

# JOINT MODELS OF ASSOCIATION BETWEEN COMMUNITY-AVERAGE POLLUTANT CONCENTRATIONS AND LUNG-FUNCTION I. GROWTH IN LUNG FUNCTION ASSOCIATED WITH LOCAL TRAFFIC EXPOSURE: BACĂU COHORT STUDY

CULEA CĂTĂLINA MIHAELA<sup>1</sup>, CULEA GEORGE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> "Vasile Alecsandri" University of Bacău, Calea Mărășești 156, Bacău, 600115, Romania

**Abstract:** The adverse health effects of air pollution are of increasing concern. Many studies show that air pollution causes not only unfavourable respiratory effects in patients with asthma, chronic obstructive pulmonary disease, and other lung conditions, but also cardiovascular effects such as myocardial infarction and stroke. This paper presents the evaluation of association between residential exposure to traffic and lung-function. Our results were robust to adjustment for several factors, including indoor sources of air pollution and socioeconomic status. In conclusion, the possibility of confounding by other factors still exists and further investigations are needed to corroborate our results.

**Keywords:** cohort study, analysis, lung function, traffic exposure

## 1. INTRODUCTION

Les idées concernant l'impact de nuisances atmosphériques extérieures sur la santé ont profondément évolué au cours des dernières années. Dans notre pays, c'est le diesel qui équipe la majorité de flottes d'entreprise. En effet, les véhicules fonctionnant à ce type de carburant cumule beaucoup des avantages, consomment moins de carburant et émettent bien moins de pollution qu'auparavant. Les émissions de gaz carbonique sont en partie résolues; le point essentiel réside aujourd'hui dans l'émission de microparticules et de rejets d'oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>) qui sont particulièrement pénalisantes au plan de la santé humaine. Ces particules diesel sont d'ailleurs classées par le Centre international de recherche de cancer comme « carcinogènes probables» depuis plus de dix ans. Le péage urbain, pratique à Bacău, n'a permis de réduire notablement la circulation automobile. Dans le domaine des effets aigus, la surmortalité en rapport avec les fluctuations des taux de polluants n'est plus discutée [1], seul fait débat le degré de prématurité du décès. Par voie cardiovasculaire, de nouveaux effets ont été mis en évidence: risque accru de troubles de la repolarisation [2], d'infarctus du myocarde [3] et de mort subite [4]. Ces risques paraissent liés notamment aux effets procoagulants, hypoxémiant, hypertensifs et microthrombotiques et pro-inflammatoires des particules fines [2,5–7]. Par ailleurs, on comprend mieux aujourd'hui pourquoi il existe une susceptibilité individuelle aux nuisances que le Haut comité d'hygiène publique a reconnue en recentrant les mesures de précaution à prendre en cas de dépassement des normes aux sujets se sachant être sensibles à ces aérocontaminants. Cette susceptibilité repose sur une base génétique, à savoir les capacités variables des individus à neutraliser l'agression oxydative des polluants [8].

## 2. DESCRIPTION DE L'APPLICATION

Nous avons utilisé un modèle à effets mixtes hiérarchique de raconter une croissance de 6 ans dans chaque mesure de la fonction pulmonaire à l'exposition de la circulation, avec une structure de base qui a été décrit précédemment. Au cœur de cette période, pour tenir compte du modèle de croissance de la fonction pulmonaire, nous avons utilisé un modèle spline linéaire, construit de manière que la croissance sur 6 ans dans fonction pulmonaire a été estimé conjointe avec d'autres paramètres du modèle. Il a été estimé et testé l'effet de l'exposition à la circulation de la croissance sur 6 ans et dans certaines analyses sur la fonction pulmonaire moyenne à 10 et 18 ans. Modèle a permis de courbes de croissance distincts pour chaque sexe, l'origine ethnique, de cohorte et de base-asthme sous-groupe. Le modèle comprenait également des ajustements pour la hauteur, la

taille au carré, l'indice de masse corporelle (IMC), l'IMC<sup>2</sup>, le statut actuel de l'asthme, l'exercice ou une maladie respiratoire le jour du test, aucune consommation de tabac par l'enfant dans l'année précédente, et un indicateur variables pour technicien sur. Effets aléatoires pour l'interception et les paramètres de croissance sur 6 ans étaient incluses au niveau des participants et de la communauté.

