

## TRAFIC ROUTIER, BENZÈNE ET LEUCÉMIE INFANTILE : ÉTUDE GEOCAP

Analyse rédigée par Laurence Nicolle-Mir - Vol 15 - n° 4 – Juillet-Août 2016

**Une influence de l'exposition au trafic routier sur le risque de leucémie aiguë myéloblastique de l'enfant est mise en évidence dans cette étude française de grande ampleur. Les résultats concernant la région Ile-de-France, pour laquelle les données d'exposition au benzène étaient disponibles, suggèrent une responsabilité particulière de ce polluant.**

*The influence of road traffic exposure on the risk of childhood acute myeloblastic leukemia was highlighted in this large-scale French study. The results concerning the Ile-de-France region, for which benzene exposure data were available, suggest that this pollutant plays a particularly important role.*

Une relation entre l'exposition au benzène et le risque de leucémie, de type myéloïde aiguë surtout, a été établie chez l'adulte professionnellement exposé. D'un niveau bien plus faible, l'exposition environnementale au benzène, qui est l'un des composants de la pollution induite par le trafic routier, pourrait augmenter le risque de leucémie de l'enfant. Avant ce travail français d'envergure nationale, quatre études avaient testé cette hypothèse, les concentrations atmosphériques de benzène étant estimées par des modèles de dispersion intégrant des paramètres tels que les conditions météorologiques, la vitesse du vent, la densité du trafic, la distance à la route la plus proche, la hauteur des immeubles

ou la largeur des rues. Trois d'entre elles ont mis en évidence une association entre l'exposition au benzène et la leucémie de l'enfant. Par ailleurs, les auteurs d'une récente méta-analyse de sept études ayant utilisé divers critères pour définir la proximité d'une route et la densité du trafic ont conclu à un possible lien entre l'exposition post-natale au trafic et la leucémie. Les données ne permettaient pas, toutefois, d'effectuer des analyses selon le type de leucémie, ce qui a été fait dans cette étude du programme GEOCAP (géolocalisation des cancers pédiatriques), dont l'objectif était d'examiner le rôle de différentes expositions environnementales dans la survenue des cancers pédiatriques.

### POPULATION ET DONNÉES UTILISÉES

GEOCAP a inclus les 2760 cas de leucémie diagnostiqués entre 2002 et 2007 chez des enfants de moins de 15 ans résidant en France métropolitaine. Ces cas, rapportés sur le Registre national des hémopathies malignes de l'enfant (RNHE),



incluaient 2 275 leucémies aiguës lymphoblastiques (LAL) et 418 leucémies aiguës myéloblastiques (LAM). La population témoin a été constituée par vagues de 5 000 enfants chaque année (population finale : 30 000 enfants), l'échantillonnage étant réalisé selon une procédure de l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) qui a permis de construire un échantillon représentatif de la population nationale de moins de 15 ans en termes d'âge, de nombre d'enfants par foyer, de département de résidence et de caractéristiques démographiques et socio-économiques des communes. Les populations cas et témoins étaient comparables sur les caractéristiques suivantes : taille de la commune (nombre d'habitants, indicateur du niveau d'urbanisation), revenu médian et pourcentages d'ouvriers, de diplômés de l'enseignement supérieur et de propriétaires de leurs logements.

La géolocalisation des adresses (au moment du diagnostic pour les cas et de l'inclusion pour les témoins) reposait sur un système d'information géographique exploitant les données de l'Institut géographique national (IGN). Le géocodage était très précis (sur la base du numéro de la rue) pour 35 % des cas et 42 % des témoins et précis (sur la base de la voie) pour 19 % des cas et 23 % des témoins.

