l'adolescence, et des relations existantes avec les caractéristiques de leur mode et de leur cadre de vie a mis en évidence que tous les enfants ne sont pas égaux vis-à-vis des effets de l'exposition précoce à la pollution d'origine automobile : ceux qui ont un terrain familial d'asthme ou d'allergie ainsi que ceux qui ont vécu des événements familiaux stressants (décès, problème de santé, séparation, perte d'emploi) sont les plus vulnérables.

⁴⁹ M.-C. Delmas, N. Guignon, B. Leynaert, M. Moisy, C. Marguet, C. Fuhrman, « Augmentation de la prévalence de l'asthme chez le jeune enfant en France », *Revue des Maladies Respiratoires*, vol. 34, n. 5, 2017, pp.525-534.

⁵⁰ Données de l'enquête nationale de santé en milieu scolaire effectuée en 2012–2013 auprès de près de 20 000 élèves de grande section de maternelle tirés au sort ont été comparées à celles recueillies en 2005–2006.

⁵¹ Sylvie Cassadou, Christophe Declercq, Daniel Eilstein, Pascal Fabre, Laurent Filleul, Alain Le Tertre, Agnès Lefranc, Sylvia Medina, Catherine Nunes, Laurence Pascal, Hélène Prouvost et Abdelkrim Zeghnoun, « Surveillance des effets de la pollution atmosphérique en milieu urbain sur la santé : le Programme français PSAS-9 », *VertigO*, Volume 4, Numéro 1, mai 2003.

⁵² A. Citerne et al., « Early postnatal exposure to traffic-related air pollution and asthma in adolescents : vulnerability factors in the PARIS birth cohort », *Environmental Research*, 8 juin 2021.

2.3

Quelle prise en compte de la vulnérabilité des enfants pauvres dans les politiques publiques de lutte contre la pollution de l'air ?



La vulnérabilité des enfants désormais bien identifiée

Les âges sensibles de la vie constituent classiquement des populations spécifiquement visées par les politiques de santé publique. Ainsi, les femmes enceintes et les enfants comptent très souvent parmi les groupes de population identifiés comme vulnérables. Ces groupes sont pris en compte de manière spécifique, dans tous les domaines de la santé. Ainsi, **le volet prévention de la stratégie nationale de santé actuelle s'articule autour des différents âges de la vie, avec une attention particulière sur la période périnatale et la petite enfance avec l'apparition du concept des 1000 premiers jours de la vie⁵³**. Quel qu'en soit le sujet de préoccupation,

⁵³ Ministère des Solidarités et de la santé, « Priorités prévention : rester en bonne santé tout au long de sa vie », 2018-2019.

les politiques publiques concernant la santé intègrent toujours l'enfant comme population particulièrement vulnérable aux agressions de son environnement, environnement étant entendu au sens large. Ainsi, différents plans nationaux en santé tels que le PNSE⁵⁴, le PNNS⁵⁵ ou encore le Plan national Cancer⁵⁶, mentionnent de façon explicite les enfants comme population vulnérable dès leurs premières éditions parues dans les années 2000.

La nécessité de protéger les enfants de la pollution de l'air est désormais bien connue

La vulnérabilité de l'enfant face à la pollution de l'air, et ce dès le stade fœtal, a fortement gagné en visibilité : la recherche l'a bien documentée, les pouvoirs publics en ont pris conscience, les parents y accordent une attention majeure. Des recommandations spécifiques concernant les enfants et les femmes enceintes reflètent cette prise en compte, notamment dans l'arrêté du 20 août 2014 relatif aux recommandations sanitaires en vue de prévenir les effets de la pollution de l'air sur la santé.

Par ailleurs, la loi d'orientation des mobilités⁵⁷ dispose **qu'une attention spécifique doit être accordée aux établissements recevant des publics sensibles⁵⁸** lorsqu'un plan d'action visant à réduire la pollution de l'air dans une ville sujette aux dépassements de normes. Pour autant, l'exposition des enfants à la pollution de l'air restant largement estimée plus qu'établie (voir la partie I.3), il est parfois difficile de s'assurer de l'efficacité de certaines politiques publiques de lutte contre la pollution de l'air, ni de leur effet bénéfique sur la santé des enfants.

⁵⁴ Ministère des Solidarités et de la santé, « Les plans nationaux santé-environnement ».

⁵⁵ Manger, Bouger, « Un plan pour améliorer l'état de santé des populations ».

⁵⁶ Institut national du cancer, « Les plans cancer ».

⁵⁷ LOI n° 2019-1428 du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités.

⁵⁸ Article 85, LOI n° 2019-1428 du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités : « Le plan d'action prévoit également les solutions à mettre en œuvre en termes d'amélioration de la qualité de l'air et de diminution de l'exposition chronique des établissements recevant les publics les plus sensibles à la pollution atmosphérique. ».

Mieux informer les parents et mieux prendre en charge les enfants, en particulier les enfants pauvres, développant des pathologies liées à la pollution de l'air

Tandis que de nombreux effets de la pollution de l'air sur la santé des enfants restent encore méconnus, les députées Élisabeth Toutut-Picard et Sandrine Josso remarquent dans leur rapport parlementaire de 2020 sur l'évaluation des politiques publiques de santé environnementale⁵⁹, que **« les maladies chroniques liées à la santé environnementale, qui se développent sans bruit, ne frappent pas tout le monde de la même façon. Les populations les plus fragiles sont les plus exposées, et sont aussi les moins bien prises en charge. »** Si les effets sur la santé pulmonaire sont mieux compris et connus, notamment concernant l'asthme, d'autres difficultés peuvent passer inaperçues ou n'être pas considérées comme liées à l'exposition à la pollution de l'air. C'est notamment le cas des allergies, respiratoires ou alimentaires, des dermatites, des dépressions, des risques accrus de diabète ou d'obésité, ou bien encore de naissances prématurées. Si le site *Agir pour bébé* renforce l'information des parents sur les risques associés à l'exposition à la pollution atmosphérique, il convient de **s'assurer que ces messages sont reçus et compris également par les familles les plus pauvres.**

À cet effet, **les services de protection maternelle et infantile (PMI) peuvent être un relai efficace de ces informations.** Service départemental, la PMI est placée sous l'autorité du président du conseil départemental et chargée d'assurer la protection sanitaire de la mère et de l'enfant, dans une logique de prévention et particulièrement à destination des familles les plus défavorisées. La PMI est compétente pour accompagner les parents à partir de la grossesse et jusqu'aux 6 ans de l'enfant. Ces services sont entièrement pris en charge, ce qui facilite l'accès, notamment pour les familles pauvres.

Les populations les plus fragiles sont les plus exposées, et sont aussi les moins bien prises en charge.

