



CAPE
Canadian Association
of Physicians
for the Environment

Association canadienne
des médecins
pour l'environnement
ACME

Mobiliser les preuves

**ACTIVER LE CHANGEMENT SUR LES IMPACTS SANITAIRES
DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE LIÉE AU TRAFIC (PALT)**

AVRIL 2022





CITATION RECOMMANDÉE : Association canadienne des médecins pour l'environnement (ACME). 2021. Mobilisation des connaissances pour la mise en place de solutions réduisant les effets de la pollution atmosphérique liée aux transports (PALT) sur la santé.

AUTEURES : Sophia Scott Roussy (étudiante M. Sc.), Jennifer Kuhl (M.S.P), Jessica Nicole Burnside (B. Sc. S.), Jane E. McArthur (Ph. D) et Anjali Helferty (Ph. D.)

PAIRS ÉVALUATEURS : Nous tenons à remercier Alan Abelsohn (Ph. D), Melissa Lem (Ph. D), Samantha Green (Ph. D) et Erica Phipps (Ph. D) d'avoir révisé ce rapport et fourni des commentaires ayant guidé la rédaction.

CONCEPTION GRAPHIQUE : Arifin Graham (Alaris Design)

PHOTOS POUR LA CONCEPTION GRAPHIQUE : iStock

REMERCIEMENTS : La rédaction de ce rapport a été rendue possible grâce au soutien financier généreux de la Fondation MakeWay, de Dragonfly Ventures, du programme Charity Pot de Lush et de la Fondation de l'Association canadienne des médecins pour l'environnement.



DISTRIBUTION : Le rapport peut être téléchargé à l'adresse www.cape.ca.

© Association canadienne des médecins pour l'environnement (ACME) Cette publication peut être reproduite à des fins non commerciales seulement si elle est citée comme source.

CONTENU

Résumé	3		
Liste d'abréviations	8		
Liste des formules chimiques	8		
1. Introduction	9		
2. Méthodes	11		
3. PALT : aperçu	12		
4. L'exposition à la PALT et la santé	13		
4.1 Résultats liés à la fonction respiratoire	13		
4.1.1 Fonction pulmonaire	13		
4.1.2 Maladies respiratoires	13		
4.1.3 Infection respiratoire	14		
4.1.4 Mécanismes biologiques	14		
4.2 Résultats liés à l'asthme	15		
4.2.1 Asthme infantile	15		
4.2.2 L'asthme chez l'adulte	15		
4.2.3 Mécanismes biologiques	15		
4.3 Résultats liés aux allergies	16		
4.4 Résultats cardiovasculaires	16		
4.4.1 Maladie cardiaque et athérosclérose	16	4.4.4 Autres : fréquence cardiaque et fibrillation atriale, fonction cardiaque, AVC ischémique, et insuffisance cardiaque	17
4.4.2 Hypertension	17	4.4.5 Mécanismes biologiques	18
4.4.3 Infarctus du myocarde	17	4.5 Résultats sur la fonction neurologique	18
		4.5.1 Déclin neurocognitif	18
		4.5.2 Troubles neurodégénératifs	18
		4.5.3 Neurodéveloppement : développement neurocognitif et neurocomportemental	19
		4.5.4 Mécanismes biologiques	20
		4.6 Résultats liés à la grossesse	20
		4.6.1 Résultats sur la naissance	20
		4.6.2 Santé maternelle	21
		4.7 Résultats liés au cancer	21
		4.7.1 Cancer du poumon	21
		4.7.2 Leucémie	21
		4.7.3 Cancer du sein	22
		4.7.4 Autres types de cancers	22
		4.8 Résultats liés à la toxicité	22
		4.8.1 Risque cancérigène et non cancérigène	22
		4.8.2 Génotoxicité et cytotoxicité	22
		4.9 Résultats liés au diabète	23
		4.9.1 Mécanismes biologiques	23

4.10 Résultats liés à l'obésité	23	7.1.5 Équipement de protection individuelle	32
4.11 Résultats dermatologiques	24	7.1.6 Alimentation	32
4.11.1 Eczéma atopique ou non atopique	24		
4.12 Résultats liés à la mortalité	24	8. Recommandations, discussion et conclusions	33
4.13 Le bruit de la circulation automobile et ses effets sur la santé mentale	24	8.1 Recommandations	33
4.13.1 Anxiété et dépression	25	8.1.1 Adoption de politiques de prévention et de contrôle de la pollution	33
4.13.2 Stress lié au bruit	25	8.1.2 Augmentation de l'utilisation des transports actifs	34
4.13.3 Insomnie et troubles du sommeil	25	8.1.3 Adaptations relatives à la ventilation	34
5. La PALT et l'inégalité environnementale	26	8.1.4 Espaces verts urbains et végétation	34
5.1 Inégalités subies par les personnes au statut socio-économique faible	26	8.1.5 Actions individuelles	34
5.2 Inégalités vécues par les personnes racialisées	27	8.2 Forces, limites et occasions	35
6. COVID-19, qualité de l'air et santé	28	8.3 Conclusions	37
6.1 Pollution atmosphérique et propagation de l'infection par la COVID-19	28	Notes	38
6.2 Pollution atmosphérique et mortalité liée à la COVID-19	28		
6.3 COVID-19 et modifications de la qualité de l'air	28		
7 Prévention et protection	30		
7.1 Mesures de prévention et de protection en lien avec les émissions de polluants atmosphériques liés aux transports, l'exposition à la PALT et les effets connexes sur la santé	30		
7.1.1 Adaptations relatives à la ventilation	30		
7.1.2 Transports actifs	31		
7.1.3 Espaces verts urbains et végétation	31		
7.1.4 Politiques en matière de contrôle et de prévention de la pollution	31		

Résumé

LA PANDÉMIE MONDIALE DE COVID-19 a mis en évidence l'interdépendance entre la santé humaine et l'environnement. Par exemple, les restrictions associées à la pandémie ont entraîné une réduction de la pollution atmosphérique liée au trafic et de ses effets sur la santé. Tels que résumés dans le présent rapport, les effets néfastes de la pollution atmosphérique liée au trafic sur la santé ont été démontrés dans des études scientifiques et les conclusions sont

Les preuves scientifiques des effets néfastes sur la santé de la pollution atmosphérique liée au trafic montrent sans équivoque la nécessité d'une politique et d'une action législative et réglementaire décisives pour protéger les Canadiens et améliorer la santé des communautés où nous vivons, travaillons et jouons.

sans équivoque : une politique décisive et des mesures législatives et réglementaires sont nécessaires pour protéger et améliorer la santé des collectivités dans lesquelles nous vivons, travaillons et nous divertissons. Des connaissances sur les risques pour la santé que représente la pollution atmosphérique liée au trafic peuvent fortement éclairer les décisions en faveur d'interventions politiques, législatives et réglementaires visant à prévenir les maladies et à améliorer les résultats sur la santé.

La pollution atmosphérique liée au trafic englobe une série de polluants émis dans l'air ambiant par des véhicules motorisés et d'autres sources mobiles routières. Les concentrations de polluants atmosphériques liés aux transports, et donc le potentiel d'exposition, dépendent de plusieurs facteurs, notamment de la vitesse et de la direction du vent, de la stabilité atmosphérique, des conditions locales du terrain et d'utilisation des terres, de la pollution atmosphérique de fond provenant d'autres sources, et de la distance par rapport aux routes et aux autres sources d'émission importantes. Selon certaines études, en fonction de ces facteurs, les concentrations de polluants atmosphériques liés aux transports peuvent rester élevées dans un rayon de 50 à 500 m des routes principales et d'autres sources d'émission importantes. Au Canada, un tiers de la population réside à moins de 250 m d'une route principale. Cette partie de la population est donc plus susceptible d'être exposée à la pollution atmosphérique liée au trafic et aux risques pour la santé qui y sont associés.



LES CONCENTRATIONS DE POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE LIÉE AU TRAFIC AFFECTENT DE FAÇON DISPROPORTIONNÉE LES PERSONNES RACIALISÉES ET CELLES TOUCHÉES PAR LA PAUVRETÉ ET LA MARGINALISATION SOCIO-ÉCONOMIQUE, CE QUI A DES CONSÉQUENCES NÉGATIVES SUR LEUR SANTÉ, ÉTANT DONNÉ AUSSI QUE CES PERSONNES ONT MOINS ACCÈS AUX SOINS DE SANTÉ. AINSI, IL Y A DES ÉCARTS EN MATIÈRE DE SANTÉ LIÉS À L'ENVIRONNEMENT.



Il y a une multitude de maladies associées à l'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic qui peuvent se manifester tout au long de la vie d'une personne. Bien que les systèmes respiratoire et cardiovasculaire soient touchés de manière disproportionnée par la pollution atmosphérique liée au trafic, d'autres systèmes d'organes sont également touchés, notamment les systèmes nerveux et reproducteur. Les nombreux effets sur la santé de la pollution atmosphérique liée au trafic contribuent de manière cumulative à des taux de mortalité plus élevés parmi les populations qui y sont exposées. Dans la foulée de la pandémie de COVID-19, des recherches indiquent que la pollution atmosphérique augmente également le taux d'infection par la COVID-19, ainsi que les risques de transmission et de mortalité associés. Les risques pour la santé de l'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic ne sont pas les mêmes pour toutes les personnes. Les enfants et les adolescents seraient particulièrement vulnérables à l'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic en raison de leur rythme respiratoire élevé par rapport à leur taille et de l'immaturation relative de leurs systèmes respiratoire et immunitaire. De plus, les personnes racialisées et celles qui sont touchées par la pauvreté et la marginalisation socio-économique doivent souvent faire face à des concentrations disproportionnées de pollution atmosphérique liée au trafic, aux effets sur la santé qui y sont associés et à des obstacles entravant l'accès aux soins de santé, ce qui entraîne des disparités d'origine environnementale en matière de santé.

La présente revue exploratoire de la littérature donne un aperçu des effets néfastes de la pollution atmosphérique liée au trafic sur la santé humaine. Les disparités d'origine environnementale en matière de santé découlant de l'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic sont examinées. Il est également souligné qu'il est pertinent de considérer la manière dont la pandémie de COVID-19 et la pollution atmosphérique liée au trafic sont interreliées. Enfin, les mesures de prévention et de protection qui peuvent être prises pour améliorer les résultats sur la santé qui y sont associés sont présentées.

RÉSULTATS

L'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic et la santé

Les effets de la pollution atmosphérique liée au trafic sur la santé sont documentés dans des recherches qui ont été menées au Canada et dans le monde entier. Les recherches menées par Santé Canada laissent croire à des liens de causalité entre l'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic et la réduction de la fonction pulmonaire, l'asthme et sa prévalence chez les enfants et les adultes, ainsi que la sensibilisation et les réactions allergiques. Parmi les autres problèmes de santé spécifiquement associés à l'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic signalés dans la littérature, citons les suivants :

- les maladies et les infections respiratoires, telles que la maladie pulmonaire obstructive chronique et la bronchite;
- les maladies cardiovasculaires et d'autres incidences cardiovasculaires comme l'hypertension et l'infarctus du myocarde;
- les effets neurologiques, notamment le déclin neurocognitif, les maladies neurodégénératives et les effets néfastes sur le développement neurologique et les retards entraînés sur celui-ci;
- les incidences liées à la grossesse, y compris les issues défavorables de la grossesse, les anomalies congénitales, l'infertilité et l'éclampsie;

Les effets sur la santé de la pollution atmosphérique liée au trafic sont documentés par des recherches menées au Canada et dans le monde entier.



L'EXPOSITION À LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE LIÉE AUX TRANSPORTS CAUSENT DES PROBLÈMES DE SANTÉ, INCLUANT DES CONSÉQUENCES NÉGATIVES LIÉES AUX GROSSESSES.

- les cancers, dont les plus fréquents sont le cancer du poumon, la leucémie et le cancer du sein;
- le diabète;
- l'obésité;
- les effets dermatologiques, notamment l'eczéma atopique et non atopique;
- les effets de l'exposition au bruit de la circulation sur la santé mentale, notamment l'anxiété et la dépression, le stress lié au bruit, l'insomnie et les troubles du sommeil.

Enfin, les répercussions en aval de l'augmentation des risques pour la santé associés à l'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic se traduisent par des taux de mortalité plus élevés.

La pollution atmosphérique liée au trafic et l'inégalité environnementale

La littérature passée en revue met en évidence la répartition disproportionnée des risques pour la santé associés à la pollution atmosphérique liée au trafic; la santé des personnes qui vivent dans des collectivités où les niveaux de pollution atmosphérique liée au trafic sont plus élevés en subit les effets, souvent aggravés par les obstacles entravant l'accès aux soins de santé. La littérature met en évidence qu'au Canada, les personnes ayant un statut socio-économique inférieur sont particulièrement susceptibles de subir une exposition accrue, et doivent donc faire face aux effets sur la santé qui en découlent ainsi qu'aux obstacles à l'accès aux soins de santé, ce qui entraîne des disparités d'origine environnementale en matière de santé. Des disparités d'origine environnementale en matière de santé de la même ampleur sont également signalées chez les personnes racialisées, faisant ressortir l'enjeu du racisme environnemental en lien avec la pollution atmosphérique liée au trafic. Cependant, la littérature de cette revue sur le racisme environnemental est axée sur la réalité américaine, ce qui démontre qu'il existe une lacune importante dans la littérature canadienne, sur laquelle il faudrait porter notre attention.

COVID-19, qualité de l'air et santé

La littérature récente sur la pandémie de COVID-19 donne à penser que la pollution atmosphérique, y compris celle liée aux transports, augmente le risque d'infection par la COVID-19, les risques de transmission du virus et les risques de mortalité associés. Ces résultats interreliés, selon lesquels les personnes les plus exposées à la pollution atmosphérique courent un plus grand risque de maladie et de décès liés à la COVID-19, sont probablement dus au fait que la pollution atmosphérique peut être un vecteur de propagation pour le virus et à l'effet cumulatif de la pollution atmosphérique et de la COVID-19 sur le système respiratoire.





DES RÉDUCTIONS SUBSTANTIELLES DES POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES LIÉS AU TRANSPORT ONT ÉTÉ RÉALISÉES PENDANT LA PANDÉMIE GRÂCE À LA MISE EN ŒUVRE DE RESTRICTIONS ET DE FERMETURES DES TRANSPORTS, CE QUI DÉMONTRE NOTRE CAPACITÉ À METTRE EN ŒUVRE DES CHANGEMENTS EFFICACES EN MATIÈRE DE SANTÉ PUBLIQUE ET DE POLITIQUES.

Bien que la pandémie de COVID-19 ait mis en évidence certaines des conséquences de l'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic, comme les effets aggravés de la COVID-19 sur la santé, la

La pandémie a également attiré l'attention sur notre capacité à mettre en œuvre des mesures efficaces en matière de santé publique et de politiques, comme en témoignent les améliorations de la qualité de l'air.

pandémie a également souligné la capacité de la société à mettre en œuvre des changements efficaces en matière de santé publique et de politique, comme en témoignent les améliorations de la qualité de l'air. Plus précisément, il est démontré dans la littérature que les polluants atmosphériques liés au transport ont diminué de manière substantielle pendant la pandémie en raison des restrictions et du confinement, des mesures qui visent à réduire la transmission et les risques d'infection en ciblant souvent les transports et les déplacements. Toutefois, la concentration d'ozone troposphérique aurait augmenté pendant la pandémie en raison de l'affaiblissement du titrage par les oxydes d'azote et des modifications de

la chimie et de la dynamique de l'atmosphère entraînées par la réduction des particules en suspension.

Prévention et protection

On retrouve dans la littérature plusieurs mesures visant à prévenir les émissions de polluants atmosphériques liés au transport, à réduire les risques d'exposition et à protéger les personnes des effets de ces polluants sur la santé. Ces mesures comprennent notamment :

- des adaptations relatives à la ventilation, telles que la modification des horaires de ventilation des bâtiments scolaires en fonction des périodes de faible affluence, la mise en place de systèmes de filtration à haut rendement dans les résidences et l'amélioration des systèmes de ventilation des véhicules au profit des conducteurs;
- l'utilisation et la promotion des transports actifs, y compris l'expansion des pistes cyclables et l'augmentation de la part modale du transport à vélo;
- l'expansion des espaces verts et de la végétation dans les villes, comme la mise en place de murs végétaux en bordure de route, le long des zones où la circulation automobile est dense;
- la mise en place de politiques de prévention et de contrôle de la pollution, telles que les normes relatives à la teneur en carburant et au type de véhicules, les restrictions liées à la marche au ralenti des véhicules lorsqu'ils sont immobilisés et l'utilisation des transports en commun et des véhicules électriques;

- l'utilisation d'équipement de protection individuelle, tels que des masques de protection respiratoire et des couvre-visages commerciaux dans les environnements où les effets de la circulation routière se font sentir;
- la modification de l'alimentation, notamment l'augmentation de l'apport en antioxydants.

RECOMMANDATIONS

Dans cette revue de littérature, nous faisons état du savoir scientifique actuel sur la pollution atmosphérique liée au trafic, présentons les lacunes dans les connaissances sur ce sujet et les mesures de prévention et de protection soulevées dans les études en lien avec cet enjeu spécifique. En ce sens, plusieurs recommandations peuvent guider les actions de sensibilisation visant à prévenir les maladies et à promouvoir la santé découlent de cette revue de littérature. Nous recommandons :

- l'adoption de politiques de prévention et de contrôle de la pollution qui tiennent en compte des normes relatives à la teneur en carburant et au type de véhicules, de restrictions liées à la marche au ralenti des véhicules lorsqu'ils sont immobilisés, de zones à faibles émissions, ainsi que l'utilisation des transports en commun et des véhicules électriques;
- l'augmentation de l'offre d'infrastructures de transport actif, telles que les pistes cyclables, et l'augmentation de la part modale du transport à vélo;
- l'obligation de filtrer adéquatement l'air dans les résidences et dans les lieux publics et de rassemblement communautaire;
- l'aménagement de plus d'espaces verts urbains et de murs végétaux dans les zones où la circulation est dense;
- de poser des actions individuelles, comme l'utilisation d'équipement de protection individuelle et l'augmentation de l'apport alimentaire en antioxydants.

CONCLUSIONS

Cette revue exploratoire de la littérature contribue à l'expansion du savoir en synthétisant les connaissances actuelles sur les thématiques suivantes : les effets de l'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic sur la santé; les effets disproportionnés sur la santé en fonction du statut socio-économique et de la racialisation; le lien entre la COVID-19 et la pollution atmosphérique; les mesures de prévention et de protection qui peuvent être prises pour protéger et améliorer la santé des personnes et des collectivités exposées.

L'expérience connue avec la COVID-19 offre au monde une excellente occasion de mieux comprendre les interactions entre la santé humaine et l'environnement. Pour lutter contre les effets néfastes de la pollution atmosphérique liée au trafic sur la santé, il faut mettre au point des interventions à plusieurs niveaux qui tiennent compte des facteurs multiples et complexes ayant un impact sur la santé humaine, notamment les maladies liées au climat, le statut socio-économique et la racialisation. Les observations scientifiques et le principe de précaution servent de cadres pour guider l'élaboration de politiques sur la santé environnementale; les professionnels de la santé peuvent tirer profit de cette occasion pour plaider en faveur d'un avenir sain.

Une occasion importante se présente alors que le monde émerge de la pandémie de COVID-19 avec plus de clarté sur l'interaction entre la santé humaine et les environnements.



Liste d'abréviations

TDAH	Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité
PL	Pollution lumineuse
SLA	Sclérose latérale amyotrophique
IQUA	Indice de la qualité de l'air
CN	Carbone noire
MPOC	Maladie pulmonaire obstructive chronique
CP	Coronaropathie
MC	Maladie cardiovasculaire
Ad	Aire de diffusion
dB	Décibel
CE	Carbone élémentaire
FEV ₁	Volume expiratoire maximal par seconde
CVF	Capacité vitale forcée
HC	Hydrocarbure
HHS	Axe hypothalamo-pituitaire-adrénalien
CI	Cardiopathie ischémique
IL-6	Interleukine 6
FPN	Faible poids à la naissance
MEEM	Mini-examen de l'état mental
IVDN	Indice de végétation par différence normalisée
RC	Rapport de cote
RCa	Rapport de cote ajusté
p	Valeur de p
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
PS	Particules en suspension
ppm	Partie par milliard
RR	Risque relatif
RRa	Risque relatif ajusté
PAG	petit poids pour l'âge gestationnel
TLR4	Toll-Like Receptor 4
PALT	Pollution atmosphérique liée au trafic
PUF	Particules ultrafines
COV	Composé organique volatil
µg/m ³	Microgramme par mètre cube
IC à 95 %	Intervalle de confiance à 95 %

Liste des formules chimiques

CO	Monoxyde de carbone
NO _x	Oxydes d'azote
NO ₂	Dioxyde d'azote
NO	Monoxyde d'azote
O ₃	Ozone troposphérique
PM _{2,5}	Particules d'un diamètre < 2,5µm
PM ₁₀	Particules d'un diamètre < 10µm
SO ₂	Dioxyde de soufre

1. Introduction

AU DÉBUT DE 2020, la première vague de la pandémie mondiale de COVID-19 a mis en évidence les liens d'interdépendance qui existent entre les humains et l'environnement. Tout en accordant l'attention nécessaire au virus, les scientifiques et les médias ont également rendu compte d'une réduction de la pollution atmosphérique liée au trafic (PALT) et des avantages implicites de cette réduction pour la santé. Les observations scientifiques, résumées dans le présent rapport, donnent à penser que les mesures préventives de réduction des niveaux de PALT pourraient améliorer de manière considérable la santé des collectivités dans lesquelles nous vivons, travaillons et nous divertissons, soulignant par le fait

La connaissance des résultats sanitaires liés à la pollution atmosphérique liée au trafic, ancrée dans les preuves scientifiques, peut puissamment informer des interventions politiques, législatives et réglementaires visant à prévenir les maladies et à améliorer la santé.

même qu'il est manifestement nécessaire de mettre en place des mesures politiques et réglementaires décisives pour réduire le fardeau de la PALT sur la santé. Les connaissances issues de travaux scientifiques des effets de la PALT sur la santé peuvent contribuer de manière significative à la promotion d'interventions politiques, législatives et réglementaires visant à prévenir les maladies et à améliorer les résultats sur la santé.

Il y a une multitude de maladies associées à l'exposition à la PALT. Les conséquences négatives de l'exposition à la PALT sur la santé se manifestent tout au long de la vie : le fœtus, les enfants, les adultes et les personnes âgées exposées font face à la fois à des risques différents et se chevauchant. Le fardeau de la maladie associé à l'exposition à la PALT touche particulièrement le système respiratoire : plusieurs relations causales entre les affections respiratoires et l'exposition à la

PALT sont documentées dans la littérature. Le système cardiovasculaire est aussi fortement touché par les maladies liées à l'exposition à la PALT. Les systèmes d'organes autres que les systèmes respiratoire et cardiovasculaire sont également touchés par l'exposition à la PALT, notamment les systèmes nerveux et reproducteur. Les affections et les effets sur la santé, qui préoccupent de plus en plus les professionnels



LES ENFANTS ET LES ADOLESCENTS SERAIENT PARTICULIÈREMENT VULNÉRABLES À L'EXPOSITION DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE EN RAISON DE LEUR RYTHME RESPIRATOIRE ÉLEVÉ PAR RAPPORT À LEUR TAILLE ET L'IMMATURITÉ RELATIVE DE LEURS SYSTÈMES RESPIRATOIRE ET IMMUNITAIRE.



de la santé et le public, sont également inventoriés dans la littérature et discutés dans ce rapport, comme l'obésité, les troubles de santé mentale, la démence et les issues défavorables de la grossesse. La multitude d'effets néfastes sur la santé associés à l'exposition à la PALT entraîne un fardeau de mortalité important. Récemment, en 2018, il a été estimé que la pollution par les particules fines générée par la combustion de combustibles fossiles était responsable d'un décès prématuré sur cinq dans le monde¹.

Bien que l'exposition à la PALT présente des risques importants pour la santé tout au long de la vie d'une personne et dans l'ensemble de la population, la répartition du risque n'est pas uniforme parmi les personnes vivant au Canada. Les enfants et les adolescents seraient particulièrement vulnérables à l'exposition à la PALT en raison de leur rythme respiratoire élevé par rapport à leur taille et de l'immaturité relative de leurs systèmes respiratoire et immunitaire². De plus, les personnes qui vivent dans des collectivités où la PALT est plus élevée peuvent faire face à davantage de problèmes de santé, dont les effets sont souvent aggravés par la difficulté d'accès aux soins de santé. Les personnes racialisées et celles qui sont touchées par la pauvreté et la marginalisation socio-économique sont particulièrement susceptibles de subir une exposition accrue à la PALT, et doivent donc faire face aux effets sur la santé qui en découlent ainsi qu'aux obstacles à l'accès aux soins de santé, ce qui entraîne des disparités d'origine environnementale en matière de santé.

La pandémie de COVID-19 a mis en évidence le fait que les personnes qui sont déjà les plus marginalisées sont souvent celles qui sont le plus à risque de subir des conséquences néfastes sur leur santé. Des études laissent croire que la pollution atmosphérique augmente l'infection par la COVID-19, sa transmission et le risque de mortalité associé. L'effet cumulatif de la COVID-19 et de la pollution atmosphérique sur le système respiratoire peut expliquer ces résultats

Une sensibilisation accrue aux virus qui affectent le système respiratoire et à leur interconnexion avec la pollution atmosphérique, combinée au fait que les pandémies pourraient devenir plus fréquentes avec le changement climatique, renforce la nécessité de s'attaquer à l'exposition humaine à la pollution atmosphérique liée au trafic.

interreliés; les personnes les plus exposées à la PALT courent un plus grand risque de contracter une maladie liée à la COVID-19 et d'en mourir. Deux motifs renforcent la nécessité de s'attaquer à l'exposition humaine à la PALT : la plus grande connaissance des virus qui affectent le système respiratoire et leur interconnexion avec la pollution atmosphérique, et la possibilité que les pandémies deviennent de plus en plus fréquentes en raison des changements climatiques.

La présente revue exploratoire de la littérature donne un aperçu des effets néfastes de la PALT sur la santé humaine. Les effets de la PALT sur la santé, tels qu'ils sont rapportés dans la littérature, sont examinés et, si possible, les mécanismes biologiques qui sous-tendent la manière dont l'exposition à la PALT affecte la santé sont abordés. Les disparités d'origine environnementale en matière de santé sont abordées et la pertinence de considérer la manière dont la pandémie de COVID-19 et la pollution atmosphérique liée au trafic sont interreliées est mise en évidence. Enfin, les mesures de prévention et de protection qui peuvent être mises en place pour atténuer les effets de la PALT sur la santé sont décrites.

2. Méthodes

CE RAPPORT A ÉTÉ PRODUIT au moyen d'une revue exploratoire de la littérature. Après avoir effectué des recherches initiales à l'aide de divers termes, les termes « Traffic Pollution » (pollution liée aux trafic) et « Road Proximity » (proximité d'une route) ont été sélectionnés pour répertorier les articles traitant de la PALT. Les termes « health » (santé), « disease » (maladie), « illness » (maladie), « morbidity » (morbidity) et « mortality » (mortalité) ont été choisis pour répertorier les conséquences sur la sante.

Pour être considérés dans cette revue, les articles devaient porter sur la santé humaine, avoir été rédigés en anglais, avoir été évalués par les pairs et avoir été publiés en 2015, ou après. Les chapitres de livres, les actes de colloques et les présentations n'ont pas été pris en compte. De plus, les trois rapports suivants de Santé Canada ont été inclus, en raison de leur pertinence pour le sujet à l'étude : *Pollution atmosphérique liée à la circulation automobile : Asthme, allergies et fonction pulmonaire; Évaluation des risques pour la santé humaine des gaz d'échappement des moteurs diesel; Évaluation des risques pour la santé humaine des gaz d'échappement des moteurs à essence*. Enfin, dans le but de mieux situer le lecteur, les articles dans lesquels les termes de recherche n'apparaissaient pas ont tout de même été considérés dans les sections suivantes de cette revue : *Introduction, PALT : Aperçu, Recommandations, Discussion et Conclusions*.

Une recherche à l'aide des termes ci-dessus a été effectuée en septembre 2020 dans PubMed et ScienceDirect. En tout, 2703 articles ont été répertoriés. Après que les doublons aient été supprimés, il restait 1858 articles.

Pour évaluer la pertinence des articles, les titres de ceux-ci ont été examinés. Les articles ont ensuite été classés dans de grands thèmes relatifs à la santé, en fonction du sujet abordé dans l'article. Les articles étaient mis de côté s'ils ne présentaient aucun lien avec la PALT ou si les informations présentées en lien avec la pollution n'étaient pas pertinentes à la réalité canadienne, par exemple des articles faisant référence à l'exploitation minière ou à d'autres industries dont les activités physiques ne se déroulent pas en sol canadien.

Après cette évaluation des titres, il restait 1113 articles, classés dans les catégories suivantes :

Adaptation	Covid	Hormones	Mesures	Obésité	Sommeil
Alimentation	Diabète	Index	Métabolique	Occupationnel	Source
Allergies	Digestif	Inégalité	Métaux	Peau	Surveillance
Asthme	Économie	Inflammation	Méthodes	Perception	Toxique
Auto-immune	Espaces verts	Intérieur	Modélisation	Politique	Transplantation
Bruit	Exposition	Invalité	Mortalité	Puberté	Urgence
Cardiaque	Génétique	Maladie chronique	Multi	Rénal	Vieillesse
Cancer	Grossesse	Mental	Neurologie	Respiratoire	Vision

L'avènement de la pandémie de COVID-19 a motivé la réalisation d'une recherche supplémentaire sur la COVID-19 en janvier 2021. Cette recherche a également été effectuée dans PubMed et ScienceDirect au moyen des termes suivants : (Traffic Pollution OU Road Proximity) ET (health ou disease ou illness ou morbidity ou mortality) ET (covid ou SARS (SRAS)). Cette recherche a donné un total de 100 articles, dont 43 étaient des doublons. Les 57 articles restants ont été ajoutés aux 1113 autres articles, dans le but de faire l'évaluation des résumés.

Les résumés de tous les articles restants ont été examinés et les articles ont ainsi été classés en fonction d'effets plus spécifiques sur la santé. Pendant ce processus, le pays ou la région, la population visée et les mesures utilisées dans l'article ont été recensés et consignés.



3. PALT : aperçu

« Un tiers de la population canadienne vit près de grands axes routiers et est donc potentiellement exposée aux émissions provenant de la circulation automobile. »

—Greg Evans, *Near-Road Air Pollution Pilot Study Final Report*, Southern Ontario Centre for Atmospheric Aerosol Research, Université de Toronto

LA PALT DÉSIGNE LA POLLUTION DE L'AIR ambiant provenant des émissions des véhicules motorisés et de sources mobiles routières^{3,4}. Un certain nombre de polluants atmosphériques peuvent être émis par ces sources, entre autres des oxydes d'azote (NO_x), du dioxyde d'azote (NO₂), du monoxyde d'azote (NO), des particules d'un diamètre < 2,5 µm (PM_{2,5}), des particules d'un diamètre < 10 µm (PM₁₀), des particules ultrafines (PUF), du carbone noir (CN), du carbone élémentaire (CE), du monoxyde de carbone (CO), des hydrocarbures (HC) et des polluants atmosphériques dangereux (p.ex., benzène, benzo[a]pyrène, cadmium, chrome et formaldéhyde)^{3,4}. Ces polluants peuvent être émis directement par les gaz d'échappement des véhicules et aussi par l'évaporation, la remise en suspension de la poussière, l'usure des pneus et des freins et l'abrasion des surfaces routières⁴. De plus, l'ozone troposphérique (O₃), un polluant atmosphérique secondaire, peut se former lorsque certains polluants de la PALT, spécifiquement les NO_x et les composés organiques volatils (COV), réagissent à la lumière du soleil^{3,4}. Outre les polluants atmosphériques, le bruit de la circulation affecte également l'environnement des personnes vivant à proximité des grands axes routiers et est souvent étudié en relation avec la pollution atmosphérique.

Les concentrations de PALT varient dans l'espace et dépendent de plusieurs facteurs, notamment de la vitesse et la direction du vent, de la stabilité atmosphérique, du relief local et des conditions d'utilisation des terres, de la pollution atmosphérique de fond provenant d'autres sources et de la distance par

Au Canada, un tiers de la population réside à moins de 250 m d'une route principale, ce qui souligne le risque majeur que représente la pollution atmosphérique liée au trafic pour la santé publique et l'importance de poursuivre les recherches dans ce domaine et d'une réponse politique correspondante.

rapport aux routes et aux autres principales sources d'émission de PALT^{3,4}. Par conséquent, le risque d'exposition à la PALT varie également en fonction de plusieurs facteurs. Des études indiquent qu'en fonction de ces facteurs, les concentrations de PALT peuvent rester élevées dans un rayon de 50 à 500 m des routes et d'autres sources d'émission importantes^{3,4,5}. La plupart des études indiquent qu'au-delà de cet intervalle, les concentrations de PALT se dispersent jusqu'à ce qu'elles atteignent les niveaux typiques de pollution urbaine de fond^{3,4,5}. La proximité des grands axes routiers est utilisée dans de nombreuses études comme variable pour évaluer les effets sur la santé de la PALT. Or, différents critères sont utilisés dans les études pour définir les grands axes routiers, tels que la densité du trafic ou les définitions régionales des types de route. Compte tenu des nombreux risques sanitaires associés à l'exposition à la PALT, il est essentiel de connaître la répartition spatiale de la PALT dans une zone donnée afin de déterminer les risques d'exposition. Au Canada, un tiers de la population réside à moins de 250 m d'une route principale, ce qui met en évidence le risque majeur que représente la PALT pour la santé publique ainsi que l'importance de poursuivre les recherches dans ce domaine et d'y répondre par des mesures politiques adéquates⁵.

4. L'exposition à la PALT et la santé

4.1 RÉSULTATS LIÉS À LA FONCTION RESPIRATOIRE

4.1.1 Fonction pulmonaire

SELON SANTÉ CANADA, IL EXISTE probablement une relation de causalité entre l'exposition à long terme à la PALT et la réduction de la fonction pulmonaire chez la population canadienne⁶. À l'extérieur du Canada, on a observé une association puissante et potentiellement causale entre l'exposition à la PALT et la réduction de la fonction pulmonaire, habituellement mesurée par la spirométrie ou des symptômes comme la toux et le sifflement^{7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23}. Par exemple, à Beijing, les adultes d'âge moyen qui résident à moins de 100 m d'une route principale présentent une réduction de 54 % du volume expiratoire maximal par seconde (FEV₁), et on estime qu'ils sont 2,5 fois plus susceptibles (RC : 2,54, IC à 95 % : 1,57 à 4,10) de présenter des symptômes de toux chronique que ceux qui vivent à plus

Les preuves suggèrent une forte association entre l'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic et les maladies respiratoires.

de 200 m d'une route principale¹⁸. Dans une cohorte de naissance suédoise, les risques d'avoir un FEV₁ et une capacité vitale forcée (CVF) plus faible que la limite inférieure de la normale étaient respectivement 3,8 (RC : 3,8, IC à 95 % : 1,3 à 10,9) et 4,3 (RC : 4,3, IC à 95 % : 1,2 à 15,0) fois plus élevés chez les adolescents exposés à la PALT durant leurs premières années de vie que chez les adolescents non exposés¹². Des données semblables pointant vers une association entre l'exposition en début de vie à la PALT et la réduction de la fonction pulmonaire chez les enfants et les adolescents sont observées ailleurs^{7,11,13,14,15,21}, ce qui signifie que ces populations sont très vulnérables. Les personnes ayant des maladies respiratoires préexistantes sont également face à une menace disproportionnée liée à la PALT^{8,15,20}.