Pour conserver l'effet potentiel des valeurs aberrantes à un minimum et d'examiner l'éventuelles relations exposition-réponse non-linéaires, nous avons utilisé dans nos modèles, les formes catégoriques de chaque indicateur du trafic. Pour la distance à la rue, nous avons séparés quatre catégories - à moins de 500 m, 500-1000 m, de 1000 à 1500 m, et plus de 1500 m. Distances à la rue principales ont été de même classés en fonction de distances de 75 m, 150 m et 300 m. Des estimations de la pollution par cette area, basé sur un modèle ont été classés en quartiles sur la base de leurs distributions respectives. Les catégories pour tous les indicateurs de la circulation ont été fixés avant toute analyse de la santé ont été effectuées. Effets de la circulation sont signalés comme la différence de croissance sur 6 ans pour chaque catégorie par rapport à la catégorie la moins exposée, de sorte que les estimations négatives signifient une réduction du développement de la fonction pulmonaire en conséquence d'une exposition accrue.

Tableau 1: Association entre la croissance de la fonction pulmonaire et plusieurs indicateurs d'exposition de la circulation résidentielle

	FVC (ml) diff (95% CI)	FVC (ml) diff (95% CI)	MMEF (ml/s) diff. (95% CI)
Distance de l'autoroute *			
< 500 m	- 63 (- 131 to 5)	- 81 (- 143 to -18)	- 127 (- 243 to - 11)
500 - 1000 m	- 31 (- 93 to 32)	- 41 (- 99 to 17)	- 35 (- 142 to 73)
1000 - 1500 m	-19 (- 84 to 46)	- 33 (- 93 to 26)	- 94 (- 204 to 16)
Model à base de la pollution a distance de trafic <sup>a</sup>			
4th quartile (high)	- 66 (- 186 to 54)	- 69 (- 179 to 42)	- 147 (- 352 to 58)
3rd quartile	- 61 (-151 to 29)	- 78 (- 161 to 5)	- 144 (- 298 to 9)
2nd quartile	- 27 (- 90 to 36)	- 22 (- 80 to 36)	- 37 (- 144 to 71)
Près de trafic <sup>b</sup>			
<75 m	5 (- 63 to 72)	- 35 (- 97 to 27)	- 66 (- 181 to 49)
75 - 150 m	4 (-59 to 68)	22 (- 37 to 80)	35 (-74 to 144)
150-300 m	- 10 (- 63 to 42)	- 8 (- 56 to 40)	- 16 (-105 to 73)
Model à base de la pollution près de trafic <sup>a</sup>			
4th quartile (high)	13 (- 70 to 96)	3 (- 74 to 80)	2 (- 140 to 144)
3rd quartile	42 (- 27 to 111)	16 (- 47 to 80)	- 23 (- 141 to 95)
2nd quartile	6 (- 54 to 66)	2 (- 53 to 57)	11 (- 91 to 113)
* Différence de croissance de la fonction pulmonaire relative aux enfants vivant au moins 1500 m d'une autoroute.			
<sup>a</sup> Différence de croissance de la fonction pulmonaire relative aux enfants dans la première (la plus basse) quartile d'exposition.			
<sup>b</sup> Différence dans la croissance de la fonction pulmonaire relative aux enfants qui vivent au moins 300 m d'une route.			

Nous avons également examiné estimation conjointe des effets de la circulation au sein de la collectivité et de la pollution entre les communautés, qui était basé sur les concentrations de polluants moyennes à long terme mesurées sur les sites centraux. Les effets des polluants sont signalés comme la différence de croissance à 6 ans dans fonction pulmonaire du moins à la communauté la plus polluée, avec des différences négatives indiquant déficits de croissance avec une exposition accrue. Modification éventuelle d'un effet du trafic par une concentration du polluant ambiante moyenne communautaire a été testée par l'inclusion du terme d'interaction appropriée dans le modèle.