Avant la naissance, l'entretien prénatal précoce, rendu obligatoire depuis le 1^{er} mai 2020, prend déjà en compte l'environnement de la mère, et **il serait utile de renforcer l'information sur les risques de l'exposition à la pollution de l'air et les moyens de s'en protéger.** Une fois l'enfant né, la consultation obligatoire des 6 ans doit permettre de faire un bilan de la santé de l'enfant, afin de mettre en place si nécessaire un suivi. Une attention particulière sur l'exposition de l'enfant à la pollution de l'air peut également être utile en cas de pathologies possiblement liées.

De plus, les professionnels de santé et les personnels de l'éducation sont connus pour représenter des acteurs clés qui accompagnent la vie des jeunes enfants par le suivi médical organisé les premières années de vie (par exemple, pour les vaccins) tout d'abord mais également par l'école obligatoire dès l'âge de 3 ans en France. Il apparaît ainsi opportun d'**impliquer davantage ces professionnels dans la prévention des risques sanitaires liés à l'exposition à la pollution.**



⁵⁹ E. Toutut-Picard, S. Josso, « Rapport sur l'évaluation des politiques publiques de santé environnementale », Assemblée nationale, 16 décembre 2020.

3.

Politiques de réduction de la pollution de l'air : quelle inclusion des populations les plus défavorisées ?

3.1

Quels effets des politiques de lutte contre la pollution de l'air sur les populations les plus défavorisées ?



La pluralité des impacts des politiques de lutte contre la pollution de l'air

Si les politiques de lutte contre la pollution de l'air poursuivent avant tout un objectif sanitaire de diminution des concentrations de polluants atmosphériques en réduisant à la source ces émissions, **ces politiques ont des impacts pluriels qui dépassent le seul champ sanitaire et concernent aussi le champ économique et social.**

Impact sanitaire : des bénéfices évidents pour la santé

Afin d'éclairer les décideurs publics dans l'élaboration des politiques de lutte contre la pollution de l'air, le Programme de Surveillance Air et Santé (PSAS) de Santé Publique France réalise des évaluations quantitatives d'impact sur

la santé (EQIS)⁶⁰. Ces évaluations permettent de **calculer l'ampleur de l'impact de la pollution de l'air sur la santé mais aussi d'évaluer les bénéfices attendus sur la santé** par différents scénarios de réduction des niveaux de pollution de l'air. En plus d'aider à l'élaboration de politiques de lutte contre la pollution de l'air, ces évaluations peuvent aussi servir d'outil de sensibilisation du grand public aux impacts de la pollution de l'air sur la santé.

Santé Publique France a ainsi réalisé une nouvelle EQIS afin d'évaluer l'impact de l'exposition à la pollution de l'air sur la mortalité en France⁶¹. Cette évaluation porte sur la période 2016-2019 et permet d'actualiser la précédente évaluation publiée en 2016 et portant sur la période 2007-2008. D'après cette étude, **près de 40 000 décès prématurés seraient attribuables chaque année à la pollution de l'air aux particules fines (PM_{2.5}) et 7 000 décès à la pollution de l'air au dioxyde d'azote (NO₂)**. Soit, respectivement 7 % et 1 % de la mortalité annuelle en France. En février 2021, une étude réalisée par des chercheurs en santé environnementale de l'Université de Harvard et publiée dans la revue *Environmental Research* estimait que **près de 100 000 décès prématurés seraient liés chaque année à la pollution de l'air**, soit 17,3 % de la mortalité annuelle en France⁶².

Dans le cadre de cette même évaluation, **Santé Publique France a estimé les bénéfices pour la santé des baisses de la pollution de l'air ambiant observées durant le premier confinement au printemps 2020**. En effet, les mesures de confinement et la limitation des déplacements qui s'en est suivie ont eu un fort impact sur la baisse du niveau du trafic routier qui s'est matérialisé par une baisse des émissions de polluants atmosphériques⁶³. Santé Publique France a ainsi estimé que **près de 2 300 décès ont été évités par cette diminution de l'exposition de la population françaises aux particules. Auxquels s'ajoutent 1 200 décès évités grâce à la diminution de l'exposition de la population française au dioxyde d'azote (NO₂)**.

Dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact sur la mise en œuvre de la phase 2 de la zone à faibles émissions (ZFE) de la métropole du Grand Paris (MGP)⁶⁴, l'Atelier

40 000
décès par an
attribuables à la
pollution de l'air
aux particules
fines.

parisien d'urbanisme (APUR) a évalué l'impact sanitaire de ce dispositif au prisme de deux indicateurs : l'amélioration de la qualité de l'air et les bénéfices pour la santé. L'évaluation de l'amélioration de la qualité de l'air consiste à analyser l'impact de la mesure sur les émissions de polluants atmosphériques ainsi que sur l'exposition de la population francilienne à la pollution atmosphérique. **Les bénéfices pour la santé sont eux analysés au prisme de**

l'impact de cette mesure sur la baisse du nombre de décès et l'amélioration de l'espérance de vie estimés par les méthodes d'EQIS. **Les bénéfices pour la santé des enfants ont aussi été évalués via deux indicateurs : les cas de faibles poids de naissance à terme et la survenue de nouveaux cas d'asthme chez les enfants**. Il est ainsi estimé que la mise en œuvre de la phase 2 de la ZFE permettrait de **réduire de 50 000 le nombre de personnes exposées à des niveaux de dioxyde d'azote (NO₂) supérieurs à la réglementation, d'éviter 50 décès par an et un total de 17 890 années de vie de gagnées, d'éviter 520 nouveaux cas d'asthme ainsi qu'une dizaine de naissances de faible poids**.

Impact économique : les coûts des politiques de réduction de la pollution de l'air seraient contrebalancés par leurs effets sur le plus long terme

Si le coût de la pollution de l'air est largement documenté⁶⁵, **l'impact économique des politiques d'amélioration de la qualité de l'air l'est moins**. Au niveau européen, la stratégie d'amélioration de la qualité de l'air, fixant des objectifs visant à réduire d'ici 2030 les effets de la pollution atmosphérique sur la santé et l'environnement, a fait l'objet de plusieurs travaux d'évaluation de ses impacts économiques. Une étude a ainsi cherché à évaluer les impacts économiques en intégrant à la fois les dépenses nécessaires à sa mise en œuvre d'ici 2030 et les effets en résultant sur la santé humaine et la production agricole. **Cette étude⁶⁶ constate que, malgré le coût important engendré par la mise en place des interventions visant à améliorer la qualité de l'air, les bénéfices qu'elles génèrent en termes de santé notamment, pourraient conduire, in fine, à un impact positif pour l'Union européenne**. Un rapport de l'Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués (IIASA)⁶⁷ estime que, pour les scénarios d'émissions

⁶⁰ Santé Publique France, « Pollution atmosphérique : évaluations quantitatives d'impact sur la santé – EQIS », mis à jour le 20 juillet 2021.