4.1.2 Maladies respiratoires

Un corpus robuste et croissant de données probantes révèle une forte association entre l'exposition à la PALT et les maladies respiratoires. On rapporte, par exemple, des augmentations à court terme



LES PREUVES SUGGÈRENT UNE FORTE ASSOCIATION ENTRE L'EXPOSITION DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE ET LES MALADIES RESPIRATOIRES, AVEC DES AUGMENTATIONS À COURT TERME DES VISITES AUX URGENCES LIÉES À CES MALADIES DANS LES ZONES DE CONCENTRATIONS ÉLEVÉES DE POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE LIÉE AU TRAFIC.



des visites à l'urgence associées à une maladie respiratoire dans les régions ayant des concentrations élevées de PALT, comme c'est le cas en Ontario²⁴ et à l'extérieur du Canada^{25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39}. L'exposition à la PALT pourrait aussi contribuer à la mortalité liée aux maladies respiratoires^{40,41}.

Maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC). On observe une association systématique entre les exacerbations de la MPOC, une maladie pulmonaire inflammatoire chronique, et l'exposition à la PALT, à la fois à court et à long terme^{42,43,44,45,46,47,48}. Par exemple, aux Pays-Bas, une étude sur l'exposition à long terme à la PALT et les admissions à l'hôpital de cause cardiopulmonaire révèle que les risques d'hospitalisation pour une MPOC sont jusqu'à 60 % plus élevés (RRA : 1,60, IC à 95 % : 1,31 à 1,96) dans les régions où l'on retrouve des concentrations plus élevées de NO₂⁴⁷. De plus, selon une revue systématique et une méta-analyse, il y aurait un effet combiné sur la prévalence de la MPOC de 17 % pour chaque augmentation de 10 µg/m³ d'exposition au NO₂ à court et à long terme; l'exposition à long terme étant plus dommageable sur la prévalence de la MPOC que l'exposition à court terme⁴⁶.

4.1.3 Infection respiratoire

Outre sa contribution à la réduction de la fonction pulmonaire et aux maladies respiratoires, l'exposition à la PALT pourrait être un facteur de risque des infections respiratoires^{15,27,49,50,51,52,53,54,55,56,57}. Selon certaines données, les enfants et les adolescents seraient des populations particulièrement vulnérables^{15,49,50,57}. Plus particulièrement, des associations entre l'exposition à la PALT tôt dans la vie et l'aggravation des symptômes de bronchite^{49,50}, les infections des voies respiratoires inférieures et la mortalité associée¹⁵, et les maladies respiratoires aiguës⁵⁷ sont observées beaucoup plus souvent chez les enfants et les adolescents. Le lien entre la PALT et la COVID-19, le nouveau virus qui s'attaque à l'appareil respiratoire, sera abordé en détail dans la section 6 du présent rapport.

4.1.4 Mécanismes biologiques

On a observé de nombreux mécanismes biologiques participant à la détérioration de la santé respiratoire associés à l'exposition à la PALT, notamment :

- l'inflammation des voies respiratoires^{18,43,58,59}, qui a, selon Santé Canada, une relation de causalité avec l'exposition aux gaz d'échappement des moteurs diesel⁵⁸;
- des changements épigénétiques associés à la méthylation de l'ADN dans le tissu des voies respiratoires et le sang^{16,60,61};
- la dégradation de l'ADN et le stress oxydatif⁵⁹;
- des sécrétions de cortisol anormales⁶².



PLUSIEURS MÉCANISMES BIOLOGIQUES IMPLIQUÉS DANS DES RÉSULTATS RESPIRATOIRES DÉFAVORABLES ONT ÉTÉ LIÉS À L'EXPOSITION À CE TYPE DE POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE, NOTAMMENT L'INFLAMMATION RESPIRATOIRE ET UNE RELATION DE CAUSE À EFFET AVEC L'EXPOSITION AIGUË AUX GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES MOTEURS DIESEL.

4.2 RÉSULTATS LIÉS À L'ASTHME

4.2.1 Asthme infantile

L'asthme infantile est un risque connu pour la santé de l'exposition à la PALT. À l'échelle mondiale, en 2015, on estimait que quatre millions de nouveaux cas d'asthme infantile (13 % des NO₂ cas mondiaux) étaient attribuables à la pollution par le NO₂, annuellement⁶³. Au Canada, Santé Canada a établi une

Une relation de cause à effet entre l'exposition à long terme et l'incidence de l'asthme chez les enfants a été identifiée.

relation de causalité entre l'exposition à long terme à la PALT et la prévalence et l'incidence de l'asthme chez les enfants⁶. Toujours au Canada, l'exposition à long terme à la PALT durant les premières années de vie est associée à un risque accru de nouveaux diagnostics d'asthme durant les années préscolaires^{64,65}, alors que l'exposition quotidienne à court terme est associée à une aggravation des symptômes de l'asthme chez les enfants d'âge scolaire⁶⁶. À l'extérieur du Canada, des observations semblables ont été faites^{67,68,69}

^{70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83}. En effet, au Japon, les risques de présenter des symptômes de l'asthme persistants sont six fois plus élevés (RC : 6,02; IC à 95 % : 1,51 à 23,92) chez les enfants exposés à des concentrations élevées de NO_x âgés de 1 an et demi à 3 ans que chez les enfants non exposés⁷⁹. En Pologne, les enfants qui résident dans des régions à forte densité de circulation automobile sont plus de deux fois plus susceptibles (RC : 2,31, IC à 95 % : 1,22 à 4,39) de présenter des symptômes de l'asthme que ceux qui ne vivent pas dans ces zones⁷⁰.

4.2.2 L'asthme chez l'adulte

Santé Canada a conclu que nous disposons de suffisamment de données pour affirmer qu'il existe une relation de causalité entre l'exposition à long terme à la PALT et la prévalence de l'asthme chez la population canadienne adulte⁶. À l'extérieur du Canada, on observe des données semblables^{84,85,86,87,88,89,90,91}. Par exemple, en Tasmanie, les risques de recevoir un diagnostic d'asthme persistant sont plus de cinq fois plus élevés (RCa : 5,20, IC à 95 % : 1,07 à 25,4) chez les adultes d'âge moyen qui résident à moins de 200 m d'une route principale que chez ceux qui vivent à plus de 200 m d'une telle route⁸⁹. De manière semblable, aux États-Unis, les probabilités de souffrir d'asthme sont trois fois plus élevées chez les adultes qui résident à moins de 300 m d'une route nationale que chez ceux qui vivent à plus de 300 m d'une telle route⁸⁴.

4.2.3 Mécanismes biologiques

Diverses interactions entre les gènes et l'environnement jouent un rôle dans l'association entre l'exposition à la PALT et l'asthme, notamment :

- le stress oxydatif^{92,93,94,95,96};
- l'inflammation et l'hyperréactivité des voies respiratoires^{97,98};
- la méthylation anormale de l'ADN⁹⁹;
- des combinaisons spécifiques de polymorphismes mononucléotidiques dans la voie du récepteur 4 de type Toll (TLR4)¹⁰⁰.



4.3 RÉSULTATS LIÉS AUX ALLERGIES

Au Canada, nous disposons de suffisamment de preuves pour affirmer qu'il existe une relation de causalité entre l'exposition à la PALT et la sensibilisation allergique et la réponse allergique dans la population générale⁶. À l'extérieur du Canada, d'autres données laissent croire à une telle association^{76, 84,85,86,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113}, causée par l'altération de l'immunogénicité des protéines allergiques^{68,105,106,107,108}. La rhinite allergique est un risque important pour la santé chez les enfants et les adolescents, laquelle est aggravée par l'exposition à la PALT^{76,109,110,111,112,113}. Une étude menée en Chine sur l'exposition maternelle à la PALT et les cas de maladie allergique chez les enfants d'âge scolaire a révélé qu'une augmentation de l'écart interquartile de l'exposition à la PALT durant le troisième trimestre de grossesse fait augmenter le risque de rhinite allergique de 77 % (RC : 1,77, IC à 95 % : 1,02 à 2,97)⁷⁶.

4.4 RÉSULTATS CARDIOVASCULAIRES

4.4.1 Maladie cardiaque et athérosclérose

Les données probantes pointent vers une forte association entre l'exposition à la PALT à long terme et l'incidence et la prévalence des maladies cardiaques et de l'athérosclérose^{39,56,114,115,116,117,118,119,120,121,122,123, 124,125,126,127,128,129,130}. En Estonie, la prévalence des maladies cardiaques chez les personnes qui résident à moins de 150 m d'une route principale est presque deux fois plus élevée (RC : 1,91, IC à 95 % : 1,15 à 3,16) que celle des personnes qui résident à plus de 150 m d'une telle route¹²⁷. Selon une étude transversale menée en Allemagne, l'exposition à long terme aux PM₁₀ et au NO₂ est associée à une augmentation allant jusqu'à 84 % de la prévalence d'un indice de pression systolique cheville/bras anormal, un indicateur de l'athérosclérose¹¹⁸. L'exposition à la PALT pourrait aussi contribuer à l'augmentation des taux de mortalité associée aux maladies cardiaques^{41,131,132,133,134}, comme on l'observe, par exemple, dans le bassin atmosphérique de la côte sud de la Californie où 1300 décès associés à une coronaropathie (6,8 % du total des décès) et 690 décès associés à une coronaropathie (3,7 % du total des décès) seraient attribuables à la densité de la circulation automobile résidentielle et à la proximité résidentielle d'une route, respectivement¹³¹. Finalement, des associations ont été établies dans plusieurs études entre l'exposition à court terme à la PALT et les hospitalisations en raison d'une maladie cardiovasculaire (MCV)^{129,130,135,136,137}.

Des données probantes indiquent une forte association entre l'exposition à long terme et l'incidence et la prévalence des maladies cardiaques et de l'athérosclérose.

Bruit de la circulation automobile et maladie cardiaque. Des associations ont été établies entre l'exposition à long terme au bruit de la circulation automobile et l'incidence et la prévalence de maladies cardiaques et de la mortalité associée, à la fois en combinaison avec l'exposition à la PALT ou indépendamment de celle-ci^{124,126,138,139,140}. Par exemple, une étude transversale menée à Taïwan a révélé que les risques de MCV chez les personnes ayant habité près d'une route principale pendant plus de trois ans doublent (RCa : 2,23, IC à 95 % : 1,25 à 3,93) pour une simple augmentation de 5 décibels (dB) de l'exposition au bruit de la circulation¹²⁶. Dans le même ordre d'idée, en Bulgarie, l'exposition au bruit de la circulation automobile résidentielle à long terme de plus de 65 dB est associée à un risque 84 % plus élevé (RR : 1,84, IC à 95 % : 0,61 à 5,57) de cardiopathie ischémique¹³⁸.



L'EXPOSITION À LONG TERME JOUE UN RÔLE DANS L'INCIDENCE ET LA PRÉVALENCE DE L'HYPERTENSION, ET L'EXPOSITION À COURT TERME AINSI QU'AU BRUIT DE LA CIRCULATION EXACERBENT LES SYMPTÔMES ET LES MÉCANISMES DE L'HYPERTENSION.

4.4.2 Hypertension

L'exposition à long terme à la PALT aurait aussi un rôle à jouer dans l'incidence et la prévalence de l'hypertension, et le bruit de la circulation automobile, dans de nombreux cas, serait un facteur modificateur potentiel^{130,141,142,143,144,145,146,147,148,149,150}. En outre, à Boston, les cas d'hypertension chez les personnes qui sont exposées à long terme à la pollution par les PUF dans l'air augmentent de 81 % (RC : 1,81, IC à 95 % : 0,94 à 3,48) comparativement aux personnes non exposées¹⁴⁴. En plus des expositions à long terme, l'exposition à court terme à la PALT et au bruit de la circulation automobile aggrave les symptômes d'hypertension et les mécanismes connexes^{151,152,153}.

4.4.3 Infarctus du myocarde

L'exposition à long terme à la PALT pourrait être un facteur de risque de l'infarctus du myocarde^{129,154,155,156}. Le bruit de la circulation peut, quant à lui, dans certains cas, devenir un facteur modificateur^{154,155}. À Toronto, des taux élevés d'infarctus du myocarde ont été observés chez les résidents qui avaient été exposés à long terme à la pollution par les PUF et le NO₂¹⁵⁶. L'exposition à la PALT et l'exposition au bruit de la circulation pourraient aussi contribuer aux décès causés par un infarctus du myocarde^{154,155}.

4.4.4 Autres : fréquence cardiaque et fibrillation atriale, fonction cardiaque, AVC ischémique, et insuffisance cardiaque

Quelques autres maladies cardiovasculaires peuvent être associées à l'exposition à la PALT. Plus particulièrement, des associations ont été établies entre l'exposition à long terme à la PALT et la fibrillation artérielle¹⁵⁷, la diminution de la fonction cardiaque¹⁵⁸ et l'insuffisance cardiaque^{137,129,159,160}. Des associations ont aussi été trouvées entre l'exposition à court terme à la PALT et l'accélération de la fréquence cardiaque^{137,161} et le risque d'AVC ischémique^{137,129,130,162}.



4.4.5 Mécanismes biologiques

De nombreux mécanismes biologiques pourraient jouer un rôle dans l'association entre l'exposition à la PALT et les risques pour la santé cardiovasculaire, notamment :

- l'inflammation systémique^{116,120,122,130,163,164,165,166,167,168,169,170};
- le stress oxydatif^{129,167,170,171};
- les changements à la composition lipidique^{115,123,129,163,169,170,172,173};
- l'élévation de la glycémie plasmatique à jeun¹²³;
- la fonction des cellules endothéliales^{129,174};
- les changements à l'homéostasie calcique¹⁷⁵ et la calcification coronaire^{121,129,176,177};
- les anomalies associées à la repolarisation ventriculaire cardiaque^{163,178}.

4.5 RÉSULTATS SUR LA FONCTION NEUROLOGIQUE

4.5.1 Déclin neurocognitif

Un ensemble croissant de données laisse présager qu'il existe une association entre l'exposition à long terme à la PALT et le déclin neurocognitif, particulièrement chez les adultes et les personnes âgées^{179,180,181,182,183,184,185,186}. Par exemple, dans une cohorte d'hommes âgés de l'étude sur le vieillissement normatif *Veterans Affairs Normative Aging Study*, une exposition deux fois plus importante au carbone noir (CN) sur une période d'un an est associée à une augmentation de 57 % du risque (RC : 1,57, IC à 95 % : 1,20 à 2,05) d'avoir un résultat faible au mini-examen de l'état mental (MEEM), lequel est une variable d'une capacité cognitive faible¹⁸⁴. Dans cette même cohorte, l'association entre l'exposition au CN et le risque d'avoir un résultat faible au MEEM est exacerbée chez les participants ayant une longueur des télomères sanguins augmentée (RC : 3,23, IC à 95 % : 1,37 à 7,59; $p = 0,04$)¹⁸⁴. Outre la longueur augmentée des télomères sanguins, l'exposition au bruit de la circulation et aux feux de circulation peut aussi modifier l'association entre l'exposition à la PALT et le déclin neurocognitif^{179,180,181,185}.

Des preuves croissantes suggèrent une association entre l'exposition à long terme et le déclin neurocognitif, en particulier chez les populations adultes et âgées.

4.5.2 Troubles neurodégénératifs

Démence et maladie d'Alzheimer. L'exposition à long terme à la PALT, et dans certains cas l'exposition au bruit de la circulation^{187,188}, contribueraient au risque et à la prévalence de démence^{187,188,189,190} et d'Alzheimer^{189,191,192,193}. Dans une étude de cohorte populationnelle en Ontario, on a découvert une augmentation statistiquement significative des cas de démence chez les personnes d'âge moyen et les personnes âgées qui résident à moins de 300 m d'une route principale comparativement aux personnes qui vivent à plus de 300 m d'une telle route¹⁹⁰. L'exposition à long terme à la PALT, commençant au début de la vie, induit une dysfonction auditive jouant un rôle dans la maladie d'Alzheimer précoce. Ainsi, l'exposition à la PALT tôt dans la vie pourrait être associée à une apparition précoce de la maladie¹⁹³.

Maladie de Parkinson. Comme dans l'exemple ci-dessus, l'exposition à long terme à la PALT pourrait contribuer à un risque et à une prévalence accrue de maladie de Parkinson, principalement chez les personnes d'âge moyen et les personnes âgées^{194,195,196,197,198}. Dans une évaluation des interactions entre

les gènes et l'environnement associées au Parkinson, une association statistiquement significative entre l'exposition à long terme au NO₂ et les réponses inflammatoires associées à la maladie de Parkinson a été observée¹⁹⁴. En plus de l'exposition à long terme, l'exposition à court terme à la PALT et le bruit de la circulation exacerbent les symptômes du Parkinson^{199,198}, comme le montre l'augmentation des visites à l'urgence associées au Parkinson¹⁹⁹.

Sclérose latérale amyotrophique (SLA). Finalement, des données récentes donnent à penser que l'exposition à long terme²⁰⁰ et liée au travail²⁰¹ à la PALT peut être un facteur de risque de la SLA. D'ailleurs, aux Pays-Bas, les risques de souffrir de SLA sont de 74 % plus élevés (RC : 1,74, IC à 95 % : 1,34 à 2,30) chez les personnes qui ont été exposées à long terme à des concentrations de NO₂ se situant dans le quartile supérieur que chez les personnes exposées à des concentrations se situant dans le quartile inférieur²⁰⁰.

4.5.3 Neurodéveloppement: développement neurocognitif et neurocomportemental

Le développement neurologique peut être affecté par l'exposition à la PALT, particulièrement les expositions prénatales et tôt dans la vie. De nombreuses associations ont été établies entre l'exposition prénatale et tôt dans la vie à la PALT et les troubles de développement neurocognitif chez les nourrissons, les enfants et les adolescents^{186,202,203,204,205,206,207,208,209,210}. Plus particulièrement, l'exposition prénatale et tôt dans la vie à la PALT est associée à des taux élevés de trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité (TDAH) et d'inattention^{202,203,204,205,210} (le bruit de la circulation étant un facteur modificateur potentiel²⁰²); à des faibles scores de QI²⁰⁶; à l'utilisation de services de soutien scolaire²⁰⁹; et à des déficits de la mémoire de travail^{207, 208}. De plus, l'exposition prénatale et tôt dans la vie à la PALT peut nuire au développement neurocomportemental des nourrissons, des enfants et des adolescents^{210,211,212,213,214,215,216}, comme le montrent l'augmentation de la prévalence des mauvais résultats au test comportemental^{202,212,213,215} et les retards dans les étapes du développement neurocomportemental^{214,216}.

L'exposition prénatale et en début de vie a montré des associations avec une prévalence élevée du trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité (TDAH) et de l'inattention.



LE DÉVELOPPEMENT NEUROLOGIQUE PEUT ÊTRE AFFECTÉ PAR L'EXPOSITION PRÉNATALE ET AU DÉBUT DE LA VIE, Y COMPRIS UN DÉVELOPPEMENT NEUROCOGNITIF DÉFAVORABLE CHEZ LES NOURRISSONS, LES ENFANTS ET LES ADOLESCENTS.



4.5.4 Mécanismes biologiques

De nombreux mécanismes biologiques peuvent interférer dans l'association entre l'exposition à la PALT et les troubles neurocognitifs, notamment :

- le stress oxydatif et la neuroinflammation, qui perturberaient le fonctionnement des mitochondries et les réseaux neuronaux^{217,218,219};
- l'altération de la structure cérébrale et de la connectivité^{220,221,222,223}, dont la réduction du volume de matière grise et de l'épaisseur du cortex^{220,223};
- les changements à la régulation de l'axe hypothalamo-pituitaire-adrénalien (HPA), un système neuroendocrinien interactif essentiel à la réponse au stress de l'organisme, qui influe sur les réponses physiologiques associées à la capacité cognitive, à la structure du cerveau, au stress oxydatif et à l'inflammation²²⁴.

4.6 RÉSULTATS LIÉS À LA GROSSESSE

4.6.1 Résultats sur la naissance

Des données appuient une association entre l'exposition maternelle à la PALT et des résultats indésirables sur la naissance, les plus importants étant le faible poids à la naissance (FPN), la perturbation de la croissance du fœtus^{225,226,227,228,229,230,231,232,233,234,235} et la naissance prématurée^{236,237,238,239,240,241,242,243,244,245,246,247}. Dans une étude pancanadienne sur l'exposition à la PALT et les résultats sur la naissance, on a observé une association statistiquement significative entre l'exposition maternelle au NO₂ et aux PM_{2,5} et un poids inadéquat à la naissance, notamment un petit poids pour l'âge gestationnel (PAG) et un faible poids à la naissance à terme²²⁵. Fait à noter, une réduction de 16,2 g du poids à la naissance à terme est estimée par 20 ppm de NO₂, ce qui est plus élevé que les niveaux des lignes directrices sur la qualité de l'air annuelle et sur 24 heures de l'Organisation mondiale de la Santé pour le NO₂²⁴⁸, durant la grossesse²²⁵. De plus, en Californie, une augmentation de l'écart interquartile de l'exposition aux constituants des PM_{2,5}, soit l'ammonium, le nitrate et le brome, qui sont

Une association statistiquement significative a été observée entre l'exposition de la mère et des résultats défavorables notamment en matière de poids à la naissance, y compris l'insuffisance pondérale pour l'âge gestationnel (SGA) et le poids réduit à terme.



LES RÉSULTATS DÉFAVORABLES À LA NAISSANCE ASSOCIÉS À L'EXPOSITION DE LA MÈRE COMPRENNENT UN FAIBLE POIDS À LA NAISSANCE, LA PERTURBATION DE LA CROISSANCE FŒTALE, LA NAISSANCE PRÉMATURÉE, LES ANOMALIES CONGÉNITALES, LA PERTURBATION DE LA FONCTION THYROÏDIENNE, UNE PRESSION ARTÉRIELLE NÉONATALE ÉLEVÉE ET DES NIVEAUX ÉLEVÉS DE CORTISOL DANS LE SANG DU CORDON.

tous souvent liés aux émissions générées par le transport, a été associée à une augmentation de jusqu'à 21,2 % (IC à 95 % : 17,1 à 25,4) du risque de naissance prématurée²³⁸. Dans une étude britannique, on a observé que l'association entre l'exposition maternelle à la PALT et la naissance prématurée augmente aussi le risque de mortinaissance²⁴¹. Finalement, parmi les autres effets indésirables sur la naissance associés à l'exposition maternelle à la PALT, l'on trouve les anomalies congénitales^{249,250,251,252}, la perturbation de la fonction thyroïdienne²⁵³, la tension artérielle néonatale élevée²⁵⁴ et les taux élevés de cortisol dans le sang de cordon²⁵⁵.

4.6.2 Santé maternelle

Au-delà des effets indésirables sur la santé du fœtus en développement et de la progéniture, un corpus croissant de données donne à penser que l'exposition à la PALT pourrait nuire à la santé maternelle. L'exposition à la PALT durant et avant la grossesse pourrait être un facteur de risque de l'infertilité^{256,257,258,259,260,261,262,263}, comme l'indiquent, par exemple, le délai plus long avant la grossesse²⁵⁶, la diminution des chances de grossesse et de naissance vivante^{258,260,264}, la réduction de la phase lutéale²⁶¹ et le risque accru d'échec de la fécondation in vitro^{259,262}. Finalement, l'exposition à la PALT durant et avant la grossesse peut aussi être un facteur de risque de l'éclampsie^{265,266}.

4.7 RÉSULTATS LIÉS AU CANCER

« Les études de santé publiées récemment, renforcées par des données probantes tirées de travaux réalisés avant l'année 2000, fournissent suffisamment de données probantes pour conclure que les gaz d'échappement des moteurs diesel sont cancérigènes chez les humains et qu'ils sont précisément associés au développement du cancer du poumon. »

— Santé Canada, Évaluation des risques pour la santé humaine des gaz d'échappement des moteurs diesel – sommaire

4.7.1 Cancer du poumon

Selon Santé Canada, les gaz d'échappement des moteurs diesel sont cancérogènes pour les humains et sont directement associés au cancer du poumon dans la population générale⁵⁸. De nombreuses études montrent aussi les associations entre l'exposition à long terme et liée au travail aux gaz d'échappement des moteurs diesel, les autres substances polluantes de la PALT et le cancer du poumon^{267,268,269,270,271,272,273,274,275}. Par exemple, en Suède, l'exposition à long terme liée au travail aux gaz d'échappement des moteurs diesel, comparativement à l'absence d'exposition, est associée à un risque 66 % plus élevé (RC : 1,66, IC à 95 % : 1,08 à 2,56; p = 0,027) de cancer du poumon²⁷². L'exposition à la PALT peut aussi contribuer à la mortalité liée au cancer^{267,268}, comme on l'observe en Italie, où le risque de mortalité liée au cancer du poumon est environ deux fois plus élevé (RR : 1,97, IC à 95 % : 1,64 à 2,39) chez les femmes qui résident à moins de 25 m d'une route principale que chez les femmes qui vivent à une distance de 500 à 1999 m d'une telle route²⁶⁷.

4.7.2 Leucémie

Un ensemble croissant de données donne à penser qu'il existe une association entre l'exposition à long terme à la PALT et la leucémie, particulièrement chez les enfants et les adolescents^{276,277,278,279,280,281,282,283,284}. Par exemple, dans une étude cas-témoin nationale menée auprès d'enfants en Italie, la proximité rési-



dentielle des émissions de camions et des feux de circulation a été associée à un risque plus de six fois plus élevé (RC : 6,35, IC à 95 % : 2,59 à 15,6) de recevoir un diagnostic de leucémie non lymphoblastique aiguë²⁷⁷. De manière semblable, en Espagne, les risques de recevoir un diagnostic de leucémie (RC : 2,90, IC à 95 % : 1,30 à 6,49) et de leucémie lymphoïde (RC : 2,95, IC à 95 % : 1,22 à 7,14) sont environ trois fois plus élevés chez les enfants qui résident à moins de 50 m d'une route achalandée, comparativement aux enfants qui résident à plus de 50 m d'une telle route²⁷⁶. Finalement, des données indiquent aussi qu'une association semblable, quoique plus faible, existe chez les adultes^{284,285,286}.

4.7.3 Cancer du sein

L'exposition à long terme à la PALT peut aussi être un facteur de risque du cancer du sein^{287,288,289,290,291,292,293}. En effet, la méthylation des tissus du cancer du sein pourrait en être un mécanisme. De plus, bien que l'exposition à la PALT soit associée au cancer du sein chez toutes les femmes, les femmes pérимé-nopausées et postménopausées seraient plus vulnérables. Dans une étude de cohorte pancanadienne, l'exposition au NO₂ a été associée à une augmentation des cas de cancer du sein chez les femmes pérимé-nopausées²⁸⁸. Des associations semblables ont aussi été observées chez les femmes postménopausées à Montréal²⁸⁷ et en Europe²⁹¹.

4.7.4 Autres types de cancers

L'exposition à long terme à la PALT peut contribuer à l'apparition de plusieurs autres types de cancers. Plus particulièrement, une étude menée en Californie a démontré qu'une augmentation de l'écart interquartile de l'exposition aux polluants atmosphériques dangereux au cours de la première année de vie était associée à un risque trois fois plus élevé de tumeurs cérébrales chez les enfants²⁹⁴. Dans cette même étude, il a été estimé que le risque de tumeurs cérébrales était deux fois plus grand si l'écart interquartile de l'exposition prénatale aux polluants atmosphériques dangereux augmentait²⁹⁴. Il a également été démontré qu'il existe une association entre l'exposition à long terme à la PALT et les tumeurs embryonnaires pédiatriques²⁹⁵ et le cancer chez les adultes, notamment les cancers du système nerveux central²⁹⁶ et du foie²⁹⁷.

On a estimé que le risque de tumeurs cérébrales était multiplié par deux en cas d'augmentation de l'intervalle interquartile de l'exposition prénatale aux substances toxiques de l'air.

4.8 RÉSULTATS LIÉS À LA TOXICITÉ

4.8.1 Risque cancérigène et non cancérigène

Le calcul des risques cancérigènes et non cancérigènes est une méthode couramment utilisée pour mesurer la toxicité pour les humains. Il est démontré dans la littérature que l'exposition à la PALT, en particulier l'exposition aux métaux lourds provenant des transports, aux composés aromatiques polycycliques (CAP) et aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) contenus dans la poussière des routes, est associée à des risques cancérigènes et non cancérigènes accrus, l'effet étant généralement plus important chez les enfants que chez les adultes^{298,299,300,301,302,303,304,305,306,307,308,309,310,311,312,313,314}.

4.8.2 Génotoxicité et cytotoxicité

Une association entre plusieurs effets génotoxiques et cytotoxiques (particulièrement le stress oxydatif et l'inflammation) et l'exposition à la PALT a été observée^{315,316,317,318,319,320,321,322,323,324,325,326,327,328,329,330}, ce qui met en évidence l'influence de l'exposition à la PALT sur la toxicité pour les humains et l'apparition de

plusieurs maladies. Il est rapporté dans la littérature que l'exposition accrue à la PALT est associée de manière significative à plusieurs variables : des marqueurs de stress oxydatif et d'inflammation, notamment des taux élevés d'interleukine 6 (iL-6) et de 8-isoprostanes³²², une augmentation de la peroxydation lipidique plasmatique et de la fréquence de micronoyaux³²³, ainsi qu'une diminution de la longueur des télomères leucocytaires³²⁵.

4.9 RÉSULTATS LIÉS AU DIABÈTE

Il semblerait que l'exposition à long terme à la PALT favorise l'apparition du diabète^{331,332,333,334,335,336,337} et l'augmentation des risques de diabète³³⁸ dans l'ensemble de la population. Au Canada, une exposition accrue à long terme au NO₂ et aux PUF^{332,333} est associée à une augmentation des cas de diabète chez les personnes d'âge moyen et les personnes âgées. De plus, l'exposition à long terme à la PALT réduit davantage la survie des personnes atteintes de diabète, comme en témoigne une étude de cohorte regroupant des adultes résidant en Ontario³³². Enfin, l'exposition aux espaces verts et l'exposition au bruit de la circulation sont des facteurs venant modifier l'association entre l'exposition à la PALT et le diabète et les risques associés. Plus précisément, l'exposition aux espaces verts a été reconnu comme étant un facteur de protection contre la PALT^{331,334,339}. En revanche, l'exposition au bruit de la circulation automobile peut exacerber l'association entre l'exposition à la PALT et le diabète et être associée de manière indépendante au diabète^{331,334,336,337,340,341}. Par exemple, en Bulgarie, les personnes exposées au bruit de la circulation résidentielle dans une échelle de 71 à 80 dB font face à un risque de diabète de type 2 plus de quatre fois plus élevé (RC : 4,49, IC à 95% : de 1,38 à 14,68) que les personnes non exposées au bruit du trafic³³⁶.

La recherche suggère que l'exposition à long terme contribue à l'incidence et au risque de diabète dans la population générale.

4.9.1 Mécanismes biologiques

Des réponses biologiques qui contribuent à l'apparition du diabète ont été identifiées chez les personnes exposées à la PALT et au bruit de la circulation, notamment :

- la résistance à l'insuline^{339,342};
- la perturbation de l'homéostasie glucidique^{342,343,344};
- des réponses pro-inflammatoires³⁴⁵;
- le dérèglement du rythme circadien^{336,340}.

4.10 RÉSULTATS LIÉS À L'OBÉSITÉ

L'exposition à la PALT pourrait jouer un rôle mécaniste dans le risque d'obésité, en particulier chez les enfants et les adolescents^{346,347,348,349,350,351,352}. Par exemple, on a observé une association statistiquement significative entre l'exposition à la PALT et des concentrations élevées d'acides gras non estérifiés et de sous-produits connexes chez les jeunes adultes faisant partie de l'étude *Southern California Children's Health Study*, ce qui laisse croire que l'exposition à la PALT peut modifier le métabolisme des acides gras chez les personnes exposées³⁴⁹. Dans un autre volet de cette même étude californienne, qui portait sur des enfants d'âge scolaire, on a constaté que l'exposition à la PALT avait une influence sur les comportements alimentaires liés à l'apparition de l'obésité³⁵⁰. Plus précisément, une association statistiquement significative a été observée entre l'exposition et le risque d'adopter soit un régime riche ou faible en gras trans³⁵⁰. Enfin, l'exposition au bruit de la circulation peut également augmenter le risque



d'obésité^{353,354}, comme le montre une étude menée en Suisse, dans laquelle une association statistiquement significative entre le bruit de la circulation routière (pouvant influencer sur le tissu adipeux par son effet sur le sommeil) et le risque d'obésité a été observée³⁵³.

4.11 RÉSULTATS DERMATOLOGIQUES

4.11.1 Eczéma atopique ou non atopique

La peau est en interaction constante avec l'environnement. Lorsqu'elle est exposée à la PALT, la peau peut devenir plus sujette à l'eczéma atopique et non atopique^{355,356,357,358,359}. Dans une étude de cohorte suivant un groupe d'adultes d'âge moyen et de personnes âgées en Allemagne, il a été démontré que l'exposition aux PM_{2,5} est associée à une probabilité de 45 % (RC : 1,45 par 4,7 µg/m³ PM_{2,5}, IC à 95 % : de 1,06 à 1,99) et de 65 % (RC : 1,65 par 4,7 µg/m³ PM_{2,5}, IC à 95 % : 1,15 à 2,34) plus élevée d'apparition d'eczéma atopique et non atopique, respectivement³⁵⁹. Enfin, le stress oxydatif³⁶⁰, l'inflammation³⁶⁰, et l'activation du métabolisme des xénobiotiques^{355,360} ont été déterminés comme étant des mécanismes probables par lesquels l'eczéma se déclenche.

4.12 RÉSULTATS LIÉS À LA MORTALITÉ

L'exposition à la PALT représente de nombreux risques pour la santé, ce qui contribue à générer des taux de mortalité élevés dans la population générale^{41,56,58,361,362,363,364,365,366, 367,368,369,370,371,372,373,374,375,376,377,378,379,380}. Par exemple, Santé Canada estime qu'en 2015, au Canada, les émissions de diesel⁵⁸ et d'essence³⁶¹ provenant de sources routières et non routières ont causé respectivement 710 et 940 décès prématurés et ont engendré respectivement 5,1 milliards et 6,8 milliards de dollars canadiens de coûts pour la société. On estime que dans la région du Grand Toronto et de Hamilton, les émissions de PM_{2,5} générées pendant les périodes de congestion automobile causent 206 décès, toutes causes confondues, et entraînent 1,3 milliard de dollars de coûts connexes par an³⁸⁰. De plus, il a été démontré qu'à Hamilton, en Ontario, la proximité des grands axes routiers est associée à un risque accru de décès prématuré³⁷⁴. Plus précisément, les personnes résidant dans une zone tampon de 0 à 100 mètres d'une route principale présentent un risque de décès prématuré 566 % plus élevé que les personnes résidant dans une zone tampon de 301 à 400 mètres³⁷⁴. Finalement, dans une revue systématique et une méta-analyse mondiales, on a rapporté que pour chaque augmentation de 10 µg/m³ de PM_{2,5} et de PM₁₀, le taux de mortalité chez les nourrissons et les enfants de moins de cinq ans augmentait respectivement de 3,4 % et 2,5 %³⁷³. Dans cette même revue et méta-analyse, on estime que chaque augmentation de 1 ppm de CO, de NO₂ et de dioxyde de soufre (SO₂) engendre respectivement une hausse de 3,1 %, 1,7 % et 2,0 % de la mortalité chez les nourrissons et les enfants de moins de cinq ans³⁷³.

