



## La prématurité et le phénomène de multi exposition

*Prématurité et multi exposition environnementale : bruit et pollution atmosphérique en milieu urbain*

Frédéric MAUNY

**Mots-clés :** prématurité, exposition multiple, milieu urbain, bruit, pollution atmosphérique, enquête cas témoin, dose effet, femme enceinte, analyse géographique, Franche-Comté, Bourgogne

La prématurité<sup>35</sup> a de lourdes conséquences sur le devenir et le développement physique et intellectuel des enfants. En 1995 elle représentait 5,9% des naissances en France et cette proportion semble progresser depuis. Elle est associée à de nombreux facteurs (ex. déroulement de la grossesse, antécédents gynéco obstétricaux, tabagisme, conditions socio-économiques...) mais la moitié des naissances prématurées demeure à ce jour inexplicée. Au-delà des facteurs de risque connus, d'autres, d'origine « environnementale », comme la pollution atmosphérique ou le bruit, semblent pouvoir être incriminés.

### La pollution atmosphérique

Le milieu urbain est un espace particulier où se mêlent simultanément des activités polluantes (ex. production industrielle, activités de transport...) et une forte densité humaine. Les polluants présents dans l'air sont d'une très grande diversité : gaz, matière condensée, solide ou liquide en suspension... Après émission, ils se dispersent dans l'air et font l'objet de réactions chimiques qui les modifient.

En Europe, le suivi de la pollution de l'air est une pratique bien établie ; des stations fixes mesurent en continu la qualité de l'air, priorisant les polluants réglementés, c'est-à-dire ceux pour lesquels des valeurs limites d'exposition ont été définies (ex. monoxyde de carbone, dioxyde de soufre, ozone...). Parmi les effets de la pollution atmosphérique sur la santé humaine, des excès de mortalité et de morbidité (cardiovasculaire et respiratoire) et d'admissions hospitalières ont été mis en évidence lors de pics de pollution.

Cette dernière décennie, des travaux se sont également orientés vers la recherche d'effets sur le déroulement de la grossesse, identifiant un lien entre pollution atmosphérique et faibles poids à la naissance et une association possible avec la prématurité. Toutefois, les questions concernant la forme de la relation dose-réponse et l'existence d'un effet seuil sont à ce jour sans réponse.

### Le bruit

Depuis une trentaine d'années, les préoccupations au sujet des effets sanitaires de l'exposition sonore environnementale n'ont cessé de croître. Au-delà des effets auditifs bien connus, de nombreuses études ont pu établir un lien entre nuisances sonores et différentes pathologies (ex. cardiovasculaires, psychiatriques...). Les quelques études portant sur les effets de l'exposition sonore environnementale sur le déroulement de la grossesse conduisent à des résultats divergents, avec une tendance à l'augmentation du risque (non significative) en milieu professionnel ou en population générale. Dès lors, qu'en est-il de l'effet conjoint lié à une exposition multiple bruit et pollution atmosphérique ? Comment le quantifier et l'estimer ?

### Le phénomène d'exposition multiple

En milieu urbain, la densité de la circulation routière (source d'émission commune de bruit et de polluants atmosphériques) combinée à un nombre élevé de riverains constitue les conditions « optimales » d'une multi exposition environnementale, c'est-à-dire que les riverains sont exposés simultanément à plusieurs agressions. Dès lors, comment analyser la relation

UMR 6249 CNRS/Université de Franche-Comté, CHRU-Hôpital Saint-Jacques, Centre de méthodologie clinique, Besançon

<sup>35</sup> Définie par la naissance avant 37 semaines d'aménorrhées (OMS).

entre la prématurité et chacun de ces facteurs ? Se pose aussi la question de leurs éventuels effets synergiques, c'est-à-dire que le cumul des deux agresseurs pourrait avoir un effet supérieur à la simple addition des effets.

Quelques études, conduites à l'étranger, ont analysé les effets conjoints du bruit et de la pollution de l'air extérieur sur les pathologies cardiovasculaires, sur le stress ou la gêne – mettant parfois en évidence un effet synergique. En France, de premières approches sur les multi expositions ont été initiées dans les vallées alpines<sup>36</sup> (transit à fort trafic de marchandises) puis à Champlan, village soumis à un cumul d'infrastructures et de nuisances en Essonne ; elles constituent un domaine de recherche émergent.

### Le projet de recherche : PrémaBQua

L'objectif principal de l'étude PrémaBQua est d'analyser la relation entre la prématurité et l'exposition au bruit et à la pollution atmosphérique puis, d'évaluer la part relative de chacun de ces deux facteurs et leurs éventuels effets synergiques. L'idée retenue consiste à comparer le niveau d'exposition environnementale de femmes ayant accouché prématurément à celui de femmes ayant accouché à terme. On parle alors d'étude cas-témoins. Les valeurs d'exposition au bruit et à la pollution seront évaluées en façade du domicile.

### Méthodologie

L'enquête porte sur 4800 naissances prématurées et à terme, la mère habitant sur les communes de Besançon ou de Dijon ayant accouché dans l'un des deux CHU entre 2005 et 2009. Trois groupes d'inclusion seront constitués et analysés séparément :

- Les grossesses uniques liées à un travail prématuré spontané ;
- Les grossesses uniques avec pathologies associées ;
- Les grossesses multiples.

A chaque cas de naissance prématurée seront associées des naissances à termes (ou témoins) appariées sur des critères de lieu d'accouchement, d'âge de la mère et du groupe d'inclusion.

L'exposition multiple est évaluée à partir de modèles d'émission-diffusion construits à l'aide des logiciels CIRCUL'AIR et ADMS-Urban pour la pollution atmosphérique et MITHRA SIG pour le niveau sonore environnemental. Le principe est de modéliser les émissions de polluants à partir des sources majeures identifiées, géo référencées et correctement estimées (principalement les voies routières et donc le trafic quantifié en termes de nombres de véhicules), puis de modéliser la diffusion de ces polluants (on parle de propagation pour le bruit) à l'échelle du site urbain. Enfin, une cartographie des niveaux de pollution est établie pour la totalité du site urbain, permettant par requête spatiale de quantifier le niveau d'exposition en tout point, et en particulier au domicile des patientes.

### Les partenaires :

#### Frédéric Mauny et Sophie Pujol

UMR 6249 CNRS/Université de Franche-Comté, CHRU-Hôpital Saint-Jacques, Centre de méthodologie clinique, Besançon

#### Catherine Quantin

CHU de Dijon, Service biostatistique et informatique médicale, et UMR Inserm/université de Bourgogne 1181 « Biostatistiques, Biomathématiques, Pharmacoépidémiologie et maladies infectieuses » (B2PHI), Dijon

#### Nadine Bernard

UMR No 6249 CNRS/Université de Franche-Comté, Besançon

#### Francis Schweitzer

Atmo Franche-Comté, Besançon

#### Sandrine Monteiro

Atmos'air Bourgogne, Dijon

#### Jérôme Defrance

CSTB, Saint-Martin d'Hères

#### Hélène Houot

UMR No 6049 CNRS/Université de Franche-Comté, Besançon

**Durée :** 48 mois

**Financement ADEME :** 199.922 €

**Contact :** [frederic.mauny@univ-fcomte.fr](mailto:frederic.mauny@univ-fcomte.fr)

<sup>36</sup> Projet ALPNAP, entre 2005 et 2007.