

DANS CE TOP 10 :

- NUTRITION
- PRÉMATURITÉ
- SANTÉ DES JEUNES
- STRESS
- ALLAITEMENT
- ET BIEN PLUS...

LA RECHERCHE CANADIENNE SUR LE DÉVELOPPEMENT DES JEUNES ENFANTS PREND UN TOURNANT... INTERNATIONAL!

PAR RICHARD E. TREMBLAY ET MICHEL BOIVIN

Voici le 12^e Palmarès des 10 meilleures recherches, série débutée en 2002 et mettant en lumière les meilleures publications sur le développement des jeunes enfants cosignées par au moins un chercheur canadien. Les 10 articles ont été sélectionnés parmi 78 études parues au cours de 2013-2014 dans des revues internationales à haut facteur d'impact et ont été classés à l'aveugle (le nom des auteurs n'étant pas révélé) par 18 cliniciens et chercheurs canadiens. Les articles sélectionnés couvrent un large éventail d'études novatrices qui se concentrent sur des problématiques telles que les naissances prématurées, la mortalité infantile, la mortalité maternelle périnatale, l'obésité, l'asthme, les allergies et le développement du cerveau. Plusieurs de ces articles en examinent les causes principales, dont la génétique, l'épigénétique, la pauvreté, le stress durant la grossesse et la maltraitance des enfants.

L'article sélectionné comme étant le plus pertinent par la majorité de nos experts traite de la mortalité infantile avant l'âge de 5 ans dans le monde. Les résultats de cet immense projet de recherche international, financé par la Fondation Bill-et-Melinda-Gates, l'Université Aga Khan et le Hospital for Sick Children de Toronto, démontrent le travail herculéen requis pour faire diminuer considérablement le taux de mortalité infantile. Les experts internationaux ont estimé que seuls 15 % des 3,1 millions d'enfants qui meurent annuellement avant d'atteindre l'âge de 5 ans pourraient être sauvés, même si les interventions les plus efficaces étaient mises en place pour 90 % de cette population.

Le point commun — et non moins surprenant — des 10 articles résumés dans ce bulletin est leur portée internationale. **S'il reste un quelconque doute concernant le fait que la recherche sur le développement humain est un terrain de jeu mondial, cette édition du Palmarès des 10 meilleures recherches devrait confondre les sceptiques!** En effet, seulement deux des auteurs principaux de ces recherches sont affiliés à une université canadienne.

Hannah Schreier est l'une de ces deux chercheurs et elle représente fort bien cette portée internationale. Elle a quitté l'Allemagne pour le Canada dans le cadre d'un programme d'échange étudiant au secondaire. Elle a fait

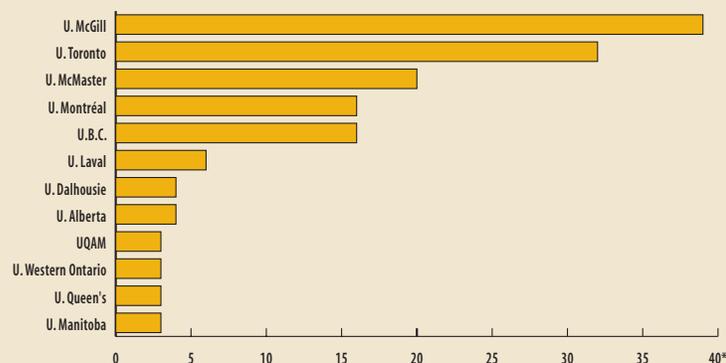
son premier cycle universitaire à l'Université McGill et son doctorat à l'Université de la Colombie-Britannique, sous la supervision de l'Américaine Edith Chen, titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur la santé et la société au moment de la parution de l'article, et aujourd'hui de retour aux États-Unis. Leur revue de la littérature sur les conditions environnementales associées à l'asthme et à l'obésité (p. 3) a conduit Schreier à un stage postdoctoral à New York et à un poste universitaire à l'Université de Pennsylvania State. Les auteurs principaux des huit autres articles sont

de l'Angleterre, de l'Allemagne (2), du Pakistan, de l'Écosse, de Singapour et des États-Unis (2).

En outre, notons le fait inattendu — et quelque peu préoccupant — que de cette sélection 2013-2014, **aucune étude n'a été réalisée au Canada!** Des huit études citées plus haut, deux incluent des données canadiennes parce que ces études comptaient parmi les trois à avoir utilisé des statistiques nationales à l'échelle mondiale. Les six autres publications ont rapporté des résultats provenant de données recueillies en Australie, au Bélarus, en Écosse, à Singapour et aux États-Unis (2). Et, fait plutôt intéressant, trois parmi celles-ci concernaient de larges cohortes de naissances de l'Australie, du Bélarus et de Singapour.

Nous n'avons auparavant jamais analysé notre sélection du Palmarès des 10 meilleures recherches d'un point de vue international. Les résultats surprenants de 2013-2014 semblent indiquer que les chercheurs en développement des jeunes enfants des universités canadiennes qui participent aux études internationales sont ceux qui produisent le plus de publications dans des revues à haut facteur d'impact, probablement parce que ce sont eux qui sont invités à participer à de telles collaborations. Mais une question demeure : **pourquoi les études canadiennes ne font-elles pas partie de ces collaborations internationales**, du moins en 2013-2014? Dans notre prochain bulletin, nous ferons un suivi de cette question ainsi qu'une analyse plus poussée à ce sujet. 🦋

LES 120 MEILLEURES PUBLICATIONS (2001-2014)



* Nombre de publications comprenant au moins un auteur par institution canadienne.

Ne sont affichées dans ce graphique que celles ayant obtenu au moins trois publications dans le palmarès des 120 meilleures publications (2001-2014).

SANTÉ DES JEUNES :

L'APPROCHE GLOBALE D'UNE JEUNE CHERCHEUSE



Schreier a étudié comment les expériences vécues par ses sujets pendant l'enfance et l'adolescence influençaient leur santé future.

Lorsque Hannah Schreier, de Munich, en Allemagne, est arrivée au Canada pour participer à un programme d'échange étudiant qui devait durer un an, elle ignorait qu'elle serait encore de ce côté-ci de l'océan 15 ans plus tard. Elle est aujourd'hui une chercheuse reconnue en psychologie de la santé et a son propre laboratoire à seulement 30 ans.

Arrivée à Winnipeg en 2001 pour cet échange étudiant de 11^e année, elle fait le choix de rester pour sa 12^e année. Puis, excitée à l'idée d'habiter à l'étranger « un peu plus longtemps » et d'explorer d'autres coins du Canada, Schreier décide d'étudier la psychologie à l'Université McGill, où elle obtient le prix Bertha-Lapitsky, une bourse Dow-Hickson et le prix James-McGill. Elle choisit par la suite l'Université de la Colombie-Britannique (UBC) pour y faire des études supérieures en psychologie de la santé tout en continuant à remporter bon nombre de bourses et de prix.