⁶¹ Santé Publique France, « Impact de la pollution de l'air ambiant sur la mortalité en France métropolitaine. Réduction en lien avec le confinement du printemps 2020 et nouvelles données sur le poids total pour la période 2016-2019 », 14 avril 2021.

⁶² L. Burrows, « Deaths from fossil fuel emissions higher than previously thought », Harvard John A. Paulson School of Engineering and Applied Sciences, 9 février 2021.

⁶³ Airparif, « Évaluation de l'impact sur la qualité de l'air en Ile de France du confinement pour les particules et particules ultrafines », 15 mai 2020.

⁶⁴ APUR, « ZFE – Mobilité dans la Métropole du Grand Paris », mars 2021.

⁶⁵ En 2015, une commission d'enquête du Sénat portant sur le coût économique et financier de la pollution de l'air a estimé à près de 100 milliards d'euros le coût annuel de la pollution de l'air. Voir : L. Aichi, « Pollution de l'air : le coût de l'inaction », Note de synthèse, Sénat, 15 juillet 2015.

⁶⁶ Z. Vrontisia, J. Abrellb, F. Neuwahlc, B. Saveynd, F. Wagnere, « Economic impacts of EU clean air policies assessed in a CGE framework », *Environmental Science & Policy*, vol. 55, Part 1, janvier 2016, pp. 54-64.

⁶⁷ M. Amann et al., « Costs, benefits and economic impacts of the EU clean

récents, ce programme ferait passer les jours de travail perdus du fait de la pollution de l'air de 0,63 par travailleur en moyenne à 0,3, ce qui représente une baisse des coûts associés de 18,5 milliards d'euros/an en 2005 à 8,5 milliards d'euros/an d'ici 2030. **Ainsi, la quantification des bénéfices indique qu'ils dépasseront largement les coûts engendrés.** Toutefois, ces études ne s'intéressent pas, même brièvement, aux impacts directs ou indirects sur les enfants.

Impact social un besoin d'anticipation pour mettre en place les dispositifs d'accompagnement adaptés

Dans un rapport publié en 2012⁶⁸, l'Ademe met en évidence la diversité des impacts considérés comme sociaux. Elle prend pour exemple le guide d'évaluation des politiques publiques de la Commission Européenne qui liste douze enjeux relatifs aux impacts sociaux⁶⁹. Ces enjeux concernent aussi bien l'emploi et le marché du travail que l'inclusion sociale et la protection de groupes particuliers ou bien encore l'égalité des sexes, l'égalité et le traitement des chances, la non-discrimination.

Concernant les interventions de lutte contre la pollution de l'air liée au trafic routier, les études d'impact identifient principalement les **impacts liés aux coûts du renouvellement des véhicules pour répondre aux nouvelles exigences environnementales ou bien encore les impacts sur le trafic routier ou la fréquentation des transports collectifs. À noter qu'aucun impact relatif aux enfants ne semble être identifié.**

Dans son EQIS prospective des bénéfices sanitaires attendus de la mise en œuvre de la zone à faibles émissions (ZFE) au sein de l'agglomération parisienne, l'Observatoire régional de santé d'Île-de-France (ORS) identifie comme principaux impacts sociaux, les impacts liés aux coûts du renouvellement des véhicules et aux éventuelles contraintes de déplacement, pour les particuliers et les acteurs économiques⁷⁰.

Dans le cadre de son étude d'impact sur la mise en œuvre de la phase 2 de la ZFE de la métropole du Grand Paris (MGP)⁷¹, l'APUR a ainsi évalué que les nouvelles

restrictions de circulation concerneraient 11% du parc automobile de la MGP soit 269 200 véhicules. Parmi les ménages à faibles revenus, 8% d'entre eux seraient équipés d'un véhicule impacté, soit un total de 67 000 ménages. Afin de prévenir l'impact social de cette mesure, **l'étude d'impact insiste sur l'importance des dispositifs d'accompagnement financiers (guichet unique, aides au renouvellement) ainsi que sur l'importance du développement d'une offre variée et complémentaire d'alternatives à l'automobile** : déploiement des aménagements cyclables, amélioration de l'offre de transports en commun, de véhicules propres et partagés, etc.

Quels sont les groupes de population bénéficiant le plus des impacts positifs des interventions de lutte contre la pollution de l'air ?

Afin de promouvoir un environnement urbain favorable à la santé en réduisant les inégalités d'exposition environnementale (équité), le choix des interventions territoriales devrait s'appuyer sur une démarche stratégique telle que celle décrite par Marmot en 2010 : « l'universalisme proportionné »⁷². Celui-ci explique que les actions en faveur de la santé, menées en population générale, doivent avoir une intensité proportionnelle au désavantage social préexistant.

Pourtant, les quelques observations empiriques tendent à montrer **les politiques publiques en faveur de la santé en population générale ont souvent pour effet de profiter d'abord aux groupes plus favorisés**. En effet, les mieux dotés en capital culturel et financier sont les premiers à tirer profit des messages incitant à la prévention et des différentes recommandations améliorant les comportements alimentaires sains par exemple. Cela a pour effet de **creuser les inégalités sociales et territoriales de santé en l'absence d'actions destinées prioritairement à des groupes plus défavorisés**. Dans son évaluation du PNSE2, **le Haut Conseil de Santé Publique souligne que sur les agglomérations de Lille et de Lyon, la situation n'a pas évolué dans un sens équitable**, au contraire la baisse moyenne des concentrations du NO₂ dans les quartiers les plus défavorisés a été moindre que celle observée dans ceux les plus favorisés ; cela pourrait

air strategy and their implications on innovation and competitiveness », International Institute for Applied Systems Analysis, 20 décembre 2017.

⁶⁸ ADEME, « Benchmark sur la prise en compte des enjeux sociaux dans les politiques publiques environnementales », octobre 2012.

⁶⁹ European Environment and Sustainable Development Advisory Councils (2006).

⁷⁰ Observatoire régional de santé d'Île-de-France, « Bénéfices sanitaires attendus d'une zone à faibles émissions », octobre 2018.

⁷¹ Op. cit. n. 77.

⁷² OMS, « Closing the gap in a generation : health equity through action on the social determinants of health : Commission on Social Determinants of Health », 2008, 246 p.

