

# L'exposome urbain durant la grossesse et ses déterminants socio-économiques dans neuf villes européennes

**Fondée sur les données d'exposition collectées dans six cohortes de naissances européennes dont deux multicentriques, cette description de l'exposome urbain durant la grossesse\* met en lumière son caractère très variable et diversement déterminé par le statut socio-économique d'une ville à l'autre.**

*Based on exposure data collected from six European birth cohorts (including two multicenter studies), this report\* shows that the urban exposome during pregnancy varies widely and its socioeconomic determinants can differ from one city to another.*

**P**résentant à la fois des aspects favorables et défavorables à la santé, l'environnement urbain complexe dans lequel évolue aujourd'hui la majorité de la population influence la trajectoire de développement et de santé individuelle dès la vie *in utero*. Cette période de sensibilité particulière aux expositions environnementales focalise l'attention des équipes qui œuvrent à caractériser l'exposome (la totalité des expositions auquel l'individu est soumis) comme les auteurs de cet article, impliqués dans le projet européen HELIX (*Human Early Life Exposome*).

De quoi se compose l'exposome urbain pendant la grossesse ? Les corrélations entre certaines expositions (par exemple, la pollution et le bruit émanant du trafic) et l'agrégation de groupes de populations relativement homogènes dans certains types d'environnements permettent-elles d'en dégager des parties communes ? En quoi l'exposome est-il déterminé par des facteurs socio-économiques ? L'hypothèse d'un cumul des inégalités sociales et environnementales de santé s'applique-t-elle partout ?

Telles sont les questions ayant motivé la réalisation de ce travail d'envergure.

## Matériel utilisé

Les auteurs ont exploité les données de six cohortes de naissances européennes : la cohorte espagnole INMA (*Infancia y medio ambiente*) ayant inclus des femmes enceintes de trois agglomérations urbaines (Sabadell, Valence et Guipuscoa), la cohorte française EDEN (Étude des déterminants pré- et postnatals du développement et de

la santé de l'enfant) ayant recruté des participantes des régions de Nancy et de Poitiers, et quatre cohortes monocentriques : BiB (*Born in Bradford*, Royaume-Uni), MoBa (*Norwegian Mother and Child Cohort Study*, Oslo, Norvège), KANC (cohorte de Kaunas, Lituanie) et RHEA (Héraklion, Grèce).

Des méthodes géospatiales similaires avaient été employées dans ces études pour mesurer l'exposition résidentielle à six catégories de facteurs environnementaux délimitant le champ de l'exposome ici examiné : les polluants atmosphériques, le bruit, les conditions météorologiques, les espaces verts et l'environnement bâti. Le nombre d'indicateurs par catégorie allait d'un (pour le bruit : Lden, niveau moyen sur 24 h pondéré) à huit (pour l'environnement bâti, incluant le réseau routier et l'importance du trafic, la densité de la population et celle des immeubles, la connectivité, la « marchabilité » et la desserte bus du quartier, ainsi que sa richesse en divers services : commerces, écoles, infrastructures sanitaires, de loisir, etc.). Au total, 28 indicateurs ont été considérés, caractérisant l'environnement de vie de 28 045 femmes ayant donné naissance à un enfant unique entre 1990 et 2010.

En regard, quatre indicateurs du statut socio-économique (SE) ont été pris en compte : le niveau d'études le plus élevé atteint par la participante ou son conjoint, le niveau SE du quartier (généralement fondé sur un indice composite de défaveur sociale), la catégorie socio-professionnelle et le niveau de revenu du foyer (non disponible pour les cohortes INMA et RHEA).