En recherche, Schreier aime utiliser une « approche globale ». Poursuivant une maîtrise et un doctorat sous la supervision de D^{re} Edith Chen (ex-titulaire de la Chaire de recherche sur la santé et la société à l'UBC et maintenant à l'Université Northwestern), Schreier a étudié comment les expériences vécues par ses sujets pendant l'enfance et l'adolescence influençaient leur santé future.

« J'ai tenté de comprendre le rôle de l'environnement social et son influence sur la santé physiologique, surtout, par exemple, par rapport à l'impact du statut socioéconomique, et comment cela définit la santé à long terme », explique-t-elle (voir *Jeunes démunis et santé précaire : quelles en sont les causes ?*, à la page 3).

Elle trouve les adolescents particulièrement fascinants. « Il y a tellement de changements au cours de l'adolescence; d'une certaine manière, je crois que les adolescents ne sont pas assez étudiés. On accorde beaucoup d'importance à la petite enfance, ce qui est bien en raison des possibilités d'intervention précoce, mais je crois qu'il y a une deuxième fenêtre qui

s'ouvre au cours de l'adolescence mais qui ne reçoit pas toute l'attention qu'elle devrait. »

Dans une de ses études à l'UBC, Schreier a examiné les effets du bénévolat sur la santé cardiovasculaire. Avec ses collègues, elle a recruté plus de 100 élèves de 10^e année dont la moitié a été assignée aléatoirement à faire du bénévolat auprès d'élèves du primaire inscrits dans des activités parascolaires. Après quatre mois, ceux qui avaient fait du bénévolat ont vu des résultats bénéfiques sur leur santé, incluant des taux plus bas de cholestérol et d'inflammation. « C'était vraiment une preuve convaincante, qui suggérait qu'au-delà des aptitudes sociales enseignées par le bénévolat, celui-ci pouvait avoir des bénéfices physiologiques directs. »

D'autres publications issues de son travail à l'UBC ont permis d'identifier le statut socioéconomique durant l'enfance comme étant un indicateur de risques cardiovasculaires chez la progéniture, d'établir un lien entre les routines familiales et les profils biologiques parmi les jeunes asthmatiques et de déterminer comment la pollution de l'air et le stress peuvent interagir pour ensuite affecter l'asthme.

En 2012, Schreier s'est installée à New York pour y effectuer des recherches postdoctorales au département de pédiatrie de l'Icahn School of Medicine at Mount Sinai, sous la supervision de D^{re} Rosalind Wright. Son article sur l'interaction entre le mercure et le stress pendant la grossesse a été publié dans le *Environmental Health* de mars 2015. En août 2015, elle est devenue professeure adjointe au département de santé biocomportementale de l'Université de Pennsylvania State, où elle possède son propre laboratoire et est affiliée au Network on Child Protection and Well-Being.

Schreier croit que celles et ceux qui travaillent, entre autres, en santé publique, en psychologie, en santé environnementale et en sociologie commencent à mesurer non seulement la valeur mais aussi la nécessité de la collaboration interdisciplinaire. « Chacun de ces groupes apporte une vision unique que les autres méconnaissent possiblement, mais qui pourrait expliquer des aspects très importants des différents liens auxquels nous nous intéressons. » 🌱

PAR EVE KRAKOW

JEUNES DÉMUNIS ET SANTÉ PRÉCAIRE : QUELLES EN SONT LES CAUSES ?

Le fait qu'un statut socioéconomique (SSE) faible soit associé à une santé physique précaire chez les jeunes est déjà bien établi. Mais même si plusieurs des facteurs en cause sont bien connus, peu d'études ont exploré la façon dont ils s'influencent ou interagissent, créant ainsi des disparités en matière de santé.

Dans cette optique, en 2013, Hannah Schreier, qui faisait un doctorat à l'Université de la Colombie-Britannique, et Edith Chen, professeure et aujourd'hui chercheuse à l'Université Northwestern, ont passé en revue la littérature afin d'élaborer un modèle plus global de la façon dont les contextes du SSE influencent la santé des jeunes. Et pour restreindre la portée de leur modèle, elles se sont concentrées sur deux problèmes de santé fréquents durant l'enfance et l'adolescence : l'asthme pédiatrique et l'obésité.

On relève diverses avenues à travers lesquelles le SSE affecte la santé des enfants : le voisinage, l'environnement familial et les caractéristiques individuelles. À chacun de ces niveaux, on note des aspects à la fois physiques et sociaux. « Certaines associations entre ces aspects sont prévisibles, mais d'autres sont bien plus difficiles à anticiper », explique Schreier au sujet de leurs observations.

Dans certains cas, les effets à un de ces niveaux « débordent » et vont jusqu'à influencer les autres niveaux. Par exemple, dans des quartiers que l'on pourrait qualifier de moindre qualité, où l'on retrouve moins de parcs et d'installations publiques, les parents sont parfois moins enclins à encourager l'activité physique. Vivre dans un voisinage violent a aussi été associé à une détérioration de la santé mentale des parents et à des choix parentaux plus restrictifs, ce qui, en soi, a été associé à l'asthme pédiatrique et à l'obésité chez leurs enfants.

Dans d'autres cas, les différents niveaux interagissent pour créer un effet combiné unique. Par exemple, les enfants exposés à des stress sociaux importants sont plus vulnérables aux polluants environnementaux et aux aller-

gènes. Bien que les effets négatifs de ces deux facteurs étaient déjà connus, « il n'était pas si évident que l'exposition simultanée aux deux avait un effet bien pire, et pas uniquement cumulatif », note Schreier.

Les domaines physiques et sociaux s'influencent aussi entre eux : le fait qu'une maison soit bondée peut déteindre sur la dynamique familiale, créant ainsi plus de conflits et de stress, ce qui peut à son tour nuire aux familles tentant de maintenir leur milieu de vie. Ces interrelations mènent à des expositions répétitives au stress qui augmentent le risque de problèmes de santé infantile.

Ross Thompson, professeur en psychologie du développement à l'Université de la Californie, a travaillé longuement à la formulation de recommandations politiques pour tenter d'améliorer la vie des enfants. Selon lui, avec cet article, Schreier et Chen encouragent les chercheurs et les décideurs à adopter une orientation qui soit plus multiniveau lorsqu'ils évaluent l'origine des problèmes de santé.

« Une approche multiniveau est nécessaire tant pour comprendre le problème que pour déterminer à quoi ressembleraient des inter-

ventions efficaces », note Thompson. Ainsi, les interventions centrées sur un seul facteur « pourraient être vouées à l'échec ». Une autre conséquence que sous-tend l'approche multiniveau est de pouvoir envisager les effets d'entraînement potentiels. « Dans certains cas, on peut obtenir des résultats plus probants en agissant auprès de la famille ou du voisinage qu'en agissant directement auprès de l'enfant. »

Thompson souligne aussi l'importance du moment opportun pour ce qui est de la durée d'exposition aux facteurs critiques et des périodes critiques du développement. Par exemple, Schreier et Chen notent que le SSE a une influence bien particulière durant la petite enfance, ce qui signifie que certaines interventions seraient plus efficaces si elles avaient lieu tôt dans la vie des enfants.