4.13 LE BRUIT DE LA CIRCULATION AUTOMOBILE ET SES EFFETS SUR LA SANTÉ MENTALE

Le cadre bâti a une influence importante sur la santé mentale. Selon les milieux environnants, l'exposition ambiante peut améliorer ou détériorer l'état de santé mentale d'une personne. En ce qui concerne l'exposition à la circulation automobile, le bruit du trafic routier, comparativement à la PALT, tend à avoir un effet plus important sur la santé mentale, et sera donc l'objet de cette section.



IL EST PROUVÉ QUE LES EXPOSITIONS ÉLEVÉES DE POLLUTION LIÉES À LA CIRCULATION, EN PARTICULIER LE BRUIT DE LA CIRCULATION ET LA LUMIÈRE ARTIFICIELLE LA NUIT, CONTRIBUENT À UNE MAUVAISE SANTÉ MENTALE, Y COMPRIS UNE ANXIÉTÉ ÉLEVÉE, DES TAUX DE SUICIDE LIÉS À LA DÉPRESSION ET DES VISITES D'URGENCE À L'HÔPITAL.

4.13.1 Anxiété et dépression

Il est généralement démontré que les cadres bâtis associés à une exposition accrue à la circulation automobile nuisent à la santé mentale^{381,382,383,384,385,386,387,388,389,390,391,392}. Plus précisément, plusieurs liens ont été établis entre l'exposition accrue ou perçue à la PALT, le bruit de la circulation routière, la pollution lumineuse (PL) et la prévalence de l'anxiété et de la dépression dans l'ensemble de la population^{381,382,383,384,385,386,387,388}. De plus, l'exposition au bruit de la circulation peut augmenter le nombre de suicides liés à l'anxiété et à la dépression, ainsi que le nombre de visites aux urgences des hôpitaux³⁸⁵.

4.13.2 Stress lié au bruit

Le fait d'être exposé à la circulation, notamment au bruit qu'elle génère, présente un risque important pour la santé psychologique. Dans une étude menée à Windsor, on a associé le stress induit par le bruit et la réduction de la qualité de vie en découlant à une exposition accrue aux bruits provenant de la circulation et aux odeurs qui en émanent³⁹³. On retrouve dans l'ensemble de la littérature des observations similaires appuyant l'association entre l'exposition au bruit de la circulation et le stress lié au bruit^{394,395,396,397,398}.

4.13.3 Insomnie et troubles du sommeil

Le sommeil peut être perturbé par la circulation routière, et ce, surtout en raison du bruit qu'elle génère. Par exemple, lors d'un sondage téléphonique sur les troubles du sommeil liés au bruit mené à Montréal, 12,6 % des 4 336 répondants ont signalé que leur sommeil avait été troublé par le bruit ambiant extérieur au cours des quatre semaines précédant le moment du sondage, et la majorité de ces dérangements étaient liés à la circulation routière³⁹⁹. En dehors du Canada, des associations semblables ont été établies entre l'exposition à la circulation routière et les troubles du sommeil^{400,401,402,403}, ce qui accentue l'impact psychologique de l'exposition à la circulation routière.



5. La PALT et l'inégalité environnementale

5.1 INÉGALITÉS SUBIES PAR LES PERSONNES AU STATUT SOCIO-ÉCONOMIQUE FAIBLE

Les personnes au statut socio-économique faible sont souvent confrontées de manière disproportionnée aux risques d'exposition à la PALT, aux effets sur la santé qui y sont associés et aux obstacles à l'accès aux soins de santé, ce qui entraîne des disparités d'origine environnementale en matière de santé^{404,405,406,407,408,409,410,411,412,413,414}. Une étude menée à Windsor portant sur l'exposition des enfants d'âge scolaire à la PALT a révélé que, dans 95 % des cas, le risque de présenter des symptômes respiratoires et une fonction pulmonaire réduite, comme le montre l'augmentation de l'écart interquartile de l'exposition à la PALT, était plus élevé chez les enfants vivant dans des foyers à faible revenu comptant des adultes peu scolarisés que chez les enfants vivant dans des foyers à revenus élevés comptant des adultes de haut niveau de scolarité⁴⁰⁴. Dans le cadre d'une étude prenant place à Toronto, à Montréal et à Vancouver, il a été démontré que dans ces villes, les aires de diffusion (AD) (c.-à-d. de petites zones géographiques regroupant de 400 à 700 personnes) où l'on retrouve une plus grande proportion de locataires et de résidents ne parlant ni l'anglais ni le français sont associées à des concentrations ambiantes disproportionnées de NO₂⁴⁰⁵, ce qui met en lumière les disparités en matière de risque d'exposition associées au statut socio-économique au Canada. Dans cette même étude, les AD de Toronto contenant une forte proportion de personnes vivant seules et les AD de Vancouver contenant une forte proportion de personnes non mariées ou ne vivant pas en union libre étaient également associées à des concentrations disproportionnellement élevées de NO₂⁴⁰⁵.

Les personnes qui ont un faible statut socio-économique sont souvent confrontées à des risques d'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic, les résultats sanitaires associés et des obstacles à l'accès aux soins de santé, ce qui apporte des disparités sanitaires liées à l'environnement.



UNE PLUS GRANDE PROPORTION DE LOCATAIRES ET UNE PLUS GRANDE PROPORTION DE RÉSIDENTS QUI NE PARLENT NI L'ANGLAIS NI LE FRANÇAIS ONT ÉTÉ ASSOCIÉES À DES CONCENTRATIONS AMBIANTES DISPROPORTIONNELLEMENT ÉLEVÉES.

5.2 INÉGALITÉS VÉCUES PAR LES PERSONNES RACIALISÉES

Les populations racialisées ont tendance à être davantage confrontées aux risques d'exposition à la PALT, aux effets sur la santé qu'elle entraîne et aux obstacles à l'accès aux soins de santé, ce qui produit des disparités d'origine environnementale en matière de santé et donne lieu à du racisme environnemental^{411,413,414,415,416,417,418,419}. Par exemple, au Texas, on estime que les enfants noirs sont 2,5 fois plus susceptibles (RC : 2,59, IC à 95% : 2,39 à 2,80) que les enfants blancs de recevoir un diagnostic d'asthme lié à la présence de particules en suspension (PS) et à l'exposition à l'O₃ dans leur voisinage⁴¹⁵. De plus, parmi les enfants faisant partie de l'étude *Southern California Children's Health Study*, il a été estimé que les enfants blancs d'origine hispanique étaient respectivement environ 1,47 (RC : 1,47, IC à 95% : 1,24 à 1,73) et 1,54 (RC : 1,54, IC à 95% : 1,26 à 1,87) fois plus susceptibles de résider près d'une autoroute ou d'une route principale que les enfants blancs non hispaniques⁴¹⁸. De plus, les enfants blancs d'origine hispanique ayant plus de 50 % d'ascendance autochtone étaient plus de 40 % plus susceptibles d'habiter près d'une autoroute ou d'une route principale que ceux ayant moins de 50 % d'ascendance autochtone, et ils étaient plus de deux fois plus enclins à (RC : 2,16, IC à 95% : 1,26 à 3,69) signaler des symptômes d'asthme que ceux résidant plus loin d'une autoroute ou d'une route principale⁴¹⁸. Une grande partie de la littérature sur le racisme environnemental lié à la PALT est axée sur la réalité américaine, ce qui démontre qu'il existe une lacune importante dans la littérature canadienne, sur laquelle il faudrait porter notre attention.

Les populations racialisées ont tendance à faire face à des risques d'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic disproportionnés avec les résultats sanitaires qui y sont associés et des obstacles à l'accès aux soins de santé, ce qui apporte des disparités en matière de santé dues à l'environnement et au racisme environnemental.



6. COVID-19, qualité de l'air et santé

6.1 POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE ET PROPAGATION DE L'INFECTION PAR LA COVID-19

De plus en plus d'études indiquent que la pollution atmosphérique, en particulier les particules en suspension, augmente les taux d'infection par la COVID-19 et sa propagation parce qu'elle peut agir comme vecteur du virus^{420,421,422,423,424,425,426,427,428,429}. Par exemple, dans le cadre d'une étude menée en Italie, on a estimé qu'une augmentation de 5 % à 10 % de PM_{2,5} entraînait une augmentation de 21 % à 32 % des cas supplémentaires de COVID-19 et une augmentation de 19 % à 28 % des cas confirmés, faisant accroître le fardeau de la pandémie en Italie⁴²⁰. De plus en plus d'études indiquent que la pollution de l'air contribue à l'infection par la COVID-19 et favorise sa transmission; une de ces études indique que la pollution de l'air pourrait mieux prédire l'inféctivité virale que le contact entre les personnes, en particulier pendant la phase initiale de diffusion du virus⁴²⁶.

6.2 POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE ET MORTALITÉ LIÉE À LA COVID-19

Des études récentes donnent à penser que l'exposition à la pollution atmosphérique augmente le risque de mortalité et la mortalité liée à la COVID-19^{420,423,424,427,429,430,431,432,433,434,435,436,437}, probablement en raison du fait que l'exposition à la pollution contribue à la transmission du virus et favorise l'infection par celui-ci et aussi en raison des effets cumulatifs de la COVID-19 et de la pollution atmosphérique sur le système respiratoire. Par exemple, en Espagne, on observe que les régions dans lesquelles les concentrations de NO₂ se situent dans le troisième et le quatrième quartile sont respectivement associées à un risque de décès lié à la COVID-19 supérieur de 28,8 % et de 35,7 % en comparaison avec les régions dont les concentrations de NO₂ se situe dans le premier et le deuxième quartile⁴²⁷. De plus, dans une étude américaine, on rapporte qu'une augmentation interquartile de NO₂ (4,6 ppm) est associée à une augmentation respective de 11,3 % (IC à 95 % : 4,9% à 18,2 %) et de 16,2 % (IC à 95 % : 8,7% à 24%) des taux de létalité et des taux de mortalité⁴³⁵. En Inde, on relève une corrélation positive de plus de 80 % entre les niveaux de PM_{2,5} et la mortalité liée à la COVID-19⁴³⁰.

6.3 COVID-19 ET MODIFICATIONS DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Au début de la pandémie de COVID-19, diverses mesures de santé publique, notamment des restrictions et des formes de confinement, ont été mises en application par les pays et les régions dans le but de réduire la transmission du virus et l'infection par celui-ci. Des suites de ces mesures et de ces restrictions, dont beaucoup visaient les déplacements et la circulation routière, les concentrations de PALT ont diminué de manière substantielle^{428,429,432,433,434,438,439,440,441,442, 443,444,445,446,447,448,449,450,451,452,453,454,455, 456,457,458,459,460,461,462,463,464,465,466,467,467}. Par exemple, on estime qu'en Chine, le trafic voyageurs pendant les périodes de confinement a diminué de 90 % par rapport aux périodes de pré confinement, ce qui équivaut environ à une réduction de 50 % des concentrations de NO₂⁴⁴². Dans le Massachusetts, aux États-Unis, on évalue que la quantité de particules en suspension et la pollution par le CN liées à la circulation routière étaient respectivement de 60 % à 68 % et de 22 % à 46 % plus basses pendant les périodes de confinement que pendant les périodes de pré-confinement⁴⁴⁸. En Europe et au Royaume-Uni, on estime



DES RECHERCHES RÉCENTES SUGGÈRENT QUE L'EXPOSITION À LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE AUGMENTE LE RISQUE ET L'INCIDENCE DE LA MORTALITÉ LIÉE AU COVID-19.

que les restrictions liées à la circulation routière ont entraîné des réductions de NO_2 de l'ordre de 71,1 % à 80,8 % à Londres, de 8,6 % à 42,4 % à Milan et de 65,7 % à 79,8 % à Paris⁴⁶⁵. Enfin, dans le Maharashtra, l'état indien le plus durement touché par la pandémie, les niveaux de $\text{PM}_{2,5}$ et de PM_{10} ont diminué respectivement de 51 % et de 47 % pendant le confinement par rapport à la période précédant le confinement, ce qui a permis à l'état d'atteindre une valeur d'indice de qualité de l'air (IQA) satisfaisante⁴²⁸.

Alors que la quantité de la plupart des polluants atmosphériques liés au transport a diminué de manière importante pendant la pandémie, la quantité de certains polluants, dont l' O_3 , a augmenté^{439,443,445,446,447,449,461,466,467}. En particulier, dans les régions urbaines de Hangzhou, en Chine, les concentrations de O_3 ont augmenté de 145 % en période de confinement par rapport aux concentrations pré-confinement, et ce, malgré des réductions importantes des niveaux de NO_2 , de $\text{PM}_{2,5}$, de PM_{10} et de CO ⁴³⁹. De même, à Wuhan, en Chine, les niveaux d' O_3 pendant les périodes de confinement étaient de 116,6 % plus élevés pendant le confinement qu'avant le confinement, et, à l'opposé, les niveaux de NO_2 et de $\text{PM}_{2,5}$ étaient plus faibles⁴⁴⁶. Dans la plupart des études dans lesquelles on a observé des concentrations élevées d' O_3 pendant les périodes de confinement, il a été établi que le principal moteur de l'augmentation des niveaux d' O_3 ^{439,443,446,449,461,467} était l'affaiblissement du titrage des NO_x , un processus impliquant l'élimination d' O_3 par sa réaction avec le NO . Les NO_x agissent à la fois comme un précurseur d' O_3 et comme un extincteur d' O_3 via le titrage des NO_x . Donc, puisque les concentrations de NO_x ont diminué pendant la pandémie, le titrage de l' O_3 par le NO a également diminué, ce qui a causé une augmentation des concentrations de l' O_3 . Outre l'affaiblissement du titrage des NO_x , d'autres études indiquent que les modifications de la chimie et de la dynamique atmosphériques dans des conditions de faible charge en aérosols (en lien avec la réduction des concentrations de particules en suspension pendant la pandémie) peuvent également favoriser l'augmentation des concentrations d' O_3 ^{467,461}.



7. Prévention et protection

7.1 MESURES DE PRÉVENTION ET DE PROTECTION EN LIEN AVEC LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES LIÉS AUX TRANSPORTS, L'EXPOSITION À LA PALT ET LES EFFETS CONNEXES SUR LA SANTÉ

Les politiques visant à prévenir et à réduire les émissions de polluants, ainsi que les mesures individuelles et locales ayant pour but de réduire les risques d'exposition, sont des moyens essentiels pour protéger la population des nombreux effets néfastes de la PALT sur la santé. Grâce à la recherche et aux travaux menés dans ce domaine, on peut continuer à évaluer quelles sont les stratégies à adopter pour réduire les émissions et les risques d'exposition et pour protéger la santé des personnes exposées.

7.1.1 Adaptations relatives à la ventilation

Les systèmes de ventilation des maisons, des bâtiments et des voitures sont un important canal d'infiltration de la PALT dans les espaces intérieurs. Par conséquent, la modification des systèmes de ventilation est un moyen souvent utilisé pour réduire l'exposition à la PALT dans les espaces intérieurs. Par exemple, dans le cadre d'une étude menée conjointement par Santé Canada et le Conseil scolaire du district d'Ottawa-Carleton, on a évalué si la modification des horaires de ventilation des bâtiments scolaires d'Ottawa était une stratégie convenable de réduction des concentrations de polluants atmosphériques liés aux transports à l'intérieur des bâtiments⁴⁶⁸. Lorsqu'on modifiait l'horaire de ventilation de manière à ne pas faire correspondre les périodes de ventilation maximale avec l'heure de pointe de 9 h, les concentrations de

Les systèmes de ventilation des maisons, des bâtiments et des voitures jouent un rôle important dans l'infiltration de la pollution atmosphérique liée au trafic provenant de sources extérieures dans les espaces intérieurs.



DANS UNE ÉTUDE MENÉE PAR SANTÉ CANADA ET LE CONSEIL SCOLAIRE DU DISTRICT D'OTTAWA-CARLETON, ON A TESTÉ DES CHANGEMENTS D'HORAIRE POUR LA VENTILATION DANS LES ÉCOLES À TRAVERS OTTAWA COMME STRATÉGIE DE RÉDUCTION DES CONCENTRATIONS DE POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE À L'INTÉRIEUR DES BÂTIMENTS SCOLAIRES.

polluants à l'intérieur des bâtiments diminuaient de manière statistiquement significative, un résultat qui vient proposer une stratégie prometteuse et rentable pour réduire l'exposition intérieure à la PALT dans les écoles situées dans des zones où la circulation routière est dense⁴⁶⁸. La mise en place de systèmes de filtration à haut rendement dans les résidences⁴⁶⁹ et l'amélioration des systèmes de ventilation des véhicules pour le bénéfice des conducteurs ont également réduit l'exposition à la PALT^{470,471}.

7.1.2 Transports actifs

La promotion des transports actifs est un moyen qui peut contribuer à la réduction des émissions de polluants atmosphériques liés au transport et des risques d'y être exposés, et promeut par la même occasion l'activité physique auprès de la population. À travers l'Europe, on estime que l'expansion des réseaux cyclables et de la part modale du transport à vélo permettrait d'éviter plus de 10 000 décès prématurés par an grâce à la réduction de l'exposition à la PALT, à la diminution des accidents de la route et à l'augmentation de l'activité physique⁴⁷². De plus, grâce à un modèle mathématique lié aux transports, on estime qu'à Stockholm, l'exposition aux NO_x et au CN diminuerait de 7 % si tous les automobilistes dont le trajet peut se faire au maximum en 30 minutes à vélo se déplaçaient à vélo⁴⁷³. On estime aussi qu'une telle réduction de l'exposition aux NO_x et au CN entraînerait une réduction de 8 % de la mortalité toutes causes confondues et permettrait de sauver plus de 449 vies chaque année (IC à 95 % : 172 à 617)⁴⁷³. Il est soulevé dans la littérature que la transition vers les transports actifs comporte d'autres avantages pour la santé^{474,475,476,477,478,479}, ce qui souligne à nouveau que l'utilisation des transports actifs est une stratégie efficace pour prévenir la PALT et s'en protéger et qu'il est nécessaire de poursuivre les recherches et les travaux en lien avec les infrastructures de transport actif au Canada.

La promotion des transports actifs peut réduire les émissions de pollution atmosphérique liée au trafic et l'exposition à ces substances tout en encourageant l'activité physique au sein de la population.

seaux cyclables et de la part modale du transport à vélo permettrait d'éviter plus de 10 000 décès prématurés par an grâce à la réduction de l'exposition à la PALT, à la diminution des accidents de la route et à l'augmentation de l'activité physique⁴⁷². De plus, grâce à un modèle mathématique lié aux transports, on estime qu'à Stockholm, l'exposition aux NO_x et au CN diminuerait de 7 % si tous les automobilistes dont le trajet peut se faire au maximum en 30 minutes à vélo se déplaçaient à vélo⁴⁷³. On estime aussi qu'une telle réduction de l'exposition aux NO_x et au CN entraînerait une réduction de 8 % de la mortalité toutes causes confondues et permettrait de sauver plus de 449 vies chaque année (IC à 95 % : 172 à 617)⁴⁷³. Il est soulevé dans la littérature que la transition vers les transports actifs comporte d'autres avantages pour la santé^{474,475,476,477,478,479}, ce qui souligne à nouveau que l'utilisation des transports actifs est une stratégie efficace pour prévenir la PALT et s'en protéger et qu'il est nécessaire de poursuivre les recherches et les travaux en lien avec les infrastructures de transport actif au Canada.

7.1.3 Espaces verts urbains et végétation

Les espaces verts urbains et la végétation peuvent réduire les risques d'exposition à la PALT en absorbant la pollution atmosphérique et en modifiant les processus de dépôt et de dispersion. Par conséquent, on a étudié si l'expansion des espaces verts urbains et de la végétation dans les zones où la circulation automobile est dense est une stratégie viable de réduction de l'exposition à la PALT et des risques sanitaires qui y sont liés^{480,481,482,483,484,485,486}. On observe que dans l'ensemble des États-Unis, une augmentation de l'écart interquartile de la densité de la végétation, mesurée par l'indice de végétation par différence normalisée (IVDN), est associée à une diminution de 10,40 % (IC à 95 % : 7,34 à 13,34) des hospitalisations dues à un infarctus du myocarde suite à l'exposition aux PM₁₀⁴⁸⁰. Dans une étude menée à Istanbul, en Turquie, la mise en place d'un mur végétal le long d'une route à grande circulation a permis de réduire de 17 % les concentrations de PM_{2,5} en bordure de route, faisant passer les concentrations de polluants au niveau de pollution de fond dans la ville⁴⁸¹.

7.1.4 Politiques en matière de contrôle et de prévention de la pollution

Plusieurs politiques de lutte contre la pollution, telles que les normes relatives à la teneur en carburant et au type de véhicule, les restrictions relatives à la marche au ralenti des véhicules, ainsi que l'utilisation des transports en commun et des véhicules électriques, peuvent réduire efficacement les émissions de polluants atmosphériques liés aux transports, les risques d'y être exposés et les risques pour la santé qui y sont associés^{487,488,489,490,491,492,493,494,495,496,497,498,499,500,501,502,503,504,505,506,507}. Par exemple, on estime qu'une hypo-



thétique zone à faibles émissions dans la ville de Paris, où l'exposition aux $PM_{2,5}$ et au NO_2 serait réduite de $55 \mu g/m^3$ à $42 \mu g/m^3$ grâce à une politique de contrôle de la circulation et d'interdiction des véhicules, permettrait d'éviter 340 décès (-0,6 %), 170 naissances à terme de bébés de faible poids (-4,9 %), 130 nouveaux cas de coronaropathie (-1,8 %) et 2930 nouveaux cas d'asthme (-3 %) ⁴⁸⁸. Dans une étude menée en Équateur, on a comparé l'incidence des maladies respiratoires aiguës chez les enfants avant et après l'adoption d'une politique de contrôle de la pollution sur 5 ans. L'étude a révélé une réduction de 48 % du nombre de cas de maladies respiratoires aiguës chez les enfants 5 ans après la mise en œuvre de la politique ⁵⁰⁶. On estime qu'en Chine, une réduction des concentrations de $PM_{2,5}$ de $35 \mu g/m^3$, selon les normes nationales chinoises de qualité de l'air ambiant, permettrait d'éviter annuellement 89 000 (IC à 95 % : 8000 à 170 000) décès dus à des maladies cardiovasculaires et 32 000 (IC à 95 % : 6000 à 58 000) décès dus au cancer du poumon ⁵⁰⁵.

Plusieurs politiques de lutte contre la pollution, telles que les normes relatives à la teneur en carburant et au type de véhicule, les restrictions sur la marche au ralenti, l'utilisation des transports en commun et des véhicules électriques, peuvent réduire efficacement les émissions, les expositions et les risques sanitaires qui découlent de la pollution atmosphérique liée au trafic.

7.1.5 Équipement de protection individuelle

L'utilisation d'équipements de protection individuelle peut être un moyen simple et rentable pour les personnes de réduire les risques sanitaires liés à l'exposition à la PALT. Par exemple, dans un essai clinique randomisé à double insu, prospectif et contrôlé, l'utilisation de masques personnels à filtre respiratoire par des personnes souffrant d'insuffisance cardiaque est reliée à des améliorations statistiquement significatives de leur fonction endothéliale, mesurées par l'indice d'hyperémie réactive, la rigidité artérielle, des biomarqueurs sériques, les valeurs de distance du test de marche de 6 minutes et la variabilité de la fréquence cardiaque ⁵⁰⁸. Dans une étude réalisée à Barcelone, dans un environnement urbain typique affecté par la circulation routière, on a évalué l'efficacité des couvre-visages commerciaux comme moyen de réduire l'exposition à la PALT selon trois scénarios simulés de rythme respiratoire ⁵⁰⁹. Le couvre-visage offrait une protection médiane de 48 % contre l'exposition aux $PM_{2,5}$ et de 19 % contre l'exposition au CN. Son efficacité médiane comme méthode de réduction de la concentration numérique de particules était de 19 % et de 22 % pour réduire la surface des particules pouvant se déposer dans les poumons ⁵⁰⁹.

7.1.6 Alimentation

Même si on lui donne moins d'attention, la modification du régime alimentaire est un moyen potentiel pour modifier le lien entre la PALT et ses effets sur la santé. Plus précisément, il est démontré qu'un apport accru en antioxydants réduit les effets sur la santé associés à l'exposition à la PALT ^{510,511}, comme le montre la *Childhood Asthma Prevention Study*, une étude menée en Australie dans laquelle on constate que parmi la cohorte de naissance, les suppléments d'huile de poisson protègent les enfants des effets liés à la sensibilisation allergique induite par la PALT ⁵¹⁰.

8. Recommandations, discussion et conclusions

Les preuves scientifiques des effets néfastes et du fardeau de l'exposition à la PALT sur la santé démontrent qu'il est nécessaire de réduire les niveaux de PALT. La pandémie mondiale de COVID-19 a clairement montré qu'il existe une interdépendance entre la santé humaine et l'environnement. Par exemple, les restrictions associées à la pandémie ont entraîné une réduction de la PALT et de ses effets sur la santé. La prise en considération des effets de la PALT sur la santé lors de l'élaboration de politiques et de mesures législatives et réglementaires favorisera la prévention des maladies et l'amélioration de la santé humaine.

L'application des connaissances sur les résultats sanitaires liés à la pollution atmosphérique liée au trafic, aux politiques, aux interventions législatives et aux interventions fondées sur la réglementation conduira à une réduction des émissions, des expositions et des risques sanitaires et permettra de prévenir les maladies et d'améliorer la santé.

8.1 RECOMMANDATIONS

Dans cette revue de littérature, nous faisons état du savoir scientifique actuel sur la PALT, présentons les lacunes dans les connaissances sur ce sujet et les mesures de prévention et de protection soulevées dans les études se penchant sur cet enjeu spécifique. En ce sens, plusieurs recommandations pouvant guider les actions de sensibilisation visant à prévenir les maladies et à promouvoir la santé découlent de cette revue de littérature.

8.1.1 Adoption de politiques de prévention et de contrôle de la pollution

Les politiques de prévention et de contrôle de la pollution visant à réduire les émissions liées à la PALT entraîneront une réduction de l'exposition et des risques sanitaires associés^{487,488,489,490,491,492,493,494,495,496,497,498,499,500,501,502,503,504,505,506,507}. Les normes relatives à la teneur en carburant et au type de véhicule, les restrictions liées à la marche au ralenti des véhicules, la création de zones à faibles émissions et l'utilisation des transports en commun et des véhicules électriques sont des moyens qui peuvent réduire les émissions liées à la PALT^{487,488,489,490,491,492,493,494,495,496,497,498,499,500,501,502,503,504,505,506,507}. Les bénéfices pour la santé peuvent comprendre une réduction des maladies respiratoires et de la mortalité liée aux maladies cardiovasculaires et au cancer du poumon.



LES POLITIQUES DE PRÉVENTION ET DE CONTRÔLE DE LA POLLUTION VISANT À RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE PALT ENTRAÎNERONT UNE RÉDUCTION DES EXPOSITIONS ET DES RISQUES ASSOCIÉS POUR LA SANTÉ.



8.1.2 Augmentation de l'utilisation des transports actifs

L'augmentation de l'utilisation des transports actifs présente un intérêt particulier du point de vue des soins de santé en raison de ses trois effets potentiels sur la santé : une réduction des émissions liées à la PALT entraîne une diminution des maladies qui y sont associées⁴⁷³, améliore la santé des personnes qui se déplacent dans leur communauté en faisant un effort physique^{474,475,476,477,478,479} et contribue à contrer les maladies liées au climat. L'expansion des réseaux cyclables et de la part modale du transport à vélo permettrait de prévenir les décès prématurés, et ce, tout en réduisant les accidents de la route et en promouvant l'activité physique⁵¹².

8.1.3 Adaptations relatives à la ventilation

Les systèmes de ventilation des maisons, des bâtiments et des voitures sont un important canal d'infiltration de la PALT dans les espaces intérieurs, et donc augmentent le risque d'exposition. Les modifications relatives à la ventilation dans les espaces de rassemblements publics et communautaires tels que les écoles⁴⁶⁸ sont des mesures importantes, en particulier dans les zones où la PALT est élevée et où les expositions intérieures peuvent être réduites de manière efficace et rentable. La filtration à haut rendement dans les résidences et dans les véhicules est également efficace pour réduire l'exposition à la PALT, ce qui entraîne des effets bénéfiques sur la santé. Il pourrait être nécessaire d'obliger les propriétaires à installer des filtres à air dans leurs bâtiments afin de réduire l'exposition à la PALT dans les résidences, en particulier dans les logements pour les personnes à faible revenu.

8.1.4 Espaces verts urbains et végétation

Les initiatives en matière de planification urbaine devraient être cohérentes avec les connaissances actuelles sur les liens entre l'exposition à la PALT et la santé humaine. En tirant parti d'un plus grand nombre d'espaces verts^{480,481,482,483,484,485,486} ou en mettant en place des murs végétaux le long des routes à circulation dense⁴⁸¹ dans le but de diminuer l'exposition à la PALT, on peut réduire les effets néfastes de la PALT sur la santé. Ces initiatives sont une manière de déployer des efforts ciblés dans les communautés se trouvant à moins de 500 mètres des grands axes routiers. On s'attend à ce que ces initiatives mènent à une réduction des diagnostics d'asthme et des taux d'hospitalisation pour infarctus du myocarde.

La planification urbaine doit refléter ce que nous savons de l'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic et de la santé humaine.

8.1.5 Actions individuelles

Les interventions systémiques, comme celles présentées ci-haut, fondées sur des politiques à plus grande échelle, promettent des résultats de grande portée, répartis plus équitablement à long terme. Cependant, des actions individuelles immédiates peuvent aussi réduire les effets néfastes de la PALT sur la santé dans les endroits où il y a encore des émissions de polluants. L'utilisation d'équipement de protection individuelle, notamment les masques à filtre respiratoire individuel et les couvre-visages commerciaux, est un moyen simple et efficace pour les personnes de réduire les effets de la PALT sur leur santé. La modification de l'alimentation, comme l'augmentation de l'apport en antioxydants^{510,511}, peut aussi être une mesure efficace pour atténuer l'exposition à la PALT.

8.2 FORCES, LIMITES ET OCCASIONS

Cette revue exploratoire contribue au savoir scientifique en synthétisant la littérature actuelle portant sur les effets de la PALT sur la santé et sur les mécanismes biologiques par lesquels la santé humaine est affectée par l'exposition à la PALT. Cette revue de la littérature fait état des problèmes de santé spécifiquement liés à la PALT, notamment les maladies respiratoires, l'asthme, les allergies, les maladies cardiovasculaires, les effets neurologiques, les incidences liés à la grossesse, les cancers, le diabète, l'obésité, les problèmes de santé mentale, les effets dermatologiques et viraux (y compris la COVID-19). Dans un sens plus large, la mortalité générale est aussi abordée.

Les effets de la PALT sur la santé sont documentés dans des recherches qui ont été menées au Canada et dans le monde entier. Plusieurs approches ont été utilisées pour étudier les liens entre la PALT et la santé : des études épidémiologiques, des études axées sur les mécanismes cellulaires et des études diagnostiques sur des maladies ont notamment été réalisées. La diversité de ces approches renforce la solidité des résultats selon lesquels la PALT a des répercussions négatives sur la santé. Les recherches menées par Santé Canada laissent croire à des liens de causalité entre l'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic et la réduction de la fonction pulmonaire, l'incidence et la prévalence de l'asthme chez les enfants et les adultes, ainsi que la sensibilisation et les réactions allergiques⁶. De plus, l'augmentation des taux de mortalité est l'une des répercussions en aval de l'augmentation des risques sanitaires associés à l'exposition à la PALT. À l'opposé, les taux de mortalité diminuent lorsque des stratégies pour prévenir la PALT et s'en protéger sont adoptées.

Cette revue de la littérature met en évidence que la répartition des risques pour la santé associés à l'exposition à la PALT n'est pas uniforme parmi les personnes. Le risque d'exposition à la PALT varie selon des facteurs socio-économiques : les personnes de statut socio-économique faible sont davantage susceptibles de subir une exposition accrue, et doivent donc faire face aux problèmes de santé qui en découlent ainsi qu'aux obstacles entravant l'accès aux soins de santé, ce qui entraîne des disparités d'origine environnementale en matière de santé^{406,407,408,409,410,411,412,413,414}. Il a été démontré qu'au Canada, le risque de présenter des symptômes respiratoires causés par l'exposition à la PALT est plus élevé chez les enfants vivant dans des foyers à faible revenu comptant des adultes peu scolarisés que chez les enfants vivant dans des foyers à revenus élevés comptant des adultes de haut niveau de scolarité⁴⁰⁴. Les personnes racialisées sont également davantage touchées par les risques et les effets de l'exposition à la PALT sur la santé, et confrontées à des obstacles entravant l'accès aux soins de santé^{411,413,414,415,416,417,418,419}. Bien que la littérature sur le racisme environnemental qui a été examinée est axée sur la réalité américaine, ce phénomène existe également au Canada, ce qui démontre qu'il est crucial d'approfondir nos connaissances sur cette thématique au Canada.



LA LITTÉRATURE AMÉRICAINE FAIT ÉTAT D'UN FARDEAU INÉQUITABLE EN MATIÈRE D'EXPOSITION À LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE LIÉE AU TRAFIC, DE RISQUES SUBSÉQUENTS POUR LA SANTÉ ET D'OBSTACLES À L'ACCÈS AUX SOINS DE SANTÉ, ET IL S'AGIT D'UN DOMAINE DE RECHERCHE CRUCIAL QUI A BESOIN D'ÊTRE ÉLARGI AU CANADA.



La PALT désigne un vaste groupe de polluants potentiels. On a mesuré les concentrations de quelques polluants spécifiques dans le cadre de diverses études, dans l'optique de comprendre la relation entre l'intensité de l'exposition à la PALT et des problèmes de santé précis. Par exemple, les niveaux sont généralement utilisés comme un indice pour estimer la pollution atmosphérique, comme en témoigne une partie de la littérature consultée pour la réalisation de ce rapport. Les connaissances issues de cette approche ont des limites, et il est évident qu'il peut y avoir des lacunes sur le plan des associations. Par conséquent, il est possible qu'on ne puisse trouver dans la littérature d'explications spécifiques et détaillées ni de portrait complet quant à la dynamique des polluants atmosphériques et leur influence cumulative sur les résultats sur la santé.

Pour cette revue exploratoire, l'approche méthodologique consistait à regrouper la littérature selon certains facteurs précis, notamment le moteur de recherche, des termes clés et la date; par conséquent, l'intégralité des articles publiés sur la PALT et sur les implications sanitaires liées à son exposition n'est donc forcément pas consignée dans le présent rapport. Dans la littérature publiée depuis 2015, on décrit des maladies et des effets néfastes sur la santé dont il n'est pas fait mention dans le présent rapport, particulièrement en ce qui concerne la perturbation endocrinienne et hormonale et certains autres types de cancer associés à l'exposition à la PALT. Bien que l'étude des interactions entre la PALT et la santé continue d'évoluer, il se peut que certains effets sur la santé ou certains mécanismes établis n'aient pas été soulevés dans le cadre de cette recherche axée sur les avancées récentes. De plus, aucun article portant sur le racisme environnemental dans le contexte canadien n'a été répertorié à l'intérieur des

Lorsque les associations causales entre l'exposition à la pollution liée au trafic et les impacts sur la santé ne sont pas encore entièrement établies dans la littérature scientifique, le principe de précaution est une approche qui peut servir à guider les actions préventives en cas d'incertitude.

paramètres de recherche établis, ce qui souligne l'existence d'une lacune importante en recherche au Canada, sur laquelle il faudrait porter notre attention. Des recherches supplémentaires sont nécessaires dans ces domaines; dans certaines études, des hypothèses sont mises au point et des recommandations pour guider les futures recherches sont émises.

Si les liens causals entre l'exposition à la PALT et les effets sur la santé ne sont pas encore totalement ancrés dans la littérature scientifique, on peut mettre en œuvre le principe de précaution, une approche pouvant orienter les mesures préventives face à l'incertitude. Le principe de précaution, selon lequel l'intégrité, la responsabilité sociale et le processus scientifique sont respectés et mis de l'avant, est une disposition essentielle pour déterminer et aborder les complexités liées à la production de connaissances en santé environnementale et à l'élaboration des politiques associées.

