



Étude trinationale de biosurveillance : Évaluation des polluants organiques persistants et de certains métaux présents dans le sang des mères d'un premier enfant dans le sud du Canada et au Mexique, et des femmes en âge de procréer aux États-Unis

Octobre 2011

Résumé

L'exposition humaine aux polluants organiques persistants (POP) et à certains métaux toxiques présents dans notre environnement suscite de graves préoccupations, car ces polluants peuvent avoir des effets néfastes sur notre santé. Il est donc très important d'évaluer le degré d'exposition aux polluants dans différentes régions des trois pays nord-américains. Parce que les femmes dont c'est la première grossesse ou celles qui sont en âge de procréer appartiennent aux catégories de personnes les plus exposées aux polluants ambiants et ingérables, elles constituent le groupe que nous avons choisi pour établir un profil initial de l'exposition de la population à ces produits chimiques.

L'étude a été menée dans le cadre du projet relatif à la gestion rationnelle des produits chimiques (GRPC) de la Commission de coopération environnementale (CCE), organe créé dans le cadre de l'Accord nord-américain de coopération dans le domaine de l'environnement. Elle visait deux objectifs principaux :

1. Établir le profil trinationale de l'exposition aux polluants organiques persistants (POP) et à certains métaux des femmes primipares dans le sud du Canada et au Mexique, et produire des données représentatives à propos des femmes en âge de procréer ayant participé à la *US National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES, Enquête nationale sur la santé et la nutrition).
2. Améliorer la capacité des laboratoires d'analyse du Mexique de surveiller les POP inclus dans la liste de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants, ainsi que certains métaux, et préparer ainsi le terrain pour la création de bases de données compatibles et comparables consacrées aux résultats des activités de biosurveillance du sang au Canada, au Mexique et aux États-Unis.

Méthodologie

Afin d'obtenir les données sur l'exposition de la population à l'étude, nous avons recruté des femmes enceintes d'un premier enfant (FEPE) dans des sites choisis dans le sud du Canada (5 sites) et au Mexique (10 sites). Dans le cas des États-Unis, nous avons utilisé les données sur les femmes en âge de procréer (ayant entre 15 et 44 ans) extraites de la NHANES de 2003-2004; nous avons utilisé les échantillons provenant de la NHANES de 2001-2002, qui visaient des femmes de 20 à 39 ans, pour obtenir les données relatives

aux dibenzo-para-dioxines polychlorées (PCDD), aux dibenzofurannes polychlorés (PCDF) et aux biphényles polychlorés (BPC) de type dioxine.

Chaque échantillon de sang prélevé chez les sujets a fait l'objet d'analyses individuelles de détection de métaux (plomb, cadmium et mercure dans les trois pays, nickel au Canada et au Mexique), de POP (dont 11 figurant sur la liste de la Convention de Stockholm, mais l'endrine, le dieldrine et l'heptachlor époxyde n'ont été mesurés qu'aux États-Unis), et de β -hexachlorocyclohexane (β -HCH). On a analysé des échantillons combinés pour détecter la présence de PCDD, de PCDF et de BPC, y compris les BPC de type dioxine. Les analyses ont été effectuées dans quatre laboratoires : le Centre de toxicologie du Québec de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), au Canada, les *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC, centres de prévention et de contrôle des maladies), aux États-Unis, le *Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental* (Cenica, Centre national de recherche et de formation sur les questions environnementales), pour les métaux, et l'*Universidad Autónoma de San Luis Potosi* (UASLP, Université autonome de San Luis Potosi), pour les POP, au Mexique. Aux fins d'analyse, les échantillons du Mexique ont été répartis entre l'INSPQ et les laboratoires mexicains. Les niveaux de contaminants organiques étaient exprimés en fonction de la masse lipidique pour établir une distinction entre les femmes à jeun et celles qui ne l'étaient pas, et compte tenu du stade de grossesse des participantes. Les laboratoires ont appliqué des mesures rigoureuses de contrôle et d'assurance de la qualité pour garantir la fiabilité des résultats.

Les échantillons mexicains et canadiens n'étaient pas représentatifs à l'échelon national; on a plutôt prélevé des échantillons de commodité chez les FEPE dans certaines régions géographiques de ces deux pays. Les États-Unis ont fourni des données sur les contaminants détectés chez les femmes en âge de procréer, issues de la NHANES.

Résultats

Les contaminants suivants ont été détectés chez au moins 70 % des femmes dans chaque pays : cadmium, plomb, mercure total, nickel (non mesuré aux États-Unis), certains congénères des BPC, oxychlorane, β -HCH et p,p'-DDE. Le rapport présente, par pays, le nombre d'échantillons analysés et le pourcentage de chaque substance chimique détectée (avec les limites de détection), ainsi que la gamme de concentrations et les moyennes géométriques, incluant les intervalles de confiance. Les PCDD, les PCDF et les BPC coplanaires ont été mesurés dans des échantillons composites ou combinés; nous présentons les résultats moyens. Ces substances chimiques présentes dans l'environnement pénètrent dans le corps humain par ingestion (généralement dans les aliments), inhalation et absorption dermique. Pour le grand public, la voie de pénétration prédominante est l'ingestion d'aliments. Les plus fortes concentrations chez les êtres humains sont généralement observées dans les régions où ces substances chimiques ont été utilisées ou produites plus récemment et en plus grandes quantités. Elles peuvent cependant aussi être transportées sur de longues distances, au-delà des frontières, par les courants atmosphériques dominants, et se retrouver ainsi à des milliers de kilomètres de leur source. Les POP ont tendance à être stables dans le corps humain comme dans

l'environnement, mais sont également lipophiles; ainsi, ils se bioaccumulent dans les gras et dans d'autres tissus adipeux chez l'être humain.