« Nous avons grand besoin d'autres études qui rassembleraient ces différents aspects qui affectent la santé des enfants, conclut Schreier. Mais nous avons également besoin de mieux connaître les mécanismes physiologiques qui nuisent éventuellement à la santé. »

PAR EVE KRAKOW

On relève diverses avenues à travers lesquelles le SSE affecte la santé des enfants : le voisinage, l'environnement familial et les caractéristiques individuelles.



LE STRESS DURANT LA GROSSESSE

ACCROÎT-IL LES RISQUES D'ALLERGIES ?

Depuis déjà bien longtemps, les experts tentent de comprendre pourquoi les taux de maladies allergiques explosent chez les jeunes. Des chercheurs de l'Université McMaster ont trouvé une nouvelle pièce à ce casse-tête : le stress durant la grossesse.

D^{re} Petra C. Arck et ses collègues ont en effet utilisé les données de l'étude de la Western Australian Pregnancy Cohort (Raine) menée sur 1 587 enfants afin de calculer si les risques que ceux-ci développent de l'asthme, de l'eczéma et/ou une rhinite allergique entre 6 et 14 ans étaient liés aux expériences de vie négatives vécues par leur mère durant la grossesse. Alors qu'elle était titulaire d'une chaire de recherche du Canada et qu'elle enseignait la neuro-immunologie à l'Université McMaster, D^{re} Arck, aujourd'hui de retour en Allemagne, faisait partie des chercheurs principaux de cette étude.

« Les expériences de vie négatives évaluées dans cette étude étaient la séparation ou le divorce, les problèmes conjugaux, les problèmes avec les enfants ou ceux liés à la grossesse, la perte involontaire de son emploi ou de celui du conjoint, les problèmes financiers, le

déménagement, la mort d'un proche parent ou d'un ami, explique D^{re} Arck. [...] Parmi ces événements de vie, ceux qui causaient un stress plus modéré, comme un déménagement, des problèmes d'argent et de grossesse, figuraient parmi les plus fréquents, alors que les événements de vie graves, comme la mort d'un proche parent ou d'un ami, étaient rares. »

LES ÉVÉNEMENTS DE VIE NÉGATIFS LIÉS AUX RISQUES D'ASTHME ET D'ECZÉMA

Il s'est avéré que tous les événements de vie négatifs vécus par la mère durant la deuxième moitié de la grossesse augmentaient de plus du double les probabilités que l'enfant souffre d'asthme et d'eczéma à 14 ans. Fait intéressant, le lien entre les événements de vie négatifs et les risques d'asthme était *plus fort* si la mère elle-même n'avait pas d'antécédents d'asthme.

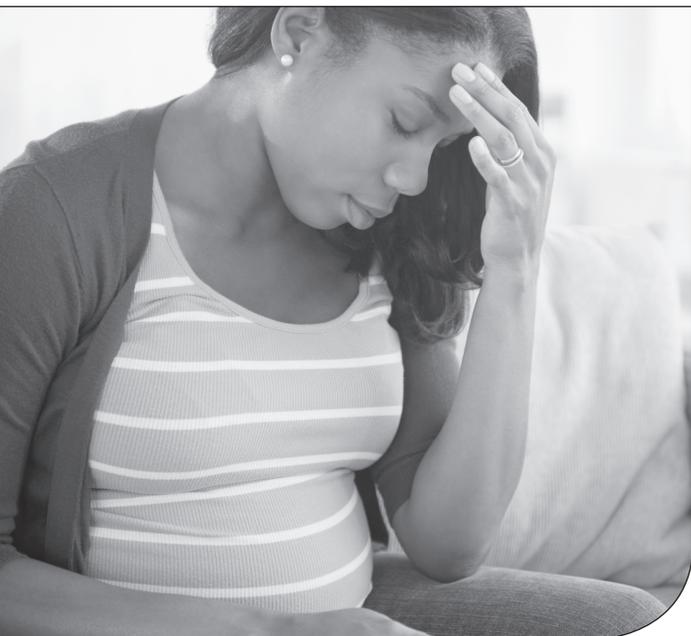
« Le développement du système immunitaire et pulmonaire se fait en grande partie *in utero*, et les stressseurs environnementaux prénataux peuvent avoir des effets indésirables sur l'ontogénie du système immunitaire et le développement des organes, note D^{re} Arck. Ce concept est appuyé par un nombre grandissant d'études qui démontrent que les nouveau-nés de mères ayant vécu des niveaux de stress élevés durant leur grossesse présentent, dans le sang de cordon, un phénotype altéré des cellules immunitaires innées et adaptatives. Une telle altération peut augmenter les risques de maladies atopiques plus tard dans la vie. »

Pourquoi le lien était-il plus faible parmi les enfants nés de mères ayant des antécédents d'asthme? Les chercheurs n'en sont pas certains. « Cela peut être dû au risque élevé pré-existant en lien avec le haut taux d'hérédité maternelle de l'asthme qui n'est pas davantage perpétué par le stress prénatal », suggère D^{re} Arck.

DIMINUER LE STRESS : UNE PRIORITÉ

Rosalind Wright, M.D., M.H.P., du Kravis Children's Hospital et de l'Icahn School of Medicine at Mount Sinai, à New York, étudie aussi les effets du stress sur les mécanismes des maladies au cours de la petite enfance. Elle estime que les conclusions de l'étude ont des implications sur les plans clinique et politique. « Plusieurs médecins omettent d'informer leurs patientes enceintes du rôle du stress et de l'importance de sa réduction pour leur santé et celle de leur enfant. Les médecins qui en parlent au cours d'une consultation valideront l'importance de ce sujet auprès des femmes et le sérieux des conséquences à long terme sur la santé de leurs enfants. » Du côté politique, les programmes gouvernementaux qui aident à sortir les familles de la pauvreté peuvent réduire les stress inévitables qui pèsent sur les femmes enceintes, comme ceux liés à la sécurité ou encore à l'accès à la nourriture, aux médicaments et à un logement convenable. De telles mesures pourraient réduire le fardeau de la maladie pour les générations futures. ♻️

Fait intéressant, le lien entre les événements de vie négatifs et les risques d'asthme était plus fort si la mère elle-même n'avait pas d'antécédents d'asthme.



PAR ALISON PALKHIVALA

NAISSANCES PRÉMATURÉES

DANS LES PAYS DÉVELOPPÉS

La naissance prématurée est la principale cause de mortalité chez les enfants de moins de 5 ans dans les pays à revenu élevé, et la deuxième à l'échelle mondiale. Malgré des années de recherche, les connaissances sur les causes de la naissance prématurée de 15 millions de bébés à moins de 37 semaines de gestation sont encore assez limitées.