La pandémie de COVID-19 offre une occasion d'observer les dynamiques liées à la PALT et ses effets sur la santé. L'aggravation des effets de la COVID-19 sur la santé est l'une des conséquences de l'exposition à la PALT. De même, la pandémie a également mis en lumière la capacité de la société à mettre en œuvre des changements efficaces en matière de santé publique et de politique, comme en témoignent les améliorations de la qualité de l'air. Bien que le mécanisme par lequel la qualité de l'air s'est améliorée pendant la pandémie de COVID-19 soit unique, si l'on se fie aux améliorations notables observées, il semblerait que lorsque des politiques prenant en considération les effets de la PALT sur la santé sont mises en priorité, il est possible d'atténuer les émissions de polluants atmosphériques liés au transport.

La pandémie de COVID-19 nous rappelle également que les réductions non ciblées des émissions ne suffiront pas. Une publication parue après l'achèvement de la recherche de littérature pour ce rapport



LES PROFESSIONNELS DE LA SANTÉ JOUENT UN RÔLE ESSENTIEL DANS LA PROMOTION DE L'ÉDUCATION ET DES POLITIQUES QUI TRAITENT DE LA PRÉSENCE DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE LIÉE AU TRAFIC DANS LES ENVIRONNEMENTS AUXQUELS LES CANADIENS SONT CONFRONTÉS.

souligne que bien que la réduction de la circulation automobile pendant les périodes de confinement liées à la COVID-19 ait entraîné une diminution des niveaux, les secteurs de recensement américains dans lesquels on retrouve un plus grand pourcentage de personnes racialisées sont toujours associés à un risque d'exposition disproportionné⁵¹³.

8.3 CONCLUSIONS

Les connaissances relatives aux effets néfastes spécifiques de la PALT sur la santé et aux effets néfastes disproportionnés de la PALT sur la santé en fonction de facteurs socio-économiques et raciaux peuvent orienter les interventions politiques, les actions individuelles et les recherches futures. Les professionnels de la santé sont des porte-paroles essentiels de la promotion de programmes éducatifs et de politiques qui tiennent compte de la PALT dans les environnements dans lesquels les Canadiens vivent, des effets associés sur leur santé et des disparités d'origine environnementale en matière de santé subies par les personnes racialisées et les personnes au statut socio-économique faible.

Alors que le monde émerge d'une pandémie de syndrome respiratoire, ce moment historique offre une occasion considérable de mieux comprendre les interactions entre la santé humaine et l'environnement. Pour lutter contre les effets néfastes de la PALT sur la santé, il faut mettre au point des interventions sur plusieurs fronts qui tiennent compte des facteurs multiples et complexes ayant un impact sur la santé humaine, notamment les maladies liées au climat, le statut socio-économique et la racialisation. Les observations scientifiques et le principe de précaution servent de cadres pour guider l'élaboration de politiques en matière de santé environnementale; les professionnels de la santé peuvent quant à eux tirer profit de cette occasion pour plaider en faveur d'un avenir sain.

Nous devons mettre au point des interventions à plusieurs niveaux pour lutter contre les effets néfastes de la pollution atmosphérique liée au trafic sur la santé, tout en tenant compte de la multiplicité de ces effets, notamment les maladies liées au climat, le statut socio-économique et la racialisation.



Notes

- 1 *Pollution from fossil fuel combustion deadlier than previously thought* | News | Harvard T.H. Chan School of Public Health. (n.d.). Consulté le 29 septembre 2021 sur <https://www.hsph.harvard.edu/news/hsph-in-the-news/pollution-from-fossil-fuel-combustion-deadlier-than-previously-thought/>
- 2 RR, D., RA, E., D, C., M, H., SD, H., AM, J., K, L., DB, P., K, P., RJ, S., & T, Z. (2000). Workshop to identify critical windows of exposure for children's health: immune and respiratory systems work group summary. *Environmental Health Perspectives*, 108 Suppl 3(Suppl 3), 483–490. <https://doi.org/10.1289/EHP.00108S3483>
- 3 Bell, S., Gower, S., Lachapelle, B., Morgan, C., Drew, K., Macfarlane, R., & Campbell, M. (n.d.). Attachment 2 to the Report – Reducing Health Risks from Traffic-Related Air Pollution (TRAP) in Toronto. Consulté le 18 juin 2021 sur www.toronto.ca/health/reports
- 4 Khreis, H., Nieuwenhuijsen, M. J., Zietsman, J., & Ramani, T. (2020). Pollution atmosphérique liée à la circulation automobile : Émissions, exposition humaine et santé Introduction In *Traffic-Related Air Pollution* (pp. 1–21). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818122-5.00001-6>
- 5 Evans, G. (2019). *Near-Road Air Pollution Pilot Study Final Report*. Southern Ontario Centre for Atmospheric Aerosol Research, University of Toronto. <https://tspace.library.utoronto.ca/handle/1807/96917>
- 6 *Traffic-Related Air Pollution: Asthma, Allergies, and Lung Function - Canada.ca*. (n.d.). Consulté le 4 juin 2021 sur <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/publications/healthy-living/traffic-related-air-pollution-asthma-allergies-lung-function.html>
- 7 Boeyen, J., Callan, A. C., Blake, D., Wheeler, A. J., Franklin, P., Hall, G. L., Shackleton, C., Sly, P. D., & Hinwood, A. (2017). Investigating the relationship between environmental factors and respiratory health outcomes in school children using the forced oscillation technique. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 220(2), 494–502. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2017.01.014>
- 8 Sinharay, R., Gong, J., Barratt, B., Ohman-Strickland, P., Ernst, S., Kelly, F. J., Zhang, J. (Jim), Collins, P., Cullinan, P., & Chung, K. F. (2018). Respiratory and cardiovascular responses to walking down a traffic-polluted road compared with walking in a traffic-free area in participants aged 60 years and older with chronic lung or heart disease and age-matched healthy controls: a randomised, crossover study. *The Lancet*, 391(10118), 339–349. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32643-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32643-0)
- 9 Park, H. Y., Gilbreath, S., & Barakatt, E. (2017). Respiratory outcomes of ultrafine particulate matter (UFPM) as a surrogate measure of near-roadway exposures among bicyclists. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 16(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0212-x>
- 10 Santos, U. P., Garcia, M. L. S. B., Braga, A. L. F., Pereira, L. A. A., Lin, C. A., De André, P. A., De André, C. D. S., Singer, J. D. M., & Saldiva, P. H. N. (2016). Association between traffic air pollution and reduced forced vital capacity: A study using personal monitors for outdoor workers. *PLoS ONE*, 11(10), e0163225. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163225>
- 11 Franklin, M., & Fruin, S. (2017). The role of traffic noise on the association between air pollution and children's lung function. *Environmental Research*, 157, 153–159. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.05.024>
- 12 Schultz, E. S., Hallberg, J., Bellander, T., Bergström, A., Bottai, M., Chiesa, F., Gustafsson, P. M., Gruzieva, O., Thunqvist, P., Pershagen, G., & Melén, E. (2016). Early-life exposure to traffic-related air pollution and lung function in adolescence. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 193(2), 171–177. <https://doi.org/10.1164/rccm.201505-0928OC>
- 13 Rice, M. B., Rifas-Shiman, S. L., Litonjua, A. A., Oken, E., Gillman, M. W., Kloog, I., Luttmann-Gibson, H., Zanobetti, A., Coull, B. A., Schwartz, J., Koutrakis, P., Mittleman, M. A., & Gold, D. R. (2016). Lifetime exposure to ambient pollution and lung function in children. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 193(8), 881–888. <https://doi.org/10.1164/rccm.201506-1058OC>
- 14 Barone-Adesi, F., Dent, J. E., Dajnak, D., Beevers, S., Anderson, H. R., Kelly, F. J., Cook, D. G., & Whincup, P. H. (2015). Long-term exposure to primary traffic pollutants and lung function in children: Cross-sectional study and meta-analysis. *PLoS ONE*, 10(11), e0142565. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0142565>

- 15 Bougas, N., Rancière, F., Beydon, N., Viola, M., Perrot, X., Gabet, S., Lezmi, G., Amat, F., De Blic, J., Just, J., & Momas, I. (2018). Traffic-related air pollution, lung function, and host vulnerability new insights from the Paris birth cohort. In *Annals of the American Thoracic Society* (Vol. 15, Issue 5, pp. 599–607). American Thoracic Society. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201711-900OC>
- 16 Jiang, Y., Niu, Y., Xia, Y., Liu, C., Lin, Z., Wang, W., Ge, Y., Lei, X., Wang, C., Cai, J., Chen, R., & Kan, H. (2019). Effects of personal nitrogen dioxide exposure on airway inflammation and lung function. *Environmental Research*, 177. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108620>
- 17 Badyda, A., Gayer, A., Czechowski, P. O., Majewski, G., & Dąbrowiecki, P. (2016). Pulmonary function and incidence of selected respiratory diseases depending on the exposure to ambient PM10. *International Journal of Molecular Sciences*, 17(11), 1954. <https://doi.org/10.3390/ijms17111954>
- 18 Hu, Z. W., Zhao, Y. N., Cheng, Y., Guo, C. Y., Wang, X., Li, N., Liu, J. Q., Kang, H., Xia, G. G., Hu, P., Zhang, P. J., Ma, J., Liu, Y., Zhang, C., Su, L., & Wang, G. F. (2016). Living near a major road in Beijing: Association with lower lung function, airway acidification, and chronic cough. *Chinese Medical Journal*, 129(18), 2184–2190. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.189923>
- 19 Matt, F., Cole-Hunter, T., Donaire-Gonzalez, D., Kubesch, N., Martínez, D., Carrasco-Turigas, G., & Nieuwenhuijsen, M. (2016). Acute respiratory response to traffic-related air pollution during physical activity performance. *Environment International*, 97, 45–55. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.10.011>
- 20 Nitschke, M., Appleton, S. L., Li, Q., Tucker, G. R., Shah, P., Bi, P., Pisaniello, D. L., & Adams, R. J. (2016). Lung function reductions associated with motor vehicle density in chronic obstructive pulmonary disease: A cross-sectional study. *Respiratory Research*, 17(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12931-016-0451-3>
- 21 Enkh-Undraa, D., Kanda, S., Shima, M., Shimono, T., Miyake, M., Yoda, Y., Nagnii, S., & Nishiyama, T. (2019). Coal burning-derived SO₂ and traffic-derived NO₂ are associated with persistent cough and current wheezing symptoms among schoolchildren in Ulaanbaatar, Mongolia. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 24(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12199-019-0817-5>
- 22 Hegseth, M. N., Oftedal, B. M., Höper, A. C., Aminoff, A. L., Thomassen, M. R., Svendsen, M. V., & Fell, A. K. M. (2019). Self-reported traffic-related air pollution and respiratory symptoms among adults in an area with modest levels of traffic. *PLoS ONE*, 14(12), e0226221. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226221>
- 23 Huang, J., Deng, F., Wu, S., Zhao, Y., Shima, M., Guo, B., Liu, Q., & Guo, X. (2016). Acute effects on pulmonary function in young healthy adults exposed to traffic-related air pollution in semi-closed transport hub in Beijing. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 21(5), 312–320. <https://doi.org/10.1007/s12199-016-0531-5>
- 24 Szyszkowicz, M., Kousha, T., Castner, J., & Dales, R. (2018). Air pollution and emergency department visits for respiratory diseases: A multi-city case crossover study. *Environmental Research*, 163, 263–269. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.01.043>
- 25 Shaughnessy, W. J., Venigalla, M. M., & Trump, D. (2015). Health effects of ambient levels of respirable particulate matter (PM) on healthy, young-adult population. *Atmospheric Environment*, 123, 102–111. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.10.039>
- 26 Chi, R., Li, H., Wang, Q., Zhai, Q., Wang, D., Wu, M., Liu, Q., Wu, S., Ma, Q., Deng, F., & Guo, X. (2019). Association of emergency room visits for respiratory diseases with sources of ambient PM_{2.5}. *Journal of Environmental Sciences (China)*, 86, 154–163. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2019.05.015>
- 27 Goudarzi, G., Geravandi, S., Idani, E., Hosseini, S. A., Baneshi, M. M., Yari, A. R., Vosoughi, M., Dobaradaran, S., Shirali, S., Marzooni, M. B., Ghomeishi, A., Alavi, N., Alavi, S. S., & Mohammedi, M. J. (2016). An evaluation of hospital admission respiratory disease attributed to sulfur dioxide ambient concentration in Ahvaz from 2011 through 2013. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(21), 22001–22007. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7447-x>
- 28 Soleimani, Z., Boloorani, A. D., Khalifeh, R., Teymouri, P., Mesdaghinia, A., & Griffin, D. W. (2019). Air pollution and respiratory hospital admissions in Shiraz, Iran, 2009 to 2015. *Atmospheric Environment*, 209, 233–239. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.04.030>

- 29 Dastoorpoor, M., Masoumi, K., Vahedian, M., Aghababaeian, H., Sekhavatpour, Z., Khanjani, N., & Idani, E. (2019). Associations of short-term exposure to air pollution with respiratory hospital admissions in Ahvaz, Iran. *Process Safety and Environmental Protection*, *123*, 150–160. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2019.01.012>
- 30 Liu, Y., Xie, S., Huo, X., Wang, J., Peng, Z., Zhang, H., Cui, X., Huang, X., Shi, T., Yu, Q., Ming, X., Zhou, Y., Chen, W., Xiang, H., & Zhou, T. (2017). Short-term effects of ambient air pollution on pediatric outpatient visits for respiratory diseases in Yichang city, China. *Environmental Pollution*, *227*, 116–124. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.04.029>
- 31 Luong, L. M. T., Phung, D., Sly, P. D., Morawska, L., & Thai, P. K. (2017). The association between particulate air pollution and respiratory admissions among young children in Hanoi, Vietnam. *Science of the Total Environment*, *578*, 249–255. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.08.012>
- 32 Polezer, G., Tadano, Y. S., Siqueira, H. V., Godoi, A. F. L., Yamamoto, C. I., de André, P. A., Pauliquevis, T., Andrade, M. de F., Oliveira, A., Saldiva, P. H. N., Taylor, P. E., & Godoi, R. H. M. (2018). Assessing the impact of PM_{2.5} on respiratory disease using artificial neural networks. *Environmental Pollution*, *235*, 394–403. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.12.111>
- 33 Franck, U., Leitte, A. M., & Suppan, P. (2015). Multifactorial airborne exposures and respiratory hospital admissions - The example of Santiago de Chile. *Science of the Total Environment*, *502*, 114–121. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.08.093>
- 34 Rodopoulou, S., Samoli, E., Chalbot, M. C. G., & Kavouras, I. G. (2015). Air pollution and cardiovascular and respiratory emergency visits in Central Arkansas: A time-series analysis. *Science of the Total Environment*, *536*, 872–879. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.06.056>
- 35 Rodríguez-Villamizar, L. A., Rojas-Roa, N. Y., & Fernández-Niño, J. A. (2019). Short-term joint effects of ambient air pollutants on emergency department visits for respiratory and circulatory diseases in Colombia, 2011–2014. *Environmental Pollution*, *248*, 380–387. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.02.028>
- 36 Halonen, J. I., Blangiardo, M., Toledano, M. B., Fecht, D., Gulliver, J., Anderson, H. R., Beevers, S. D., Dajnak, D., Kelly, F. J., & Tonne, C. (2016). Long-term exposure to traffic pollution and hospital admissions in London. *Environmental Pollution*, *208*(Pt A), 48–57. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2015.09.051>
- 37 Çapraz, Ö., Deniz, A., & Doğan, N. (2017). Effects of air pollution on respiratory hospital admissions in İstanbul, Turkey, 2013 to 2015. *Chemosphere*, *181*, 544–550. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.04.105>
- 38 Samoli, E., Atkinson, R. W., Analitis, A., Fuller, G. W., Beddows, D., Green, D. C., Mudway, I. S., Harrison, R. M., Anderson, H. R., & Kelly, F. J. (2016). Differential health effects of short-term exposure to source-specific particles in London, U.K. *Environment International*, *97*, 246–253. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.09.017>
- 39 Samoli, E., Atkinson, R. W., Analitis, A., Fuller, G. W., Green, D. C., Mudway, I., Anderson, H. R., & Kelly, F. J. (2016). Associations of short-term exposure to traffic-related air pollution with cardiovascular and respiratory hospital admissions in London, UK. *Occupational and Environmental Medicine*, *73*(5), 300–307. <https://doi.org/10.1136/oemed-2015-103136>
- 40 Atkinson, R. W., Analitis, A., Samoli, E., Fuller, G. W., Green, D. C., Mudway, I. S., Anderson, H. R., & Kelly, F. J. (2016). Short-term exposure to traffic-related air pollution and daily mortality in London, UK. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, *26*(2), 125–132. <https://doi.org/10.1038/jes.2015.65>
- 41 Kumar, A., & Mishra, R. K. (2018). Human health risk assessment of major air pollutants at transport corridors of Delhi, India. *Journal of Transport and Health*, *10*, 132–143. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.05.013>
- 42 Kumarihamy, R. M. K., & Tripathi, N. K. (2019). Geostatistical predictive modeling for asthma and chronic obstructive pulmonary disease using socioeconomic and environmental determinants. *Environmental Monitoring and Assessment*, *191*(2), 1–21. <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7417-0>
- 43 Garshick, E., Grady, S. T., Hart, J. E., Coull, B. A., Schwartz, J. D., Laden, F., Moy, M. L., & Koutrakis, P. (2018). Indoor black carbon and biomarkers of systemic inflammation and endothelial activation in COPD patients. *Environmental Research*, *165*, 358–364. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.05.010>

- 44 Pfeffer, P. E., Donaldson, G. C., Mackay, A. J., & Wedzicha, J. A. (2019). Increased chronic obstructive pulmonary disease exacerbations of likely viral etiology follow elevated ambient nitrogen oxides. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 199(5), 581–591. <https://doi.org/10.1164/rccm.201712-2506OC>
- 45 Berend, N. (2016). Contribution of air pollution to COPD and small airway dysfunction. *Respirology*, 21(2), 237–244. <https://doi.org/10.1111/resp.12644>
- 46 Zhang, Z., Wang, J., & Lu, W. (2018). Exposure to nitrogen dioxide and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in adults: a systematic review and meta-analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(15), 15133–15145. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-1629-7>
- 47 Dijkema, M. B. A., van Strien, R. T., van der Zee, S. C., Mallant, S. F., Fischer, P., Hoek, G., Brunekreef, B., & Gehring, U. (2016). Spatial variation in nitrogen dioxide concentrations and cardio-pulmonary hospital admissions. *Environmental Research*, 151, 721–727. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.09.008>
- 48 Tamayo-Uria, I., Altzibar, J. M., Mughini-Gras, L., & Dorronsoro, M. (2016). Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD): An Ecological Study in the Basque Country, Spain (2000–2011). *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 13(6), 726–733. <https://doi.org/10.1080/15412555.2016.1182145>
- 49 Deng, H., Urman, R., Gilliland, F. D., & Eckel, S. P. (2019). Understanding the importance of key risk factors in predicting chronic bronchitic symptoms using a machine learning approach. *BMC Medical Research Methodology*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12874-019-0708-x>
- 50 Bai, L., Su, X., Zhao, D., Zhang, Y., Cheng, Q., Zhang, H., Wang, S., Xie, M., & Su, H. (2018). Exposure to traffic-related air pollution and acute bronchitis in children: Season and age as modifiers. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 72(5), 426–433. <https://doi.org/10.1136/jech-2017-209948>
- 51 Croft, D. P., Zhang, W., Lin, S., Thurston, S. W., Hopke, P. K., Van Wijngaarden, E., Squizzato, S., Masiol, M., Utell, M. J., & Rich, D. Q. (2020). Associations between Source-Specific Particulate Matter and Respiratory Infections in New York State Adults. *Environmental Science and Technology*, 54(2), 975–984. <https://doi.org/10.1021/acs.est.9b04295>
- 52 Chiao, C., & Deji-Abiodun, O. (2020). A global analysis of the regional variation in the symptoms of acute respiratory infection during childhood: Epidemics and their association with environmental vulnerability. *Health and Place*, 65, 102400. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2020.102400>
- 53 Lai, T. C., Chiang, C. Y., Wu, C. F., Yang, S. L., Liu, D. P., Chan, C. C., & Lin, H. H. (2016). Ambient air pollution and risk of tuberculosis: A cohort study. *Occupational and Environmental Medicine*, 73(1), 56–61. <https://doi.org/10.1136/oemed-2015-102995>
- 54 Ge, E., Lai, K., Xiao, X., Luo, M., Fang, Z., Zeng, Y., Ju, H., & Zhong, N. (2018). Differential effects of size-specific particulate matter on emergency department visits for respiratory and cardiovascular diseases in Guangzhou, China. *Environmental Pollution*, 243(Pt A), 336–345. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.08.068>
- 55 Blount, R. J., Pascopella, L., Catanzaro, D. G., Barry, P. M., English, P. B., Segal, M. R., Flood, J., Meltzer, D., Jones, B., Balmes, J., & Nahid, P. (2017). Traffic-related air pollution and all-cause mortality during tuberculosis treatment in California. *Environmental Health Perspectives*, 125(9). <https://doi.org/10.1289/EHP1699>
- 56 Bulejko, P., Adamec, V., Skeřil, R., Schüllerová, B., & Bencko, V. (2017). Levels and health risk assessment of PM10 aerosol in Brno, Czech republic. *Central European Journal of Public Health*, 25(2), 129–134. <https://doi.org/10.21101/cejph.a4495>
- 57 Gouveia, N., Junger, W. L., Romieu, I., Cifuentes, L. A., de Leon, A. P., Vera, J., Strappa, V., Hurtado-Díaz, M., Miranda-Soberanis, V., Rojas-Bracho, L., Carbajal-Arroyo, L., & Tzintzun-Cervantes, G. (2018). Effects of air pollution on infant and children respiratory mortality in four large Latin-American cities. *Environmental Pollution*, 232, 385–391. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.08.125>
- 58 *Human Health Risk Assessment for Diesel Exhaust – summary – Canada.ca. (n.d.)*. Consulté le 4 juin 2021 sur <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/publications/healthy-living/human-health-risk-assessment-diesel-exhaust-summary.html>
- 59 Guilbert, A., De Cremer, K., Heene, B., Demoury, C., Aerts, R., Declerck, P., Basseur, O., & Van Nieuwenhuyse, A. (2019). Personal exposure to traffic-related air pollutants and relationships

- with respiratory symptoms and oxidative stress: A pilot cross-sectional study among urban green space workers. *Science of the Total Environment*, 649, 620–628. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.338>
- 60 Ding, R., Jin, Y., Liu, X., Ye, H., Zhu, Z., Zhang, Y., Wang, T., & Xu, Y. (2017). Dose- and time- effect responses of DNA methylation and histone H3K9 acetylation changes induced by traffic-related air pollution. *Scientific Reports*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/srep43737>
- 61 Rider, C. F., & Carlsten, C. (2019). Air pollution and DNA methylation: Effects of exposure in humans. In *Clinical Epigenetics* (Vol. 11, Issue 1, pp. 1–15). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s13148-019-0713-2>
- 62 Wing, S. E., Bandoli, G., Telesca, D., Su, J. G., & Ritz, B. (2018). Chronic exposure to inhaled, traffic-related nitrogen dioxide and a blunted cortisol response in adolescents. *Environmental Research*, 163, 201–207. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.01.011>
- 63 Achakulwisut, P., Brauer, M., Hystad, P., & Anenberg, S. C. (2019). Global, national, and urban burdens of paediatric asthma incidence attributable to ambient NO₂ pollution: estimates from global datasets. *The Lancet Planetary Health*, 3(4), e166–e178. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30046-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30046-4)
- 64 Sbihi, H., Koehoorn, M., Tamburic, L., & Brauer, M. (2017). Asthma trajectories in a population-based birth cohort impacts of air pollution and greenness. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 195(5), 607–613. <https://doi.org/10.1164/rccm.201601-0164OC>
- 65 Sbihi, H., Tamburic, L., Koehoorn, M., & Brauer, M. (2016). Perinatal air pollution exposure and development of asthma from birth to age 10 years. *European Respiratory Journal*, 47(4), 1062–1071. <https://doi.org/10.1183/13993003.00746-2015>
- 66 Godri Pollitt, K. J., Maikawa, C. L., Wheeler, A. J., Weichenthal, S., Dobbin, N. A., Liu, L., & Goldberg, M. S. (2016). Trace metal exposure is associated with increased exhaled nitric oxide in asthmatic children. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 15(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12940-016-0173-5>
- 67 Pollock, J., Shi, L., & Gimbel, R. W. (2017). Outdoor Environment and Pediatric Asthma: An Update on the Evidence from North America. *Canadian Respiratory Journal*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/8921917>
- 68 Takaro, T. K., Scott, J. A., Allen, R. W., Anand, S. S., Becker, A. B., Befus, A. D., Brauer, M., Duncan, J., Lefebvre, D. L., Lou, W., Mandhane, P. J., McLean, K. E., Miller, G., Sbihi, H., Shu, H., Subbarao, P., Turvey, S. E., Wheeler, A. J., Zeng, L., ... Brook, J. R. (2015). The Canadian Healthy Infant Longitudinal Development (CHILD) birth cohort study: Assessment of environmental exposures. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, 25(6), 580–592. <https://doi.org/10.1038/jes.2015.7>
- 69 Lee, J. Y., Leem, J. H., Kim, H. C., Lamichhane, D. K., Hwang, S. S., Kim, J. H., Park, M. S., Jung, D. Y., Ko, J. K., Kwon, H. J., & Hong, S. J. (2018). Effects of traffic-related air pollution on susceptibility to infantile bronchiolitis and childhood asthma: A cohort study in Korea. *Journal of Asthma*, 55(3), 223–230. <https://doi.org/10.1080/02770903.2017.1313270>
- 70 Skrzypek, M., Kowalska, M., Kasznia-Kocot, J., Czech, E. M., & Niewiadomska, E. (2019). Respiratory health problems in adolescents living near main roads in the Upper Silesian industrial zone, Poland. In *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* (Vol. 32, Issue 4, pp. 553–567). Nofer Institute of Occupational Medicine. <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.01342>
- 71 Toledo, M. F., Saraiva-Romanholo, B. M., Oliveira, R. C., Saldiva, P. H. N., Silva, L. F. F., Nascimento, L. F. C., & Solé, D. (2016). Changes over time in the prevalence of asthma, rhinitis and atopic eczema in adolescents from Taubaté, São Paulo, Brazil (2005–2012): Relationship with living near a heavily travelled highway. *Allergologia et Immunopathologia*, 44(5), 439–444. <https://doi.org/10.1016/j.aller.2016.02.006>
- 72 Khreis, H., Kelly, C., Tate, J., Parslow, R., Lucas, K., & Nieuwenhuijsen, M. (2017). Exposure to traffic-related air pollution and risk of development of childhood asthma: A systematic review and meta-analysis. In *Environment International* (Vol. 100, pp. 1–31). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.11.012>
- 73 Fuertes, E., & Heinrich, J. (2015). The influence of childhood traffic-related air pollution exposure on asthma, allergy and sensitization. In *Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology* (Vol. 70, Issue 10, pp. 1350–1351). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/all.12611>

- 74 Deng, Q., Lu, C., Norbäck, D., Bornehag, C. G., Zhang, Y., Liu, W., Yuan, H., & Sundell, J. (2015). Early life exposure to ambient air pollution and childhood asthma in China. *Environmental Research*, 143(Pt A), 83–92. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.09.032>
- 75 Singh, S., Sharma, B. B., Sharma, S. K., Sabir, M., Singh, V., Chhatwal, J., Jain, K. C., Kumar, L., Joshi, M. K., Milind, N., Babu, P. S. S., Awasthi, S., Bhawe, S., Salvi, S., Sukumaran, T. U., Khatav, V. A., & Rego, S. J. (2016). Prevalence and severity of asthma among Indian school children aged between 6 and 14 years: Associations with parental smoking and traffic pollution. *Journal of Asthma*, 53(3), 238–244. <https://doi.org/10.3109/02770903.2015.1087558>
- 76 Deng, Q., Lu, C., Li, Y., Sundell, J., & Dan Norbäck. (2016). Exposure to outdoor air pollution during trimesters of pregnancy and childhood asthma, allergic rhinitis, and eczema. *Environmental Research*, 150, 119–127. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.05.050>
- 77 Norbäck, D., Lu, C., Wang, J., Zhang, Y., Li, B., Zhao, Z., Huang, C., Zhang, X., Qian, H., Sun, Y., Sundell, J., & Deng, Q. (2018). Asthma and rhinitis among Chinese children — Indoor and outdoor air pollution and indicators of socioeconomic status (SES). *Environment International*, 115, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.02.023>
- 78 Pennington, A. F., Strickland, M. J., Klein, M., Zhai, X., Bates, J. T., Drews-Botsch, C., Hansen, C., Russell, A. G., Tolbert, P. E., & Darrow, L. A. (2018). Exposure to Mobile Source Air Pollution in Early-life and Childhood Asthma Incidence: The Kaiser Air Pollution and Pediatric Asthma Study. *Epidemiology*, 29(1), 22–30. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000754>
- 79 Hasunuma, H., Sato, T., Iwata, T., Kohno, Y., Nitta, H., Odajima, H., Ohara, T., Omori, T., Ono, M., Yamazaki, S., & Shima, M. (2016). Association between traffic-related air pollution and asthma in preschool children in a national Japanese nested case-control study. *BMJ Open*, 6(2), e010410. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010410>
- 80 Alotaibi, R., Bechle, M., Marshall, J. D., Ramani, T., Zietsman, J., Nieuwenhuijsen, M. J., & Khreis, H. (2019). Traffic related air pollution and the burden of childhood asthma in the contiguous United States in 2000 and 2010. *Environment International*, 127, 858–867. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.03.041>
- 81 Khreis, H., Ramani, T., de Hoogh, K., Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Zietsman, J., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2019). Traffic-related air pollution and the local burden of childhood asthma in Bradford, UK. *International Journal of Transportation Science and Technology*, 8(2), 116–128. <https://doi.org/10.1016/j.ijst.2018.07.003>
- 82 Khreis, H., Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Tate, J., Lucas, K., Parslow, R., & Nieuwenhuijsen, M. (2017). Traffic-Related Air Pollution and the Local Chronic Burden of Childhood Asthma in Bradford, UK. *Journal of Transport & Health*, 5, S91. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.05.247>
- 83 Khreis, H., de Hoogh, K., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2018). Full-chain health impact assessment of traffic-related air pollution and childhood asthma. *Environment International*, 114, 365–375. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.03.008>
- 84 Schultz, A. A., Schauer, J. J., & Malecki, K. M. (2017). Allergic disease associations with regional and localized estimates of air pollution. *Environmental Research*, 155, 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.01.039>
- 85 Lin, S., Lawrence, W. R., Lin, Z., Francois, M., Neamtiu, I. A., Lin, Q., Csobod, E., & Gurzau, E. S. (2017). Teacher respiratory health symptoms in relation to school and home environment. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 90(8), 725–739. <https://doi.org/10.1007/s00420-017-1235-x>
- 86 Cai, Y., Zijlema, W. L., Doiron, D., Blangiardo, M., Burton, P. R., Fortier, I., Gaye, A., Gulliver, J., De Hoogh, K., Hveem, K., Mbatchou, S., Morley, D. W., Stolk, R. P., Elliott, P., Hansell, A. L., & Hodgson, S. (2017). Ambient air pollution, traffic noise and adult asthma prevalence: a BioSHaRE approach. *European Respiratory Journal*, 49(1). <https://doi.org/10.1183/13993003.02127-2015>
- 87 Poole, J. A., Barnes, C. S., Demain, J. G., Bernstein, J. A., Padukudru, M. A., Sheehan, W. J., Fogelbach, G. G., Wedner, J., Codina, R., Levetin, E., Cohn, J. R., Kagen, S., Portnoy, J. M., & Nel, A. E. (2019). Impact of weather and climate change with indoor and outdoor air quality in asthma: A Work Group Report of the AAAAI Environmental Exposure and Respiratory Health Committee. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 143(5), 1702–1710. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2019.02.018>

- 88 Lindgren, P., Johnson, J., Williams, A., Yawn, B., & Pratt, G. C. (2016). Asthma exacerbations and traffic: examining relationships using link-based traffic metrics and a comprehensive patient database. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 15(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12940-016-0184-2>
- 89 Bowatte, G., Lodge, C. J., Knibbs, L. D., Erbas, B., Perret, J. L., Jalaludin, B., Morgan, G. G., Bui, D. S., Giles, G. G., Hamilton, G. S., Wood-Baker, R., Thomas, P., Thompson, B. R., Matheson, M. C., Abramson, M. J., Walters, E. H., & Dharmage, S. C. (2018). Traffic related air pollution and development and persistence of asthma and low lung function. *Environment International*, 113, 170–176. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.01.028>
- 90 Bowatte, G., Lodge, C. J., Knibbs, L. D., Lowe, A. J., Erbas, B., Dennekamp, M., Marks, G. B., Giles, G., Morrison, S., Thompson, B., Thomas, P. S., Hui, J., Perret, J. L., Abramson, M. J., Walters, H., Matheson, M. C., & Dharmage, S. C. (2017). Traffic-related air pollution exposure is associated with allergic sensitization, asthma, and poor lung function in middle age. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 139(1), 122–129.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2016.05.008>
- 91 Douglas, J. A., Archer, R. S., & Alexander, S. E. (2019). Ecological determinants of respiratory health: Examining associations between asthma emergency department visits, diesel particulate matter, and public parks and open space in Los Angeles, California. *Preventive Medicine Reports*, 14. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2019.100855>
- 92 Bowatte, G., Lodge, C. J., Lowe, A. J., Erbas, B., Dennekamp, M., Marks, G. B., Perret, J., Hui, J., Wjst, M., Gurrin, L. C., Allen, K. J., Abramson, M. J., Matheson, M. C., & Dharmage, S. C. (2016). Do variants in GSTs modify the association between traffic air pollution and asthma in adolescence? *International Journal of Molecular Sciences*, 17(4), 1–13. <https://doi.org/10.3390/ijms17040485>
- 93 Liang, D., Ladva, C. N., Golan, R., Yu, T., Walker, D. I., Sarnat, S. E., Greenwald, R., Uppal, K., Tran, V. L., Jones, D. P., Russell, A. G., & Sarnat, J. A. (2019). Perturbations of the arginine metabolome following exposures to traffic-related air pollution in a panel of commuters with and without asthma. *Environment International*, 127, 503–513. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.04.003>
- 94 Bowatte, G., Erbas, B., Lodge, C. J., Knibbs, L. D., Gurrin, L. C., Marks, G. B., Thomas, P. S., Johns, D. P., Giles, G. G., Hui, J., Dennekamp, M., Perret, J. L., Abramson, M. J., Walters, E. H., Matheson, M. C., & Dharmage, S. C. (2017). Traffic-related air pollution exposure over a 5-year period is associated with increased risk of asthma and poor lung function in middle age. *The European Respiratory Journal*, 50(4). <https://doi.org/10.1183/13993003.02357-2016>
- 95 Havet, A., Li, Z., Zerimech, F., Sanchez, M., Siroux, V., Le Moual, N., Brunekreef, B., Künzli, N., Jacquemin, B., Varraso, R., Matran, R., & Nadif, R. (2019). Does the oxidative stress play a role in the associations between outdoor air pollution and persistent asthma in adults? Findings from the EGEA study. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 18(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12940-019-0532-0>
- 96 Havet, A., Zerimech, F., Sanchez, M., Siroux, V., Le Moual, N., Brunekreef, B., Stempfelet, M., Künzli, N., Jacquemin, B., Matran, R., & Nadif, R. (2018). Outdoor air pollution, exhaled 8-isoprostane and current asthma in adults: The EGEA study. In *European Respiratory Journal* (Vol. 51, Issue 4, p. 1702036). European Respiratory Society. <https://doi.org/10.1183/13993003.02036-2017>
- 97 Weng, C. M., Lee, M. J., He, J. R., Chao, M. W., Wang, C. H., & Kuo, H. P. (2018). Diesel exhaust particles up-regulate interleukin-17A expression via ROS/NF- κ B in airway epithelium. *Biochemical Pharmacology*, 151, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2018.02.028>
- 98 Maazi, H., Hartiala, J. A., Suzuki, Y., Crow, A. L., Jahani, P. S., Lam, J., Patel, N., Rigas, D., Han, Y., Huang, P., Eskin, E., Lusic, A. J., Gilliland, F. D., Akbari, O., & Allayee, H. (2019). A GWAS approach identifies Dapp1 as a determinant of air pollution-induced airway hyperreactivity. *PLoS Genetics*, 15(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1008528>
- 99 Sominen, H. K., Zhang, X., Biagini Myers, J. M., Kovacic, M. B., Ulm, A., Jurcak, N., Ryan, P. H., Khurana Hershey, G. K., & Ji, H. (2016). Ten-eleven translocation 1 (TET1) methylation is associated with childhood asthma and traffic-related air pollution. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 137(3), 797–805.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2015.10.021>