Pour examiner fonction pulmonaire atteint, nous avons calculé fonction pulmonaire pour cent prédits pour les participants qui ont été mesurées dans la 12e année, à cœur de notre dernière année de suivi (n=1497, moyenne d'âge 17,9 ans [SD 0,41]). Afin d'estimer les valeurs prédit FEV<sub>1</sub>, nous avons d'abord ajusté un modèle de régression pour valeurs observer FEV<sub>1</sub> (log transformé) avec log prédictors de hauteur, IMC, IMC<sup>2</sup>, sexe, l'état de l'asthme, l'origine ethnique, technicien de terrain, et le sexe par-log hauteur sexe par-IMC, sexe par-IMC<sup>2</sup>, sexe par-asthma, and sexe par-interactions de l'origine ethnique. Pour faciliter l'interprétation, nous avons réduit cent Valeurs prédites afin que les enfants qui vivaient plus loin que (> 1500 m) de l'autoroute ont eu une moyenne de 100%, et nous donnons des groupes de moyens pour la distance restante par rapport à ce repère. Sont utilisés pour obtenir des calculs analogues pour FVC et MMEF.

Ont été utilisés pour adapter à tous les modèles les procédures de régression à SPSS (version 17.0). Les associations dénotées comme significatifs par une valeur p inférieure à 0,05, supposant une hypothèse alternative à deux faces. Les données sur les résultats se composaient de 11 236 des tests pulmonaire-fonction enregistrées à partir de 3677 participants pendant 6 ans dans les deux cohortes. Nous avons axé à trois mesures pulmonaire-

fonction: la capacité vitale forcée (forced vital capacity (FVC)), volume expiratoire forcé en 1s (forced expiratory volume in 1s (FEV<sub>1</sub>)), débit expiratoire de pointe (MMEF, aussi connu sous FEF<sub>25-75</sub>). L'intérêt principal était les mesures de circulation décrites ci-dessus.

### 3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

En moyenne 2,2 tests de fonction pulmonaire ont été effectués par enfant. Il y avait des proportions égales de participants hommes et femmes (tableau 1). 110 (12%) enfants vivaient à moins de 500 m d'une autoroute. Estimations basées sur un modèle de pollution par d'une autoroute ont été biaisées vers des valeurs soit haute ou basse au sein de plupart des collectivités de l'étude.

Une croissance au cours de 6 ans dans FVC, FEV<sub>1</sub> et MMEF en moyenne 1512 ml, 1316 ml, et 1402 ml/s, respectivement, chez les filles, et 2808 ml, 2406 ml, et 2476 ml/s, respectivement, chez les garçons. Plus proche distance entre la résidence d'une autoroute a été associée à une croissance réduite de la fonction pulmonaire (tableau 1). Chez les enfants qui vivaient à moins de 500 m d'une autoroute, Une croissance de 6 ans a été réduite de manière significative par rapport à ceux qui ont vécu au moins 1500 m d'une autoroute. Les importants déficits dans FEV<sub>1</sub> et de la croissance MMEF ont également été estimées pour les deux quartiles plus haut-exposition de la pollution basée sur un modèle d'une autoroute, bien que ni déficit était statistiquement significative. Les indicateurs de trafic de la route non-autoroute, y compris la distance et estimations de la pollution à base de modèles, ne sont pas associés à une croissance réduite.