De plus, le pourcentage de bébés prématurés augmente au lieu de diminuer. Et pendant que les yeux sont tournés vers les pays en développement, où les taux sont les plus élevés, les chiffres dans les pays développés augmentent eux aussi.

« C'est un grand problème qui coûte cher, affirme D^r Shoo K. Lee, directeur scientifique de l'Institut du développement et de la santé des enfants et des adolescents. Évidemment, les enjeux dans les pays développés et en voie de développement sont très différents. »

D^r Lee et ses collègues se sont concentrés sur les pays développés : quels sont les problèmes et comment les résoudre ? Avec les données de 39 pays, ils ont tenté d'estimer combien de naissances prématurées pourraient être évitées si des interventions fondées sur des données probantes étaient largement déployées. L'objectif était d'établir une cible de réduction du taux de naissances prématurées pour l'initiative Arrivés trop tôt de l'Organisation mondiale de la santé.

C'était la première analyse multipays de la tendance des taux de naissances prématurées et du potentiel de prévention avec les interventions déjà en place. Spécifiquement, l'étude se concentrait sur l'arrêt du tabagisme, l'utilisation de la progestérone, le cerclage cervical, la réduction des accouchements provoqués et des césariennes non indiqués médicalement et la limitation du transfert d'embryons multiples.

Les résultats ont été à la fois décevants et surprenants : à l'intérieur de la cible de deux ans, si toutes les interventions étaient mises en place, les chercheurs prévoyaient un maigre 5 % de réduction des naissances prématurées.

Par contre, l'impact est potentiellement plus grand dans certains pays développés que dans d'autres. Par exemple, aux États-Unis,



« Les causes connues ne représentent qu'environ 30 % des naissances prématurées. »

où le taux de naissances prématurées est un des plus élevés parmi les pays développés (12 %), les principaux facteurs d'augmentation sont l'âge maternel avancé, les techniques de procréation assistée et les césariennes et accouchements provoqués non indiqués médicalement. Au cours des dernières années, une diminution des procédures non indiquées médicalement a aidé à réduire ce taux.

Les pratiques entourant les techniques de procréation assistée varient aussi d'un pays à l'autre. Alors que les pays européens limitent généralement le transfert de plus d'un embryon, les États-Unis et le Canada le permettent. L'implantation d'embryons multiples augmente les chances de grossesses gémellaires, et par conséquent que les bébés naissent prématurés.

« Réduire les taux de naissances prématurées est peut-être le défi périnatal le plus grand auquel sont confrontés les pays industrialisés, note K. S. Joseph, de l'Université de la Colombie-Britannique et du Children's and Women's Hospital and Health Centre. Cette analyse démontre la complexité du défi. »

Le taux de naissances prématurées au Canada se situe au milieu de l'échelle (7,8 %) mais demeure toujours plus élevé que celui d'autres pays comme la Finlande (5,5 %). Sur une note positive, D^r Joseph fait remarquer qu'on peut aussi parfois sauver des vies précisément parce qu'on intervient : « Au Canada, nous surveillons les grossesses avec beaucoup de précaution. Si l'obstétricien voit que le bébé éprouve des problèmes, il accouchera la mère plus tôt. La décision est prise en considérant que le bébé se portera mieux à l'extérieur qu'à l'intérieur de l'utérus. »

Néanmoins, les D^s Lee et Joseph croient tous deux que les décennies consacrées à cette étude n'ont créé jusqu'à maintenant qu'une brèche dans le problème. « Les causes connues ne représentent qu'environ 30 % des naissances prématurées, admet D^r Lee. Pour les 70 % restants, nous n'avons aucune idée de ce qui les cause. Nous devons investir davantage d'efforts pour comprendre ces causes et découvrir de quelle façon traiter le problème. » 🦋

PAR EVE KRAKOW

STRATÉGIES DE NUTRITION POUR LES PLUS DÉMUNIS DANS LE MONDE

Le retard de croissance, lorsque sont compromis la croissance et le développement de l'enfant, touche près de 161 millions d'enfants dans le monde et peut avoir des effets durables sur leur santé physique, leurs capacités d'apprentissage et leur productivité au travail une fois adultes. Chez les enfants de moins de 5 ans, 45 % des morts — soit environ 3 millions annuellement — découlent de la sous-alimentation.

Dans le cadre d'une série de *The Lancet*, les chercheurs ont analysé ce qui peut être fait et à quels coûts. Leur travail actualise la série phare de 2008 du journal sur l'importance de la nutrition de la mère et de l'enfant pour leur survie.

« Nous soulignons l'avantage d'investir dans des interventions portant spécifiquement sur la nutrition qui sont non seulement nécessaires à la survie de la mère et de l'enfant, mais aussi bénéfiques pour leur développement », explique Dr Zulfiqar Bhutta, codirecteur et président de Global Child Health and Policy au Centre for Global Child Health du Hospital for Sick Children de Toronto. Bhutta et ses confrères chercheurs

ont examiné un certain nombre d'interventions fondées sur des données probantes ciblant les femmes en âge de procréer, les femmes enceintes, les nourrissons et les enfants. Ils ont également évalué les plateformes de diffusion pour déterminer comment promouvoir efficacement des changements de comportements et l'accès à ces interventions puis leur adoption.

Leur analyse suggère que 15 % de ces enfants, soit 1 million de vies au bas mot, peuvent être sauvés si les populations des 34 pays ciblés peuvent accéder à 10 interventions, avec une couverture à 90 %. Elle a aussi démontré que les investissements dans la santé et la nutrition des mères peuvent équivaloir à des bénéfices importants pour les fœtus et les nourrissons. La gestion de la malnutrition aiguë et grave, la supplémentation préventive en zinc chez les jeunes enfants et la promotion de l'allaitement ont montré un potentiel intéressant.

INTERVENTION PRÉCOCE

L'intervention précoce est l'élément clé, même avant la grossesse. « Nous savons qu'un cinquième des retards de croissance est attribuable à la malnutrition fœtale et à un faible poids à la naissance, note Bhutta. C'est en partie attribuable à la nutrition durant la grossesse, mais aussi avant. Il faut donc retourner

plus loin en arrière et développer des stratégies d'intervention dont les bénéfices seraient intergénérationnels. »

Environ 10 millions de filles de moins de 18 ans se marient chaque année; par conséquent, les interventions auprès des adolescentes pour améliorer la nutrition et la planification familiale, pour retarder l'âge de la première grossesse ou pour augmenter l'écart entre les grossesses pourraient aider à réduire les naissances de nourrissons petits pour leur âge gestationnel dans certaines populations.

L'étude souligne aussi l'importance des interventions qui prennent en considération les aspects liés à la nutrition, ce qui ne concerne pas nécessairement le domaine de la santé mais qui influence la nutrition de façon tangible. Il s'agirait d'investir dans l'éducation, l'émancipation des filles, l'agriculture, l'assainissement de l'eau et l'hygiène.