- 100 Schurman, S. H., Bravo, M. A., Innes, C. L., Jackson, W. B., McGrath, J. A., Miranda, M. L., & Garantziotis, S. (2018). Toll-like Receptor 4 Pathway Polymorphisms Interact with Pollution to Influence Asthma Diagnosis and Severity. *Scientific Reports*, 8(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-30865-0>
- 101 Rancière, F., Bougas, N., Viola, M., & Momas, I. (2017). Early exposure to traffic-related air pollution, respiratory symptoms at 4 years of age, and potential effect modification by parental allergy, stressful family events, and sex: A prospective follow-up study of the Paris birth cohort. *Environmental Health Perspectives*, 125(4), 737–745. <https://doi.org/10.1289/EHP239>
- 102 Wooding, D. J., Ryu, M. H., Hüls, A., Lee, A. D., Lin, D. T. S., Rider, C. F., Yuen, A. C. Y., & Carlsten, C. (2019). Particle depletion does not remediate acute effects of traffic-related air pollution and allergen: A randomized, double-blind crossover study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 200(5), 565–574. <https://doi.org/10.1164/rccm.201809-1657OC>
- 103 Vimercati, L., Gatti, M. F., Baldassarre, A., Nettis, E., Favia, N., Palma, M., Martina, G. L. M., Di Leo, E., & Musti, M. (2015). Occupational exposure to urban air pollution and allergic diseases. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(10), 12977–12987. <https://doi.org/10.3390/ijerph121012977>
- 104 Reinmuth-Selzle, K., Kampf, C. J., Lucas, K., Lang-Yona, N., Fröhlich-Nowoisky, J., Shiraiwa, M., Lakey, P. S. J., Lai, S., Liu, F., Kunert, A. T., Ziegler, K., Shen, F., Sgarbanti, R., Weber, B., Bellinghausen, I., Saloga, J., Weller, M. G., Duschl, A., Schuppan, D., & Pöschl, U. (2017). Air Pollution and Climate Change Effects on Allergies in the Anthropocene: Abundance, Interaction, and Modification of Allergens and Adjuvants. In *Environmental Science and Technology* (Vol. 51, Issue 8, pp. 4119–4141). American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b04908>
- 105 Mookherjee, N., Piyadasa, H., Ryu, M. H., Rider, C. F., Ezzati, P., Spicer, V., & Carlsten, C. (2018). Inhaled diesel exhaust alters the allergen-induced bronchial secretome in humans. *European Respiratory Journal*, 51(1). <https://doi.org/10.1183/13993003.01385-2017>
- 106 Carlsten, C., Blomberg, A., Pui, M., Sandstrom, T., Wong, S. W., Alexis, N., & Hirota, J. (2016). Diesel exhaust augments allergen-induced lower airway inflammation in allergic individuals: A controlled human exposure study. *Thorax*, 71(1), 35–44. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2015-207399>
- 107 Cilluffo, G., Ferrante, G., Fasola, S., Montalbano, L., Malizia, V., Piscini, A., Romaniello, V., Silvestri, M., Stramondo, S., Stafoggia, M., Ranzi, A., Viegi, G., & La Grutta, S. (2018). Associations of greenness, greyness and air pollution exposure with children's health: A cross-sectional study in Southern Italy 11 Medical and Health Sciences 1117 Public Health and Health Services. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 17(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12940-018-0430-x>
- 108 Carlsten, C., & Rider, C. F. (2017). Traffic-related air pollution and allergic disease: An update in the context of global urbanization. In *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology* (Vol. 17, Issue 2, pp. 86–89). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/ACI.0000000000000351>
- 109 Shirinde, J., Wichmann, J., & Voyi, K. (2015). Allergic rhinitis, rhinoconjunctivitis and hayfever symptoms among children are associated with frequency of truck traffic near residences: a cross sectional study. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 14(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12940-015-0072-1>
- 110 Kim, H. H., Lee, C. S., Yu, S. Do, Lee, J. S., Chang, J. Y., Jeon, J. M., Son, H. R., Park, C. J., Shin, D. C., & Lim, Y. W. (2016). Near-road exposure and impact of air pollution on allergic diseases in elementary school children: A cross-sectional study. *Yonsei Medical Journal*, 57(3), 698–713. <https://doi.org/10.3349/ymj.2016.57.3.698>
- 111 Chung, H. Y., Hsieh, C. J., Tseng, C. C., & Yiin, L. M. (2016). Association between the first occurrence of allergic rhinitis in preschool children and air pollution in taiwan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(3), 268. <https://doi.org/10.3390/ijerph13030268>
- 112 Chinratanapisit, S., Suratannon, N., Pacharn, P., Sritipsukho, P., & Vichyanond, P. (2019). Prevalence and risk factors of allergic rhinitis in children in Bangkok area. *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology*, 37(4), 232–239. <https://doi.org/10.12932/AP-120618-0337>

- 113 Puklová, V., Žejglicová, K., Kratěnová, J., Brabec, M., & Malý, M. (2019). Childhood respiratory allergies and symptoms in highly polluted area of Central Europe. *International Journal of Environmental Health Research*, 29(1), 82–93. <https://doi.org/10.1080/09603123.2018.1514458>
- 114 Liu, X., Lian, H., Ruan, Y., Liang, R., Zhao, X., Routledge, M., & Fan, Z. (2015). Association of exposure to particulate matter and carotid intima-media thickness: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(10), 12924–12940. <https://doi.org/10.3390/ijerph121012924>
- 115 Bell, G., Mora, S., Greenland, P., Tsai, M., Gill, E., & Kaufman, J. D. (2017). Association of air pollution exposures with high-density lipoprotein cholesterol and particle number: The multi-ethnic study of atherosclerosis. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 37(5), 976–982. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.116.308193>
- 116 Brinchmann, B. C., Skuland, T., Rambøl, M. H., Szoke, K., Brinchmann, J. E., Gutleb, A. C., Moschini, E., Kubátová, A., Kukowski, K., Le Ferrer, E., Lagadic-Gossmann, D., Schwarze, P. E., Låg, M., Refsnes, M., Øvreivik, J., & Holme, J. A. (2018). Lipophilic components of diesel exhaust particles induce pro-inflammatory responses in human endothelial cells through AhR dependent pathway(s). *Particle and Fibre Toxicology*, 15(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/s12989-018-0257-1>
- 117 Ljungman, P. L. S., Li, W., Rice, M. B., Wilker, E. H., Schwartz, J., Gold, D. R., Koutrakis, P., Benjamin, E. J., Vasan, R. S., Mitchell, G. F., Hamburg, N. M., & Mittleman, M. A. (2018). Long- and short-term air pollution exposure and measures of arterial stiffness in the Framingham Heart Study. *Environment International*, 121(Pt 1), 139–147. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.08.060>
- 118 Zhang, S., Wolf, K., Breitner, S., Kronenberg, F., Stafoggia, M., Peters, A., & Schneider, A. (2018). Long-term effects of air pollution on ankle-brachial index. *Environment International*, 118, 17–25. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.05.025>
- 119 Wang, Y., Wellenius, G. A., Hickson, D. A., Gjelsvik, A., Eaton, C. B., & Wyatt, S. B. (2016). Residential proximity to traffic-related pollution and atherosclerosis in 4 vascular beds among African-American adults: Results from the Jackson heart study. *American Journal of Epidemiology*, 184(10), 732–743. <https://doi.org/10.1093/aje/kww080>
- 120 Ward-Caviness, C. K., Neas, L. M., Blach, C., Haynes, C. S., Larocque-Abramson, K., Grass, E., Elaine Dowdy, Z., Devlin, R. B., Diaz-Sanchez, D., Cascio, W. E., Miranda, M. L., Gregory, S. G., Shah, S. H., Kraus, W. E., & Hauser, E. R. (2017). A genome-wide trans-ethnic interaction study links the PIGR-FCAMR locus to coronary atherosclerosis via interactions between genetic variants and residential exposure to traffic. *PLoS ONE*, 12(3), e0173880. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173880>
- 121 Wang, M., Hou, Z. H., Xu, H., Liu, Y., Budoff, M. J., Szpiro, A. A., Kaufman, J. D., Vedal, S., & Lu, B. (2019). Association of Estimated Long-term Exposure to Air Pollution and Traffic Proximity with a Marker for Coronary Atherosclerosis in a Nationwide Study in China. *JAMA Network Open*, 2(6), e196553–e196553. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.6553>
- 122 Ward-Caviness, C. K. (2019). A review of gene-by-air pollution interactions for cardiovascular disease, risk factors, and biomarkers. In *Human Genetics* (Vol. 138, Issue 6, pp. 547–561). Springer Verlag. <https://doi.org/10.1007/s00439-019-02004-w>
- 123 Ward-Caviness, C. K., Kraus, W. E., Blach, C., Haynes, C. S., Dowdy, E., Miranda, M. L., Devlin, R. B., Diaz-Sanchez, D., Cascio, W. E., Mukerjee, S., Stallings, C., Smith, L. A., Gregory, S. G., Shah, S. H., Hauser, E. R., & Neas, L. M. (2015). Association of roadway proximity with fasting plasma glucose and metabolic risk factors for cardiovascular disease in a cross-sectional study of cardiac catheterization patients. *Environmental Health Perspectives*, 123(10), 1007–1014. <https://doi.org/10.1289/ehp.1306980>
- 124 Cai, Y., Hodgson, S., Blangiardo, M., Gulliver, J., Morley, D., Fecht, D., Vienneau, D., de Hoogh, K., Key, T., Hveem, K., Elliott, P., & Hansell, A. L. (2018). Road traffic noise, air pollution and incident cardiovascular disease: A joint analysis of the HUNT, EPIC-Oxford and UK Biobank cohorts. *Environment International*, 114, 191–201. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.02.048>
- 125 Malambo, P., Kengne, A. P., De Villiers, A., Lambert, E. V., & Puoane, T. (2016). Built environment, selected risk factors and major cardiovascular disease outcomes: A systematic review. In *PLoS ONE* (Vol. 11, Issue 11, p. e0166846). Public Library of Science. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166846>

- 126 Yang, W. T., Wang, V. S., Chang, L. Te, Chuang, K. J., Chuang, H. C., Liu, C. S., Bao, B. Y., & Chang, T. Y. (2018). Road traffic noise, air pollutants, and the prevalence of cardiovascular disease in Taichung, Taiwan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *15*(8), 1707. <https://doi.org/10.3390/ijerph15081707>
- 127 Pindus, M., Orru, H., & Modig, L. (2015). Close proximity to busy roads increases the prevalence and onset of cardiac disease - Results from RHINE Tartu. *Public Health*, *129*(10), 1398–1405. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2015.07.029>
- 128 Ward-Caviness, C. K., Kraus, W. E., Blach, C., Haynes, C. S., Dowdy, E., Miranda, M. L., Devlin, R., Diaz-Sanchez, D., Cascio, W. E., Mukerjee, S., Stallings, C., Smith, L. A., Gregory, S. G., Shah, S. H., Neas, L. M., & Hauser, E. R. (2018). Associations between Residential Proximity to Traffic and Vascular Disease in a Cardiac Catheterization Cohort. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, *38*(1), 275–282. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.117.310003>
- 129 Bourdrel, T., Bind, M. A., Béjot, Y., Morel, O., & Argacha, J. F. (2017). Cardiovascular effects of air pollution. In *Archives of Cardiovascular Diseases* (Vol. 110, Issue 11, pp. 634–642). Elsevier Masson SAS. <https://doi.org/10.1016/j.acvd.2017.05.003>
- 130 Jhun, I., Kim, J., Cho, B., Gold, D. R., Schwartz, J., Coull, B. A., Zanobetti, A., Rice, M. B., Mittleman, M. A., Garshick, E., Vokonas, P., Bind, M. A., Wilker, E. H., Dominici, F., Suh, H., & Koutrakis, P. (2019). Synthesis of Harvard Environmental Protection Agency (EPA) Center studies on traffic-related particulate pollution and cardiovascular outcomes in the Greater Boston Area. In *Journal of the Air and Waste Management Association* (Vol. 69, Issue 8, pp. 900–917). Taylor and Francis Inc. <https://doi.org/10.1080/10962247.2019.1596994>
- 131 Ghosh, R., Lurmann, F., Perez, L., Penfold, B., Brandt, S., Wilson, J., Milet, M., Künzli, N., & McConnell, R. (2016). Near-roadway air pollution and coronary heart disease: Burden of disease and potential impact of a greenhouse gas reduction strategy in southern California. *Environmental Health Perspectives*, *124*(2), 193–200. <https://doi.org/10.1289/ehp.1408865>
- 132 Thurston, G. D., Burnett, R. T., Turner, M. C., Shi, Y., Krewski, D., Lall, R., Ito, K., Jerrett, M., Gapstur, S. M., Ryan Diver, W., & Arden Pope, C. (2016). Ischemic heart disease mortality and long-term exposure to source-related components of U.S. fine particle air pollution. *Environmental Health Perspectives*, *124*(6), 785–794. <https://doi.org/10.1289/ehp.1509777>
- 133 Rodrigues, P. C. de O., dos Santos, E. S., Hacon, S. de S., & Ignotti, E. (2017). Fatores de risco para mortalidade por doenças cardiovasculares associados à alta exposição ao tráfego veicular. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, *20*(3), 423–434. <https://doi.org/10.1590/1980-5497201700030006>
- 134 Hvidtfeldt, U. A., Sørensen, M., Geels, C., Ketznel, M., Khan, J., Tjønneland, A., Overvad, K., Brandt, J., & Raaschou-Nielsen, O. (2019). Long-term residential exposure to PM_{2.5}, PM₁₀, black carbon, NO₂, and ozone and mortality in a Danish cohort. *Environment International*, *123*, 265–272. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.12.010>
- 135 Chiu, Y. H. M., Garshick, E., Hart, J. E., Spiegelman, D., Dockery, D. W., Smith, T. J., & Laden, F. (2016). Occupational vehicle-related particulate exposure and inflammatory markers in trucking industry workers. *Environmental Research*, *148*, 310–317. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.04.008>
- 136 Hwang, S. H., Lee, J. Y., Yi, S. M., & Kim, H. (2017). Associations of particulate matter and its components with emergency room visits for cardiovascular and respiratory diseases. *PLoS ONE*, *12*(8), e0183224. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183224>
- 137 Rich, D. Q., Zhang, W., Lin, S., Squizzato, S., Thurston, S. W., van Wijngaarden, E., Croft, D., Masiol, M., & Hopke, P. K. (2019). Triggering of cardiovascular hospital admissions by source specific fine particle concentrations in urban centers of New York State. *Environment International*, *126*, 387–394. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.02.018>
- 138 Bandowe, B. A. M., & Nkansah, M. A. (2016). Association between Noise Pollution and Prevalent Ischemic Heart Disease. *Folia Medica*, *58*(4), 273–281. <https://doi.org/10.1515/folmed-2016-0041>
- 139 Halonen, J. I., Hansell, A. L., Gulliver, J., Morley, D., Blangiardo, M., Fecht, D., Toledano, M. B., Beevers, S. D., Anderson, H. R., Kelly, F. J., & Tonne, C. (2015). Road traffic noise is associated with increased cardiovascular morbidity and mortality and all-cause mortality in London. *European Heart Journal*, *36*(39), 2653–2661. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv216>

- 140 Hanigan, I. C., Chaston, T. B., Hinze, B., Dennekamp, M., Jalaludin, B., Kinfu, Y., & Morgan, G. G. (2019). A statistical downscaling approach for generating high spatial resolution health risk maps: a case study of road noise and ischemic heart disease mortality in Melbourne, Australia. *International Journal of Health Geographics*, 18(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s12942-019-0184-x>
- 141 Sears, C. G., Braun, J. M., Ryan, P. H., Xu, Y., Werner, E. F., Lanphear, B. P., & Wellenius, G. A. (2018). The association of traffic-related air and noise pollution with maternal blood pressure and hypertensive disorders of pregnancy in the HOME study cohort. *Environment International*, 121, 574–581. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.09.049>
- 142 Zijlema, W., Cai, Y., Doiron, D., Mbatchou, S., Fortier, I., Gulliver, J., de Hoogh, K., Morley, D., Hodgson, S., Elliott, P., Key, T., Kongsgard, H., Hveem, K., Gaye, A., Burton, P., Hansell, A., Stolk, R., & Rosmalen, J. (2016). Road traffic noise, blood pressure and heart rate: Pooled analyses of harmonized data from 88,336 participants. *Environmental Research*, 151, 804–813. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.09.014>
- 143 Fuks, K. B., Weinmayr, G., Basagaña, X., Gruzieva, O., Hampel, R., Oftedal, B., Sørensen, M., Wolf, K., Aamodt, G., Aasvang, G. M., Aguilera, I., Becker, T., Beelen, R., Brunekreef, B., Caracciolo, B., Cyrus, J., Elosua, R., Eriksen, K. T., Foraster, M., ... Hoffmann, B. (2017). Long-term exposure to ambient air pollution and traffic noise and incident hypertension in seven cohorts of the European study of cohorts for air pollution effects (ESCAPE). *European Heart Journal*, 38(13), 983–990. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw413>
- 144 Corlin, L., Ball, S., Woodin, M., Patton, A. P., Lane, K., Durant, J. L., & Brugge, D. (2018). Relationship of time-activity-adjusted particle number concentration with blood pressure. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(9), 2036. <https://doi.org/10.3390/ijerph15092036>
- 145 Bilenko, N., Brunekreef, B., Beelen, R., Eeftens, M., de Hoogh, K., Hoek, G., Koppelman, G. H., Wang, M., van Rossem, L., & Gehring, U. (2015). Associations between particulate matter composition and childhood blood pressure – The PIAMA study. *Environment International*, 84, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2015.07.010>
- 146 Zhong, J., Cayir, A., Trevisi, L., Sanchez-Guerra, M., Lin, X., Peng, C., Bind, M. A., Prada, D., Laue, H., Brennan, K. J. M., Dereix, A., Sparrow, D., Vokonas, P., Schwartz, J., & Baccarelli, A. A. (2016). Traffic-Related Air Pollution, Blood Pressure, and Adaptive Response of Mitochondrial Abundance. *Circulation*, 133(4), 378–387. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.018802>
- 147 Morishita, M., Wang, L., Speth, K., Zhou, N., Bard, R. L., Li, F., Brook, J. R., Rajagopalan, S., & Brook, R. D. (2019). Acute Blood Pressure and Cardiovascular Effects of Near-Roadway Exposures with and Without N95 Respirators. *American Journal of Hypertension*, 32(11), 1054–1065. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpz113>
- 148 Brazienė, A., Vencloviene, J., Tamošiūnas, A., Dėdelė, A., Lukšienė, D., & Radišauskas, R. (2018). The influence of proximity to city parks and major roads on the development of arterial hypertension. *Scandinavian Journal of Public Health*, 46(6), 667–674. <https://doi.org/10.1177/1403494817751756>
- 149 Zhang, Z., Laden, F., Forman, J. P., & Hart, J. E. (2016). Long-term exposure to particulate matter and self-reported hypertension: A prospective analysis in the Nurses' Health Study. *Environmental Health Perspectives*, 124(9), 1414–1420. <https://doi.org/10.1289/EHP163>
- 150 Dzhambov, A. M., Tokmakova, M. P., Gatseva, P. D., Zdravkov, N. G., Gencheva, D. G., Ivanova, N. G., Karastanev, K. I., Vladeva, S. V., Donchev, A. T., & Dermendzhiev, S. M. (2017). Community Noise Exposure and its Effect on Blood Pressure and Renal Function in Patients with Hypertension and Cardiovascular Disease. *Folia Medica*, 59(3), 344–356. <https://doi.org/10.1515/folmed-2017-0045>
- 151 Pitchika, A., Hampel, R., Wolf, K., Kraus, U., Cyrus, J., Babisch, W., Peters, A., & Schneider, A. (2017). Long-term associations of modeled and self-reported measures of exposure to air pollution and noise at residence on prevalent hypertension and blood pressure. *Science of the Total Environment*, 593–594, 337–346. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.03.156>
- 152 Kingsley, S. L., Eliot, M. N., Whitsel, E. A., Wang, Y., Coull, B. A., Hou, L., Margolis, H. G., Margolis, K. L., Mu, L., Wu, W. C. C., Johnson, K. C., Allison, M. A., Manson, J. A. E., Eaton, C. B., & Wellenius, G. A. (2015). Residential proximity to major roadways and incident hypertension in post-menopausal women. *Environmental Re-*

- search, 142, 522–528. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.08.002>
- 153 Fuks, K. B., Weinmayr, G., Hennig, F., Tzivian, L., Moebus, S., Jakobs, H., Memmesheimer, M., Kälsch, H., Andrich, S., Nonnemacher, M., Erbel, R., Jöckel, K. H., & Hoffmann, B. (2016). Association of long-term exposure to local industry- and traffic-specific particulate matter with arterial blood pressure and incident hypertension. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 219(6), 527–535. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2016.05.008>
- 154 Tonne, C., Halonen, J. I., Beevers, S. D., Dajnak, D., Gulliver, J., Kelly, F. J., Wilkinson, P., & Anderson, H. R. (2016). Long-term traffic air and noise pollution in relation to mortality and hospital re-admission among myocardial infarction survivors. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 219(1), 72–78. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2015.09.003>
- 155 Roswall, N., Raaschou-Nielsen, O., Ketzel, M., Gammelmark, A., Overvad, K., Olsen, A., & Sørensen, M. (2017). Long-term residential road traffic noise and NO₂ exposure in relation to risk of incident myocardial infarction – A Danish cohort study. *Environmental Research*, 156, 80–86. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.03.019>
- 156 Bai, L., Weichenthal, S., Kwong, J. C., Burnett, R. T., Hatzopoulou, M., Jerrett, M., Van Donkelaar, A., Martin, R. V., Van Ryswyk, K., Lu, H., Kopp, A., & Chen, H. (2019). Associations of Long-Term Exposure to Ultrafine Particles and Nitrogen Dioxide with Increased Incidence of Congestive Heart Failure and Acute Myocardial Infarction. *American Journal of Epidemiology*, 188(1), 151–159. <https://doi.org/10.1093/aje/kwy194>
- 157 Monrad, M., Sajadieh, A., Christensen, J. S., Ketzel, M., Raaschou-Nielsen, O., Tjønneland, A., Overvad, K., Loft, S., & Sørensen, M. (2017). Long-term exposure to traffic-related air pollution and risk of incident Atrial Fibrillation: A cohort study. *Environmental Health Perspectives*, 125(3), 422–427. <https://doi.org/10.1289/EHP392>
- 158 Aung, N., Sanghvi, M. M., Zemrak, F., Lee, A. M., Cooper, J. A., Paiva, J. M., Thomson, R. J., Fung, K., Khanji, M. Y., Lukaschuk, E., Carapella, V., Kim, Y. J., Munroe, P. B., Piechnik, S. K., Neubauer, S., & Petersen, S. E. (2018). Association between Ambient Air Pollution and Cardiac Morpho-Functional Phenotypes: Insights from the UK Biobank Population Imaging Study. *Circulation*, 138(20), 2175–2186. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.118.034856>
- 159 Sørensen, M., Wendelboe Nielsen, O., Sajadieh, A., Ketzel, M., Tjønneland, A., Overvad, K., & Raaschou-Nielsen, O. (2017). Long-term exposure to road traffic noise and nitrogen dioxide and risk of heart failure: A cohort study. *Environmental Health Perspectives*, 125(9). <https://doi.org/10.1289/EHP1272>
- 160 Weaver, A. M., Wellenius, G. A., Wu, W. C., Hickson, D. A., Kamalesh, M., & Wang, Y. (2017). Residential distance to major roadways and cardiac structure in African Americans: Cross-sectional results from the Jackson Heart Study. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 16(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0226-4>
- 161 Rizza, V., Stabile, L., Vistocco, D., Russi, A., Pardi, S., & Buonanno, G. (2019). Effects of the exposure to ultrafine particles on heart rate in a healthy population. *Science of the Total Environment*, 650(Pt 2), 2403–2410. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.385>
- 162 Gu, J., Shi, Y., Chen, N., Wang, H., & Chen, T. (2020). Ambient fine particulate matter and hospital admissions for ischemic and hemorrhagic strokes and transient ischemic attack in 248 Chinese cities. *Science of the Total Environment*, 715. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136896>
- 163 Bind, M. A., Peters, A., Koutrakis, P., Coull, B., Vokonas, P., & Schwartz, J. (2016). Quantile regression analysis of the distributional effects of air pollution on blood pressure, heart rate variability, blood lipids, and biomarkers of inflammation in elderly american men: The Normative Aging Study. *Environmental Health Perspectives*, 124(8), 1189–1198. <https://doi.org/10.1289/ehp.1510044>
- 164 Perret, J. L., Bowatte, G., Lodge, C. J., Knibbs, L. D., Gurrin, L. C., Kandane-Rathnayake, R., Johns, D. P., Lowe, A. J., Burgess, J. A., Thompson, B. R., Thomas, P. S., Wood-Baker, R., Morrison, S., Giles, G. G., Marks, G., Markos, J., Tang, M. L. K., Abramson, M. J., Walters, E. H., ... Dharmage, S. C. (2017). The dose–response association between nitrogen dioxide exposure and serum interleukin-6 concentrations. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(5). <https://doi.org/10.3390/ijms18051015>

- 165 Su, T. C., Hwang, J. J., Yang, Y. R., & Chan, C. C. (2017). Association Between Long-term Exposure to Traffic-related Air Pollution and Inflammatory and Thrombotic Markers in Middle-aged Adults. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, *28*, S74–S81. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000715>
- 166 DeJarnett, N., Yeager, R., Conklin, D. J., Lee, J., O’Toole, T. E., McCracken, J., Abplanalp, W., Srivastava, S., Riggs, D. W., Hamzeh, I., Wagner, S., Chugh, A., Defilippis, A., Ciszewski, T., Wyatt, B., Becher, C., Higdon, D., Ramos, K. S., Tollerud, D. J., ... Bhatnagar, A. (2015). Residential Proximity to Major Roadways Is Associated with Increased Levels of AC133+ Circulating Angiogenic Cells. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, *35*(11), 2468–2477. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.115.305724>
- 167 Walker, D. I., Lane, K. J., Liu, K., Uppal, K., Patton, A. P., Durant, J. L., Jones, D. P., Brugge, D., & Pennell, K. D. (2019). Metabolomic assessment of exposure to near-highway ultrafine particles. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, *29*(4), 469–483. <https://doi.org/10.1038/s41370-018-0102-5>
- 168 Madureira, J., Brancher, E. A., Costa, C., Aurino de Pinho, R., & Teixeira, J. P. (2019). Cardio-respiratory health effects of exposure to traffic-related air pollutants while exercising outdoors: A systematic review. *Environmental Research*, *178*. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108647>
- 169 Jiang, S., Bo, L., Gong, C., Du, X., Kan, H., Xie, Y., Song, W., & Zhao, J. (2016). Traffic-related air pollution is associated with cardio-metabolic biomarkers in general residents. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, *89*(6), 911–921. <https://doi.org/10.1007/s00420-016-1129-3>
- 170 Li, J., Zhou, C., Xu, H., Brook, R. D., Liu, S., Yi, T., Wang, Y., Feng, B., Zhao, M., Wang, X., Zhao, Q., Chen, J., Song, X., Wang, T., Liu, S., Zhang, Y., Wu, R., Gao, J., Pan, B., ... Huang, W. (2019). Ambient air pollution is associated with HDL (High-Density Lipoprotein) dysfunction in healthy adults. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, *39*(3), 513–522. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.118.311749>
- 171 Zhang, X., Staimer, N., Tjoa, T., Gillen, D. L., Schauer, J. J., Shafer, M. M., Hasheminassab, S., Pakbin, P., Longhurst, J., Sioutas, C., & Delfino, R. J. (2016). Associations between microvascular function and short-term exposure to traffic-related air pollution and particulate matter oxidative potential. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, *15*(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12940-016-0157-5>
- 172 Cai, Y., Hansell, A. L., Blangiardo, M., Burton, P. R., De Hoogh, K., Doiron, D., Fortier, I., Gulliver, J., Hveem, K., Mbatchou, S., Morley, D. W., Stolk, R. P., Zijlema, W. L., Elliott, P., & Hodgson, S. (2017). Long-term exposure to road traffic noise, ambient air pollution, and cardiovascular risk factors in the HUNT and lifelines cohorts. *European Heart Journal*, *38*(29), 2290–2296. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx263>
- 173 Heydari, H., Abroudi, M., Adli, A., Pirooznia, N., Najafi, M. L., Pajohanfar, N. S., Dadvand, P., & Miri, M. (2020). Maternal exposure to ambient air pollution during pregnancy and lipid profile in umbilical cord blood samples; a cross-sectional study. *Environmental Pollution*, *261*. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114195>
- 174 Ochoa-Martínez, Á. C., Ruíz-Vera, T., Al-mendarez-Reyna, C. I., Orta-García, S. T., & Pérez-Maldonado, I. N. (2017). Influence on serum asymmetric dimethylarginine (ADMA) concentrations of human paraoxonase 1 polymorphism (Q192R) and exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in Mexican women, a gene-environment interaction. *Chemosphere*, *186*, 770–779. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.08.055>
- 175 Holme, J. A., Brinchmann, B. C., Le Ferrec, E., Lagadic-Gossmann, D., & Øvreivik, J. (2019). Combustion Particle-Induced Changes in Calcium Homeostasis: A Contributing Factor to Vascular Disease? In *Cardiovascular Toxicology* (Vol. 19, Issue 3, pp. 198–209). Humana Press Inc. <https://doi.org/10.1007/s12012-019-09518-9>
- 176 Ward-Caviness, C. K., Neas, L. M., Blach, C., Haynes, C. S., LaRocque-Abramson, K., Grass, E., Dowdy, E., Devlin, R. B., Diaz-Sanchez, D., Cascio, W. E., Miranda, M. L., Gregory, S. G., Shah, S. H., Kraus, W. E., & Hauser, E. R. (2016). Genetic variants in the bone morphogenic protein gene family modify the association between residential exposure to traffic and peripheral arterial disease. *PLoS ONE*, *11*(4), e0152670. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152670>
- 177 Kaufman, J. D., Adar, S. D., Barr, R. G., Budoff, M., Burke, G. L., Curl, C. L., Daviglius, M. L., Roux,

- A. V. D., Gasset, A. J., Jacobs, D. R., Kronmal, R., Larson, T. V., Navas-Acien, A., Olives, C., Sampson, P. D., Sheppard, L., Siscovick, D. S., Stein, J. H., Szpiro, A. A., & Watson, K. E. (2016). Association between air pollution and coronary artery calcification within six metropolitan areas in the USA (the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis and Air Pollution): a longitudinal cohort study. *The Lancet*, 388(10045), 696–704. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00378-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00378-0)
- 178 Xu, H., Chen, J., Zhao, Q., Zhang, Y., Wang, T., Feng, B., Wang, Y., Liu, S., Yi, T., Liu, S., Wu, R., Zhang, Q., Fang, J., Song, X., Rajagopalan, S., Li, J., Brook, R. D., & Huang, W. (2019). Ambient air pollution is associated with cardiac repolarization abnormalities in healthy adults. *Environmental Research*, 171, 239–246. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.01.023>
- 179 Tzivian, L., Jokisch, M., Winkler, A., Weimar, C., Hennig, F., Sugiri, D., Soppa, V. J., Dragano, N., Erbel, R., Jöckel, K. H., Moebus, S., & Hoffmann, B. (2017). Associations of long-term exposure to air pollution and road traffic noise with cognitive function—An analysis of effect measure modification. *Environment International*, 103, 30–38. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.03.018>
- 180 Fuks, K. B., Wigmann, C., Altug, H., & Schikowski, T. (2019). Road traffic noise at the residence, annoyance, and cognitive function in elderly women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph16101790>
- 181 Tzivian, L., Dlugaj, M., Winkler, A., Weinmayr, G., Hennig, F., Fuks, K. B., Vossoughi, M., Schikowski, T., Weimar, C., Erbel, R., Jöckel, K. H., Moebus, S., & Hoffmann, B. (2016). Long-term air pollution and traffic noise exposures and mild cognitive impairment in older adults: A cross-sectional analysis of the Heinz Nixdorf recall study. *Environmental Health Perspectives*, 124(9), 1361–1368. <https://doi.org/10.1289/ehp.1509824>
- 182 Schikowski, T., Vossoughi, M., Vierkötter, A., Schulte, T., Teichert, T., Sugiri, D., Fehsel, K., Tzivian, L., Bae, I. S., Ranft, U., Hoffmann, B., Probst-Hensch, N., Herder, C., Krämer, U., & Luckhaus, C. (2015). Association of air pollution with cognitive functions and its modification by APOE gene variants in elderly women. *Environmental Research*, 142, 10–16. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.06.009>
- 183 Colicino, E., Giuliano, G., Power, M. C., Lepeule, J., Wilker, E. H., Vokonas, P., Brennan, K. J. M., Fossati, S., Hoxha, M., Spiro, A., Weisskopf, M. G., Schwartz, J., & Baccarelli, A. A. (2016). Long-term exposure to black carbon, cognition and single nucleotide polymorphisms in microRNA processing genes in older men. *Environment International*, 88, 86–93. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2015.12.014>
- 184 Colicino, E., Wilson, A., Frisardi, M. C., Prada, D., Power, M. C., Hoxha, M., Dioni, L., Spiro, A., Vokonas, P. S., Weisskopf, M. G., Schwartz, J. D., & Baccarelli, A. A. (2017). Telomere length, long-term black carbon exposure, and cognitive function in a cohort of older men: The VA normative aging study. *Environmental Health Perspectives*, 125(1), 76–81. <https://doi.org/10.1289/EHP241>
- 185 Tzivian, L., Dlugaj, M., Winkler, A., Hennig, F., Fuks, K., Sugiri, D., Schikowski, T., Jakobs, H., Erbel, R., Jöckel, K. H., Moebus, S., Hoffmann, B., & Weimar, C. (2016). Long-term air pollution and traffic noise exposures and cognitive function: A cross-sectional analysis of the Heinz Nixdorf Recall study. *Journal of Toxicology and Environmental Health - Part A: Current Issues*, 79(22–23), 1057–1069. <https://doi.org/10.1080/15287394.2016.1219570>
- 186 Clifford, A., Lang, L., Chen, R., Anstey, K. J., & Seaton, A. (2016). Exposure to air pollution and cognitive functioning across the life course - A systematic literature review. In *Environmental Research* (Vol. 147, pp. 383–398). Academic Press Inc. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.01.018>
- 187 Carey, I. M., Anderson, H. R., Atkinson, R. W., Beevers, S. D., Cook, D. G., Strachan, D. P., Dajnak, D., Gulliver, J., & Kelly, F. J. (2018). Are noise and air pollution related to the incidence of dementia? A cohort study in London, England. *BMJ Open*, 8(9), 22404. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022404>
- 188 Linares, C., Culqui, D., Carmona, R., Ortiz, C., & Díaz, J. (2017). Short-term association between environmental factors and hospital admissions due to dementia in Madrid. *Environmental Research*, 152, 214–220. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.10.020>
- 189 Oudin, A., Forsberg, B., Adolfsson, A. N., Lind, N., Modig, L., Nordin, M., Nordin, S., Adolfsson, R., & Nilsson, L. G. (2016). Traffic-related air pollution and dementia incidence in Northern Sweden: A