POLLUTION DE L'AIR : 47.000 MORTS PAR AN



avoir pour conséquence d'aggraver les inégalités socio-territoriales de santé. C'est aussi ce que montre les résultats du projet Equit'Area. À Lille par exemple, la situation n'a pas évolué dans un sens plus équitable : la baisse moyenne des concentrations du NO₂ dans les IRIS les plus défavorisés a été légèrement moindre que celle observée dans les IRIS les plus favorisés.

C'est ce que des chercheurs ont aussi démontré concernant la ZFE de Rome, en concluant que cette intervention avait davantage profité aux groupes les plus favorisés⁷³.

Ils soulignent le fait que les groupes les plus favorisés ont davantage tendance à habiter dans le centre-ville de Rome qui est exposé à de plus forts niveaux de pollution atmosphérique. Le déploiement de la ZFE ciblant le centre-ville, ce sont les groupes les plus favorisés qui ont davantage profité des bénéfices sanitaires liés à cette intervention.

D'autres études réalisées sur le déploiement des ZFE permettent néanmoins de **nuancer ce premier constat**. En effet, **contrairement aux résultats observés à Rome, d'autres études ont souligné un bénéfice sanitaire plus important pour les groupes les moins favorisés**. Dans une étude, sur le déploiement des ZFE à travers l'Europe, l'Ademe constate que dans le cadre du déploiement de la ZFE de Londres, les bénéfices escomptés en termes

d'amélioration de la qualité de l'air profiteront en particulier aux groupes les moins favorisés⁷⁴.

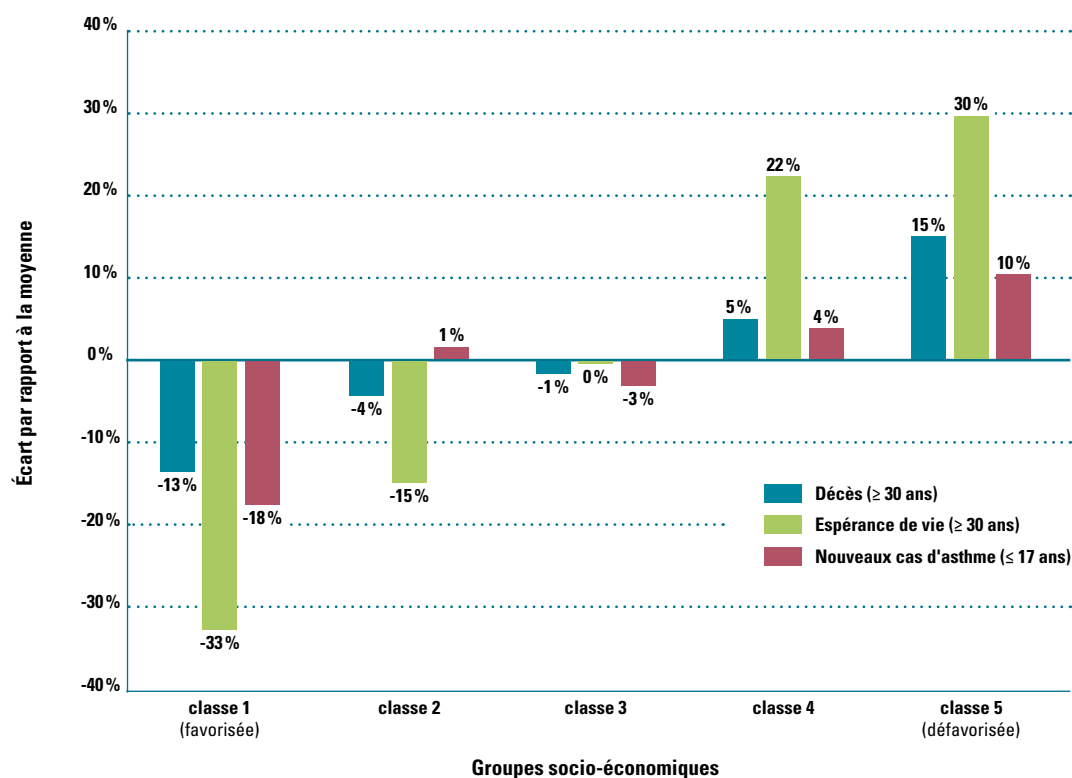
L'étude d'impact de la mise en œuvre de la phase 2 de la ZFE de la Métropole du Grand Paris (MGP) parvient à des conclusions similaires. Les gains sanitaires sont évalués selon trois indicateurs (mortalité, gain d'espérance de vie, nouveaux cas d'asthme chez les enfants). **Pour ces trois indicateurs, il est estimé que les gains bénéficieront davantage aux groupes les plus défavorisés.** Comme le montre le graphique 1 page suivante, les gains relatifs au nombre de décès évités seraient supérieurs de 15 % pour les groupes les plus défavorisés par rapport à la moyenne. Les gains relatifs à l'espérance de vie seraient eux supérieurs de 30 %. Enfin les gains relatifs au nombre de nouveaux cas d'asthme chez les enfants sont eux supérieurs de 10 %. L'étude note par ailleurs que **ces gains sanitaires sont sans doute sous-estimés pour les groupes les plus défavorisés puisque que les relations concentrations-risques utilisées sont les mêmes quel que soit la catégorie de population, or de nombreux travaux montrent un risque plus élevé pour les groupes les moins favorisés**. Ces résultats confirment ceux de précédents travaux⁷⁵ et s'expliquent par le choix d'un large périmètre de ZFE à l'intérieur de l'A86 (79 communes concernées). En effet, la géographie de la défaveur sociale catégorise majoritairement les IRIS parisiens dans la classe la plus favorisée.

⁷³ G. Cesaroni et al., « Health benefits of traffic-related air pollution reduction in different socioeconomic groups: the effect of low-emission zoning in Rome », *Occupational and Environmental Medicine*, vol. 69, n. 2, février 2012, pp. 133-139.

⁷⁴ ADEME, « Zones à faibles émissions (low emissions zones à travers l'Europe », mis à jour en 2020.

⁷⁵ ORS, « Évaluation quantitative d'impact sanitaire prospective pour l'agglomération parisienne », octobre 2018.

Graphique 1 Répartition des bénéfices de la zone à faibles émissions (ZFE) au sein de la population selon le niveau socio-économique dans le périmètre de la métropole du Grand Paris.



Le choix d'un large périmètre allant au-delà de l'agglomération parisienne permet donc un gain sanitaire qui bénéficie à une plus large population, favorisant ainsi une plus grande équité.

(→ Cf. graphique 1 ci-dessus.)