Tableau 2: Analyse de sensibilité des effets autoroute distance de la croissance FEV<sub>1</sub> de 6 ans

	Distance de l'autoroute (m)					
	< 500	p	500 -1000	p	1000 -1500	p
Modèle de base *	- 81	0,012	- 41	0,165	- 33	0,275
<b>Les covariables additionnels</b>						
Base+ statut socioéconomique	- 92	0,005	- 50	0,092	- 37	0,228
Base+ réchaud à gaz dans la maison	- 86	0,008	- 42	0,160	- 33	0,281
Base+ animaux domestiques à la maison	- 80	0,013	- 41	0,165	- 33	0,275
Base+ l'exposition in utero au tabagisme maternel	- 83	0,011	- 33	0,269	- 36	0,245
Base+ exposition au tabagisme passif	- 86	0,008	- 41	0,163	- 37	0,230
<b>Sous-groupes</b>						
Non-asthmatiques seulement	- 83	0,025	- 70	0,042	- 61	0,091
Non-fumeurs seulement	- 99	0,006	- 49	0,154	- 48	0,182
garçons seulement	- 158	0,003	- 54	0,264	- 77	0,123
filles seulement	- 12	0,750	-39	0,254	3	0,932
Collectivités avec plus proche proximité de l'autoroute <sup>a</sup>	- 105	0,003	- 56	0,101	- 40	0,260
Suppression d'observations après un changement de résidence <sup>b</sup>	- 86	0,030	- 73	0,042	- 53	0,148
* Les résultats du modèle de base sont les mêmes que celles du tableau 1. Tous les modèles incluent l'ajustement pour les covariables. Section Méthodes. Les valeurs sont la différence dans la croissance de FEV <sub>1</sub> par rapport à ceux vivant > 1500 m d'une autoroute.						
<sup>a</sup> Y compris seulement les enfants des communautés avec le plus grand nombre d'enfants vivant à proximité d'une autoroute .						
<sup>b</sup> Censurer les tous les tests de la fonction pulmonaire enregistrées après un participant a quitté son adresse de base.						

L'association entre la croissance de FEV<sub>1</sub> et de la distance à une autoroute était significative dans diverses analyses de sensibilité (tableau 2).

Effets de la distance significative n'a été observée dans le sous-ensemble des enfants qui ont déclaré ne jamais avoir eu de l'asthme, et dans le sous-ensemble des enfants qui ont signalé aucune tabagisme actif. La relation entre la croissance de FEV<sub>1</sub> et la distance était nettement plus grande chez les garçons que chez les filles, même si un test de modification de l'effet par sexe était non significatif (p=0,10). Réduction de la croissance de la fonction pulmonaire était indépendamment associée à la fois la distance de l'autoroute et à la pollution atmosphérique régionale (tableau 3).

Statistiquement significatives modèles communs de pollution régionale avec la distance de l'autoroute ont été observés pour le dioxyde d'azote, la vapeur d'acide, le carbone élémentaire, et les particules d'un diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm et moins de 2,5 µm. Ozone n'a pas été associé à la croissance de la fonction

pulmonaire réduite. Il n'y avait aucune preuve significative de la modification de l'effet (interaction) des effets de la circulation locale avec un quelconque des polluants régionaux. Un sous-ensemble de 145 enfants a été observé au cours des 6 années complètes de l'étude, à partir de 10 ans à 18 ans. Dans ce groupe, nous avons constaté des déficits importants dans la croissance de FEV<sub>1</sub> de 6 ans et la croissance MMEF pour ceux qui vivaient à moins de 500 m d'une autoroute (tableau 4).

Tableau 3: Joint effet de modèle de la pollution régionale et la distance locale à une autoroute de la croissance FEV<sub>1</sub> de 6 ans

Effet régional de polluants *		P	Distance de l'autoroute locale (m)						
			<500	P	500-1000	P	1000-1500	P	P d'interaction <sup>a</sup>
1000 -1800 h ozone	- 13	0,821	-81	0,012	-41	0,165	-33	0,275	0,51
Dioxyde d'azote	-109	0,003	-80	0,012	-41	0,166	-33	0,279	0,81
Acide	-111	0,002	-80	0,013	-41	0,164	-33	0,285	0,54
PM <sub>10</sub>	-111	0,013	-81	0,012	-42	0,158	-32	0,287	0,24
PM <sub>2,5</sub>	-100	0,009	-80	0,012	-41	0,160	-33	0,285	0,40
Carbone élémentaire	-101	0,001	-80	0,012	-42	0,156	-33	0,282	0,63