- longitudinal study. *Environmental Health Perspectives*, 124(3), 306–312. <https://doi.org/10.1289/ehp.1408322>
- 190 Chen, H., Kwong, J. C., Copes, R., Tu, K., Ville-neuve, P. J., van Donkelaar, A., Hystad, P., Martin, R. V., Murray, B. J., Jessiman, B., Wilton, A. S., Kopp, A., & Burnett, R. T. (2017). Living near major roads and the incidence of dementia, Parkinson's disease, and multiple sclerosis: a population-based cohort study. *The Lancet*, 389(10070), 718–726. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32399-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32399-6)
- 191 Von Mikecz, A., & Schikowski, T. (2020). Effects of airborne nanoparticles on the nervous system: Amyloid protein aggregation, neurodegeneration and neurodegenerative diseases. *Nano-materials*, 10(7), 1–10. <https://doi.org/10.3390/nano10071349>
- 192 Kilian, J., & Kitazawa, M. (2018). The emerging risk of exposure to air pollution on cognitive decline and Alzheimer's disease – Evidence from epidemiological and animal studies. In *Biomedical Journal* (Vol. 41, Issue 3, pp. 141–162). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.bj.2018.06.001>
- 193 Mansour, Y., Blackburn, K., González-González, L. O., Calderón-Garcidueñas, L., & Kulesza, R. J. (2019). Auditory Brainstem Dysfunction, Non-Invasive Biomarkers for Early Diagnosis and Monitoring of Alzheimer's Disease in Young Urban Residents Exposed to Air Pollution. In *Journal of Alzheimer's Disease* (Vol. 67, Issue 4, pp. 1147–1155). IOS Press. <https://doi.org/10.3233/JAD-181186>
- 194 Lee, P. C., Raaschou-Nielsen, O., Lill, C. M., Bertram, L., Sinsheimer, J. S., Hansen, J., & Ritz, B. (2016). Gene-environment interactions linking air pollution and inflammation in Parkinson's disease. *Environmental Research*, 151, 713–720. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.09.006>
- 195 Ritz, B., Lee, P. C., Hansen, J., Lassen, C. F., Ketznel, M., Sørensen, M., & Raaschou-Nielsen, O. (2016). Traffic-related air pollution and parkinson's disease in Denmark: A case-control study. *Environmental Health Perspectives*, 124(3), 351–356. <https://doi.org/10.1289/ehp.1409313>
- 196 Lee, P. C., Liu, L. L., Sun, Y., Chen, Y. A., Liu, C. C., Li, C. Y., Yu, H. L., & Ritz, B. (2016). Traffic-related air pollution increased the risk of Parkinson's disease in Taiwan: A nationwide study. *Environment International*, 96, 75–81. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.08.017>
- 197 Palacios, N. (2017). Air pollution and Parkinson's disease - Evidence and future directions. In *Reviews on Environmental Health* (Vol. 32, Issue 4, pp. 303–313). Walter de Gruyter GmbH. <https://doi.org/10.1515/reveh-2017-0009>
- 198 Kasdagli, M. I., Katsouyanni, K., Dimakopoulou, K., & Samoli, E. (2019). Air pollution and Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis up to 2018. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 222(3), 402–409. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2018.12.006>
- 199 Díaz, J., Martínez-Martín, P., Rodríguez-Blázquez, C., Vázquez, B., Forjaz, M. J., Ortiz, C., Carmona, R., & Linares, C. (2018). Short-term association between road traffic noise and healthcare demand generated by Parkinson's disease in Madrid, Spain. *Gaceta Sanitaria*, 32(6), 553–558. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.01.005>
- 200 Seelen, M., Toro Campos, R. A., Veldink, J. H., Visser, A. E., Hoek, G., Brunekreef, B., van der Kooi, A. J., de Visser, M., Raaphorst, J., van den Berg, L. H., & Vermeulen, R. C. H. (2017). Long-term air pollution exposure and amyotrophic lateral sclerosis in Netherlands: A population-based case-control study. *Environmental Health Perspectives*, 125(9). <https://doi.org/10.1289/EHP1115>
- 201 Visser, A. E., D'Ovidio, F., Peters, S., Vermeulen, R. C. H., Beghi, E., Chiò, A., Veldink, J. H., Logroscino, G., Hardiman, O., & Van Den Berg, L. H. (2019). Multicentre, population-based, case-control study of particulates, combustion products and amyotrophic lateral sclerosis risk. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 90(8), 854–860. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2018-319779>
- 202 Forns, J., Dadvand, P., Foraster, M., Alvarez-Pedrerol, M., Rivas, I., López-Vicente, M., Suades-Gonzalez, E., Garcia-Esteban, R., Esnaola, M., Cirach, M., Grellier, J., Basagaña, X., Querol, X., Guxens, M., Nieuwenhuijsen, M. J., & Sunyer, J. (2016). Traffic-Related air pollution, noise at school, and behavioral problems in barcelona schoolchildren: A cross-sectional study. *Environmental Health Perspectives*, 124(4), 529–535. <https://doi.org/10.1289/ehp.1409449>
- 203 Weyde, K. V., Krog, N. H., Oftedal, B., Magnus, P., Øverland, S., Stansfeld, S., Nieuwenhuijsen, M. J., Vrijheid, M., De Castro Pascual, M., & Aasvang, G. M. (2017). Road traffic noise and children's inattention. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 16(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0337-y>

- 204 Sunyer, J., Suades-González, E., García-Esteban, R., Rivas, I., Pujol, J., Alvarez-Pedrerol, M., Forns, J., Querol, X., & Basagaña, X. (2017). Traffic-related Air Pollution and Attention in Primary School Children. *Epidemiology*, 28(2), 181–189. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000603>
- 205 Fuertes, E., Standl, M., Forns, J., Berdel, D., Garcia-Aymerich, J., Markevych, I., Schulte-Koerne, G., Sugiri, D., Schikowski, T., Tiesler, C. M. T., & Heinrich, J. (2016). Traffic-related air pollution and hyperactivity/inattention, dyslexia and dyscalculia in adolescents of the German GINIplus and LISAPLUS birth cohorts. *Environment International*, 97, 85–92. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.10.017>
- 206 Porta, D., Narduzzi, S., Badaloni, C., Bucci, S., Cesaroni, G., Colelli, V., Davoli, M., Sunyer, J., Zirro, E., Schwartz, J., & Forastiere, F. (2016). Air pollution and cognitive development at age 7 in a prospective Italian birth cohort. *Epidemiology*, 27(2), 228–236. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000405>
- 207 Alvarez-Pedrerol, M., Rivas, I., López-Vicente, M., Suades-González, E., Donaire-Gonzalez, D., Cirach, M., de Castro, M., Esnaola, M., Basagaña, X., Dadvand, P., Nieuwenhuijsen, M., & Sunyer, J. (2017). Impact of commuting exposure to traffic-related air pollution on cognitive development in children walking to school. *Environmental Pollution*, 231(Pt 1), 837–844. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.08.075>
- 208 Forns, J., Dadvand, P., Esnaola, M., Alvarez-Pedrerol, M., López-Vicente, M., Garcia-Esteban, R., Cirach, M., Basagaña, X., Guxens, M., & Sunyer, J. (2017). Longitudinal association between air pollution exposure at school and cognitive development in school children over a period of 3.5 years. *Environmental Research*, 159, 416–421. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.08.031>
- 209 Stingone, J. A., McVeigh, K. H., & Claudio, L. (2017). Early-life exposure to air pollution and greater use of academic support services in childhood: a population-based cohort study of urban children. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 16(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0210-z>
- 210 Alemany, S., Vilor-Tejedor, N., García-Esteban, R., Bustamante, M., Dadvand, P., Esnaola, M., Mortamais, M., Forns, J., van Drooge, B. L., Alvarez-Pedrerol, M., Grimalt, J. O., Rivas, I., Querol, X., Pujol, J., & Sunyer, J. (2018). Traffic-related air pollution, APOE $\epsilon 4$ status, and neurodevelopmental outcomes among school children enrolled in the BREATHE project (Catalonia, Spain). *Environmental Health Perspectives*, 126(8). <https://doi.org/10.1289/EHP2246>
- 211 Loftus, C. T., Ni, Y., Szpiro, A. A., Hazlehurst, M. F., Tylavsky, F. A., Bush, N. R., Sathyanarayana, S., Carroll, K. N., Young, M., Karr, C. J., & LeWinn, K. Z. (2020). Exposure to ambient air pollution and early childhood behavior: A longitudinal cohort study. *Environmental Research*, 183, 109075. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.109075>
- 212 Zhang, X., Spear, E., Gennings, C., Curtin, P. C., Just, A. C., Bragg, J. B., & Stroustrup, A. (2020). The association of prenatal exposure to intensive traffic with early preterm infant neurobehavioral development as reflected by the NICU Network Neurobehavioral Scale (NNS). *Environmental Research*, 183. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109204>
- 213 Khan, K. M., Weigel, M. M., Yonts, S., Rohlman, D., & Armijos, R. (2019). Residential exposure to urban traffic is associated with the poorer neurobehavioral health of Ecuadorian schoolchildren. *Neurotoxicology*, 73, 31–39. <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2019.02.018>
- 214 Yorifuji, T., Kashima, S., Higa Diez, M., Kado, Y., Sanada, S., & Doi, H. (2016). Prenatal Exposure to Traffic-related Air Pollution and Child Behavioral Development Milestone Delays in Japan. *Epidemiology*, 27(1), 57–65. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000361>
- 215 Harris, M. H., Gold, D. R., Rifas-Shiman, S. L., Melly, S. J., Zanobetti, A., Coull, B. A., Schwartz, J. D., Gryparis, A., Kloog, I., Koutrakis, P., Bellinger, D. C., Belfort, M. B., Webster, T. F., White, R. F., Sagiv, S. K., & Oken, E. (2016). Prenatal and childhood traffic-related air pollution exposure and childhood executive function and behavior. *Neurotoxicology and Teratology*, 57, 60–70. <https://doi.org/10.1016/j.ntt.2016.06.008>
- 216 Ha, S., Yeung, E., Bell, E., Insaf, T., Ghassabian, A., Bell, G., Muscatiello, N., & Mendola, P. (2019). Prenatal and early life exposures to ambient air pollution and development. *Environmental Research*, 174, 170–175. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.03.064>
- 217 Salvi, A., Liu, H., & Salim, S. (2020). Involvement of oxidative stress and mitochondrial mechanisms

- in air pollution-related neurobiological impairments. *Neurobiology of Stress*, 12, 100205. <https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2019.100205>
- 218 Costa, L. G., Cole, T. B., Coburn, J., Chang, Y. C., Dao, K., & Roqué, P. J. (2017). Neurotoxicity of traffic-related air pollution. *NeuroToxicology*, 59, 133–139. <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2015.11.008>
- 219 Costa, L. G., Cole, T. B., Dao, K., Chang, Y. C., & Garrick, J. M. (2019). Developmental impact of air pollution on brain function. In *Neurochemistry International* (Vol. 131). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.neuint.2019.104580>
- 220 Beckwith, T., Cecil, K., Altaye, M., Severs, R., Wolfe, C., Percy, Z., Maloney, T., Yolton, K., LeMasters, G., Brunst, K., & Ryan, P. (2020). Reduced gray matter volume and cortical thickness associated with traffic-related air pollution in a longitudinally studied pediatric cohort. *PLoS ONE*, 15(1), e0228092. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228092>
- 221 Pujol, J., Martínez-Vilavella, G., Macià, D., Fenoll, R., Alvarez-Pedrerol, M., Rivas, I., Forn, J., Blanco-Hinojo, L., Capellades, J., Querol, X., Deus, J., & Sunyer, J. (2016). Traffic pollution exposure is associated with altered brain connectivity in school children. *NeuroImage*, 129, 175–184. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.01.036>
- 222 Sunyer, J., & Dadvand, P. (2019). Pre-natal brain development as a target for urban air pollution. In *Basic and Clinical Pharmacology and Toxicology* (Vol. 125, Issue S3, pp. 81–88). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/bcpt.13226>
- 223 De Prado Bert, P., Mercader, E. M. H., Pujol, J., Sunyer, J., & Mortamais, M. (2018). The Effects of Air Pollution on the Brain: a Review of Studies Interfacing Environmental Epidemiology and Neuroimaging. In *Current environmental health reports* (Vol. 5, Issue 3, pp. 351–364). Springer. <https://doi.org/10.1007/s40572-018-0209-9>
- 224 Thomson, E. M. (2019). Air Pollution, Stress, and Allostatic Load: Linking Systemic and Central Nervous System Impacts. In *Journal of Alzheimer's Disease* (Vol. 69, Issue 3, pp. 597–614). IOS Press. <https://doi.org/10.3233/JAD-190015>
- 225 Stieb, D. M., Chen, L., Hystad, P., Beckerman, B. S., Jerrett, M., Tjepkema, M., Crouse, D. L., Omariba, D. W., Peters, P. A., van Donkelaar, A., Martin, R. V., Burnett, R. T., Liu, S., Smith-Doiron, M., & Dugandzic, R. M. (2016). A national study of the association between traffic-related air pollution and adverse pregnancy outcomes in Canada, 1999–2008. *Environmental Research*, 148, 513–526. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.04.025>
- 226 Nieuwenhuijsen, M. J., Agier, L., Basagaña, X., Urquiza, J., Tamayo-Uria, I., Giorgis-Allemand, L., Robinson, O., Siroux, V., Maitre, L., de Castro, M., Valentin, A., Donaire, D., Dadvand, P., Aasvang, G. M., Krog, N. H., Schwarze, P. E., Chatzi, L., Grazuleviciene, R., Andrusaityte, S., ... Slama, R. (2019). Influence of the urban exposome on birth weight. *Environmental Health Perspectives*, 127(4). <https://doi.org/10.1289/EHP3971>
- 227 Laurent, O., Hu, J., Li, L., Kleeman, M. J., Bartell, S. M., Cockburn, M., Escobedo, L., & Wu, J. (2016). Low birth weight and air pollution in California: Which sources and components drive the risk? *Environment International*, 92–93, 471–477. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.04.034>
- 228 Nie, J., Li, J., Cheng, L., Li, Y., Deng, Y., Yan, Z., Duan, L., Niu, Q., Perera, F., & Tang, D. (2018). Maternal urinary 2-hydroxynaphthalene and birth outcomes in Taiyuan, China. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 17(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12940-018-0436-4>
- 229 Coker, E., Liverani, S., Ghosh, J. K., Jerrett, M., Beckerman, B., Li, A., Ritz, B., & Molitor, J. (2016). Multi-pollutant exposure profiles associated with term low birth weight in Los Angeles County. *Environment International*, 91, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.02.011>
- 230 Bertin, M., Chevrier, C., Serrano, T., Monfort, C., Cordier, S., & Viel, J. F. (2015). Sex-specific differences in fetal growth in newborns exposed prenatally to traffic-related air pollution in the PELAGIE mother-child cohort (Brittany, France). *Environmental Research*, 142, 680–687. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.09.006>
- 231 Smith, R. B., Fecht, D., Gulliver, J., Beevers, S. D., Dajnak, D., Blangiardo, M., Ghosh, R. E., Hansell, A. L., Kelly, F. J., Ross Anderson, H., & Toledano, M. B. (2017). Impact of London's road traffic air and noise pollution on birth weight: Retrospective population based cohort study. *BMJ (Online)*, 359, 5299. <https://doi.org/10.1136/bmj.j5299>
- 232 Dzhambov, A. M., Markevych, I., & Lercher, P. (2019). Associations of residential greenness, traffic noise, and air pollution with birth outcomes across Alpine areas. *Science of the Total Environment*, 678, 399–408. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.019>

- 233 Rokoff, L. B., Rifas-Shiman, S. L., Coull, B. A., Cardenas, A., Calafat, A. M., Ye, X., Gryparis, A., Schwartz, J., Sagiv, S. K., Gold, D. R., Oken, E., & Fleisch, A. F. (2018). Cumulative exposure to environmental pollutants during early pregnancy and reduced fetal growth: The Project Viva cohort. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 17(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12940-018-0363-4>
- 234 Kingsley, S. L., Eliot, M. N., Whitsel, E. A., Huang, Y. T., Kelsey, K. T., Marsit, C. J., & Wellenius, G. A. (2016). Maternal residential proximity to major roadways, birth weight, and placental DNA methylation. *Environment International*, 92–93, 43–49. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.03.020>
- 235 Arroyo, V., Díaz, J., Salvador, P., & Linares, C. (2019). Impact of air pollution on low birth weight in Spain: An approach to a National Level Study. *Environmental Research*, 171, 69–79. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.01.030>
- 236 Padula, A. M., Yang, W., Lurmann, F. W., Balmes, J., Hammond, S. K., & Shaw, G. M. (2019). Prenatal exposure to air pollution, maternal diabetes and preterm birth. *Environmental Research*, 170, 160–167. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.12.031>
- 237 Saldiva, S. R. D. M., Barrozo, L. V., Leone, C. R., Failla, M. A., Bonilha, E. de A., Bernal, R. T. I., de Oliveira, R. C., & Saldiva, P. H. N. (2018). Small-scale variations in urban air pollution levels are significantly associated with premature births: A case study in São Paulo, Brazil. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(10), 2236. <https://doi.org/10.3390/ijer-ph15102236>
- 238 Basu, R., Pearson, D., Ebisu, K., & Malig, B. (2017). Association between PM2.5 and PM2.5 Constituents and Preterm Delivery in California, 2000–2006. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 31(5), 424–434. <https://doi.org/10.1111/ppe.12380>
- 239 Bertin, M., Chevrier, C., Serrano, T., Monfort, C., Rouget, F., Cordier, S., & Viel, J. F. (2015). Association between prenatal exposure to traffic-related air pollution and preterm birth in the PELAGIE mother-child cohort, Brittany, France. Does the urban-rural context matter? *Environmental Research*, 142, 17–24. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.06.005>
- 240 Arroyo, V., Linares, C., & Díaz, J. (2019). Premature births in Spain: Measuring the impact of air pollution using time series analyses. *Science of the Total Environment*, 660, 105–114. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.470>
- 241 Smith, R. B., Beevers, S. D., Gulliver, J., Dajnak, D., Fecht, D., Blangiardo, M., Douglass, M., Hansell, A. L., Anderson, H. R., Kelly, F. J., & Toledano, M. B. (2020). Impacts of air pollution and noise on risk of preterm birth and stillbirth in London. *Environment International*, 134, 105290. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105290>
- 242 Mendola, P., Wallace, M., Hwang, B. S., Liu, D., Robledo, C., Männistö, T., Sundaram, R., Sherman, S., Ying, Q., & Grantz, K. L. (2016). Preterm birth and air pollution: Critical windows of exposure for women with asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 138(2), 432–440.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2015.12.1309>
- 243 Laurent, O., Hu, J., Li, L., Kleeman, M. J., Bartell, S. M., Cockburn, M., Escobedo, L., & Wu, J. (2016). A statewide nested case–Control study of preterm birth and air pollution by source and composition: California, 2001–2008. *Environmental Health Perspectives*, 124(9), 1479–1486. <https://doi.org/10.1289/ehp.1510133>
- 244 Ji, X., Meng, X., Liu, C., Chen, R., Ge, Y., Kan, L., Fu, Q., Li, W., Tse, L. A., & Kan, H. (2019). Nitrogen dioxide air pollution and preterm birth in Shanghai, China. *Environmental Research*, 169, 79–85. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.11.007>
- 245 Kahr, M. K., Suter, M. A., Ballas, J., Ramphul, R., Lubertino, G., Hamilton, W. J., & Aagaard, K. M. (2016). Preterm birth and its associations with residence and ambient vehicular traffic exposure. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 215(1), 111.e1–111.e10. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2016.01.171>
- 246 Lu, C., Cao, L., Norbäck, D., Li, Y., Chen, J., & Deng, Q. (2019). Combined effects of traffic air pollution and home environmental factors on preterm birth in China. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 184, 109639. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.109639>
- 247 Hao, H., Chang, H. H., Holmes, H. A., Mulholland, J. A., Klein, M., Darrow, L. A., & Strickland, M. J. (2016). Air pollution and preterm birth in the U.S. State of Georgia (2002–2006): Associations with concentrations of 11 ambient air pollutants estimated by combining community multiscale air quality model (CMAQ) simulations with

- stationary monitor measurements. *Environmental Health Perspectives*, 124(6), 875–880. <https://doi.org/10.1289/ehp.1409651>
- 248 World Health Organization. (2021). WHO global air quality guidelines. *Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 249 Seeni, I., Williams, A., Nobles, C., Chen, Z., Sherman, S., & Mendola, P. (2019). Acute air pollution exposure and NICU admission: a case-crossover analysis. *Annals of Epidemiology*, 37, 64–70.e2. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2019.07.008>
- 250 Padula, A. M., Yang, W., Carmichael, S. L., Lurmann, F., Balmes, J., Hammond, S. K., & Shaw, G. M. (2017). Air pollution, neighborhood acculturation factors, and neural tube defects among hispanic women in california. *Birth Defects Research*, 109(6), 403–422. <https://doi.org/10.1002/bdra.23602>
- 251 Vinceti, M., Malagoli, C., Malavolti, M., Cherubini, A., Maffeis, G., Rodolfi, R., Heck, J. E., Astolfi, G., Calzolari, E., & Nicolini, F. (2016). Does maternal exposure to benzene and PM10 during pregnancy increase the risk of congenital anomalies? A population-based case-control study. *Science of the Total Environment*, 541, 444–450. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.09.051>
- 252 Girguis, M. S., Strickland, M. J., Hu, X., Liu, Y., Bartell, S. M., & Vieira, V. M. (2016). Maternal exposure to traffic-related air pollution and birth defects in Massachusetts. *Environmental Research*, 146, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.12.010>
- 253 Howe, C. G., Eckel, S. P., Habre, R., Girguis, M. S., Gao, L., Lurmann, F. W., Gilliland, F. D., & Breton, C. V. (2018). Association of Prenatal Exposure to Ambient and Traffic-Related Air Pollution With Newborn Thyroid Function: Findings From the Children's Health Study. *JAMA Network Open*, 1(5), e182172. <https://doi.org/10.1001/jama-networkopen.2018.2172>
- 254 Madhloum, N., Nawrot, T. S., Gyselaers, W., Roels, H. A., Bijmens, E., Vanpoucke, C., Lefebvre, W., Janssen, B. G., & Cox, B. (2019). Neonatal blood pressure in association with prenatal air pollution exposure, traffic, and land use indicators: An ENVIRONAGE birth cohort study. *Environment International*, 130. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.05.047>
- 255 Khamirchi, R., Moslem, A., Agah, J., Pozo, Ó. J., Miri, M., & Dadvand, P. (2020). Maternal exposure to air pollution during pregnancy and cortisol level in cord blood. *Science of the Total Environment*, 713. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136622>
- 256 Christensen, J. S., Raaschou-Nielsen, O., Ketzel, M., Ramlau-Hansen, C. H., Bech, B. H., Olsen, J., & Sørensen, M. (2017). Exposure to residential road traffic noise prior to conception and time to pregnancy. *Environment International*, 106, 48–52. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.05.011>
- 257 Mahalingaiah, S., Hart, J. E., Laden, F., Farland, L. V., Hewlett, M. M., Chavarro, J., Aschengrau, A., & Missmer, S. A. (2016). Adult air pollution exposure and risk of infertility in the Nurses' Health Study II. *Human Reproduction*, 31(3), 638–647. <https://doi.org/10.1093/humrep/dev330>
- 258 Mendola, P., Sundaram, R., Louis, G. M. B., Sun, L., Wallace, M. E., Smarr, M. M., Sherman, S., Zhu, Y., Ying, Q., & Liu, D. (2017). Proximity to major roadways and prospectively-measured time-to-pregnancy and infertility. *Science of the Total Environment*, 576, 172–177. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.038>
- 259 Gaskins, A. J., Hart, J. E., Mínguez-Alarcón, L., Chavarro, J. E., Laden, F., Coull, B. A., Ford, J. B., Souter, I., & Hauser, R. (2018). Residential proximity to major roadways and traffic in relation to outcomes of in vitro fertilization. *Environment International*, 115, 239–246. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.03.029>
- 260 Gaskins, A. J., Mínguez-Alarcón, L., Fong, K. C., Abu Awad, Y., Di, Q., Chavarro, J. E., Ford, J. B., Coull, B. A., Schwartz, J., Kloog, I., Attaman, J., Hauser, R., & Laden, F. (2019). Supplemental Folate and the Relationship between Traffic-Related Air Pollution and Livebirth among Women Undergoing Assisted Reproduction. *American Journal of Epidemiology*, 188(9), 1595–1604. <https://doi.org/10.1093/aje/kwz151>
- 261 Merklinger-Gruchala, A., Jasienska, G., & Kapiszewska, M. (2017). Effect of air pollution on menstrual cycle length—a prognostic factor of women's reproductive health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(7), 816. <https://doi.org/10.3390/ijerph14070816>

- 262 Gaskins, A. J., Fong, K. C., Awad, Y. A., Di, Q., Mínguez-Alarcón, L., Chavarro, J. E., Ford, J. B., Coull, B. A., Schwartz, J., Kloog, I., Souter, I., Hauser, R., & Laden, F. (2019). Time-varying exposure to air pollution and outcomes of in vitro fertilization among couples from a fertility clinic. *Environmental Health Perspectives*, 127(7). <https://doi.org/10.1289/EHP4601>
- 263 Carré, J., Gatimel, N., Moreau, J., Parinaud, J., & Léandri, R. (2017). Does air pollution play a role in infertility?: A systematic review. In *Environmental Health: A Global Access Science Source* (Vol. 16, Issue 1, pp. 1–16). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0291-8>
- 264 Kioumourtzoglou, M. A., Raz, R., Wilson, A., Fluss, R., Nirel, R., Broday, D. M., Yuval, Hacker, M. R., McElrath, T. F., Grotto, I., Koutrakis, P., & Weiskopf, M. G. (2019). Traffic-related Air Pollution and Pregnancy Loss. *Epidemiology*, 30(1), 4–10. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000918>
- 265 Wu, M., Ries, J. J., Proietti, E., Vogt, D., Hahn, S., & Hoesli, I. (2016). Development of Late-Onset Preeclampsia in Association with Road Densities as a Proxy for Traffic-Related Air Pollution. *Fetal Diagnosis and Therapy*, 39(1), 21–27. <https://doi.org/10.1159/000381802>
- 266 Pedersen, M., Halldorsson, T. I., Olsen, S. F., Hjortebjerg, D., Ketzler, M., Grandström, C., Raaschou-Nielsen, O., & Sørensen, M. (2017). Impact of road traffic pollution on pre-eclampsia and pregnancy-induced hypertensive disorders. *Epidemiology*, 28(1), 99–106. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000555>
- 267 Bidoli, E., Pappagallo, M., Birri, S., Frova, L., Zanier, L., & Serraino, D. (2016). Residential proximity to major roadways and lung cancer mortality. Italy, 1990–2010: An observational study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(2), 191. <https://doi.org/10.3390/ijerph13020191>
- 268 Dehghani, M., Keshtgar, L., Javaheri, M. R., Derakhshan, Z., Conti, G. O., Zuccarello, P., & Ferrante, M. (2017). The effects of air pollutants on the mortality rate of lung cancer and leukemia. *Molecular Medicine Reports*, 15(5), 3390–3397. <https://doi.org/10.3892/mmr.2017.6387>
- 269 Shao, Y., Wang, Y., Yu, H., Zhang, Y., Xiang, F., Yang, Y., Yang, Y., Li, L., Dong, S., Yang, D., Cheng, W., Chen, Y., Jiang, Q., Xie, J., Sun, W., & Zhou, Y. (2019). Geographical variation in lung cancer risk associated with road traffics in Jiading District, Shanghai. *Science of the Total Environment*, 652, 729–735. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.266>
- 270 Wang, T., Xia, Z., Wu, M., Zhang, Q., Sun, S., Yin, J., Zhou, Y., & Yang, H. (2017). Pollution characteristics, sources and lung cancer risk of atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons in a new urban district of Nanjing, China. *Journal of Environmental Sciences (China)*, 55, 118–128. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2016.06.025>
- 271 Bottai, M., Selander, J., Pershagen, G., & Gustavsson, P. (2016). Age at occupational exposure to combustion products and lung cancer risk among men in Stockholm, Sweden. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 89(2), 271–275. <https://doi.org/10.1007/s00420-015-1070-x>
- 272 Ilar, A., Plato, N., Lewné, M., Pershagen, G., & Gustavsson, P. (2017). Occupational exposure to diesel motor exhaust and risk of lung cancer by histological subtype: a population-based case-control study in Swedish men. *European Journal of Epidemiology*, 32(8), 711–719. <https://doi.org/10.1007/s10654-017-0268-5>
- 273 Hamra, G. B., Laden, F., Cohen, A. J., Raaschou-Nielsen, O., Brauer, M., & Loomis, D. (2015). Lung cancer and exposure to nitrogen dioxide and traffic: A systematic review and meta-analysis. In *Environmental Health Perspectives* (Vol. 123, Issue 11, pp. 1107–1112). Public Health Services, US Dept of Health and Human Services. <https://doi.org/10.1289/ehp.1408882>
- 274 Guo, H., Feng, Y., Yu, H., Xie, Y., Luo, F., & Wang, Y. (2020). A novel lncRNA, loc107985872, promotes lung adenocarcinoma progression via the notch1 signaling pathway with exposure to traffic-originated PM2.5 organic extract. *Environmental Pollution*, 266, 115307. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115307>
- 275 Ribeiro, A. G., Baquero, O. S., Freitas, C. U. d., Chiaravalotti Neto, F., Cardoso, M. R. A., Latorre, M. do R. D. O., & Nardocci, A. C. (2018). Incidence and mortality risk for respiratory tract cancer in the city of São Paulo, Brazil: Bayesian analysis of the association with traffic density. *Cancer Epidemiology*, 56, 53–59. <https://doi.org/10.1016/j.canep.2018.07.005>

- 276 Tamayo-Uria, I., Boldo, E., García-Pérez, J., Gómez-Barroso, D., Romaguera, E. P., Cirach, M., & Ramis, R. (2018). Childhood leukaemia risk and residential proximity to busy roads. *Environment International*, 121(Pt 1), 332–339. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.08.056>
- 277 Magnani, C., Ranucci, A., Badaloni, C., Cesaroni, G., Ferrante, D., Miligi, L., Mattioli, S., Rondelli, R., Bisanti, L., Zambon, P., Cannizzaro, S., Michelozi, P., Cocco, P., Celentano, E., Assennato, G., Merlo, D. F., Mosciatti, P., Minelli, L., Cuttini, M., ... Parodi, S. (2016). Road Traffic Pollution and Childhood Leukemia: A Nationwide Case-control Study in Italy. *Archives of Medical Research*, 47(8), 694–705. <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2017.02.001>
- 278 Spycher, B. D., Feller, M., Rössli, M., Ammann, R. A., Diezi, M., Egger, M., & Kuehni, C. E. (2015). Childhood cancer and residential exposure to highways: a nationwide cohort study. *European Journal of Epidemiology*, 30(12), 1263–1275. <https://doi.org/10.1007/s10654-015-0091-9>
- 279 Houot, J., Marquant, F., Goujon, S., Faure, L., Honore, C., Roth, M. H., Hemon, D., & Clavel, J. (2014). Residential Proximity to Heavy-Traffic Roads, Benzene Exposure, and Childhood Leukemia-The GEOCAP Study, 2002-2007. *American Journal of Epidemiology*, 182(8), 685–693. <https://doi.org/10.1093/aje/kwv111>
- 280 Gong, Z. H., Li, J., Wang, X. Y., Yu, Y., Ren, M. M., & Zhou, J. (2019). A Meta-analysis of Traffic-related Air Pollution and Risk of Childhood Leukemia. *Journal of Pediatric Hematology/Oncology*, 41(4), 267–274. <https://doi.org/10.1097/MPH.0000000000001413>
- 281 Filippini, T., Hatch, E. E., Rothman, K. J., Heck, J. E., Park, A. S., Crippa, A., Orsini, N., & Vineceti, M. (2019). Association between Outdoor Air Pollution and Childhood Leukemia: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis. *Environmental Health Perspectives*, 127(4), 46002. <https://doi.org/10.1289/EHP4381>
- 282 Whitehead, T. P., Metayer, C., Wiemels, J. L., Singer, A. W., & Miller, M. D. (2016). Childhood Leukemia and Primary Prevention. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, 46(10), 317–352. <https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2016.08.004>
- 283 Peckham-Gregory, E. C., Ton, M., Rabin, K. R., Danysh, H. E., Scheurer, M. E., & Lupo, P. J. (2019). Maternal residential proximity to major roadways and the risk of childhood acute leukemia: A population-based case-control study in Texas, 1995–2011. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(11). <https://doi.org/10.3390/ijerph16112029>
- 284 Ribeiro, A. G., Baquero, O. S., Freitas, C. U. de, Chiaravalloti Neto, F., Cardoso, M. R. A., Latorre, M. do R. D. de O., & Nardocci, A. C. (2020). Bayesian modeling of hematologic cancer and vehicular air pollution among young people in the city of São Paulo, Brazil. *International Journal of Environmental Health Research*, 30(5), 504–514. <https://doi.org/10.1080/09603123.2019.1608916>
- 285 Raaschou-Nielsen, O., Ketznel, M., Harbo Poulsen, A., & Sørensen, M. (2016). Traffic-related air pollution and risk for leukaemia of an adult population. *International Journal of Cancer*, 138(5), 1111–1117. <https://doi.org/10.1002/ijc.29867>
- 286 Vilas Boas, D. S., Matsuda, M., Toffoletto, O., Garcia, M. L. B., Saldiva, P. H. N., & Marquezini, M. V. (2018). Workers of São Paulo city, Brazil, exposed to air pollution: Assessment of genotoxicity. *Mutation Research - Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 834, 18–24. <https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2018.08.002>
- 287 Goldberg, M. S., Labrèche, F., Weichenthal, S., Lavigne, E., Valois, M. F., Hatzopoulou, M., Van Ryswyk, K., Shekarrizfard, M., Villeneuve, P. J., Crouse, D., & Parent, M. É. (2017). The association between the incidence of postmenopausal breast cancer and concentrations at street-level of nitrogen dioxide and ultrafine particles. *Environmental Research*, 158, 7–15. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.05.038>
- 288 Goldberg, M. S., Villeneuve, P. J., Crouse, D., To, T., Weichenthal, S. A., Wall, C., & Miller, A. B. (2019). Associations between incident breast cancer and ambient concentrations of nitrogen dioxide from a national land use regression model in the Canadian National Breast Screening Study. *Environment International*, 133, 105182. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105182>
- 289 White, A. J., Chen, J., Teitelbaum, S. L., McCullough, L. E., Xu, X., Hee Cho, Y., Conway, K., Beyea, J., Stellman, S. D., Steck, S. E., Mordukhovich, I., Eng, S. M., Beth Terry, M., Engel, L. S., Hatch, M., Neugut, A. I., Hibshoosh, H., Santella, R. M., & Gammon, M. D. (2016). Sources of polycyclic aromatic hydrocarbons are associated with gene-specific promoter methylation in women with breast cancer. *Environmental Re-*