STRATÉGIES DE MISE EN ŒUVRE

Parmi les stratégies les plus prometteuses, nommons l'utilisation des événements communautaires ou des journées de la santé de l'enfant pour augmenter la participation à court terme dans certaines populations. Ces plateformes communautaires permettraient de rejoindre des communautés qui ne sont pas desservies actuellement et de fournir des produits de base selon les besoins.

Stanley Zlotkin, chef du Centre for Global Child Health, estime que le prochain défi sera de trouver la meilleure stratégie de mise en œuvre. Il travaille présentement avec quatre des plus grandes ONG du Canada pour fournir une évaluation combinée de leurs projets. « Elles font tout ce qu'il faut en matière d'interventions fondées sur des données probantes, dit-il. Mais nous n'avons toujours pas compris tous les secrets de leur mise en œuvre. » Par exemple, quelle est la meilleure façon d'encourager plus de femmes à allaiter? Au lieu d'investir des efforts dans toutes sortes de directions, il aimerait se concentrer sur les quelques stratégies les plus efficaces. « Nous savons quoi faire; l'étape qui suit est de découvrir comment le faire bien et efficacement. »

PAR EVE KRAKOW



L'intervention précoce est l'élément clé, même avant la grossesse.

DÉTERMINER LES BIENFAITS RÉELS DE L'ALLAITEMENT

Allaiter est bon pour la mère et le bébé, mais, selon une étude de l'équipe de recherche de Michael S. Kramer, médecin à l'Hôpital de Montréal pour enfants, cela ne peut aider à freiner l'épidémie d'obésité.

Dr Kramer et ses collaborateurs ont développé l'essai randomisé Promotion of Breastfeeding Intervention Trial (PROBIT). C'est la première fois que les avantages potentiels de l'allaitement prolongé sont évalués dans un essai randomisé. Les données recueillies ont été prises en considération par Santé Canada dans l'élaboration de ses directives d'allaitement, explique Jennifer McCrea, conseillère en nutrition au Bureau de la politique et de la promotion de la nutrition.

Pour réaliser PROBIT, plus de 17 000 enfants nés dans 31 maternités au Bélarus et suivis dans des cliniques ambulatoires affiliées ont été répartis de façon aléatoire. Avec leur mère, ils ont soit reçu une intervention faisant la promotion de l'allaitement, soit poursuivi leurs pratiques habituelles. Le programme d'intervention était basé sur l'initiative Hôpitaux amis des bébés, élaborée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et le Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF), et s'est avéré grandement efficace pour favoriser la durée et l'exclusivité de l'allaitement maternel au cours de la première année de vie des enfants assignés aléatoirement au groupe d'intervention. Environ 14 000 d'entre eux continuent d'être suivis pour déterminer quels aspects de la santé et du développement sont affectés par ce programme d'allaitement.

PAS UNE SOLUTION À L'OBÉSITÉ

Un suivi des enfants alors qu'ils avaient 11,5 ans visant à évaluer l'impact de l'intervention sur l'obésité a été décevant. Il semble qu'encourager l'allaitement prolongé ne freine pas l'épidémie d'obésité. Ces résultats « ne concordent pas avec bon nombre d'études observationnelles plus petites qui parfois incluaient des facteurs de confusion tels que les différences dans le mode de vie et l'environnement domestique, explique Dr Kramer.

Ces différences sont pratiquement impossibles à contrôler. Elles incluent des facteurs tels que regarder la télévision, le niveau d'activité physique de la famille et les habitudes alimentaires à long terme ». L'essai randomisé distribue donc aléatoirement ces facteurs de confusion et évite aux experts de faire fausse route en essayant de prévenir les cas d'obésité par l'allaitement, ce qui ne semble pas efficace, plutôt qu'en élaborant des stratégies de prévention ou de traitement prometteuses.

Par exemple, Santé Canada a récemment mis à jour ses recommandations sur la nutrition du nourrisson né à terme et en santé, dont certaines importantes visant à promouvoir l'allaitement à la demande du nourrisson, toujours en respectant sa faim et les signes de satiété qu'il démontre, et d'autres sur l'alimentation autonome lorsque les nourrissons deviennent de jeunes enfants. « La seule constante est que les enfants, peu importe leur âge, devraient toujours être responsables de la quantité de nourriture qu'ils ingèrent à chaque repas et du choix de se nourrir ou pas, note Jennifer McCrea. Le parent doit, pour sa part, fournir des aliments nutritifs à son enfant. »

BEAUCOUP DE BIENFAITS, AUCUN INCONVÉNIENT

Il est important de souligner que, même si l'étude PROBIT n'a pu montrer d'avantages à promouvoir l'allaitement pour diminuer l'obésité, elle a permis de révéler bien d'autres points positifs, comme la réduction du nombre de cas d'eczéma et de diarrhée au cours de la première année de vie, un meilleur fonctionnement cognitif à l'âge de 6,5 ans et l'amélioration des attitudes par rapport à l'alimentation à 11 ans. Des études observationnelles démontrent que l'allaitement aide



Il semble qu'encourager l'allaitement prolongé ne freine pas l'épidémie d'obésité.

aussi à diminuer les risques d'infection des voies respiratoires et d'otites chez les bébés ou les risques de mort subite du nourrisson. Les mères qui allaitent plus longtemps semblent perdre leur poids de grossesse plus rapidement et voient leurs menstruations recommencer plus tard, ce qui peut être important dans la planification des naissances dans les pays en voie de développement. Plus important encore, il n'y a pas d'effets négatifs sur la santé liés à l'allaitement, ni pour la mère ni pour son bébé. 🐾

PAR ALISON PALKHIVALA

L'ABUS SEXUEL ET LE CERVEAU EN DÉVELOPPEMENT

Des chercheurs ont découvert que le fait de subir un abus sexuel durant la petite enfance peut affecter l'architecture même du cerveau en développement.

Ceux qui ont fait face à l'adversité tôt dans leur vie présentent un risque bien plus grand de développer ultérieurement une multitude de troubles psychiatriques et autres états pathologiques. Par exemple, l'apparition de dysfonctions sexuelles est une conséquence fréquente des abus sexuels durant l'enfance, mais les raisons précises de cette association sont encore mal comprises.

Un groupe de chercheurs croit que, lorsque de jeunes enfants sont exposés à une forme d'abus, leur cerveau s'adapte afin de leur permettre d'éviter un traitement complet de l'expérience, et ainsi de les protéger. « Mais comme cela se produit à une période critique du développement, à un moment où le cerveau forme encore ses connexions, le réseau neuronal ne se développe pas normalement », explique Jens C. Pruessner, professeur au département de psychiatrie de l'Université McGill et chercheur à l'Institut universitaire en santé mentale Douglas.