\*Les effets du polluants sont l'écart de croissance de FEV<sub>1</sub> à partir de la plus faible à la concentration moyenne du polluant, en particulier les plus élevées observées: par augmentation de 37,5 ppb d'ozone (1000 à 1800 h), 34,6 ppb de dioxyde d'azote, 9,6 ppb de vapeur acide, 51,4 µg/m<sup>3</sup> de PM<sub>10</sub>, 22,8 µg/m<sup>3</sup> de PM<sub>2,5</sub>, et 1,2 µg/m<sup>3</sup> carbone élémentaire. Les effets à distance sont l'écart de croissance à 6 ans par rapport à ceux vivant > 1500 m d'une autoroute.

<sup>a</sup> Un test pour savoir si l'effet autoroute distance est modifiée par la concentration régionale du polluant.

PM<sub>10</sub> = les matières particulaires <10 µm diamètre aérodynamique, PM<sub>2,5</sub> = les matières particulaires <2,5 µm diamètre aérodynamique.

À 10 ans, il y avait des preuves de la fonction pulmonaire réduite pour ceux qui ont vécu près d'une autoroute que ceux qui ne l'a pas, même si aucun des différences n'entre les catégories de distance étaient statistiquement significatives. Cependant, en 18 ans, les participants qui ont vécu plus proche d'une autoroute avaient sensiblement plus faible atteint FEV<sub>1</sub> et MMEF que ceux qui vivaient au moins 1500 m d'une autoroute. Ces déficits dans FEV<sub>1</sub> moyenne et MMEF traduits en déficits prononcés de la fonction pulmonaire pour cent prédits à 18 ans (figure). Il y avait une tendance de la fonction inférieure de pour cent prévue-pulmonaire pour les enfants qui ont vécu près d'une autoroute que pour ceux qui vivaient plus loin. L'effet était plus prononcé chez ceux qui vivaient à moins de 500 m d'une autoroute, avec pour cent en moyenne les valeurs prédites de 97,0% (95% CI 94,6–99,4) pour FEV<sub>1</sub> (p=0,013 relatif à >1500 m) et 93,4% (89,1–97,7) pour MMEF (p = 0,006).

Tableau 4: Effet cumulatif de la distance entre la résidence dans les 145 enfants en tous 6 ans de suivi

		La fonction pulmonaire		Une croissance de 6 ans
		Âge 10 années	Âge 18/21 années	
		Difference* (95% CI)	Difference* (95% CI)	Diff* (95% CI)
FVC	Distance de l'autoroute			
	<500 m	-17 ( -70 to 37)	-85 (-192 to 22)	-69 (-160 to 22)
	500-1000 m	-12 ( -61 to 37)	-54 (-151 to 43)	-42 (-125 to 41)
	1000-1500 m	-30 ( -80 to 21)	-81 (-181 to 19)	-52 (-137 to 33)
FEV <sub>1</sub>	Distance de l'autoroute			
	<500 m	-23 ( -73 to 28)	-121 (-219 to -23)	-98 (-182 to -15)
	500-1000 m	-32 ( -78 to 14)	-93 (-183 to -4)	-61 (-137 to 15)
	1000-1500 m	-34 ( -81 to 14)	-78 (-170 to 14)	-44 (-122 to 34)
MMEF	Distance de l'autoroute			
	<500 m	-57 (-169 to 56)	-230 (-432 to -28)	-173 (-327 to -19)
	500-1000 m	-92 (-195 to 10)	-105 (-289 to 79)	-12 (-152 to 128)
	1000-1500 m	-45 (-150 to 60)	-151 (-340 to 38)	-106 (-250 to 38)

\* Différence de la fonction pulmonaire à 6 ans ou de la croissance relative aux enfants vivant > 1500 m d'une autoroute.