Les analyses menées dans le cadre de l'étude révèlent que le principal congénère des BPC dans tous les groupes de population est le BPC 153, suivi des BPC 138, 180 et 118. Cela va dans le sens des résultats d'autres études de biosurveillance, qui ont montré que les BPC 138 et 153 étaient les principaux congénères des BPC en Amérique du Nord et en Europe. Les BPC sont des mélanges complexes utilisés dans divers produits, notamment les transformateurs et les condensateurs, et largement utilisés à l'échelle des États-Unis. Les autres POP trouvés chez un fort pourcentage des populations analysées étaient le p,p'-DDE, le β -HCH et l'oxychlordane. Le p,p'-DDE, principal produit de dégradation environnementale et métabolite du p,p'-DDT chez les humains, a été largement utilisé dans le secteur agricole mexicain comme chasse-moustiques et comme pesticide. Le β -HCH est l'isomère du HCH le plus stable; on le trouve dans les formules complexes d'hexachlorocyclohexane, interdites au Mexique plus récemment qu'aux États-Unis ou au Canada. Comme on s'y attendait, on a trouvé de faibles concentrations de cadmium, de mercure et de plomb chez un fort pourcentage de femmes analysées. L'exposition au plomb peut être imputable aux émanations d'essence et à l'émaillage des poteries (entre autres sources).

Renforcement des capacités

L'initiative nord-américaine de renforcement des capacités a permis d'obtenir des renseignements qui permettront d'améliorer la biosurveillance. Les programmes de formation et d'assurance de la qualité, auxquels ont surtout participé les deux laboratoires mexicains et le laboratoire canadien de 2004 à 2006, ont facilité le renforcement de la capacité d'analyse des deux laboratoires mexicains et l'amélioration de la précision et de la reproductibilité de leurs résultats d'analyse. Il est important de mentionner que la biosurveillance du grand public à la recherche de contaminants environnementaux est très différente de la biosurveillance en milieu de travail et encore plus de la biosurveillance environnementale, tant en ce qui concerne les matrices d'échantillons que les concentrations observées dans les analytes – lesquelles, dans le cas des produits chimiques présents dans l'environnement, sont souvent beaucoup plus élevées et donc plus faciles à mesurer. Les enjeux futurs en matière de capacités sont liés à la détermination de la bonne sensibilité, qui permettra aux deux laboratoires mexicains d'effectuer une biosurveillance du grand public, et permettra aussi de recruter et de former le personnel clé chargé de mener ces études. Dans le cadre de la formation, ces employés devraient continuer de participer activement aux programmes externes d'évaluation de la qualité, afin de pouvoir faire la démonstration objective de leurs compétences. Ces évaluations devraient inclure toutes les étapes de la biosurveillance des populations : obtention des échantillons, expédition, manutention et entreposage, analyse et présentation des données.

Conclusion

L'étude a donné lieu à l'établissement d'un premier profil nord-américain de l'exposition humaine aux contaminants environnementaux, dont les POP et certains métaux. Ce profil sera utile pour l'établissement des priorités en matière de gestion de ces substances chimiques, tant à l'échelle nationale que dans un contexte de coopération élargie en

Amérique du Nord. L'étude ne devrait pas être considérée comme un programme national de biosurveillance au Canada, au Mexique ou aux États-Unis; un tel programme nécessiterait un échantillon aléatoire de sujets beaucoup plus important, similaire au protocole adopté aux États-Unis et qu'on est en train de mettre en place au Canada. Pour planifier et mettre en œuvre un programme national de biosurveillance, le Mexique doit agrandir et moderniser ses laboratoires d'analyse, et former et conserver un personnel qualifié. Le succès d'un tel programme dépendra de la participation du personnel clé (épidémiologistes, statisticiens et chimistes) aux activités entreprises dans plusieurs autres disciplines/établissements. Il faudra également prévoir le soutien administratif nécessaire. C'est seulement à ces conditions qu'on pourra générer des données d'assez bonne qualité pour que le programme joue correctement son rôle de pierre angulaire de la politique en matière de santé et d'environnement.

Le document de travail intégral est disponible, en anglais seulement :

Commission de coopération environnementale. 2011. *Trinational Biomonitoring Study: Assessments of Persistent Pollutants and Selected Metals in the Blood of First-Birth Mothers in Southern Canada and Mexico and in Women of Reproductive Age in the United States*. Montréal.