Pour estimer l'exposition au trafic routier, seules les voies de circulation importantes ont été considérées (voies de catégories 1 à 3 sur les 5 catégories du réseau routier). Deux indicateurs ont été utilisés : la distance entre la résidence et la route la plus proche et la longueur cumulée des tronçons routiers. Les enfants vivant à au moins 500 m d'une route ont été considérés exposés à une pollution atmosphérique de

fond et constituaient le groupe de référence. À l'opposé, ceux qui résidaient à une distance maximale de 150 m d'une route formaient le groupe le plus exposé à la pollution de proximité liée au trafic. La longueur totale des voies de circulation dans les limites de 150 m autour du domicile a été répartie en tertiles : moins de 256 m, de 257 à 308 m, et 309 m ou plus. Par ailleurs, l'exposition résidentielle à deux polluants atmosphériques – le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et le benzène – a été considérée. Les données (fournies par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie [Ademe]) couvraient l'ensemble du territoire pour le NO<sub>2</sub>, alors qu'elles n'étaient disponibles que pour l'Île-de-France concernant le benzène (données du réseau Airparif). Cette région rassemblait 528 cas de leucémie (dont 425 LAL et 92 LAM) et 6 147 témoins.

### INFLUENCE SUR LE RISQUE DE LAM

Les analyses statistiques ont été réalisées avec des modèles ajustés sur l'âge.

Ni la distance à la route la plus proche ni la longueur des tronçons routiers autour du domicile n'apparaissent associées au risque de LAL. Pour la LAM, une faible association est observée : l'*odds ratio* (OR) est égal à 1,2 (IC<sub>95</sub> : 0,9-1,5) en cas de présence d'une route importante dans les 150 m autour du domicile, et égal à 1,3 (1-1,8) dans le dernier tertile de longueur cumulée des routes dans le périmètre des 150 m. La relation entre la longueur des routes et le risque de LAM est linéaire, le risque augmentant de 20 % par augmentation de 300 m (OR = 1,2 [1-1,4] ;  $p < 0,05$ ). L'exposition au NO<sub>2</sub> n'est pas associée au risque de LAL ni de LAM.

Des analyses stratifiées par groupes d'âges, périodes calendaires et tailles des communes, montrent la stabilité de ces résultats. Ils résistent également à un ajustement sur un indice de défaveur socio-économique, ainsi qu'à des analyses de sensibilité (exclusion des cas de trisomie 21 ayant un risque de LAM accru et exclusion des géocodages imprécis qui renforce l'association avec la LAM).

En Île-de-France, la longueur des routes dans un cercle de 150 m autour du domicile est significativement corrélée à la concentration atmosphérique de benzène ( $r = 0,3$  ;  $p < 0,001$ ). Un niveau de concentration supérieur ou égal à la valeur médiane annuelle (1,3 µg/m<sup>3</sup>) est associé à un excès de risque de LAM (OR = 1,6 [1-2,4] ;  $p < 0,05$ ) mais pas de LAL (OR = 0,9 [0,7-1]). L'exposition au NO<sub>2</sub> est fortement corrélée à l'exposition au benzène ( $r = 0,7$ ) mais n'apparaît pas associée au risque de leucémie : les *odds ratio* sont de 1,1 (0,6-1,7) pour la LAM et de 0,9 (0,7-1,1) pour la LAL quand la concentration atmosphérique est  $\geq 35$  µg/m<sup>3</sup> (médiane annuelle).

En tenant compte à la fois de la longueur cumulée des tronçons routiers dans les 150 m autour du domicile et du niveau du benzène, l'association avec la LAM se renforce : l'OR est égal à 2,2 (1,1-4,7) pour une longueur des routes d'au moins 309 m et une concentration atmosphérique de benzène  $\geq 1,3$  µg/m<sup>3</sup> (conditions n'incluant que 20 cas de LAM). L'inclusion du NO<sub>2</sub> dans le modèle ne modifie pas l'estimation.

Ces résultats concernant la région Île-de-France suggèrent que l'association entre la LAM et l'exposition au trafic routier peut être en partie mise sur le compte du benzène.

**Publication analysée : Houot J, Marquant F, Goujon S, et al. Residential proximity to heavy-traffic roads, benzene exposure, and childhood leukemia: The GEOCAP Study 2002-2007. *Am J Epidemiol* 2015; 182: 685-93.**

[doi: 10.1093/aje/kwww111](https://doi.org/10.1093/aje/kwww111)

CRESS Equipe 7-INSERM U1153, Villejuif, France.