Cette étude montre que la proximité résidentielle à la circulation de l'autoroute est associée avec des déficits très importants dans le développement de la fonction pulmonaire chez les enfants. Augmente à 6 ans en tant FEV<sub>1</sub> et MMEF étaient plus petits pour les enfants qui vivaient à moins de 500 m d'une autoroute, que pour ceux qui ont vécu au moins 1500m d'une autoroute. L'autoroute effets a été observée dans des sous-ensembles de participants non-asthmatiques et non-fumeurs, ce qui est une indication que l'exposition du trafic a des effets négatifs sur les enfants en bonne santé.

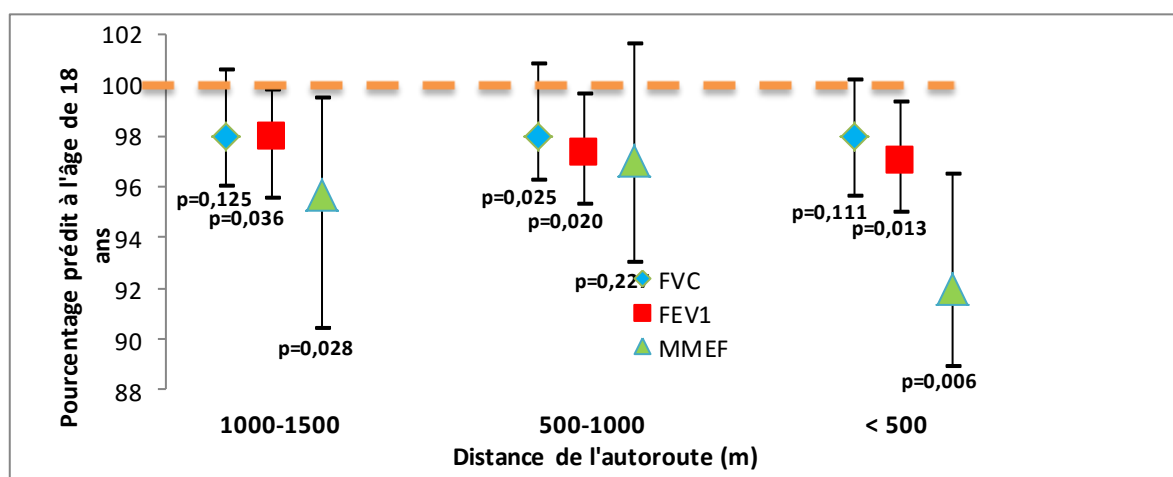


Figure1: fonction pulmonaire- Pourcentage prédit à l'âge de 18 ans contre distance entre la résidence une ligne horizontale. The à 100% correspond au groupe référent, les enfants vivant >1500 m d'une autoroute.

Les déficits en une croissance de 6 ans ont abouti à bas atteint FEV<sub>1</sub> et MMEF à 18 ans pour les participants qui vivaient à moins de 500 m d'une autoroute que pour ceux qui vivaient plus loin. Depuis le développement du poumon est presque complète par âge de 18 ans, un individu avec un déficit à ce moment va probablement continuer à avoir moins de fonction pulmonaire sain pour le reste de sa vie.

Il a été précédemment rapporté une association entre les concentrations de polluants moyenne communautaire et la croissance de la fonction pulmonaire de 6 ans. Ce résultat est appuyé sur des comparaisons dans les communautés qui avaient différentes concentrations de pollution atmosphérique régionale, et impliqué de nombreux polluants tels que le dioxyde d'azote, vapeurs acides, les particules d'un diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm et 2,5 µm, et de carbone élémentaire. Notre étude présente se base sur ce résultat, et montre que, en plus de la pollution régionale, l'exposition locale de grandes routes est associée à une faible diminution de la fonction pulmonaire développement chez les enfants. Nous ne trouvons aucune preuve que les effets de la circulation variaient selon sur fond qualité de l'air, ce qui suggère que même dans une zone à faible pollution régionale, les enfants vivant à proximité d'une importante route sont à risque accru d'effets sur la santé. Nos résultats suggèrent également que les enfants qui vivent à proximité d'une autoroute dans une expérience de haute zone de la pollution une combinaison d'effets néfastes sur le développement en raison de la pollution locale et régionale.