L'analyse du déploiement des ZFE dans plusieurs agglomérations européennes et de la distribution sociale des bénéfices sanitaires qui y sont liés semble dépendre très fortement des critères de mise en œuvre retenus (en particulier le périmètre géographique) ainsi que de la géographie de la défaveur sociale de l'agglomération concernée. **Néanmoins une tendance claire semble se dégager concernant l'insuffisance de prise en compte des impacts sociaux des interventions de lutte contre la pollution de l'air.**

Des impacts sociaux qui demeurent insuffisamment pris en compte

Dans ce contexte, il apparaît primordial de s'interroger sur l'évaluation et la prise en compte des conséquences involontaires que peuvent avoir la mise en place de ces interventions territoriales de lutte contre la pollution de l'air sur les inégalités sociales de santé. Pour aborder cette question, **il est important d'introduire l'évaluation en termes d'équité⁷⁶** en matière de santé suite à la mise en place d'interventions luttant contre la pollution de l'air. C'est en effet grâce à l'évaluation de ces effets au prisme de l'équité qu'il sera à terme possible de prendre efficacement en compte les Inégalités sociales de santé (ISS) dans

⁷⁶ L'équité des effets d'une intervention se définit en fonction de l'identification d'une hétérogénéité dans les bénéfices potentiels entre différents groupes d'une population.

l'élaboration et la mise en œuvre des interventions publiques sur la qualité de l'air comme de l'ensemble des politiques publiques.

Si la quantification des bénéfices environnementaux et sanitaires est réalisée pour évaluer l'impact des interventions, **peu de travaux s'intéressent à l'évaluation de la répartition de ces bénéfices selon les groupes sociaux.**

C'est ce qui ressort d'une revue de la littérature réalisée en 2014 et qui recense les études visant à évaluer l'impact sanitaire d'interventions de lutte contre la pollution atmosphérique. **Sur 54 études analysées, seules 8 s'intéressent à la répartition des bénéfices sanitaires en fonction des différents groupes socio-économiques** et des différents territoires⁷⁷.

Au-delà de cette insuffisance de prise en compte de la répartition des bénéfices sanitaires des interventions de lutte contre la pollution de l'air, l'Ademe constate dans une étude portant sur le déploiement des ZFE à travers l'Europe que **la prise en compte des enjeux sociaux demeure le dernier volet des thématiques abordées par les études et évaluations ex-ante**⁷⁸. L'effort est avant tout tourné sur la prise en compte de l'impact de cette intervention sur la qualité de l'air. Les évaluations considèrent ensuite les impacts sur les transports car ils engendrent des données pour les suivis environnementaux et économiques. Enfin,

Sur 54 études analysées, seules 8 s'intéressent à la répartition des bénéfices sanitaires en fonction des différents groupes socio-économiques

les impacts sociaux sont généralement analysés comme des effets secondaires. En plus de ce défaut de prise en compte dans les études ex ante, il est constaté **qu'aucune étude ex-post concernant les impacts sociaux de la mise en œuvre des ZFE, en particulier sur les populations les plus précaires, n'a été réalisée.**

Dans une étude sur la prise en compte des enjeux sociaux dans les politiques publiques environnementales⁷⁹, l'Ademe détaille **plusieurs facteurs pouvant expliquer cette insuffisance de prise en compte des enjeux sociaux.** Le fait notamment d'une recherche prioritaire d'efficacité environnementale, les autres impacts directs ou indirects de ces interventions sont alors considérés comme secondaires. Les enjeux d'organisation sont aussi évoqués, et notamment l'absence de ponts ou de mécanismes de gouvernance qui soient dédiés à **l'articulation opérationnelle des domaines sociaux et environnementaux.** L'étude évoque enfin une sensibilité réduite de chacun de ces deux domaines aux « enjeux de l'autre ».

Enfin, dans son étude d'impact de la phase 2 de la mise en œuvre de la ZFE de la Métropole du Grand Paris, **l'APUR souligne que l'évaluation du nombre de ménages les plus défavorisés impactés par cette intervention demeure un exercice compliqué en raison de l'absence de données pertinentes à ce jour.**

ARRIVERAS-TU À REJOINDRE L'ÉCOLE
SANS PRENDRE TA VOITURE ?



⁷⁷ Benmarhnia T., Rey L., Cartier Y. et al., « Addressing equity in interventions to reduce air pollution in urban areas: a systematic review », International journal of public health, 59(6), 933-944, 2014.

⁷⁸ Op. cit. n. 87.

⁷⁹ Op. cit. n. 81.

3.2

Quelle capacité de mobilisation des populations les plus défavorisées en matière de lutte contre la pollution de l'air ?



Les deux parties précédentes de ce rapport ont démontré que le manque de prise en compte du double facteur de vulnérabilité que constitue le jeune âge et la situation de pauvreté tend à générer ou entretenir des inégalités environnementales dont l'impact négatif est essentiellement subi par les enfants pauvres. Bien qu'elles soient au premier rang des conséquences néfastes de la pollution de l'air, les populations défavorisées au plan socio-économique peuvent également connaître une plus grande difficulté à rendre visible et à faire connaître aux décideurs publics une situation d'injustice sociale en matière d'exposition à la pollution de l'air.

S'appuyant sur ce constat, la partie ci-dessous détaille deux témoignages d'injustice sociale relative à l'exposition à la pollution de l'air : le cas du groupe scolaire Pleyel-Anatole France à Saint-Denis, commune où le taux de pauvreté est de 37%⁸⁰, soit l'une des communes les plus pauvres de France, et le cas de l'aire d'accueil d'Hellemmes-Ronchin dans les Hauts-de-France.

Le cas du groupe scolaire Pleyel-Anatole France à Saint-Denis

Témoignage de Hamid Ouidir,
Administrateur au Conseil Départemental
de Parents d'Élèves de la Seine-Saint-Denis,
juillet 2021.