- search, 145, 93–100. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.11.033>
- 290 Stults, W. P., & Wei, Y. (2018). Ambient air emissions of polycyclic aromatic hydrocarbons and female breast cancer incidence in US. *Medical Oncology*, 35(6), 88. <https://doi.org/10.1007/s12032-018-1150-3>
- 291 Andersen, Z. J., Stafoggia, M., Weinmayr, G., Pedersen, M., Galassi, C., Jørgensen, J. T., Oudin, A., Forsberg, B., Olsson, D., Oftedal, B., Aasvang, G. M., Aamodt, G., Pyko, A., Pershagen, G., Korek, M., de Faire, U., Pedersen, N. L., Östenson, C. G., Fratiglioni, L., ... Raaschou-Nielsen, O. (2017). Long-term exposure to ambient air pollution and incidence of postmenopausal breast cancer in 15 European cohorts within the ESCAPE project. *Environmental Health Perspectives*, 125(10), 35. <https://doi.org/10.1289/EHP1742>
- 292 Shmuel, S., White, A. J., & Sandler, D. P. (2017). Residential exposure to vehicular traffic-related air pollution during childhood and breast cancer risk. *Environmental Research*, 159, 257–263. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.08.015>
- 293 Callahan, C. L., Bonner, M. R., Nie, J., Han, D., Wang, Y., Tao, M. H., Shields, P. G., Marian, C., Eng, K. H., Trevisan, M., Beyea, J., & Freudenheim, J. L. (2018). Lifetime exposure to ambient air pollution and methylation of tumor suppressor genes in breast tumors. *Environmental Research*, 161, 418–424. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.11.040>
- 294 Von Ehrenstein, O. S., Heck, J. E., Park, A. S., Cockburn, M., Escobedo, L., & Ritz, B. (2016). In utero and early-life exposure to ambient air toxics and childhood brain tumors: A population-based case-control study in California, USA. *Environmental Health Perspectives*, 124(7), 1093–1099. <https://doi.org/10.1289/ehp.1408582>
- 295 Kumar, S. V., Lupo, P. J., Pompeii, L. A., & Danysh, H. E. (2018). Maternal residential proximity to major roadways and pediatric embryonal tumors in offspring. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(3), 505. <https://doi.org/10.3390/ijerph15030505>
- 296 Danysh, H. E., Zhang, K., Mitchell, L. E., Scheurer, M. E., & Lupo, P. J. (2016). Maternal residential proximity to major roadways at delivery and childhood central nervous system tumors. *Environmental Research*, 146, 315–322. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.01.012>
- 297 Pedersen, M., Andersen, Z. J., Stafoggia, M., Weinmayr, G., Galassi, C., Sørensen, M., Eriksen, K. T., Tjønneland, A., Loft, S., Jaensch, A., Nagel, G., Concin, H., Tsai, M. Y., Grioni, S., Marcon, A., Krogh, V., Ricceri, F., Sacerdote, C., Ranzi, A., ... Raaschou-Nielsen, O. (2017). Ambient air pollution and primary liver cancer incidence in four European cohorts within the ESCAPE project. *Environmental Research*, 154, 226–233. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.01.006>
- 298 Jariyasopit, N., Tung, P., Su, K., Halappanavar, S., Evans, G. J., Su, Y., Khoomrung, S., & Harner, T. (2019). Polycyclic aromatic compounds in urban air and associated inhalation cancer risks: A case study targeting distinct source sectors. *Environmental Research*, 252, 1882–1891. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.06.015>
- 299 Dhaini, H. R., Salameh, T., Waked, A., Sauvage, S., Borbon, A., Formenti, P., Doussin, J. F., Locoge, N., & Afif, C. (2017). Quantitative cancer risk assessment and local mortality burden for ambient air pollution in an eastern Mediterranean City. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(16), 14151–14162. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-9000-y>
- 300 Li, F., Zhang, J., Huang, J., Huang, D., Yang, J., Song, Y., & Zeng, G. (2016). Heavy metals in road dust from Xiandao District, Changsha City, China: characteristics, health risk assessment, and integrated source identification. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(13), 13100–13113. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-6458-y>
- 301 Embiale, A., Zewge, F., Chandravanshi, B. S., & Sahle-Demessie, E. (2019). Levels of trace elements in PM10 collected at roadsides of Addis Ababa, Ethiopia, and exposure risk assessment. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(6). <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7503-3>
- 302 Gholizadeh, A., Taghavi, M., Moslem, A., Neshat, A. A., Lari Najafi, M., Alahabadi, A., Ahmadi, E., Ebrahimi aval, H., Asour, A. A., Rezaei, H., Gholami, S., & Miri, M. (2019). Ecological and health risk assessment of exposure to atmospheric heavy metals. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 184, 109622. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.109622>
- 303 De Donno, A., De Giorgi, M., Bagordo, F., Grassi, T., Idolo, A., Serio, F., Ceretti, E., Feretti, D., Villarini, M., Moretti, M., Carducci, A., Verani, M., Bonetta, S., Pignata, C., Bonizzoni, S., Bonetti, A.,

- & Gelatti, U. (2018). Health risk associated with exposure to PM10 and benzene in three Italian towns. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph15081672>
- 304 Praveena, S. M. (2018). Characterization and Risk Analysis of Metals Associated with Urban Dust in Rawang (Malaysia). *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 75(3), 415–423. <https://doi.org/10.1007/s00244-018-0537-7>
- 305 Al-Harbi, M., Alhajri, I., & Whalen, J. K. (2020). Health risks associated with the polycyclic aromatic hydrocarbons in indoor dust collected from houses in Kuwait. *Environmental Pollution*, 266(Pt 3). <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115054>
- 306 Liu, B., Xue, Z., Zhu, X., & Jia, C. (2017). Long-term trends (1990–2014), health risks, and sources of atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in the U.S. *Environmental Pollution*, 220(Pt B), 1171–1179. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.11.018>
- 307 Bandowe, B. A. M., & Nkansah, M. A. (2016). Occurrence, distribution and health risk from polycyclic aromatic compounds (PAHs, oxygenated-PAHs and azaarenes) in street dust from a major West African Metropolis. *Science of the Total Environment*, 553, 439–449. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.02.142>
- 308 Ma, Y., Liu, A., Egodawatta, P., McGree, J., & Goonetilleke, A. (2017). Quantitative assessment of human health risk posed by polycyclic aromatic hydrocarbons in urban road dust. *Science of the Total Environment*, 575, 895–904. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.148>
- 309 Najmeddin, A., & Keshavarzi, B. (2019). Health risk assessment and source apportionment of polycyclic aromatic hydrocarbons associated with PM10 and road deposited dust in Ahvaz metropolis of Iran. *Environmental Geochemistry and Health*, 41(3), 1267–1290. <https://doi.org/10.1007/s10653-018-0209-6>
- 310 Traczyk, P., & Gruszecka-Kosowska, A. (2020). The condition of air pollution in Kraków, Poland, in 2005–2020, with health risk assessment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), 1–22. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176063>
- 311 Zheng, H., Qu, C., Zhang, J., Talpur, S. A., Ding, Y., Xing, X., & Qi, S. (2019). Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in agricultural soils from Ningde, China: levels, sources, and human health risk assessment. *Environmental Geochemistry and Health*, 41(2), 907–919. <https://doi.org/10.1007/s10653-018-0188-7>
- 312 Lin, M., Gui, H., Wang, Y., & Peng, W. (2017). Pollution characteristics, source apportionment, and health risk of heavy metals in street dust of Suzhou, China. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(2), 1987–1998. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7934-0>
- 313 Khpalwak, W., Jadoon, W. A., Abdel-dayem, S. M., & Sakugawa, H. (2019). Polycyclic aromatic hydrocarbons in urban road dust, Afghanistan: Implications for human health. *Chemosphere*, 218, 517–526. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.11.087>
- 314 Hou, S., Zheng, N., Tang, L., Ji, X., Li, Y., & Hua, X. (2019). Pollution characteristics, sources, and health risk assessment of human exposure to Cu, Zn, Cd and Pb pollution in urban street dust across China between 2009 and 2018. In *Environment International* (Vol. 128, pp. 430–437). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.04.046>
- 315 Çakmak, G., Ertürk Arı, P., Emerce, E., Arı, A., Odabaşı, M., Schins, R., Burgaz, S., & Gaga, E. O. (2019). Investigation of spatial and temporal variation of particulate matter in vitro genotoxicity and cytotoxicity in relation to the elemental composition. *Mutation Research – Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 842, 22–34. <https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2019.01.009>
- 316 Shuster-Meiseles, T., Shafer, M. M., Heo, J., Pardo, M., Antkiewicz, D. S., Schauer, J. J., Rudich, A., & Rudich, Y. (2016). ROS-generating/ARE-activating capacity of metals in roadway particulate matter deposited in urban environment. *Environmental Research*, 146, 252–262. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.01.009>
- 317 Kamal, A., Cincinelli, A., Martellini, T., & Malik, R. N. (2016). Linking mobile source-PAHs and biological effects in traffic police officers and drivers in Rawalpindi (Pakistan). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 127, 135. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.109622>
- 318 Rashid, S., Arshad, M., Siddiq, M., & Ahmad, R. (2018). Evaluation of DNA damage in traffic police wardens of Pakistan due to cadmium and zinc. *Science of the Total Environment*, 630, 1360–1364. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.02.254>

- 319 Krauskopf, J., Caiment, F., van Veldhoven, K., Chadeau-Hyam, M., Sinharay, R., Chung, K. F., Cullinan, P., Collins, P., Barratt, B., Kelly, F. J., Vermeulen, R., Vineis, P., de Kok, T. M., & Kleinjans, J. C. (2018). The human circulating miRNome reflects multiple organ disease risks in association with short-term exposure to traffic-related air pollution. *Environment International*, *113*, 26–34. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.01.014>
- 320 Hsu, Y. H., Chuang, H. C., Lee, Y. H., Lin, Y. F., Chen, Y. J., Hsiao, T. C., Wu, M. Y., & Chiu, H. W. (2019). Traffic-related particulate matter exposure induces nephrotoxicity in vitro and in vivo. *Free Radical Biology and Medicine*, *135*, 235–244. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2019.03.008>
- 321 Lee, E. Y., Lin, J., Noth, E. M., Hammond, S. K., Nadeau, K. C., Eisen, E. A., & Balmes, J. R. (2017). Traffic-related air pollution and telomere length in children and adolescents living in Fresno, CA: A pilot study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, *59*(5), 446–452. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000000996>
- 322 Chen, X. C., Chuang, H. C., Ward, T. J., Tian, L., Cao, J. J., Ho, S. S. H., Lau, N. C., Hsiao, T. C., Yim, S. H., & Ho, K. F. (2020). Indoor, outdoor, and personal exposure to PM_{2.5} and their bioreactivity among healthy residents of Hong Kong. *Environmental Research*, *188*. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109780>
- 323 Carvalho, R. B., Carneiro, M. F. H., Barbosa, F., Batista, B. L., Simonetti, J., Amantéa, S. L., & Rhoden, C. R. (2018). The impact of occupational exposure to traffic-related air pollution among professional motorcyclists from Porto Alegre, Brazil, and its association with genetic and oxidative damage. *Environmental Science and Pollution Research*, *25*(19), 18620–18631. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-2007-1>
- 324 Samadi, M. T., Shakerkhatibi, M., Poorolajal, J., Rahmani, A., Rafieemehr, H., & Hesam, M. (2019). Association of long term exposure to outdoor volatile organic compounds (BTXS) with pro-inflammatory biomarkers and hematologic parameters in urban adults: A cross-sectional study in Tabriz, Iran. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, *180*, 152–159. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.05.008>
- 325 Moslem, A., Rad, A., de Prado Bert, P., Alahabadi, A., Ebrahimi Aval, H., Miri, M., Gholizadeh, A., Ehrampoush, M. H., Sunyer, J., Nawrot, T. S., Miri, M., & Dadvand, P. (2020). Association of exposure to air pollution and telomere length in preschool children. *Science of the Total Environment*, *722*, 137933. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137933>
- 326 Tan, C., Lu, S., Wang, Y., Zhu, Y., Shi, T., Lin, M., Deng, Z., Wang, Z., Song, N., Li, S., Yang, P., Yang, L., Liu, Y., Chen, Z., & Xu, K. (2017). Long-term exposure to high air pollution induces cumulative DNA damages in traffic policemen. *Science of the Total Environment*, *593–594*, 330–336. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.03.179>
- 327 Gruzieva, O., Merid, S. K., Gref, A., Gajulapuri, A., Lemonnier, N., Ballereau, S., Gigante, B., Kere, J., Auffray, C., Melén, E., & Pershagen, G. (2017). Exposure to traffic-related air pollution and serum inflammatory cytokines in children. *Environmental Health Perspectives*, *125*(6). <https://doi.org/10.1289/EHP460>
- 328 Colaço, M., Duarte, A., Zuzarte, M., Costa, B. F. O., & Borges, O. (2020). Airborne environmental fine particles induce intense inflammatory response regardless of the absence of heavy metal elements. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, *195*. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.110500>
- 329 Mancini, F. R., Laine, J. E., Tarallo, S., Vlaanderen, J., Vermeulen, R., van Nunen, E., Hoek, G., Probst-Hensch, N., Imboden, M., Jeong, A., Gulliver, J., Chadeau-Hyam, M., Nieuwenhuijsen, M., de Kok, T. M., Piepers, J., Krauskopf, J., Kleinjans, J. C. S., Vineis, P., & Naccarati, A. (2020). microRNA expression profiles and personal monitoring of exposure to particulate matter. *Environmental Pollution*, *263*(Pt B). <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114392>
- 330 Krauskopf, J., van Veldhoven, K., Chadeau-Hyam, M., Vermeulen, R., Carrasco-Turigas, G., Nieuwenhuijsen, M., Vineis, P., de Kok, T. M., & Kleinjans, J. C. (2019). Short-term exposure to traffic-related air pollution reveals a compound-specific circulating miRNA profile indicating multiple disease risks. *Environment International*, *128*, 193–200. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.04.063>
- 331 Clark, C., Sbihi, H., Tamburic, L., Brauer, M., Frank, L. D., & Davies, H. W. (2017). Association of long-term exposure to transportation noise and traffic-related air pollution with the incidence of diabetes: A prospective cohort study. *Environmental Health Perspectives*, *125*(8). <https://doi.org/10.1289/EHP1279>

- 332 Paul, L. A., Burnett, R. T., Kwong, J. C., Hystad, P., van Donkelaar, A., Bai, L., Goldberg, M. S., Lavigne, E., Copes, R., Martin, R. V., Kopp, A., & Chen, H. (2020). The impact of air pollution on the incidence of diabetes and survival among prevalent diabetes cases. *Environment International*, *134*. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105333>
- 333 Bai, L., Chen, H., Hatzopoulou, M., Jerrett, M., Kwong, J. C., Burnett, R. T., Van Donkelaar, A., Copes, R., Martin, R. V., Van Ryswyk, K., Lu, H., Kopp, A., & Weichenthal, S. (2018). Exposure to ambient ultrafine particles and nitrogen dioxide and incident hypertension and diabetes. *Epidemiology*, *29*(3), 323–332. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000798>
- 334 Klompmaker, J. O., Janssen, N. A. H., Bloemsmas, L. D., Gehring, U., Wijga, A. H., Brink, C. Vanden, Lebret, E., Brunekreef, B., & Hoek, G. (2019). Associations of combined exposures to surrounding green, air pollution, and road traffic noise with cardiometabolic diseases. *Environmental Health Perspectives*, *127*(8). <https://doi.org/10.1289/EHP3857>
- 335 Lucht, S., Hennig, F., Moebus, S., Ohlwein, S., Herder, C., Kowall, B., Jöckel, K. H., & Hoffmann, B. (2020). All-source and source-specific air pollution and 10-year diabetes incidence: Total effect and mediation analyses in the Heinz Nixdorf recall study. *Environment International*, *136*. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105493>
- 336 Bandowe, B. A. M., & Nkansah, M. A. (2016). Exposures to road traffic, noise, and air pollution as risk factors for type 2 diabetes: A feasibility study in Bulgaria. *Noise and Health*, *18*(82), 133–142. <https://doi.org/10.4103/1463-1741.181996>
- 337 Huang, Y. K., Hanneke, R., & Jones, R. M. (2019). Bibliometric analysis of cardiometabolic disorders studies involving NO₂, PM_{2.5} and noise exposure. *BMC Public Health*, *19*(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7195-1>
- 338 Zhao, Z., Lin, F., Wang, B., Cao, Y., Hou, X., & Wang, Y. (2017). Residential proximity to major roadways and risk of type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *14*(1), 3. <https://doi.org/10.3390/ijerph14010003>
- 339 Thiering, E., Markevych, I., Brüske, I., Fuertes, E., Kratzsch, J., Sugiri, D., Hoffmann, B., Von Berg, A., Bauer, C. P., Koletzko, S., Berdel, D., & Heinrich, J. (2016). Associations of residential long-term air pollution exposures and satellite-derived greenness with insulin resistance in German adolescents. *Environmental Health Perspectives*, *124*(8), 1291–1298. <https://doi.org/10.1289/ehp.1509967>
- 340 Eze, I. C., Imboden, M., Foraster, M., Schaffner, E., Kumar, A., Vienneau, D., Héritier, H., Rudzik, F., Thiesse, L., Pieren, R., von Eckardstein, A., Schindler, C., Brink, M., Wunderli, J. M., Cajochen, C., Rösli, M., & Probst-Hensch, N. (2017). Exposure to night-time traffic noise, melatonin-regulating gene variants and change in glycemia in adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *14*(12), 1492. <https://doi.org/10.3390/ijerph14121492>
- 341 Zare Sakhvidi, M. J., Zare Sakhvidi, F., Mehrparvar, A. H., Foraster, M., & Dadvand, P. (2018). Association between noise exposure and diabetes: A systematic review and meta-analysis. In *Environmental Research* (Vol. 166, pp. 647–657). Academic Press Inc. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.05.011>
- 342 Toledo-Corral, C. M., Alderete, T. L., Habre, R., Berhane, K., Lurmann, F. W., Weigensberg, M. J., Goran, M. I., & Gilliland, F. D. (2018). Effects of air pollution exposure on glucose metabolism in Los Angeles minority children. *Pediatric Obesity*, *13*(1), 54–62. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12188>
- 343 Li, W., Dorans, K. S., Wilker, E. H., Rice, M. B., Kloog, I., Schwartz, J. D., Koutrakis, P., Coull, B. A., Gold, D. R., Meigs, J. B., Fox, C. S., & Mittleman, M. A. (2018). Ambient air pollution, adipokines, and glucose homeostasis: The Framingham Heart Study. *Environment International*, *111*, 14–22. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.11.010>
- 344 Alderete, T. L., Jones, R. B., Chen, Z., Kim, J. S., Habre, R., Lurmann, F., Gilliland, F. D., & Goran, M. I. (2018). Exposure to traffic-related air pollution and the composition of the gut microbiota in overweight and obese adolescents. *Environmental Research*, *161*, 472–478. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.11.046>
- 345 Puett, R. C., Yanosky, J. D., Mittleman, M. A., Montresor-Lopez, J., Bell, R. A., Crume, T. L., Dabelea, D., Dolan, L. M., D'Agostino, R. B., Marcovina, S. M., Pihoker, C., Reynolds, K., Urbina, E., & Liese, A. D. (2019). Inflammation and acute traffic-related air pollution exposures among a cohort of youth with type 1 diabetes. *Environment International*, *132*, 105064. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105064>

- 346 Mao, G., Nachman, R. M., Sun, Q., Zhang, X., Koehler, K., Chen, Z., Hong, X., Wang, G., Caruso, D., Zong, G., Pearson, C., Ji, H., Biswal, S., Zuckerman, B., Wills-Karp, M., & Wang, X. (2017). Individual and joint effects of early-life ambient PM2.5 exposure and maternal prepregnancy obesity on childhood overweight or obesity. *Environmental Health Perspectives*, 125(6). <https://doi.org/10.1289/EHP261>
- 347 Bloemasma, L. D., Wijga, A. H., Klompmaaker, J. O., Janssen, N. A. H., Smit, H. A., Koppelman, G. H., Brunekreef, B., Lebret, E., Hoek, G., & Gehring, U. (2019). The associations of air pollution, traffic noise and green space with overweight throughout childhood: The PIAMA birth cohort study. *Environmental Research*, 169, 348–356. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.11.026>
- 348 Zhang, X., Zhao, H., Chow, W. H., Bixby, M., Durand, C., Markham, C., & Zhang, K. (2020). Population-Based Study of Traffic-Related Air Pollution and Obesity in Mexican Americans. *Obesity*, 28(2), 412–420. <https://doi.org/10.1002/oby.22697>
- 349 Chen, Z., Newgard, C. B., Kim, J. S., Ilkayeva, O., Alderete, T. L., Thomas, D. C., Berhane, K., Breton, C., Chatzi, L., Bastain, T. M., McConnell, R., Avol, E., Lurmann, F., Muehlbauer, M. J., Hauser, E. R., & Gilliland, F. D. (2019). Near-roadway air pollution exposure and altered fatty acid oxidation among adolescents and young adults – The interplay with obesity. *Environment International*, 130. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.104935>
- 350 Chen, Z., Herting, M. M., Chatzi, L., Belcher, B. R., Alderete, T. L., McConnell, R., & Gilliland, F. D. (2019). Regional and traffic-related air pollutants are associated with higher consumption of fast food and trans fat among adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition*, 109(1), 99–108. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy232>
- 351 Li, W., Dorans, K. S., Wilker, E. H., Rice, M. B., Schwartz, J., Coull, B. A., Koutrakis, P., Gold, D. R., Fox, C. S., & Mittleman, M. A. (2016). Residential proximity to major roadways, fine particulate matter, and adiposity: The framingham heart study. *Obesity*, 24(12), 2593–2599. <https://doi.org/10.1002/oby.21630>
- 352 Alderete, T. L., Song, A. Y., Bastain, T., Habre, R., Toledo-Corral, C. M., Salam, M. T., Lurmann, F., Gilliland, F. D., & Breton, C. V. (2018). Prenatal traffic-related air pollution exposures, cord blood adipokines and infant weight. *Pediatric Obesity*, 13(6), 348–356. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12248>
- 353 Foraster, M., Eze, I. C., Vienneau, D., Schaffner, E., Jeong, A., Héritier, H., Rudzik, F., Thiesse, L., Pieren, R., Brink, M., Cajochen, C., Wunderli, J. M., Röösli, M., & Probst-Hensch, N. (2018). Long-term exposure to transportation noise and its association with adiposity markers and development of obesity. *Environment International*, 121(Pt 1), 879–889. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.09.057>
- 354 Weyde, K. V., Krog, N. H., Oftedal, B., Magnus, P., White, R., Stansfeld, S., Øverland, S., & Aasvang, G. M. (2018). A longitudinal study of road traffic noise and body mass index trajectories from birth to 8 Years. *Epidemiology*, 29(5), 729–738. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000868>
- 355 Schnass, W., Hüls, A., Vierkötter, A., Krämer, U., Krutmann, J., & Schikowski, T. (2018). Traffic-related air pollution and eczema in the elderly: Findings from the SALIA cohort. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 221(6), 861–867. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2018.06.002>
- 356 Yi, S. J., Shon, C., Min, K. D., Kim, H. C., Leem, J. H., Kwon, H. J., Hong, S., Kim, K., & Kim, S. Y. (2017). Association between Exposure to Traffic-Related Air Pollution and Prevalence of Allergic Diseases in Children, Seoul, Korea. *BioMed Research International*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/4216107>
- 357 Lu, C., Deng, L., Ou, C., Yuan, H., Chen, X., & Deng, Q. (2017). Preconceptional and perinatal exposure to traffic-related air pollution and eczema in preschool children. *Journal of Dermatological Science*, 85(2), 85–95. <https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2016.11.004>
- 358 Lee, J. Y., Lamichhane, D. K., Lee, M., Ye, S., Kwon, J. H., Park, M. S., Kim, H. C., Leem, J. H., Hong, Y. C., Kim, Y., Ha, M., & Ha, E. (2018). Preventive effect of residential green space on infantile atopic dermatitis associated with prenatal air pollution exposure. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(1), 102. <https://doi.org/10.3390/ijerph15010102>
- 359 Hüls, A., Abramson, M. J., Sugiri, D., Fuks, K., Krämer, U., Krutmann, J., & Schikowski, T. (2019). Nonatopic eczema in elderly women: Effect of air pollution and genes. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 143(1), 378–385.e9. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2018.09.031>
- 360 Richard, F., Creusot, T., Catoire, S., Egles, C., & Ficheux, H. (2019). Mechanisms of pollutant-in-

- duced toxicity in skin and detoxification: Anti-pollution strategies and perspectives for cosmetic products. In *Annales Pharmaceutiques Françaises* (Vol. 77, Issue 6, pp. 446–459). Elsevier Masson SAS. <https://doi.org/10.1016/j.pharma.2019.07.001>
- 361 *Human Health Risk Assessment for Gasoline Exhaust – Summary - Canada.ca. (n.d.)*. Consulté le 24 juin 2021 sur <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/publications/healthy-living/human-health-risk-assessment-gasoline-exhaust-summary.html>
- 362 Awuor, L., & Melles, S. (2019). The influence of environmental and health indicators on premature mortality: An empirical analysis of the City of Toronto's 140 neighborhoods. *Health and Place*, 58. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2019.102155>
- 363 Cakmak, S., Hebborn, C., Vanos, J., Crouse, D. L., & Tjepkema, M. (2019). Exposure to traffic and mortality risk in the 1991–2011 Canadian Census Health and Environment Cohort (CanCHEC). *Environment International*, 124, 16–24. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.12.045>
- 364 Wheida, A., Nasser, A., El Nazer, M., Borbon, A., Abo El Ata, G. A., Abdel Wahab, M., & Alfaro, S. C. (2018). Tackling the mortality from long-term exposure to outdoor air pollution in megacities: Lessons from the Greater Cairo case study. *Environmental Research*, 160, 223–231. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.09.028>
- 365 Schwartz, J., Fong, K., & Zanobetti, A. (2018). A national multicity analysis of the causal effect of local pollution, NO₂, and PM_{2.5} on mortality. *Environmental Health Perspectives*, 126(8). <https://doi.org/10.1289/EHP2732>
- 366 Sohrabi, S., Zietsman, J., & Khreis, H. (2020). Burden of disease assessment of ambient air pollution and premature mortality in urban areas: The role of socioeconomic status and transportation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4), 1166. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041166>
- 367 Bonyadi, Z., Arfaeinia, H., Ramavandi, B., Omidvar, M., & Asadi, R. (2020). Quantification of mortality and morbidity attributed to the ambient air criteria pollutants in Shiraz city, Iran. *Chemosphere*, 257. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127233>
- 368 Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Basagaña, X., Cirach, M., Hunter, T. C., Dadvand, P., Donaire-Gonzalez, D., Foraster, M., Gascon, M., Martinez, D., Tonne, C., Triguero-Mas, M., Valentín, A., & Nieuwenhuijsen, M. (2017). Urban and transport planning related exposures and mortality: A health impact assessment for cities. *Environmental Health Perspectives*, 125(1), 89–96. <https://doi.org/10.1289/EHP220>
- 369 Brito, J., Bernardo, A., Zagalo, C., & Gonçalves, L. L. (2021). Quantitative analysis of air pollution and mortality in Portugal: Current trends and links following proposed biological pathways. *Science of the Total Environment*, 755, 142473. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142473>
- 370 Nieuwenhuijsen, M. J., Gascon, M., Martinez, D., Ponjoan, A., Blanch, J., Garcia-Gil, M. D. M., Ramos, R., Foraster, M., Mueller, N., Espinosa, A., Cirach, M., Khreis, H., Dadvand, P., & Basagaña, X. (2018). Air pollution, noise, blue space, and green space and premature mortality in Barcelona: A mega cohort. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11). <https://doi.org/10.3390/ijerph15112405>
- 371 Linares, C., Falcón, I., Ortiz, C., & Díaz, J. (2018). An approach estimating the short-term effect of NO₂ on daily mortality in Spanish cities. *Environment International*, 116, 18–28. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.04.002>
- 372 Pedde, M., Szpiro, A. A., & Adar, S. D. (2017). Traffic congestion as a risk factor for mortality in near-road communities: A case-crossover study. *American Journal of Epidemiology*, 186(5), 564–572. <https://doi.org/10.1093/aje/kwx130>
- 373 Karimi, B., & Shokrinezhad, B. (2020). Air pollution and mortality among infant and children under five years: A systematic review and meta-analysis. In *Atmospheric Pollution Research* (Vol. 11, Issue 6, pp. 61–70). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.apr.2020.02.006>
- 374 Requía, W. J., & Koutrakis, P. (2018). Mapping distance-decay of premature mortality attributable to PM_{2.5}-related traffic congestion. *Environmental Pollution*, 243, 9–16. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.08.056>
- 375 Olstrup, H., Johansson, C., Forsberg, B., & Åström, C. (2019). Association between mortality and short-term exposure to particles, ozone and nitrogen dioxide in Stockholm, Sweden. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(6), 1028. <https://doi.org/10.3390/ijerph16061028>

- 376 Yoo, S. E., Park, J. S., Lee, S. H., Park, C. H., Lee, C. W., Lee, S. B., Yu, S. Do, Kim, S. Y., & Kim, H. (2019). Comparison of short-term associations between PM_{2.5} components and mortality across six major cities in South Korea. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*(16), 2872. <https://doi.org/10.3390/ijer-ph16162872>
- 377 Li, Y., Henze, D. K., Jack, D., Henderson, B. H., & Kinney, P. L. (2016). Assessing public health burden associated with exposure to ambient black carbon in the United States. *Science of the Total Environment*, *539*, 515–525. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.08.129>
- 378 Miri, M., Derakhshan, Z., Allahabadi, A., Ahmadi, E., Oliveri Conti, G., Ferrante, M., & Aval, H. E. (2016). Mortality and morbidity due to exposure to outdoor air pollution in Mashhad metropolis, Iran. The AirQ model approach. *Environmental Research*, *151*, 451–457. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.07.039>
- 379 Mitsakou, C., Dimitroulopoulou, S., Heaviside, C., Katsouyanni, K., Samoli, E., Rodopoulou, S., Costa, C., Almendra, R., Santana, P., Dell’Olmo, M. M., Borell, C., Corman, D., Zengarini, N., Deboosere, P., Franke, C., Schweikart, J., Lustigova, M., Spyrou, C., de Hoogh, K., ... Vardoulakis, S. (2019). Environmental public health risks in European metropolitan areas within the EURO-HEALTHY project. *Science of the Total Environment*, *658*, 1630–1639. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.130>
- 380 Requia, W. J., Higgins, C. D., Adams, M. D., Mohamed, M., & Koutrakis, P. (2018). The health impacts of weekday traffic: A health risk assessment of PM_{2.5} emissions during congested periods. *Environment International*, *111*, 164–176. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.11.025>
- 381 Pun, V. C., Manjourides, J., & Suh, H. H. (2019). Close proximity to roadway and urbanicity associated with mental ill-health in older adults. *Science of the Total Environment*, *658*, 854–860. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.221>
- 382 Brunst, K. J., Ryan, P. H., Altaye, M., Yolton, K., Maloney, T., Beckwith, T., LeMasters, G., & Cecil, K. M. (2019). Myo-inositol mediates the effects of traffic-related air pollution on generalized anxiety symptoms at age 12 years. *Environmental Research*, *175*, 71–78. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.05.009>
- 383 Generaal, E., Timmermans, E. J., Dekkers, J. E. C., Smit, J. H., & Penninx, B. W. J. H. (2019). Not urbanization level but socioeconomic, physical and social neighbourhood characteristics are associated with presence and severity of depressive and anxiety disorders. *Psychological Medicine*, *49*(1), 149–161. <https://doi.org/10.1017/S0033291718000612>
- 384 Yolton, K., Khoury, J. C., Burkle, J., LeMasters, G., Cecil, K., & Ryan, P. (2019). Lifetime exposure to traffic-related air pollution and symptoms of depression and anxiety at age 12 years. *Environmental Research*, *173*, 199–206. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.03.005>
- 385 Díaz, J., López-Bueno, J. A., López-Ossorio, J. J., González, J. L., Sánchez, F., & Linares, C. (2020). Short-term effects of traffic noise on suicides and emergency hospital admissions due to anxiety and depression in Madrid (Spain). *Science of the Total Environment*, *710*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136315>
- 386 Generaal, E., Hoogendijk, E. O., Stam, M., Henke, C. E., Rutters, F., Oosterman, M., Huisman, M., Kramer, S. E., Elders, P. J. M., Timmermans, E. J., Lakerveld, J., Koomen, E., Ten Have, M., De Graaf, R., Snijder, M. B., Stronks, K., Willemsen, G., Boomsma, D. I., Smit, J. H., & Penninx, B. W. J. H. (2019). Neighbourhood characteristics and prevalence and severity of depression: Pooled analysis of eight Dutch cohort studies. *British Journal of Psychiatry*, *215*(2), 468–475. <https://doi.org/10.1192/bjp.2019.100>
- 387 Orban, E., McDonald, K., Sutcliffe, R., Hoffmann, B., Fuks, K. B., Dragano, N., Viehmann, A., Erbel, R., Jöckel, K. H., Pundt, N., & Moebus, S. (2016). Residential road traffic noise and high depressive symptoms after five years of follow-up: Results from the heinz nixdorf recall study. *Environmental Health Perspectives*, *124*(5), 578–585. <https://doi.org/10.1289/ehp.1409400>
- 388 Helbich, M., Browning, M. H. E. M., & Huss, A. (2020). Outdoor light at night, air pollution and depressive symptoms: A cross-sectional study in the Netherlands. *Science of the Total Environment*, *744*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140914>
- 389 Dzhambov, A. M., Markevych, I., Tilov, B., Arabadzhiev, Z., Stoyanov, D., Gatseva, P., & Dimitrova, D. D. (2018). Pathways linking residential noise and air pollution to mental ill-health in