Nous avons noté un plus grand effet de l'autoroute chez les garçons que chez les filles, bien que la différence entre les sexes n'ait pas été significative. En revanche, une étude européenne transversale rapportée des effets plus importants de la circulation sur la fonction pulmonaire chez les filles que chez boys. Plusieurs facteurs pourraient expliquer cette différence dans les effets spécifiques au sexe entre les études, de différences dans les mélanges de pollution de l'air spécifiques et des susceptibilités de la population sous-jacents, à la difficulté générale de comparaisons entre les estimations longitudinales et transversales effet d'étude. En général, cependant, les deux études indiquent que fonction pulmonaire chez les enfants est affectée par l'exposition à la circulation.

Les concentrations de plusieurs polluants sont élevées à proximité des principales autoroutes. Concentrations diurnes de noir de carbone, particules ultrafines, et d'autres polluants d'échappement ont été signalés à être élevé, mais diminuer de façon exponentielle, à moins de 500 m d'une autoroute, bien que les concentrations nocturnes de ultrafine particules restent au-dessus des concentrations de fond pour des distances supérieures 500 m d'un rue. Certaines études ont signalé une augmentation de la pollution du trafic, en particulier le dioxyde d'azote, à des distances de plus de 1000 m à partir d'un carbone élémentaire un indicateur de pollution par gaz d'échappement diesel, varie avec la proximité de haut-traffic rue mais peut aussi être transporté à travers grande échappement distances. Diesel est l'un des principaux contributeurs aux particules-matière concentrations dans les communautés les plus touchées par trafic. Un polluant comme carbone élémentaire pourrait expliquer nos effets sur la santé.

Tous les deux ambiante régionale et de particules ultrafines présentes en concentration élevée à proximité de routes peuvent provoquer des stress oxydatif et nitrosatif dans les voies respiratoires, ce qui entraîne inflammation. Kulkarni et co-worker indiqué que les matières particulaires liée à la circulation a été corrélée avec la quantité de carbone dans les macrophages des voies respiratoires des enfants, qui à son tour a été associée à des réductions FEV<sub>1</sub>, MMEF, et de la CVF. L'inflammation chronique des voies aériennes pourrait produire nos déficits constatés dans MMEF et FEV<sub>1</sub>. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour

identifier les polluants de la circulation spécifiques qui provoquent des effets sur la santé, et d'élucider la contribution de chaque polluant aux associations régionales et locales.

A force de cette étude était le long terme, le suivi prospectif de deux grandes cohortes d'enfants, des données d'exposition et des résultats obtenus de manière cohérente. Cependant, comme dans toute étude épidémiologique, nos résultats pourraient être confondus par un ou plusieurs autres facteurs liés à la fois le trafic et la croissance de la fonction pulmonaire. Nos résultats étaient robustes à l'ajustement pour plusieurs facteurs, y compris le statut socioéconomique et les sources intérieures de pollution de l'air, mais la possibilité de confusion par d'autres facteurs existe toujours. Tout au long de la 8-ans de suivi, nous avons constaté autour d'une perte de participants à l'étude par an de 11%. Participant attrition est une source potentielle de biais dans les études de cohorte. Nous avons analysé le sous-ensemble des enfants qui ont été suivis pendant toute la durée de 6 ans de l'étude et a également noté les estimations de trafic à effet importantes qui font de la perte de participant une explication peu probable pour nos résultats. Nous ne notons une association significative entre la croissance et la pollution basée sur un modèle d'une autoroute, malgré d'importants déficits estimés dans l'exposition la plus élevée quartiles (tableau 1). Cependant, nous étions limités dans la détection d'une association avec la pollution à base de modèle d'autoroutes parce qu'il y avait peu de variation dans cette mesure au sein de la plupart de nos collectivités à l'étude.