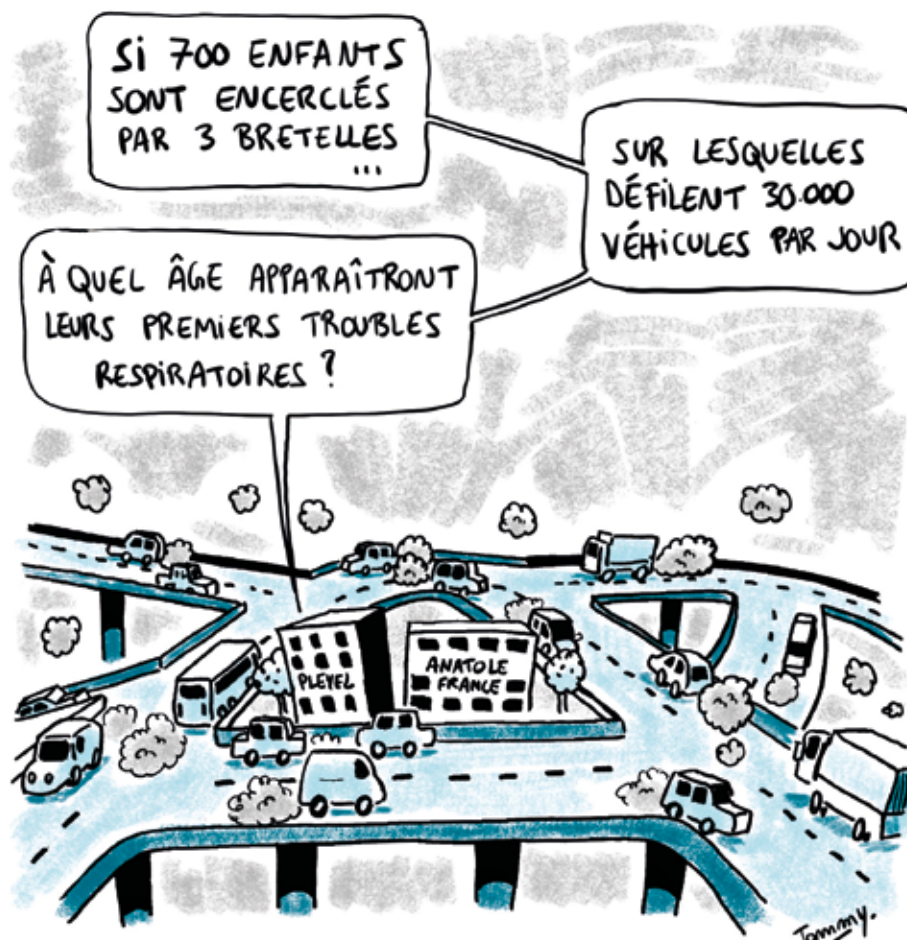
« Élaboré en 2015 puis rapidement abandonné, un projet d'échangeur routier au sein du quartier Pleyel à Saint-Denis a refait surface en 2019 dans le cadre de la préparation des Jeux Olympiques et Paralympiques afin de relier certains lieux clés de l'évènement sportif.

C'est très bien pour l'économie, mais catastrophique pour les habitants. En effet, le groupe scolaire Pleyel - Anatole France, fréquenté par près de 700 enfants âgés de 3 à 12 ans, sera prisonnier d'un triangle qui fonctionnera comme un rond-point à double sens, alimenté par cinq bretelles. Ils verront transiter entre 10 000 et 30 000 véhicules par jour aux abords de leurs deux écoles, dans les meilleurs scénarios.

La situation actuelle étant déjà préjudiciable pour les enfants, le collectif *Pleyel à venir* avec laquelle je suis en lien se mobilise depuis plusieurs années afin de réduire autant que possible les effets négatifs que pourrait avoir ce projet.

Les enfants du groupe scolaire sont en effet déjà fortement exposés à la pollution de l'air, comme l'a confirmé une étude réalisée aux mois d'avril et mai 2021 sur huit semaines seulement, alors même que le captage s'est fait dans des conditions propices à de faibles taux de pollution de l'air (3^e confinement, fort vent favorisant la dispersion des polluants). Les taux sont certes en dessous des seuils fixés par l'OMS et l'ANSES mais ne résultent que des captages sur cette

⁸⁰ Observatoires des inégalités, d'après les données de l'INSEE de 2017, janvier 2021.



période. Une moyenne sur l'année ne peut en être déduite.

Airparif a par ailleurs réalisé deux campagnes de mesures de la qualité de l'air mais les résultats n'ont toujours pas été publiés. Nous avons donc demandé la mise en place de micro-capteurs dans la crèche et dans les deux écoles du groupe scolaire Pleyel - Anatole France jusqu'en 2026, demandes qui sont restées vaines.

Dans tous les cas, les effets sur la vie des enfants sont bien réels : des parents d'élèves ont quitté le quartier de Pleyel et certains enfants ont été retirés de l'école... Si ce projet voit le jour, un pneumologue membre de la fondation « Le Souffle », qui conseille Paris sur les pollutions urbaines, nous a expliqué que des enfants mis dans cet environnement verraient la croissance de leurs poumons ralentir. A l'âge de dix-huit ans, ils auraient la capacité respiratoire correspondant à un enfant de quatorze ans, ne leur permettant pas de faire normalement du sport.

Afin d'éviter de tels effets sur la santé de nos enfants, nous demandons aux pouvoirs publics d'éloigner la circulation du groupe scolaire. Dans l'idéal, il faudrait que le projet n'aboutisse pas. Mais si celui-ci venait à se concrétiser, nous avons plusieurs propositions pour réduire la pollution actuelle et future liée au projet. Pour porter nos idées et lutter contre ce projet en son état actuel, nous avons organisé des *toxics tour*⁸¹, des marches, nous sollicitons et sommes sollicités par la presse écrite et la radio... et pas encore suffisamment la télévision.

À force de ne pas être entendus par les autorités, nous avons déposé un référé⁸² en 2020. Dans ce cadre, en mai 2020, la Cour administrative d'appel de Paris (CAAP) a suspendu la décision d'intérêt général du

⁸¹ Un *toxic tour* est une balade toxique qui prend la forme d'une visite guidée de lieux de pollution de l'environnement et de dérèglement climatique.

⁸² Un référé est une procédure d'urgence qui permet au juge de prendre des mesures provisoires. Le référé ne permet pas de régler définitivement le litige. Le procès principal, qu'on appelle procès au fond, peut avoir lieu plus tard.

projet, jugeant que les mesures de protection proposées étaient insuffisantes pour protéger les enfants et que l'étude d'impact présentait des irrégularités sur certains points.

Cependant, en octobre 2020, la Cour administrative d'appel de Paris a de nouveau autorisé le projet, jugeant que les intérêts sociaux économiques liés aux Jeux Olympiques et Paralympiques prévalaient sur l'«inconvenient» que représente la pollution de l'air affectant les enfants :

31. Dans ces conditions, eu égard notamment aux avantages socio-économiques du projet et aux mesures prises pour les éviter et les réduire, les inconvénients relevés par les requérants, en particulier en ce qui concerne les nuisance sonores et la qualité de l'air pour certains riverains, qui sont inhérents à de tels travaux de voirie, ne peuvent être regardés comme excessifs par rapport à l'intérêt que l'opération présente et ne lui retirent pas son caractère d'intérêt général.

Extrait de la décision de la Cour administrative d'appel de Paris, octobre 2020.

Aujourd'hui, nous sommes dans l'attente d'une décision du Conseil d'Etat sans grand espoir, mais nous continuons notre mobilisation malgré l'absence de réactions des pouvoirs publics afin de mettre fin à ce projet injuste pour les enfants et les familles du quartier. »

Le cas de l'aire d'accueil d'Hellemmes-Ronchin dans les Hauts-de-France

Témoignage de Sou Ellen, membre du collectif de femmes d'Hellemmes-Ronchin, juillet 2021.