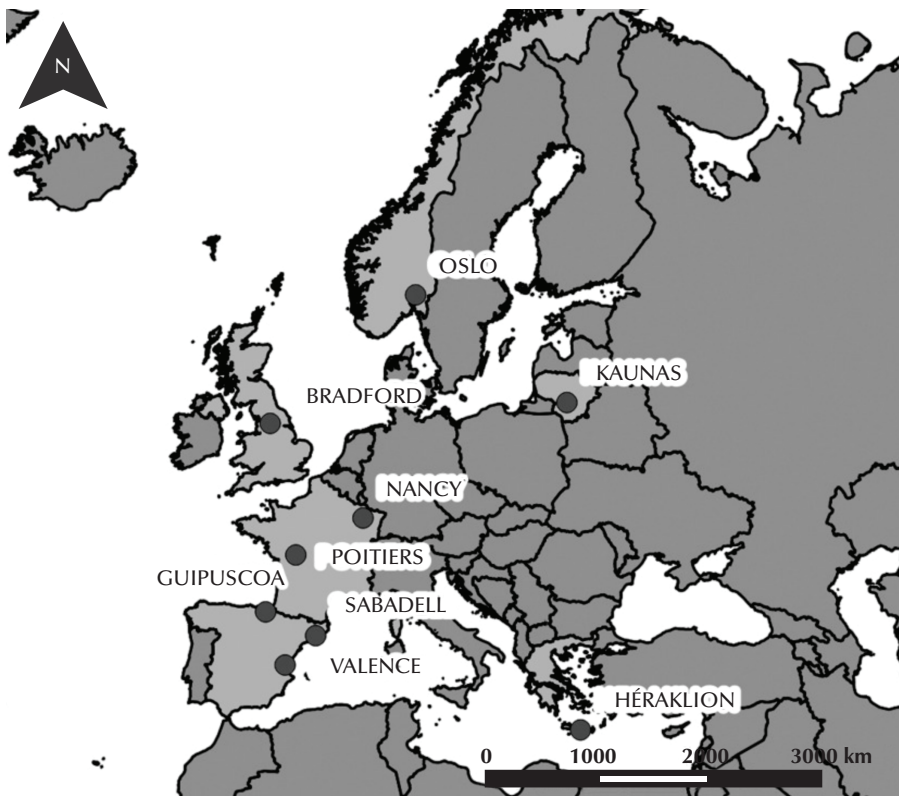
## Importante variabilité de l'exposome

Le premier résultat notable de ce travail est la grande variabilité des expositions auxquelles les femmes enceintes sont soumises d'une ville à l'autre. À titre d'exemple, l'exposome des femmes d'Héraklion se caractérise par les valeurs moyennes les plus élevées de l'indicateur Lden (64,1 dB), de la concentration atmosphérique des PM<sub>10</sub> (37,4 µg/m<sup>3</sup>) et de la température moyenne, et les valeurs les plus faibles du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub> : 13,6 µg/m<sup>3</sup>) et de l'indice de végétation par différence normalisé (NDVI). À Kaunas, l'exposome urbain durant la grossesse est marqué par la moindre intensité du bruit (49,6 dB), ainsi que les valeurs les plus faibles de surface occupée par des immeubles, de connectivité et de marchabilité.

L'examen des corrélations entre les 28 indicateurs aboutit en revanche à des résultats superposables d'une ville à l'autre, à prendre en compte pour les études épidémiologiques. Quelques exceptions sont notées, comme la densité de population qui apparaît très diversement corrélée au bruit (*r* allant de -0,19 à Poitiers à +0,15 à Oslo), aux niveaux de NO<sub>2</sub> (*r* compris entre 0,07 à Kaunas et 0,59 à Poitiers), de PM<sub>2,5</sub> (de 0,10 à Poitiers à 0,52 à Héraklion) et au NDVI (de -0,64 à Oslo à -0,15 à Kaunas).

## Influence hétérogène des facteurs socio-économiques

Si ce travail confirme l'influence de facteurs SE, des différences considérables



Source : Euro Geographics and UN-FAO

sont observées entre les villes, allant jusqu'à dessiner une relation opposée entre le niveau SE et l'exposition aux polluants atmosphériques à Bradford, Nancy et Valence d'une part, et à Oslo, Poitiers et Sabadell d'autre part. Ainsi, au sein de la cohorte EDEN, le niveau d'études est

inversement associé à l'exposition au  $\text{NO}_2$  et aux  $\text{PM}_{2,5}$  à Nancy alors qu'il l'est positivement à Poitiers. La situation est contrastée en Espagne où le niveau d'études, peu déterminant à Guipuscoa, est positivement associé à l'exposition au  $\text{NO}_2$ , au trafic routier et à la densité des

immeubles à Sabadell, et négativement associé à la pollution de l'air et à la densité d'immeubles à Valence.

Une analyse factorielle réduite à un jeu de 18 indicateurs clés (à l'exclusion de ceux qui présentent une variabilité intra-ville) identifie quatre composantes expliquant 56 % de la variance de l'effet des facteurs SE. La composante principale (30 % de la variance) rassemble les niveaux de verdure, de bruit et de pollution. À Bradford, les quartiers où le niveau SE est le plus élevé et où résident les femmes des couples les plus instruits sont les quartiers les plus verts et les moins bruyants et pollués. À Oslo, c'est l'inverse. Le niveau SE à l'échelle du quartier est positivement corrélé à ses caractéristiques « vert, peu bruyant et pollué » dans les villes françaises, mais inversement corrélé à Kaunas et Héraklion.

Ces résultats, qui indiquent la subtilité du jeu des facteurs sociaux et environnementaux dans les inégalités de santé, doivent inciter les autorités locales, en charge de la santé et de la planification urbaine, à examiner précisément la situation dans leur ville afin d'identifier les zones d'interventions prioritaires.

Laurence Nicolle-Mir

\*Robinson O<sup>1</sup>, Tamayo I, de Castro M, et al. The urban exposome during pregnancy and its socioeconomic determinants. *Environ Health Perspect* 2018 ; 126(7) : 077005. doi : 10.1289/EHP2862

<sup>1</sup> MRC-PHE Centre for Environment and Health, School of Public Health, Imperial College London, Royaume-Uni.