Pruessner et ses collègues chercheurs ont tenté de déterminer si différentes formes d'abus durant l'enfance étaient liées à des changements dans certaines zones associées du cerveau. En utilisant l'imagerie par résonance magnétique (IRM), ils ont mesuré l'épaisseur corticale de différentes régions du cerveau de 50 femmes adultes.

Ils ont découvert que le fait d'être exposé à des abus sexuels durant l'enfance (selon les témoignages des participantes de l'étude) était directement lié à un amincissement cortical prononcé dans la zone somatosensorielle liée aux organes génitaux, alors que la violence psychologique était associée à un amincissement dans les régions rattachées à la conscience de soi et à l'autoévaluation.

« Le plus saisissant, c'est que le type d'abus s'est révélé spécifique, et ce de manière importante, au type de changement observé, note Pruessner. Cela montre que le cerveau a réagi directement à l'abus en créant un bouclier et en se protégeant précisément dans les zones affectées, tout en laissant les autres intactes. »

Pourtant, alors que cette adaptation protège l'enfant durant l'adversité, les auteurs suggèrent que ce sous-développement de la zone de représentation sensorielle des organes génitaux peut mener le sujet à avoir une perception altérée de la sexualité plus tard dans la vie, ce qui pourrait expliquer les nombreux rapports cliniques de dysfonction sexuelle.

Jean-Yves Frappier, chef de la section de pédiatrie sociale au CHU Sainte-Justine, à Montréal, note que cette étude s'ajoute à un nombre croissant de recherches sur la plasticité du cerveau. « Il existe beaucoup d'études sur l'impact à long terme des abus et événements indésirables dans la petite enfance, et sur comment cet impact non seulement est une question de comportement mais est aussi conditionné par des changements dans le cerveau, et possiblement aussi dans l'expression des gènes. »

D' Frappier ajoute que, dans une certaine mesure, ces découvertes n'affectent pas les stratégies de prévention et d'interven-

tion : toute forme de maltraitance envers les enfants devrait être empêchée et prise en charge immédiatement, et les interventions pour soigner les troubles qui en découlent à l'âge adulte devraient viser à traiter certains comportements.

Toutefois, si, éventuellement, on trouve les causes biologiques ou « chimiques » de ces troubles dans le cerveau et qu'on peut cibler la physiologie du cerveau, il y aura peut-être moyen de traiter certains problèmes médicalement. D' Frappier souligne aussi les essais en cours sur des médicaments qui ciblent spécifiquement l'expression des gènes. « Si nous pouvons dire que cette partie précise du cerveau ou ce médiateur est endommagé, y a-t-il quelque chose que nous puissions faire pour le traiter, le changer ou inverser le cours des choses? Un jour, nous trouverons peut-être un traitement qui ciblera précisément ces changements.

« C'est une étude très intéressante, conclut-il, parce qu'on découvre que les événements indésirables qui conduisent à plusieurs maladies et troubles semblent avoir une base physiologique dans le cerveau. » 🐼

PAR EVE KRAKOW

Toute forme de maltraitance envers les enfants devrait être empêchée et prise en charge immédiatement.



TOUTE UNE VIE POUR FAVORISER LA SANTÉ COGNITIVE

Grouille ou rouille. Derrière cette expression se cache une tendance chez les aînés qui souhaitent rester actifs physiquement et intellectuellement. Mais une nouvelle étude du laboratoire de Dr Sherif Karama, du Centre d'imagerie cérébrale McConnell de l'Université McGill, suggère qu'une personne âgée qui veut maintenir une bonne santé cognitive ne doit pas se limiter à développer un goût soudain pour les mots croisés au moment de la retraite; c'est en fait un processus qui dure toute la vie.

Dr Karama et ses collègues ont analysé les données sur 588 individus qui ont pris part à l'étude Lothian Birth Cohort de 1936. Leur QI a été calculé lorsqu'ils étaient âgés de 11 ans et de nouveau alors qu'ils avaient 70 ans. Vers l'âge de 73 ans, ces sujets ont aussi été soumis à une imagerie par résonance magnétique (IRM) afin de déterminer l'épaisseur de leur cortex sur plus de 80 000 points de prélèvement.

CETTE ASSOCIATION DÉBUTE DÈS L'ENFANCE

D'autres études avaient établi un lien entre une plus grande épaisseur corticale chez les personnes âgées et des fonctions cognitives bien préservées. Et ce lien a été confirmé par l'étude du Dr Karama, mais ses découvertes y ont apporté une nouvelle dimension. Il s'avère que le QI à l'âge de 11 ans comptait pour plus des deux tiers des associations entre le QI à 70 ans et l'épaisseur corticale à 73 ans.

« Nous avons noté une corrélation entre l'épaisseur du cortex et la préservation des habiletés cognitives, souligne Dr Karama, mais cela ne débute pas à un âge avancé. Cela semble être présent toute la vie. » En d'autres mots, la santé du cerveau commence jeune. À quel âge exactement? Ce n'est pas clair. Elle pourrait même commencer *in utero*.

PLUSIEURS QUESTIONS SUBSISTENT

Cette corrélation est-elle surtout génétique ou environnementale? Difficile à dire, puisque les deux interagissent. Les études



La santé du cerveau commence jeune. À quel âge exactement? Ce n'est pas clair. Elle pourrait même commencer in utero.

« suggèrent que durant l'enfance, approximativement 60 % des différences dans les habiletés cognitives sont attribuables à des facteurs environnementaux et 40 %, à des facteurs génétiques, note Dr Karama. Au fur et à mesure que l'enfant vieillit, l'héritabilité des différences dans les fonctions cognitives tend à augmenter. Cela semble en partie dû au fait que les individus les plus doués ont tendance à chercher des environnements plus stimulants. Cela pourrait à son tour influencer positivement les habiletés cognitives. Un tel effet d'amplification pour les plus doués pourrait biaiser l'héritabilité estimée ».

Que signifie tout cela? Quand des études montrent une corrélation entre le cerveau et la fonction cognitive à un âge avancé, il peut être tentant de supposer que l'un cause l'autre, mais cela reste à confirmer. Selon Jean Séguin, Ph. D. et expert dans le développement psychosocial de l'enfant à l'Université de Montréal, les résultats de l'étude du Dr Karama

suggérant que le lien s'établit beaucoup plus tôt que l'on pensait pourraient aider à identifier les fonctions cognitives plus faibles durant l'enfance et à y remédier. Les recherches de son groupe, de même que celles d'autres chercheurs, montrent que les enfants désavantagés sur le plan socioéconomique sont ceux qui bénéficient le plus des environnements stimulants, comme des garderies de qualité. Mais ce sont aussi eux qui sont les moins susceptibles de les fréquenter. « Ça ne semble pas être une question de revenus », dit-il. Ce pourrait plutôt être parce que « les mères qui ont moins d'éducation ont des croyances éducatives et des valeurs différentes ou ont plus de difficulté à obtenir les soins de santé requis. Les mères éduquées savent comment fonctionne le système ». La politique publique doit corriger cette divergence puisqu'elle peut avoir des conséquences tout au long de la vie. 🦋