« En 2013, nous nous sommes installés sur l'aire d'accueil d'Hellemmes-Ronchin dans les Hauts-de-France. Il se trouve que cette aire d'accueil se situait à côté d'une bétonneuse mais nous n'y avons pas prêté attention à ce moment-là.

Un an plus tard, nous avons commencé à avoir des problèmes de peaux notamment la gale du ciment⁸³ et des impétigos⁸⁴. On a invoqué un manque d'hygiène pour expliquer ces problèmes de peaux. Pourtant, nous sommes habitués à vivre sur des terrains sauvages. Ce serait au moment où l'on s'installe sur une aire avec des arrivées d'eau et d'électricité qu'on aurait des problèmes...

Quelques années plus tard, une usine de concassage a également été construite à proximité de l'aire d'Hellemmes-Ronchin. Ils cassent des cailloux pour en faire de la poussière... Il y en a partout : dans les caravanes, sur les voitures, dans l'air... Ce à quoi s'ajoutent les produits phytosanitaires utilisés dans le champ d'à côté, l'autoroute, et le passage des camions de la bétonneuse.

Les problèmes de santé ont commencé à s'accumuler, les nouveaux nés vont systématiquement à l'hôpital pour cause de bronchites, bronchiolites et autres problèmes respiratoires s'ils sont trop souvent dehors. Un grand nombre d'enfants a développé de l'asthme. Les maladies respiratoires peuvent se trouver partout donc à l'hôpital personne ne peut nous dire que c'est vraiment lié à la pollution. Les médecins traitants eux, qui connaissent notre lieu de vie, savent que c'est lié à l'environnement, mais nous n'avons pas d'appui total sur le sujet.

⁸³ Dermatose provoquant des gerçures et crevasses sur la peau au contact des ciments et chaux.

⁸⁴ L'impétigo est une infection bactérienne de la peau due à un staphylocoque ou un streptocoque. Il prend une forme croûteuse, la plus fréquente, ou une forme bulleuse. La transmission de la bactérie, en général par contact direct avec les lésions, est à l'origine de petites épidémies dans les collectivités d'enfants.

Les femmes en ont eu marre de voir leurs enfants tout le temps malades, de devoir nettoyer la poussière tous les jours comme si rien n'avait été fait la veille. On utilise deux fois plus d'eau que la normale. Elles se sont donc regroupées pour créer un collectif de femmes et essayer de faire bouger les choses (notamment ma mère, sa sœur et mes cousines).

Nous avons fait une première manifestation devant la Métropole Européenne de Lille (MEL), les journalistes se sont intéressés à notre situation. La MEL était au courant des problématiques qui nous touchaient et a donc accepté de nous recevoir. Lors de cette réunion, ils ont admis que c'était une erreur de leur part mais qu'ils ne pouvaient pas faire grand-chose. Ils ont dit qu'ils allaient essayer d'améliorer la situation, qu'ils nous comprenaient. Ils voulaient apaiser les tensions et ça a marché pendant un an ou deux. Mais rien n'a changé.

Entre temps, j'ai pris la relève du collectif parce que ma mère est tombée malade. Les jeunes ont repris le collectif parce qu'ils en ont eu marre que la situation n'évolue pas, malgré les demandes répétées.

Nous avons réussi à obtenir un testeur de la qualité de l'air dont je doute fortement de la fiabilité. Les résultats de l'appareil ont démontré que l'air était vivable. Mais lorsque j'ai demandé s'ils avaient pris en compte la durée de l'exposition, ils m'ont répondu que non... De ce fait, nous aimerions faire nos propres mesures de pollution de l'air mais nous n'avons pas les moyens.

Nous avons alors organisé une seconde manifestation en octobre 2019, juste avant le Covid19. Nous avons été reçues une nouvelle fois par la MEL qui nous a promis un terrain d'urgence en décembre/janvier 2020, avec moins de confort (seulement une arrivée d'eau et une arrivée d'électricité), en attendant des « terrains habitats » dans 5 ou 10 ans où on aurait eu droit de toucher des APL. Nous avons accepté cette proposition, c'était mieux que de vivre dans la poussière.

Nous n'avons plus eu de nouvelles de leur part jusqu'en février 2020, quand, du fait de nos très nombreuses

relances, ils ont enfin accepté de nous recevoir. Au cours de cette réunion, ils nous ont annoncé que l'aire d'urgence avait été attribuée aux gens qui stationnent « à la sauvage » sur la MEL. Aujourd'hui, nous sommes toujours sur l'aire d'Hellemmes-Ronchin, nos enfants sont toujours malades, rien n'a changé. Mais on ne veut rien lâcher, on veut faire parler de nous, que la MEL sache qu'on ne lâchera rien, il existe déjà de nombreux articles dans les journaux... nous n'avons pas fini de nous battre. »



4.

Recommandations pour renforcer la prise en compte des enjeux sociaux dans la lutte contre la pollution de l'air.

UNICEF France et le Réseau Action Climat proposent plusieurs solutions afin que les politiques de lutte contre la pollution de l'air ne contribuent pas de façon involontaire à creuser les inégalités sociales, en particulier à l'encontre des enfants pauvres, mais permettent au contraire de faire de la lutte contre la pollution de l'air un levier d'action au service de la lutte contre les inégalités sociales.

1

Renforcer la prise en compte des enjeux sociaux dans l'élaboration des politiques de lutte contre la pollution de l'air

- **Systématiser la prise en compte des enjeux sociaux** (en particulier la vulnérabilité socio-économique) dans les études et évaluations *ex ante* des politiques de lutte contre la pollution et notamment l'attention portée à l'exposition des enfants.
- **Faire de la distribution équitable des bénéfices sanitaires un des objectifs prioritaires des politiques de lutte contre la pollution de l'air.** Cela peut passer par exemple par le développement des Évaluations d'Impact sur l'Équité en Santé (EIES).
- **Systématiser les évaluations *ex post* des impacts sociaux des politiques de lutte contre la pollution de l'air**, en particulier à l'encontre des groupes les plus vulnérables.
- **Renforcer les connaissances concernant l'exposition à la pollution de l'air, et notamment les inégalités sociales d'exposition, en facilitant l'accès aux données.**

2

Appliquer les exigences de justice sociale aux mesures de réduction du trafic routier ...