- young adults. *Environmental Research*, 166, 458–465. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.06.031>
- 390 Dzhambov, A., Tilov, B., Markevych, I., & Dimitrova, D. (2017). Residential road traffic noise and general mental health in youth: The role of noise annoyance, neighborhood restorative quality, physical activity, and social cohesion as potential mediators. *Environment International*, 109, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.09.009>
- 391 Klompmaaker, J. O., Hoek, G., Bloemsmma, L. D., Wijga, A. H., van den Brink, C., Brunekreef, B., Lebret, E., Gehring, U., & Janssen, N. A. H. (2019). Associations of combined exposures to surrounding green, air pollution and traffic noise on mental health. *Environment International*, 129, 525–537. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.05.040>
- 392 Gruebner, O., Rapp, M. A., Adli, M., Kluge, U., Galea, S., & Heinz, A. (2017). Cities and mental health. In *Deutsches Arzteblatt International* (Vol. 114, Issue 8, pp. 121–127). Deutscher Arzte-Verlag GmbH. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0121>
- 393 Oiamo, T. H., Luginaah, I. N., & Baxter, J. (2015). Cumulative effects of noise and odour annoyances on environmental and health related quality of life. *Social Science and Medicine*, 146, 191–203. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.10.043>
- 394 Zytoon, M. A. (2016). Opportunities for environmental noise mapping in Saudi Arabia: A case of traffic noise annoyance in an urban area in Jeddah city. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph13050496>
- 395 Kim, K., Shin, J., Oh, M., & Jung, J. K. (2019). Economic value of traffic noise reduction depending on residents' annoyance level. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(7), 7243–7255. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04186-2>
- 396 Paiva, K. M., Cardoso, M. R. A., & Zannin, P. H. T. (2019). Exposure to road traffic noise: Annoyance, perception and associated factors among Brazil's adult population. *Science of the Total Environment*, 650(Pt 1), 978–986. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.041>
- 397 Nazneen, S., Raza, A., & Khan, S. (2020). Assessment of noise pollution and associated subjective health complaints and psychological symptoms: analysis through structure equation model. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(17), 21570–21580. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08655-x>
- 398 Shepherd, D., Dirks, K., Welch, D., McBride, D., & Landon, J. (2016). The covariance between air pollution annoyance and noise annoyance, and its relationship with health-related quality of life. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(8), 792. <https://doi.org/10.3390/ijerph13080792>
- 399 Perron, S., Plante, C., Ragetti, M. S., Kaiser, D. J., Goudreau, S., & Smargiassi, A. (2016). Sleep disturbance from road traffic, railways, airplanes and from total environmental noise levels in montreal. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(8), 809. <https://doi.org/10.3390/ijerph13080809>
- 400 Evandt, J., Oftedal, B., Krog, N. H., Nafstad, P., Schwarze, P. E., & Aasvang, G. M. (2017). A population-based study on nighttime road traffic noise and insomnia. *Sleep*, 40(2). <https://doi.org/10.1093/sleep/zsw055>
- 401 Weyde, K. V., Krog, N. H., Oftedal, B., Evandt, J., Magnus, P., Øverland, S., Clark, C., Stansfeld, S., & Aasvang, G. M. (2017). Nocturnal road traffic noise exposure and children's sleep duration and sleep problems. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(5), 491. <https://doi.org/10.3390/ijerph14050491>
- 402 Gislason, T., Bertelsen, R. J., Real, F. G., Sigsgaard, T., Franklin, K. A., Lindberg, E., Janson, C., Arnardottir, E. S., Hellgren, J., Benediksdottir, B., Forsberg, B., & Johannessen, A. (2016). Self-reported exposure to traffic pollution in relation to daytime sleepiness and habitual snoring: a questionnaire study in seven North-European cities. *Sleep Medicine*, 24, 93–99. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2016.08.007>
- 403 Martens, A. L., Reedijk, M., Smid, T., Huss, A., Timmermans, D., Strak, M., Swart, W., Lenters, V., Kromhout, H., Verheij, R., Slottje, P., & Vermeulen, R. C. H. (2018). Modeled and perceived RF-EMF, noise and air pollution and symptoms in a population cohort. Is perception key in predicting symptoms? *Science of the Total Environment*, 639, 75–83. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.05.007>
- 404 Cakmak, S., Hebborn, C., Vanos, J. D. L., & Tjepkema, M. (2016). The modifying effect of socioeconomic status on the relationship between traffic, air pollution and respiratory health in elementary schoolchildren. *Journal of Environmental Management*, 177, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.03.051>

- 405 Pinault, L., Crouse, D., Jerrett, M., Brauer, M., & Tjepkema, M. (2016). Spatial associations between socioeconomic groups and NO₂ air pollution exposure within three large Canadian cities. *Environmental Research*, *147*, 373–382. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.02.033>
- 406 Mackett, R. L., & Thoreau, R. (2015). Transport, social exclusion and health. *Journal of Transport and Health*, *2*(4), 610–617. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2015.07.006>
- 407 Temam, S., Burte, E., Adam, M., Antó, J. M., Basagaña, X., Bousquet, J., Carsin, A. E., Galobardes, B., Keidel, D., Künzli, N., Le Moual, N., Sanchez, M., Sunyer, J., Bono, R., Brunekreef, B., Heinrich, J., de Hoogh, K., Jarvis, D., Marcon, A., ... Jacquemin, B. (2017). Socioeconomic position and outdoor nitrogen dioxide (NO₂) exposure in Western Europe: A multi-city analysis. *Environment International*, *101*, 117–124. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.12.026>
- 408 Rodrigues, P. C. de O., Ignotti, E., & Hacon, S. de S. (2019). Socioeconomic factors increase the adverse effects of air pollution and temperature on mortality. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, *22*. <https://doi.org/10.1590/1980-549720190011>
- 409 Tehrani, S. O., Wu, S. J., & Roberts, J. D. (2019). The color of health: Residential segregation, light rail transit developments, and gentrification in the United States. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 16, Issue 19, p. 3683). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijerph16193683>
- 410 Kravitz-Wirtz, N., Teixeira, S., Hajat, A., Woo, B., Crowder, K., & Takeuchi, D. (2018). Early-life air pollution exposure, neighborhood poverty, and childhood asthma in the United States, 1990–2014. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *15*(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph15061114>
- 411 Humphrey, J. L., Lindstrom, M., Barton, K. E., Shrestha, P. M., Carlton, E. J., Adgate, J. L., Miller, S. L., & Root, E. D. (2019). Social and environmental neighborhood typologies and lung function in a low-income, urban population. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*(7), 1133. <https://doi.org/10.3390/ijerph16071133>
- 412 Padula, A. M., Huang, H., Baer, R. J., August, L. M., Jankowska, M. M., Jellife-Pawlowski, L. L., Sirota, M., & Woodruff, T. J. (2018). Environmental pollution and social factors as contributors to preterm birth in Fresno County. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, *17*(1), 1–21. <https://doi.org/10.1186/s12940-018-0414-x>
- 413 Collaco, J. M., Morrow, M., Rice, J. L., & McGrath-Morrow, S. A. (2020). Impact of road proximity on infants and children with bronchopulmonary dysplasia. *Pediatric Pulmonology*, *55*(2), 369–375. <https://doi.org/10.1002/ppul.24594>
- 414 Tonne, C., Milà, C., Fecht, D., Alvarez, M., Gulliver, J., Smith, J., Beevers, S., Ross Anderson, H., & Kelly, F. (2018). Socioeconomic and ethnic inequalities in exposure to air and noise pollution in London. *Environment International*, *115*, 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.03.023>
- 415 Brewer, M., Kimbro, R. T., Denney, J. T., Osiecki, K. M., Moffett, B., & Lopez, K. (2017). Does neighborhood social and environmental context impact race/ethnic disparities in childhood asthma? *Health and Place*, *44*, 86–93. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2017.01.006>
- 416 Barton Laws, M., Yeh, Y., Reisner, E., Stone, K., Wang, T., & Brugge, D. (2015). Gender, Ethnicity and Environmental Risk Perception Revisited: The Importance of Residential Location. *Journal of Community Health*, *40*(5), 948–955. <https://doi.org/10.1007/s10900-015-0017-1>
- 417 Liévanos, R. S. (2018). Retooling CalEnviroScreen: Cumulative pollution burden and race-based environmental health vulnerabilities in California. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *15*(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph15040762>
- 418 Weaver, G. M., & James Gauderman, W. (2018). Traffic-Related Pollutants: Exposure and Health Effects among Hispanic Children. *American Journal of Epidemiology*, *187*(1), 45–52. <https://doi.org/10.1093/aje/kwx223>
- 419 Lipfert, F. W., & Wyzga, R. E. (2020). Environmental predictors of survival in a cohort of U.S. military veterans: A multi-level spatio-temporal analysis stratified by race. *Environmental Research*, *183*, 108842. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108842>
- 420 Cazzolla Gatti, R., Velichevskaya, A., Tateo, A., Amoroso, N., & Monaco, A. (2020). Machine learning reveals that prolonged exposure to air pollution is associated with SARS-CoV-2 mortality and infectivity in Italy. *Environmental Pollution*, *267*, 115471. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115471>

- 421 Chuang, H.-C., Chen, Y.-Y., Hsiao, T.-C., Chou, H.-C., Kuo, H.-P., Feng, P.-H., Ho, S.-C., Chen, J.-K., Chuang, K.-J., & Lee, K.-Y. (2020). Alteration in angiotensin-converting enzyme 2 by PM 1 during the development of emphysema in rats. *ERJ Open Research*, 6(4), 00174–02020. <https://doi.org/10.1183/23120541.00174-2020>
- 422 Bolaño-Ortiz, T. R., Camargo-Caicedo, Y., Puliafito, S. E., Ruggeri, M. F., Bolaño-Díaz, S., Pascual-Flores, R., Saturno, J., Ibarra-Espinosa, S., Mayol-Bracero, O. L., Torres-Delgado, E., & Cereceda-Balic, F. (2020). Spread of SARS-CoV-2 through Latin America and the Caribbean region: A look from its economic conditions, climate and air pollution indicators. *Environmental Research*, 191, 109938. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109938>
- 423 Zoran, M. A., Savastru, R. S., Savastru, D. M., & Tautan, M. N. (2020). Assessing the relationship between surface levels of PM_{2.5} and PM₁₀ particulate matter impact on COVID-19 in Milan, Italy. *Science of the Total Environment*, 738, 139825. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139825>
- 424 Hendryx, M., & Luo, J. (2020). COVID-19 prevalence and fatality rates in association with air pollution emission concentrations and emission sources. *Environmental Pollution*, 265, 115126. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115126>
- 425 Zhu, Y., Xie, J., Huang, F., & Cao, L. (2020). The mediating effect of air quality on the association between human mobility and COVID-19 infection in China. *Environmental Research*, 189, 109911. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109911>
- 426 Coccia, M. (2020). Factors determining the diffusion of COVID-19 and suggested strategy to prevent future accelerated viral infectivity similar to COVID. *Science of the Total Environment*, 729, 138474. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138474>
- 427 Saez, M., Tobias, A., & Barceló, M. A. (2020). Effects of long-term exposure to air pollutants on the spatial spread of COVID-19 in Catalonia, Spain. *Environmental Research*, 191, 110177. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110177>
- 428 Sahoo, P. K., Mangla, S., Pathak, A. K., Salámao, G. N., & Sarkar, D. (2021). Pre-to-post lockdown impact on air quality and the role of environmental factors in spreading the COVID-19 cases - a study from a worst-hit state of India. *International Journal of Biometeorology*, 65(2), 205–222. <https://doi.org/10.1007/s00484-020-02019-3>
- 429 Kutralam-Muniasamy, G., Pérez-Guevara, F., Roy, P. D., Elizalde-Martínez, I., & Shruti, V. C. (2021). Impacts of the COVID-19 lockdown on air quality and its association with human mortality trends in megapolis Mexico City. *Air Quality, Atmosphere and Health*, 14(4), 553–562. <https://doi.org/10.1007/s11869-020-00960-1>
- 430 Beig, G., Bano, S., Sahu, S. K., Anand, V., Korhale, N., Rathod, A., Yadav, R., Mangaraj, P., Murthy, B. S., Singh, S., Latha, R., & Shinde, R. (2020). COVID-19 and environmental -weather markers: Unfolding baseline levels and veracity of linkages in tropical India. *Environmental Research*, 191, 110121. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110121>
- 431 Dettori, M., Deiana, G., Balletto, G., Borruso, G., Murgante, B., Arghittu, A., Azara, A., & Castiglia, P. (2021). Air pollutants and risk of death due to COVID-19 in Italy. *Environmental Research*, 192, 110459. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110459>
- 432 Ching, J., & Kajino, M. (2020). Rethinking air quality and climate change after covid-19. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 1–11. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145167>
- 433 Son, J. Y., Fong, K. C., Heo, S., Kim, H., Lim, C. C., & Bell, M. L. (2020). Reductions in mortality resulting from reduced air pollution levels due to COVID-19 mitigation measures. *Science of the Total Environment*, 744. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141012>
- 434 Kumar, P., Hama, S., Omidvarborna, H., Sharma, A., Sahani, J., Abhijith, K. V., Debele, S. E., Zavala-Reyes, J. C., Barwise, Y., & Tiwari, A. (2020). Temporary reduction in fine particulate matter due to ‘anthropogenic emissions switch-off’ during COVID-19 lockdown in Indian cities. *Sustainable Cities and Society*, 62, 102382. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102382>
- 435 Liang, D., Shi, L., Zhao, J., Liu, P., Sarnat, J. A., Gao, S., Schwartz, J., Liu, Y., Ebelt, S. T., Scovronick, N., & Chang, H. H. (2020). Urban Air Pollution May Enhance COVID-19 Case-Fatality and Mortality Rates in the United States. *The Innovation*, 1(3), 100047. <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2020.100047>
- 436 Becchetti, L., Beccari, G., Conzo, G., Conzo, P., De Santis, D., & Salustri, F. (2021). Air quality and COVID-19 adverse outcomes: Divergent views and experimental findings. *Environmental*

- Research*, 193, 110556. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110556>
- 437 Suthar, S., Das, S., Nagpure, A., Madhurantakam, C., Tiwari, S. B., Gahlot, P., & Tyagi, V. K. (2021). Epidemiology and diagnosis, environmental resources quality and socio-economic perspectives for COVID-19 pandemic. In *Journal of Environmental Management* (Vol. 280). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111700>
- 438 Versaci, F., Gaspardone, A., Danesi, A., Ferranti, F., Mancone, M., Mariano, E., Rotolo, F. L., Musto, C., Proietti, I., Berni, A., Trani, C., Sergi, S. C., Speciale, G., Tanzilli, G., Tomai, F., Di Giosa, A. D., Marchegiani, G., Calcagno, S., Romagnolil, E., ... Zoccai, G. B. (2020). Impact of temporary traffic bans on the risk of acute coronary syndromes in a large metropolitan area. *Panminerva Medica*, 62(4), 252–259. <https://doi.org/10.23736/S0031-0808.20.04161-0>
- 439 Wang, L., Li, M., Yu, S., Chen, X., Li, Z., Zhang, Y., Jiang, L., Xia, Y., Li, J., Liu, W., Li, P., Lichtfouse, E., Rosenfeld, D., & Seinfeld, J. H. (2020). Unexpected rise of ozone in urban and rural areas, and sulfur dioxide in rural areas during the coronavirus city lockdown in Hangzhou, China: implications for air quality. *Environmental Chemistry Letters*, 18(5), 1713–1723. <https://doi.org/10.1007/s10311-020-01028-3>
- 440 Selvam, S., Muthukumar, P., Venkatramanan, S., Roy, P. D., Manikanda Bharath, K., & Jesuraja, K. (2020). SARS-CoV-2 pandemic lockdown: Effects on air quality in the industrialized Gujarat state of India. *Science of the Total Environment*, 737. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140391>
- 441 Curovic, L., Jeram, S., Murovec, J., Novakovi, T., Rupnik, K., & Prezelj, J. (2021). Impact of COVID-19 on environmental noise emitted from the port. *Science of the Total Environment*, 756, 144147. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144147>
- 442 Diamond, M. S., & Wood, R. (2020). Limited Regional Aerosol and Cloud Microphysical Changes Despite Unprecedented Decline in Nitrogen Oxide Pollution During the February 2020 COVID-19 Shutdown in China. *Geophysical Research Letters*, 47(17), e2020GL088913. <https://doi.org/10.1029/2020GL088913>
- 443 Gualtieri, G., Brilli, L., Carotenuto, F., Vagnoli, C., Zaldei, A., & Gioli, B. (2020). Quantifying road traffic impact on air quality in urban areas: A Covid19-induced lockdown analysis in Italy. *Environmental Pollution*, 267, 115682. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115682>
- 444 Gama, C., Relvas, H., Lopes, M., & Monteiro, A. (2021). The impact of COVID-19 on air quality levels in Portugal: A way to assess traffic contribution. *Environmental Research*, 193, 110515. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110515>
- 445 Singh, V., Singh, S., Biswal, A., Kesarkar, A. P., Mor, S., & Ravindra, K. (2020). Diurnal and temporal changes in air pollution during COVID-19 strict lockdown over different regions of India. *Environmental Pollution*, 266, 115368. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115368>
- 446 Lian, X., Huang, J., Huang, R., Liu, C., Wang, L., & Zhang, T. (2020). Impact of city lockdown on the air quality of COVID-19-hit of Wuhan city. *Science of the Total Environment*, 742, 140556. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140556>
- 447 Dhaka, S. K., Chetna, Kumar, V., Panwar, V., Dimri, A. P., Singh, N., Patra, P. K., Matsumi, Y., Takigawa, M., Nakayama, T., Yamaji, K., Kajino, M., Misra, P., & Hayashida, S. (2020). PM2.5 diminution and haze events over Delhi during the COVID-19 lockdown period: an interplay between the baseline pollution and meteorology. *Scientific Reports*, 10(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70179-8>
- 448 Hudda, N., Simon, M. C., Patton, A. P., & Durant, J. L. (2020). Reductions in traffic-related black carbon and ultrafine particle number concentrations in an urban neighborhood during the COVID-19 pandemic. *Science of the Total Environment*, 742, 140931. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140931>
- 449 Nakada, L. Y. K., & Urban, R. C. (2020). COVID-19 pandemic: Impacts on the air quality during the partial lockdown in São Paulo state, Brazil. *Science of the Total Environment*, 730, 139087. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139087>
- 450 Vultaggio, M., Varrica, D., & Alaimo, M. G. (2020). Impact on air quality of the covid-19 lockdown in the urban area of palermo (Italy). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(20), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ijerph17207375>
- 451 Connerton, P., de Assunção, J. V., de Miranda, R. M., Slovic, A. D., Pérez-Martínez, P. J., & Ribeiro, H. (2020). Air quality during covid-19 in four megacities: Lessons and challenges for public

- health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 1–24. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145067>
- 452 Chen, Z., Hao, X., Zhang, X., & Chen, F. (2021). Have traffic restrictions improved air quality? A shock from COVID-19. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123622. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123622>
- 453 Wang, Y., Yuan, Y., Wang, Q., Liu, C. G., Zhi, Q., & Cao, J. (2020). Changes in air quality related to the control of coronavirus in China: Implications for traffic and industrial emissions. *The Science of the Total Environment*, 731, 139133. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139133>
- 454 Collivignarelli, M. C., Abbà, A., Bertanza, G., Pedrazzani, R., Ricciardi, P., & Carnevale Miino, M. (2020). Lockdown for CoViD-2019 in Milan: What are the effects on air quality? *Science of the Total Environment*, 732. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139280>
- 455 Le, T., Wang, Y., Liu, L., Yang, J., Yung, Y. L., Li, G., & Seinfeld, J. H. (2020). Unexpected air pollution with marked emission reductions during the COVID-19 outbreak in China. *Science*, 369(6504), 702–706. <https://doi.org/10.1126/science.abb7431>
- 456 Wang, Q., & Su, M. (2020). A preliminary assessment of the impact of COVID-19 on environment – A case study of China. *Science of the Total Environment*, 728, 138915. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138915>
- 457 Viteri, G., Díaz de Mera, Y., Rodríguez, A., Rodríguez, D., Tajuelo, M., Escalona, A., & Aranda, A. (2021). Impact of SARS-CoV-2 lockdown and de-escalation on air-quality parameters. *Chemosphere*, 265, 129027. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.129027>
- 458 Dobson, R., & Semple, S. (2020). Changes in outdoor air pollution due to COVID-19 lockdowns differ by pollutant: Evidence from Scotland. *Occupational and Environmental Medicine*, 77(11), 798–800. <https://doi.org/10.1136/oemed-2020-106659>
- 459 Fan, Z., Zhan, Q., Yang, C., Liu, H., & Zhan, M. (2020). How did distribution patterns of particulate matter air pollution (Pm2.5 and pm10) change in china during the covid-19 outbreak: A spatiotemporal investigation at chinese city-level. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), 1–19. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176274>
- 460 Ju, M. J., Oh, J., & Choi, Y. H. (2021). Changes in air pollution levels after COVID-19 outbreak in Korea. *Science of the Total Environment*, 750, 141521. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141521>
- 461 Jephcote, C., Hansell, A. L., Adams, K., & Gulliver, J. (2021). Changes in air quality during COVID-19 ‘lockdown’ in the United Kingdom. *Environmental Pollution*, 272, 116011. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.116011>
- 462 Xiang, J., Austin, E., Gould, T., Larson, T., Shirai, J., Liu, Y., Marshall, J., & Seto, E. (2020). Impacts of the COVID-19 responses on traffic-related air pollution in a Northwestern US city. *Science of the Total Environment*, 747, 141325. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141325>
- 463 Patel, H., Talbot, N., Salmond, J., Dirks, K., Xie, S., & Davy, P. (2020). Implications for air quality management of changes in air quality during lockdown in Auckland (New Zealand) in response to the 2020 SARS-CoV-2 epidemic. *Science of the Total Environment*, 746, 141129. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141129>
- 464 Jakovljević, I., Štrukil, Z. S., Godec, R., Davila, S., & Pehnc, G. (2021). Influence of lockdown caused by the COVID-19 pandemic on air pollution and carcinogenic content of particulate matter observed in Croatia. *Air Quality, Atmosphere and Health*, 14(4), 467–472. <https://doi.org/10.1007/s11869-020-00950-3>
- 465 Collivignarelli, M. C., De Rose, C., Abbà, A., Baldi, M., Bertanza, G., Pedrazzani, R., Sorlini, S., & Carnevale Miino, M. (2021). Analysis of lockdown for CoViD-19 impact on NO2 in London, Milan and Paris: What lesson can be learnt? *Process Safety and Environmental Protection*, 146, 952–960. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2020.12.029>
- 466 Wang, X., Zou, C., & Wang, L. (2020). Analysis on the temporal distribution characteristics of air pollution and its impact on human health under the noticeable variation of residents’ travel behavior: A case of Guangzhou, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 1–18. <https://doi.org/10.3390/ijerph17144947>
- 467 Sicard, P., De Marco, A., Agathokleous, E., Feng, Z., Xu, X., Paoletti, E., Rodriguez, J. J. D., & Calatayud, V. (2020). Amplified ozone pollution in cities during the COVID-19 lockdown. *Science of the Total Environment*, 735, 139542. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139542>

- 468 MacNeill, M., Dobbin, N., St-Jean, M., Wallace, L., Marro, L., Shin, T., You, H., Kulka, R., Allen, R. W., & Wheeler, A. J. (2016). Can changing the timing of outdoor air intake reduce indoor concentrations of traffic-related pollutants in schools? *Indoor Air*, 26(5), 687–701. <https://doi.org/10.1111/ina.12252>
- 469 James, C., Bernstein, D. I., Cox, J., Ryan, P., Wolfe, C., Jandarov, R., Newman, N., Indugula, R., & Reponen, T. (2019). HEPA filtration improves asthma control in children exposed to traffic-related airborne particles. *Indoor Air*, 30(2), 235–243. <https://doi.org/10.1111/ina.12625>
- 470 Tong, Z., Li, Y., Westerdahl, D., Adamkiewicz, G., & Spengler, J. D. (2019). Exploring the effects of ventilation practices in mitigating in-vehicle exposure to traffic-related air pollutants in China. *Environment International*, 127, 773–784. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.03.023>
- 471 Yu, N., Shu, S., Lin, Y., She, J., Ip, H. S. S., Qiu, X., & Zhu, Y. (2017). High efficiency cabin air filter in vehicles reduces drivers' roadway particulate matter exposures and associated lipid peroxidation. *PLoS ONE*, 12(11), e0188498. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188498>
- 472 Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Salmon, M., Martinez, D., Ambros, A., Brand, C., de Nazelle, A., Dons, E., Gaupp-Berghausen, M., Gerike, R., Götschi, T., Iacorossi, F., Int Panis, L., Kahlmeier, S., Raser, E., & Nieuwenhuijsen, M. (2018). Health impact assessment of cycling network expansions in European cities. *Preventive Medicine*, 109, 62–70. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.12.011>
- 473 Johansson, C., Lövenheim, B., Schantz, P., Wahlgren, L., Almström, P., Markstedt, A., Strömgren, M., Forsberg, B., & Sommar, J. N. (2017). Impacts on air pollution and health by changing commuting from car to bicycle. *Science of the Total Environment*, 584–585, 55–63. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.145>
- 474 Otero, I., Nieuwenhuijsen, M. J., & Rojas-Rueda, D. (2018). Health impacts of bike sharing systems in Europe. *Environment International*, 115, 387–394. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.04.014>
- 475 Rojas-Rueda, D., De Nazelle, A., Andersen, Z. J., Braun-Fahrlander, C., Bruha, J., Bruhova-Foltynova, H., Desqueyroux, H., Praznocy, C., Ragettli, M. S., Tainio, M., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2016). Health impacts of active transportation in Europe. *PLoS ONE*, 11(3), e0149990. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149990>
- 476 Buekers, J., Dons, E., Elen, B., & Int Panis, L. (2015). Health impact model for modal shift from car use to cycling or walking in Flanders: Application to two bicycle highways. *Journal of Transport and Health*, 2(4), 549–562. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2015.08.003>
- 477 Rodrigues, P. F., Alvim-Ferraz, M. C. M., Martins, F. G., Saldiva, P., Sá, T. H., & Sousa, S. I. V. (2020). Health economic assessment of a shift to active transport. *Environmental Pollution*, 258, 113745. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.113745>
- 478 Gu, J., Mohit, B., & Muennig, P. A. (2017). The cost-effectiveness of bike lanes in New York city. *Injury Prevention*, 23(4), 239–243. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2016-042057>
- 479 Raza, W., Forsberg, B., Johansson, C., & Sommar, J. N. (2018). Air pollution as a risk factor in health impact assessments of a travel mode shift towards cycling. In *Global Health Action* (Vol. 11, Issue 1). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/16549716.2018.1429081>
- 480 Heo, S., & Bell, M. L. (2019). The influence of green space on the short-term effects of particulate matter on hospitalization in the U.S. for 2000–2013. *Environmental Research*, 174, 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.04.019>
- 481 Ozdemir, H. (2019). Mitigation impact of roadside trees on fine particle pollution. *Science of the Total Environment*, 659, 1176–1185. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.262>
- 482 Wang, H., Maher, B. A., Ahmed, I. A. M., & Davison, B. (2019). Efficient Removal of Ultrafine Particles from Diesel Exhaust by Selected Tree Species: Implications for Roadside Planting for Improving the Quality of Urban Air. *Environmental Science and Technology*, 53(12), 6906–6916. <https://doi.org/10.1021/acs.est.8b06629>
- 483 Feng, X., & Astell-Burt, T. (2017). Is neighborhood green space protective against associations between child asthma, neighborhood traffic volume and perceived lack of area safety? Multilevel analysis of 4447 Australian children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(5), 543. <https://doi.org/10.3390/ijerph14050543>
- 484 E Almeida, L. de O., Favaro, A., Raimundo-Costa, W., Anhô, A. C. B. M., Ferreira, D. C., Blanes-Vidal, V., & dos Santos Senhuk, A. P. M. (2020). Influence of urban forest on traffic air pollution

- and children respiratory health. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(3), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s10661-020-8142-4>
- 485 Kabisch, N., van den Bosch, M., & Laforteza, R. (2017). The health benefits of nature-based solutions to urbanization challenges for children and the elderly – A systematic review. *Environmental Research*, 159, 362–373. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.08.004>
- 486 Wu, C. Da, Chern, Y. R., Pan, W. C., Lung, S. C., Yao, T. C., Tsai, H. J., & Spengler, J. D. (2020). Effects of surrounding environment on incidence of end stage renal disease. *Science of the Total Environment*, 723. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137915>
- 487 Marcus, M. (2017). On the road to recovery: Gasoline content regulations and child health. *Journal of Health Economics*, 54, 98–123. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2017.04.003>
- 488 Host, S., Honoré, C., Joly, F., Saunal, A., Le Tertre, A., & Medina, S. (2020). Implementation of various hypothetical low emission zone scenarios in Greater Paris: Assessment of fine-scale reduction in exposure and expected health benefits. *Environmental Research*, 185. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109405>
- 489 Castro, A., Künzli, N., & Götschi, T. (2017). Health benefits of a reduction of PM10 and NO2 exposure after implementing a clean air plan in the Agglomeration Lausanne-Morges. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 220(5), 829–839. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2017.03.012>
- 490 Yang, J., & Zhang, B. (2018). Air pollution and healthcare expenditure: Implication for the benefit of air pollution control in China. *Environment International*, 120, 443–455. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.08.011>
- 491 Tobollik, M., Keuken, M., Sabel, C., Cowie, H., Tuomisto, J., Sarigiannis, D., Künzli, N., Perez, L., & Mudu, P. (2016). Health impact assessment of transport policies in Rotterdam: Decrease of total traffic and increase of electric car use. *Environmental Research*, 146, 350–358. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.01.014>
- 492 Khreis, H., May, A. D., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2017). Health impacts of urban transport policy measures: A guidance note for practice. In *Journal of Transport and Health* (Vol. 6, pp. 209–227). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.06.003>
- 493 Tian, X., Dai, H., Geng, Y., Wilson, J., Wu, R., Xie, Y., & Hao, H. (2018). Economic impacts from PM2.5 pollution-related health effects in China's road transport sector: A provincial-level analysis. *Environment International*, 115, 220–229. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.03.030>
- 494 Rocha, C. A., Lima, J. L. R., Mendonça, K. V., Marques, E. V., Zanella, M. E., Ribeiro, J. P., Bertoncini, B. V., Castelo Branco, V. T. F., & Cavalcante, R. M. (2020). Health impact assessment of air pollution in the metropolitan region of Fortaleza, Ceará, Brazil. *Atmospheric Environment*, 241, 117751. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.117751>
- 495 Brønnum-Hansen, H., Bender, A. M., Andersen, Z. J., Sørensen, J., Bønløkke, J. H., Boshuizen, H., Becker, T., Diderichsen, F., & Loft, S. (2018). Assessment of impact of traffic-related air pollution on morbidity and mortality in Copenhagen Municipality and the health gain of reduced exposure. *Environment International*, 121, 973–980. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.09.050>
- 496 Park, E. S., & Sener, I. N. (2017). Impact of light rail transit on traffic-related pollution and stroke mortality. *International Journal of Public Health*, 62(7), 721–728. <https://doi.org/10.1007/s00038-017-0967-4>
- 497 Wang, L., Zhong, B., Vardoulakis, S., Zhang, F., Pilot, E., Li, Y., Yang, L., Wang, W., & Krafft, T. (2016). Air quality strategies on public health and health equity in Europe—A systematic review. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 13, Issue 12). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijerph13121196>
- 498 Jones, S. J. (2019). If electric cars are the answer, what was the question? *British Medical Bulletin*, 129(1), 25–34. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldy044>
- 499 Maesano, C. N., Morel, G., Matynia, A., Ratsombath, P., Bonnet, J., Legros, G., Da Costa, P., Prud'homme, J., & Annesi-Maesano, I. (2020). Impacts on human mortality due to reductions in PM10 concentrations through different traffic scenarios in Paris, France. *Science of the Total Environment*, 698. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134257>
- 500 Nieuwenhuijsen, M. J., & Khreis, H. (2016). Car free cities: Pathway to healthy urban living. In *Environment International* (Vol. 94, pp. 251–262). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.05.032>

- 501 Liu, Y., Yan, Z., & Dong, C. (2016). Health implications of improved air quality from Beijing's driving restriction policy. *Environmental Pollution*, 219, 323–328. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.10.049>
- 502 Sarigiannis, D. A., Kontoroupi, P., Nikolaki, S., Gotti, A., Chapizanis, D., & Karakitsios, S. (2017). Benefits on public health from transport-related greenhouse gas mitigation policies in Southeastern European cities. *Science of the Total Environment*, 579, 1427–1438. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.11.142>
- 503 Van Brusselen, D., Arrazola De Oñate, W., Maiheu, B., Vranckx, S., Lefebvre, W., Janssen, S., Nawrot, T. S., Nemery, B., & Avonts, D. (2016). Health impact assessment of a predicted air quality change by moving traffic from an urban ring road into a tunnel. The case of Antwerp, Belgium. *PLoS ONE*, 11(5), e0154052. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154052>
- 504 Lee, Y. Y., Lin, S. L., Yuan, C. S., Lin, M. Y., & Chen, K. S. (2018). Reduction of atmospheric fine particle level by restricting the idling vehicles around a sensitive area. *Journal of the Air and Waste Management Association*, 68(7), 656–670. <https://doi.org/10.1080/10962247.2018.1438320>
- 505 Chen, L., Shi, M., Gao, S., Li, S., Mao, J., Zhang, H., Sun, Y., Bai, Z., & Wang, Z. (2017). Assessment of population exposure to PM_{2.5} for mortality in China and its public health benefit based on BenMAP. *Environmental Pollution*, 221, 311–317. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.11.080>
- 506 Estrella, B., Sempértegui, F., Franco, O. H., Cepeda, M., & Naumova, E. N. (2019). Air pollution control and the occurrence of acute respiratory illness in school children of Quito, Ecuador. *Journal of Public Health Policy*, 40(1), 17–34. <https://doi.org/10.1057/s41271-018-0148-6>
- 507 Malmqvist, E., Lisberg Jensen, E., Westerberg, K., Stroh, E., Rittner, R., Gustafsson, S., Spanne, M., Nilsson, H., & Oudin, A. (2018). Estimated health benefits of exhaust free transport in the city of Malmö, Southern Sweden. *Environment International*, 118, 78–85. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.05.035>
- 508 Vieira, J. L., Guimaraes, G. V., de Andre, P. A., Cruz, F. D., Saldiva, P. H. N., & Bocchi, E. A. (2016). Respiratory filter reduces the cardiovascular effects associated with diesel exhaust exposure. A randomized, prospective, double-blind, controlled study of heart failure: The FILTER-HF Trial. *JACC: Heart Failure*, 4(1), 55–64. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2015.07.018>
- 509 Pacitto, A., Amato, F., Salmatonidis, A., Moreno, T., Alastuey, A., Reche, C., Buonanno, G., Benito, C., & Querol, X. (2019). Effectiveness of commercial face masks to reduce personal PM exposure. *Science of the Total Environment*, 650(Pt 1), 1582–1590. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.109>
- 510 Hansell, A. L., Bakolis, I., Cowie, C. T., Belousova, E. G., Ng, K., Weber-Chrysochoou, C., Britton, W. J., Leeder, S. R., Tovey, E. R., Webb, K. L., Toelle, B. G., & Marks, G. B. (2018). Childhood fish oil supplementation modifies associations between traffic related air pollution and allergic sensitisation. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12940-018-0370-5>
- 511 Barthelemy, J., Sanchez, K., Miller, M. R., & Khreis, H. (2020). New opportunities to mitigate the burden of disease caused by traffic related air pollution: Antioxidant-rich diets and supplements. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 17, Issue 2, p. 630). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020630>
- 512 Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Salmon, M., Martinez, D., Ambros, A., Brand, C., de Nazelle, A., Dons, E., Gaupp-Berghausen, M., Gerike, R., Götschi, T., Iacorossi, F., Int Panis, L., Kahlmeier, S., Raser, E., & Nieuwenhuijsen, M. (2018). Health impact assessment of cycling network expansions in European cities. *Preventive Medicine*, 109, 62–70. <https://doi.org/10.1016/J.YPMED.2017.12.011>
- 513 Kerr, G. H., Goldberg, D. L., & Anenberg, S. C. (2021). COVID-19 pandemic reveals persistent disparities in nitrogen dioxide pollution. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(30). <https://doi.org/10.1073/PNAS.2022409118>

D'après les données probantes sur les effets néfastes de la pollution atmosphérique liée aux transports sur la santé, il est manifestement nécessaire de mettre en place des mesures politiques et réglementaires décisives pour protéger et améliorer la santé des collectivités dans lesquelles nous vivons, travaillons et nous divertissons. Le présent rapport démontre que l'acquisition de connaissances sur les risques pour la santé que représente la pollution atmosphérique liée aux transports peut fortement éclairer les décisions en faveur d'interventions politiques, législatives et réglementaires visant à prévenir les maladies et à améliorer les résultats sur la santé.



CAPE
Canadian Association
of Physicians
for the Environment

Association canadienne
des médecins
pour l'environnement
ACME

www.cape.ca