PAR ALISON PALKHIVALA

L'ÉPIGÉNÉTIQUE

ET LES FONDEMENTS DE LA VULNÉRABILITÉ

L'étude de l'épigénétique, ou l'effet de l'environnement sur l'expression des gènes, a changé du tout au tout le débat sur l'inné et l'acquis. Et maintenant, selon une nouvelle étude du laboratoire du D^r Michael Kobor, du Child and Family Research Institute et de l'Université de Colombie-Britannique, réalisée en étroite collaboration avec D^{re} Joanna Holbrook, du Singapore Institute for Clinical Sciences, et D^r Michael Meaney, de l'Université McGill, il y a un nouveau rebondissement dans l'histoire. Il s'avère que, chez certaines personnes, les génomes sont plus susceptibles de subir des changements épigénétiques que chez d'autres. Ce genre de découverte peut aider à expliquer pourquoi seulement certains fumeurs invétérés développent un cancer du poumon, ou pourquoi certains enfants s'en tirent mieux que d'autres à la suite d'abus ou de privation en début de vie.



Nous sommes tous nés avec un génome qui nous rend plus ou moins vulnérables aux stressseurs environnementaux.

En utilisant des échantillons provenant de cordons ombilicaux, les chercheurs ont procédé à des tests génétiques et épigénétiques sur 237 nouveau-nés de la cohorte de naissances Growing Up in Singapore Towards Healthy Outcomes (GUSTO). Ils ont trouvé 1423 régions du génome dans lesquelles le niveau de modification épigénétique (connue sous le nom de méthylation de l'ADN) variait grandement entre les individus. Ils ont calculé qu'environ 25 % de cette variabilité était imputable au patrimoine génétique, alors que 75 % était attribuable à l'interaction entre la séquence génétique et l'environnement *in utero*. Ces facteurs environnementaux incluaient les habitudes de tabagisme, la dépression et l'indice de masse corporelle (IMC) de la mère, de même que le poids du bébé à la naissance, son âge gestationnel et son rang de naissance.

DES VARIATIONS DANS LA VULNÉRABILITÉ

Comme l'affirme D^r Marco Battaglia, psychiatre spécialisé dans la psychobiologie développementale à l'Université Laval, à Québec, « l'idée générale, c'est que nous avons une

sorte de schéma dans notre ADN qui contient certaines variations. En plus de cela, l'épigénétique peut faire varier l'expression génique. Mais plus compliqué encore est le fait que chacun a une influence génétique sur sa prédisposition à être sujet à la programmation épigénétique ».

La relation complexe entre les gènes, l'épigénétique et l'environnement aide à expliquer pourquoi certaines expériences difficiles au cours de la petite enfance sont néfastes dans certains cas et dans d'autres, non. Par exemple, initialement, aucun lien n'a pu être établi entre les changements épigénétiques et la dépression maternelle. Mais une analyse des sous-groupes a révélé que seuls les gens ayant des séquences génétiques spécifiques sont vulnérables aux changements épigénétiques issus de la dépression maternelle. En d'autres mots, nous sommes tous nés avec un génome qui nous rend plus ou moins vulnérables aux stressseurs environnementaux, tels que la dépression maternelle, qui peuvent induire des changements épigénétiques.

IDENTIFIER LES POPULATIONS VULNÉRABLES

« Nous comprendrons peut-être mieux la vulnérabilité et la résilience dans certains environnements quand nous mettrons ensemble la génétique, l'épigénétique et l'environnement, note D^r Kobor. Cela nous permettra de stratifier la population et de nous concentrer sur les enfants qui sont réellement vulnérables. »

Cette étude établit les bases pour mesurer les gènes et l'épigénétique qui sont pertinents pour identifier les individus vulnérables, affirme D^r Battaglia. Le défi sera d'élaborer des définitions opérationnelles des facteurs environnementaux pour faciliter l'identification, la quantification et la différenciation de multiples facteurs environnementaux — souvent interreliés — pouvant être défavorables chez certaines populations et aussi d'établir quels facteurs devraient être davantage ciblés dans les programmes de prévention et d'intervention. ❦

PAR ALISON PALKHIVALA

Réf. : Teh AL, Pan H, Chen L, Ong ML, Dogra S, Wong J, MacIsaac JL, Mah SM, McEwen LM, Saw SM, Godfrey KM, Chong YS, Kwek K, Kwoh CK, Soh SE, Chong MFF, Barton S, Karnani N, Cheong CY, Buschdorf JP, Stunkel W, Kobor MS, Meaney MJ, Gluckman PD, Holbrook JD. The effect of genotype and in utero environment on interindividual variation in neonate DNA methylomes. *Genome Research* 2014;24(7):1064-1074. doi:10.1101/gr.171439.113.

PRÉDISPOSITION GÉNÉTIQUE AU STRESS POST-TRAUMATIQUE : QUI SONT LES PLUS VULNÉRABLES ?

Élever des enfants en bonne santé affective peut être difficile quand on souffre d'un trouble de stress post-traumatique (TSPT). En effet, des études ont démontré que les enfants de parents souffrant d'un tel trouble y sont eux-mêmes plus vulnérables, ce que le laboratoire de D^r Michael Meaney, à l'Université McGill, tente d'expliquer.

Dr Meaney se spécialise dans l'étude de l'épigénétique, soit les changements dans l'expression des gènes qui se produisent sous l'influence de l'environnement et dont la prochaine génération peut hériter. Il s'est associé à D^{re} Rachel Yehuda, de l'Icahn School of Medicine at Mount Sinai, qui a démontré que les enfants des survivants de l'Holocauste sont plus vulnérables au TSPT et plus susceptibles de présenter une « signature » endocrinienne caractérisée par une faible production de cortisol. « Le cortisol peut protéger contre le TSPT, explique D^r Meaney, particulièrement chez ceux qui vivent dans des contextes stressants. »

COMBINER LES SAVOIR-FAIRE

L'épigénétique pourrait-elle jouer un rôle dans ce lien intergénérationnel entre le TSPT parental et la vulnérabilité au TSPT de la descendance ? Pour le découvrir, D^r Meaney et ses collègues ont trouvé 80 adultes dont au moins un des parents était survivant de l'Holocauste et 15 autres adultes avec des antécédents similaires, mais dont les parents n'ont pas été victimes de l'Holocauste et ne présentaient pas de TSPT. Ils ont comparé ces deux groupes par rapport à de nombreux facteurs physiques et biologiques.

Les participants dont les pères — mais non les mères — souffraient de TSPT (qu'ils soient ou non survivants de l'Holocauste) présentaient des indices de changement épigénétique se traduisant par une méthylation plus grande sur le gène NR3C1, qui code pour le récepteur des glucocorticoïdes. En revanche, ceux qui avaient deux parents présentant le TSPT avaient une méthylation réduite de ce même gène. Les chercheurs ont aussi démontré que l'augmentation de la méthylation empêche l'activité du gène et est associée à une

faible suppression du cortisol durant les tests à ce sujet.