- **Réduire la place de la voiture en tenant compte dans le déploiement des mesures des enjeux sociaux :** développement des zones à trafic limité, rues piétonnes, rues scolaires, etc. Dans le cadre du déploiement des rues scolaires par exemple, s'assurer que les écoles les plus exposées et les enfants les plus vulnérables bénéficient en priorité de ces aménagements.
- **Intégrer dans la mise en œuvre des zones à faibles émissions (ZFE) les enjeux sociaux en s'assurant que l'amélioration de la qualité de l'air profite à tous** et en accompagnant socialement la sortie progressive des véhicules diesel puis essence à horizon 2030.



3

... et accompagner socialement les changements de mobilité

- **Initier un nouveau programme d'investissement pour soutenir le développement de l'offre de transports en commun** (transports en commun en site propre, services ferroviaires express métropolitain), en assurant le développement d'un réseau performant y compris dans les quartiers et communes périphériques.
- **Augmenter le fonds vélo à hauteur de 500 millions d'euros par an** pour accompagner le développement du vélo sur tous les territoires, avec une attention particulière sur les aménagements interurbains et les entrées de ville.
- **Renforcer l'accompagnement et le conseil en mobilité** en structurant nationalement un véritable dispositif de conseil en mobilité et d'accompagnement social à l'obtention des aides.
- **Renforcer la prime à la conversion pour les ménages les plus modestes** en créant une super-prime à la conversion de 7 000€.
- **Poursuivre l'élargissement du champ d'utilisation de la prime à la conversion à d'autres solutions de mobilité** telles que l'abonnement aux transports en commun, les services d'autopartage, covoiturage, etc.
- **Instaurer un prêt à taux zéro mobilités garanti par l'État et ciblé sur les ménages les plus modestes** afin de limiter l'avance des aides par les ménages et d'étaler le reste à charge des ménages contraints de s'équiper d'un nouveau véhicule.
- **Généraliser le forfait mobilités durables (FMD)** afin d'inciter et d'accompagner les salariés dans l'utilisation d'autres modes de transport tels que le vélo, le covoiturage ou encore l'autopartage. Aujourd'hui, seul le remboursement des trajets domicile-travail effectués en voiture et en transports en commun sont obligatoires pour l'employeur.
- **Généraliser la tarification solidaire des transports en commun et l'étendre aux services d'auto-partage et de location de vélos courte et longue-durée.**
- **Faciliter et inciter les collectivités à développer des offres de voitures partagées.**
- **Généraliser l'apprentissage du vélo** en s'assurant que l'ensemble des enfants ont bénéficié du programme savoir rouler à vélo avant le passage en 6^e, en particulier en REP et REP+ ; et en développant les dispositifs d'accompagnement vers la mobilité à vélo des adultes, en particulier ceux en situation de précarité socio-économique.

4

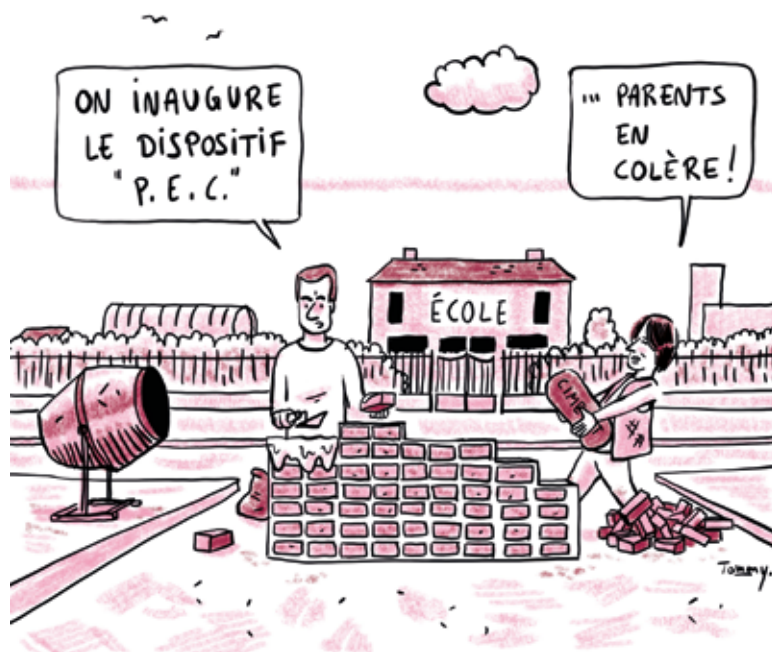
Mieux protéger la santé des plus jeunes en renforçant les exigences applicables aux établissements recevant des enfants

- S'assurer que les nouvelles constructions des bâtiments recevant des enfants (écoles, crèches, centres de loisirs...) soient à distance des sources d'émission de polluants atmosphériques.
- Lorsque que des nouveaux projets routiers sont envisagés aux abords d'établissements existants, **s'assurer que l'impact sur la santé des enfants prime sur tout autre considération**, y compris économique.
- **Limiter la vitesse, voir l'accès des véhicules à proximité des établissements accueillant des enfants** en mettant de place des dispositifs tels que les quartiers apaisés, zones à trafic limité, rues scolaires.
- Lorsqu'une rue scolaire n'est pas envisageable ou insuffisante pour lutter contre la pollution de l'air, **encourager des rénovations visant à limiter la pénétration des polluants atmosphériques dans l'enceinte de ceux-ci**.
- **Sécuriser les trajets domicile-école en encourageant le développement de plans de déplacements vers les établissements scolaires** (PDES) et en incluant notamment des systèmes de co-voyage (pédibus, vélo-bus, covoiturage).

5

Améliorer la prise en compte des enfants dans l'élaboration des politiques de santé environnementale

- **Assurer la prise en compte des enfants pauvres dans les politiques publiques**, en s'appuyant sur le concept d'exposome et des 1 000 premiers jours comme fenêtre de grande vulnérabilité,
- **Renforcer le rôle et le budget des services de Protection maternelle et infantile (PMI) pour améliorer le suivi de la femme enceinte et de l'enfant**. Également sensibiliser les parents les plus défavorisés aux effets sanitaires des expositions environnementales telles que la pollution de l'air, que ce soit lors de l'entretien prénatal précoce ou pendant le suivant de l'enfant jusqu'à ses six ans.



À travers ce présent rapport, UNICEF France et le Réseau Action Climat analysent l'impact de la pauvreté sur l'exposition et la vulnérabilité des enfants à la pollution de l'air. En France, plus de trois enfants sur quatre respirent un air pollué. Cette pollution a des impacts différenciés en fonction du niveau socio-économique des enfants et de leurs parents, pourtant peu de politiques publiques prennent véritablement en compte cette double vulnérabilité.

Ce rapport est un cri d'alarme pour mieux protéger les enfants et faire de la lutte contre la pollution de l'air un levier au service du combat contre les inégalités sociales.

—
Octobre 2021