Nous avons démontré que distance entre la résidence d'une autoroute est associée à des déficits importants de la croissance respiratoire à 6 ans, qui se traduisent par d'importants déficits de la fonction pulmonaire à l'âge de 18 ans. Cette étude ajoute à la preuve que l'accent mis actuellement réglementaire sur la qualité de l'air régionale pourrait devoir être modifié pour inclure l'examen de la variation locale de la pollution de l'air. Dans de nombreuses zones urbaines, la croissance de la population oblige la construction des secteurs de logements et écoles à proximité de routes à grande circulation, avec le résultat que de nombreux enfants vivent et fréquentent l'école à proximité de principales sources de pollution de l'air. Compte tenu de l'ampleur des effets rapportés et l'importance de fonction pulmonaire comme un déterminant de la morbidité et de la mortalité des adultes, la réduction de l'exposition aux polluants atmosphériques liés à la circulation pourrait conduire à des avantages substantiels de la santé publique.

### 3. CONCLUSIONS

L'air est nécessaire à la vie. Exposition au niveau local au trafic sur une autoroute a des effets néfastes sur le développement des poumons des enfants, qui sont indépendants de la qualité de l'air régionale, et qui pourrait se traduire par d'importants déficits de la fonction pulmonaire atteint dans la vie plus tard. Des changements de comportement efficaces et des solutions nouvelles sont possibles sans nuire à notre qualité de vie. Ils font souvent appel à l'expérience menée par d'autres et à la créativité. Il ne faut pas tout réinventer, mais diffuser largement les démarches qui ont fait leurs preuves. Nous verrons en ce sens et tour à tour différentes approches permettant de diminuer les atteintes à l'environnement.

### 4. RÉFÉRENCES

- [1] Medina S, Plasencia A, Ballester F, Mücke HG, Schwartz J. Apheis: public health impact of PM10 in 19 European cities. *Environ Health Perspect* 2004; 58:831–6.
- [2] Mils NL, Törnqvist H, Gonzalez MC, Vink E, Robinson SD, Söderberg S, et al. Ischemic and thrombotic effects of dilute diesel exhaust inhalation in men with coronary heart disease. *N Engl J Med* 2007; 357:1075–8.
- [3] Peters A, von Klot S, Heier M, Trentinaglia I, Hörmann A, Wichmann HE, et al. Exposure to traffic and the onset of myocardial infarction. *N Engl J Med* 2004; 351: 1721–30.
- [4] Rosenthal FS, Carney JP, Olinger ML. Out-of-hospital cardiac arrest and airborne fine particulate matter: a case-crossover analysis of emergency medical services data in Indianapolis. *Indiana Environ Health Perspect* 2008; 116:631–5.
- [5] Zanobetti A, Canner MJ, Stone PH, Schwartz J, Ster D, Eagan-Bengston E, et al. Ambient pollution and blood pressure in cardiac rehabilitation patients. *Circulation* 2004; 110:2184–9.
- [6] DeMeo DL, Zanobetti A, Litonjua AA, Coull BA, Schwartz J, Gold DR. Ambient air pollution and oxygen saturation. *Am J Resp Crit Care Med* 2004; 170:383–7.
- [7] Chen JC, Schwartz J. Metabolic syndrome and inflammatory responses to long-term air pollutants. *Environ Health Perspect* 2008; 116: 612–7.
- [8] Romieu I, Castro-Giner F, Kunzli N, Sunyer J. Air pollution, oxidative stress and dietary supplementation: a review. *Eur Resp J* 2008; 31: 179–87.
- [9] Bora T, Culea C. M., Igienă, prim ajutor și control medical, Bacău, 2000.
- [10] Culea C. M., Metode de cercetare științifică și analiză în sănătate, PIM, Iași, 2006.