De la même façon, la présence de symptômes de détresse psychologique chez les sujets différait selon que la mère ou le père souffrait du TSPT. Ceux dont la mère seulement en souffrait étaient plus à risque de présenter une souffrance psychologique, une faible perception de leur santé affective, des symptômes dépressifs et de l'anxiété. De leur côté, ceux dont le père seulement avait le TSPT présentaient aussi une souffrance psychologique et de l'anxiété, mais ils étaient plus susceptibles de souffrir de problèmes associés aux traumatismes de l'enfance, dont une sensibilité au stress et une variété de liens d'attachement insécurisants. Si les deux parents avaient le TSPT, la progéniture souffrait de toute la gamme de symptômes, mais, remarquablement, la méthylation du gène NR3C1 était comparable à celle de personnes dont les parents ne présentaient pas de TSPT.

RASSEMBLER LE TOUT

La raison pour laquelle le genre du parent atteint de TSPT est aussi important demeure inconnue, mais il est de plus en plus évident que les enfants de parents souffrant du TSPT

sont vulnérables tant aux niveaux biologique que symptomatologique. Cette étude entretient l'espoir qu'un jour des tests de laboratoire pourront servir à identifier les gens les plus vulnérables parmi les populations à risque en utilisant des marqueurs biologiques comme la méthylation du gène, tout comme on utilise les tests sanguins pour prédire les risques de crise cardiaque.

John O'Neil, M.D., expert des troubles post-traumatiques et des troubles dissociatifs au Centre hospitalier St. Mary's, décrit cela comme « un exemple magnifique de la direction que doit prendre la recherche [...] Si l'on peut faire coïncider les changements épigénétiques avec les différences hormonales obtenues chez les enfants, on pourrait déterminer ceux qui seraient plus à risque de développer un TSPT. Établir si ces changements épigénétiques sont transmis dans la lignée germinale serait d'un grand intérêt scientifique, mais dans un cas comme dans l'autre, puisque ces changements sont causés par l'environnement (quelle que soit la génération), les interventions psychosociales demeureraient essentielles dans le traitement ». 🦋

PAR ALISON PALKHIVALA

Les enfants de parents souffrant du TSPT sont vulnérables tant aux niveaux biologique que symptomatologique.



SANTÉ MATERNELLE : OÙ EN SOMMES-NOUS ?

L'optimisation de la santé des femmes durant la grossesse et au moment de l'accouchement pour qu'elles puissent prendre soin de leurs enfants est une priorité pour les Nations Unies. C'est la raison pour laquelle réduire de 75 % le taux de mortalité maternelle (TMM) fait partie des huit Objectifs du Millénaire pour le développement, qui visent à enrayer la pauvreté dans le monde.

A lors, où en sommes-nous? C'est ce que Nicholas J. Kassebaum, M.D., de l'Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) de l'Université de Washington, observe en collaboration avec des experts du monde entier, dont ceux de l'Agence de la santé publique du Canada.

Les résultats publiés en septembre 2014 dans *The Lancet* dressent un portrait mitigé. Certains pays, comme la Chine, réussissent formidablement bien, affirme D^r Kassebaum. Ils arrivent à faire diminuer le TMM avec des stratégies dont l'efficacité est reconnue, comme inciter les femmes à accoucher dans des installations spécialement conçues à cet effet

ou, à tout le moins, en présence d'un soignant qualifié, même lors d'accouchements sans complication. Certaines interventions prometteuses n'ont pas démontré de bienfaits immédiats importants, mais D^r Kassebaum met en garde contre leur abandon hâtif. Par exemple, les bienfaits des soins obstétricaux d'urgence peuvent être difficiles à démontrer à l'échelle d'une population puisque leur qualité et leur couverture demeurent inconstantes d'une région à l'autre, mais cela veut dire qu'ils doivent être améliorés, pas abandonnés. De la même façon, il est logique de croire « qu'avoir à l'œil les soins de santé des femmes est une bonne chose », et ce, même s'il manque de données

précises sur l'utilité des soins prénataux de routine dans la prévention de la mortalité. Même de simples interventions sont avantageuses, comme enseigner aux femmes à reconnaître de possibles problèmes de grossesse ou d'accouchement pour qu'elles puissent consulter rapidement.

Certaines régions, particulièrement l'Afrique centrale et de l'Ouest, et d'autres autour de la Corne de l'Afrique, éprouvent toujours des difficultés. D^r Kassebaum affirme qu'elles doivent se concentrer sur le développement de services d'accouchement et d'urgence intégrés pour que les femmes présentant des complications obtiennent les soins vitaux nécessaires.

Une représentation visuelle interactive des progrès mondiaux dans l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le développement peut être consultée à vizhub.healthdata.org/mdg (en anglais). 🐼

PAR ALISON PALKHIVALA

Réf. : Kassebaum NJ, Bertozzi-Villa A, Coggeshall MS, et al. Global, regional, and national levels and causes of maternal mortality during 1990-2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet* 2014;384(9947):980-1004. doi:10.1016/s0140-6736(14)60696-6.

BULLETIN

Ce bulletin est une publication du Centre d'excellence pour le développement des jeunes enfants (CEDJE) et du Réseau stratégique de connaissances sur le développement des jeunes enfants (RSC-DJE), organismes financés par différentes sources, dont l'Université Laval, le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH) et diverses fondations privées. Les vues exprimées ici ne représentent pas nécessairement les positions officielles de ces organismes subventionnaires.

Remerciements particuliers à The Lawson Foundation pour sa contribution financière à la production de ce bulletin.

Rédacteurs en chef : Kristell Le Martret, Richard E. Tremblay et Michel Boivin
Collaboratrices : Eve Krakow et Alison Palkhivala
Réviseurs scientifiques : Petra C. Arck, Danielle D'Annunzio, Charbel El Bcheraoui, Sherif Karama, Michael S. Kramer, Alexandre Lussier, Hannah Schreier, Dorothee Schoemaker
Correctrice d'épreuves : Maryse Froment-Lebeau
Traduction : KG Traduction inc.
Mise en pages : Guylaine Couture
Impression : SIUM

Centre d'excellence pour le développement des jeunes enfants
Réseau stratégique de connaissances sur le développement des jeunes enfants
Université de Montréal
3050, boul. Édouard-Montpetit, GRIP
C.P. 6128, succursale Centre-ville
Montréal (Québec) H3C 3J7

Téléphone : 514 343-6111, poste 2541
Télécopieur : 514 343-6962
Courriel : cedje-ceecd@umontreal.ca
Sites web : www.excellence-jeunesenfants.ca
www.rsc-dje.ca

ISSN 1499-6219
ISSN 1499-6227

Pour consulter les plus récentes connaissances scientifiques disponibles sur le développement de l'enfant, visitez le www.enfant-encyclopedie.com