



## Multi-expositions professionnelles maternelles durant la grossesse et croissance foétale

---

*Note interdisciplinaire de synthèse réalisée dans le cadre du Réseau  
Doctoral en Santé Publique, animé par l'EHESP*

Marie Tartaglia

[marie.tartaglia@u-bordeaux.fr](mailto:marie.tartaglia@u-bordeaux.fr)

Doctorante en santé publique, épidémiologie (EDSP2)

Université de Bordeaux, Bordeaux Population Health, Equipe EPICENE

Directeurs de thèse : Dr Fleur Delva et Pr Ronan Garlantézec

## Résumé

Près de 70 % des femmes travaillent durant leur grossesse. Elles sont exposées à de nombreux facteurs présents sur le lieu du travail, qui sont suspectés d'altérer la croissance fœtale. Ces facteurs sont bien souvent étudiés indépendamment les uns des autres, ne prenant ainsi pas en compte la notion de multi-expositions, qui représentent pourtant la réalité des situations professionnelles. Cette thèse étudie l'effet des expositions professionnelles maternelles sur la croissance fœtale en s'appuyant sur les données de la cohorte nationale mères-enfants ELFE.

Les résultats, nécessitant d'être répliqués de par leur caractère exploratoire, apportent une meilleure compréhension de l'exposome professionnel des femmes enceintes. Ils montrent également un rôle essentiel des facteurs chimiques et posturaux, dans la croissance fœtale.

Bien que des mesures de préventions soient déjà mises en place au niveau national, la prise en compte des multi-expositions sur le lieu du travail devrait être davantage intégrée. Par ailleurs, une actualisation des réglementations en matière de protection des femmes enceintes au travail, ainsi qu'un renforcement du dialogue entre les professionnels de santé, les services de préventions et les entreprises paraissent essentiels afin de réduire les risques, à la fois pour la santé de la mère mais aussi pour celle de son bébé.

Mots clés : exposome professionnel, multi-expositions, grossesse, croissance fœtale, petit poids pour l'âge gestationnel, poids de naissance, périmètre crânien

## 1/ Introduction

Une étude menée en 2015 sur 13 cohortes de naissance européennes a montré que 80,2 % des femmes travaillaient pendant leur grossesse [1]. L'enquête nationale périnatale réalisée en 2021 en France métropolitaine, a montré que près de 70 % des femmes travaillaient durant leur grossesse [2]. Elles sont ainsi potentiellement exposées à divers facteurs professionnels. Certains de ces facteurs pourraient compromettre le bon déroulement de la grossesse et le développement de l'enfant [3].

Il existe, dans la littérature, des données sur les facteurs de risques professionnels et la croissance fœtale. Les facteurs professionnels susceptibles d'augmenter les risques pour le développement du fœtus sont généralement étudiés un à un. De rares études ont pris en compte les co-expositions en ajustant leurs analyses sur d'autres facteurs professionnels.

Ce travail de thèse s'inscrit dans une volonté de contribuer au développement des connaissances des effets des multi-expositions professionnelles maternelles durant la grossesse sur la croissance fœtale, en analysant les données de l'Etude Longitudinale Française depuis l'Enfance (cohorte ELFE). Dans ce cadre, les travaux réalisés au cours de cette thèse ont consisté à étudier les multi-expositions professionnelles maternelles durant la grossesse et la croissance fœtale, c'est-à-dire le petit poids pour l'âge gestationnel (PAG), le poids de naissance (PN) et le périmètre crânien (PC).

## 2/ Contexte

### 2.1/ Les expositions professionnelles

Tout travailleur exerce au quotidien des activités, de part lesquels il est exposé à des facteurs de risques. En Europe de l'Ouest, les années de vie en bonne santé perdues (DALYs) liées à ces risques professionnels ont légèrement augmenté depuis les années 1990 (2,22 % en 1990 contre 2,48 % en 2021), chez les femmes de 15 à 49 ans (Figure 1) [4].

Il existe divers types d'expositions professionnelles : chimiques, physiques, biologiques, de pénibilité, organisationnelles et psychosociales.

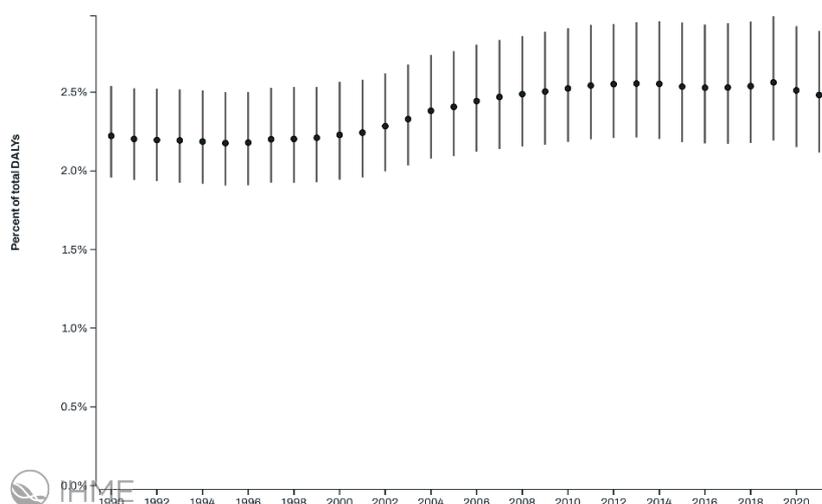


Figure 1. Evolution des DALYs (en pourcentage) liés aux risques professionnels entre 1990 et 2021, chez les femmes de 15 à 49 ans, en Europe de l'Ouest. Source : <https://vizhub.healthdata.org/qbd-compare/>.

En 2005, Christopher Wild définissait le concept d'exposome, correspondant à l'ensemble des expositions tout au long de la vie d'un individu, de la conception à la fin de vie, en passant par le développement intra utérin [5]. L'exposome professionnel est une composante de l'exposome qui regroupe l'ensemble des expositions d'origine professionnelle pouvant influencer la santé de l'individu tout au long de sa vie [6].

## 2.2/ La croissance intra utérine

Bien que la grossesse soit un processus physiologique, des effets indésirables, notamment le retard de croissance intra-utérin (RCIU), y compris le PAG, un faible PN et une diminution du PC, peuvent survenir. Le PN est un des reflets du développement, et de la santé du nouveau-né à la naissance. Le PC reflète le volume cérébral et le développement cérébral in utero.

Dans le monde, d'après les données de l'OMS de 2020, la prévalence des nouveau-nés avec un petit PN a été estimée à 14,7 % [7]. En Europe, les résultats de l'enquête européenne de surveillance de la santé périnatale de 2019, incluant les données de 32 pays européens, rapporte une prévalence médiane de naissances vivantes associées à un PN de 6,1 % (Figure 2) [8]. En France, selon les résultats de l'enquête nationale périnatale réalisée en 2021, la prévalence des PAG est estimée à 11 % des naissances vivantes [2].

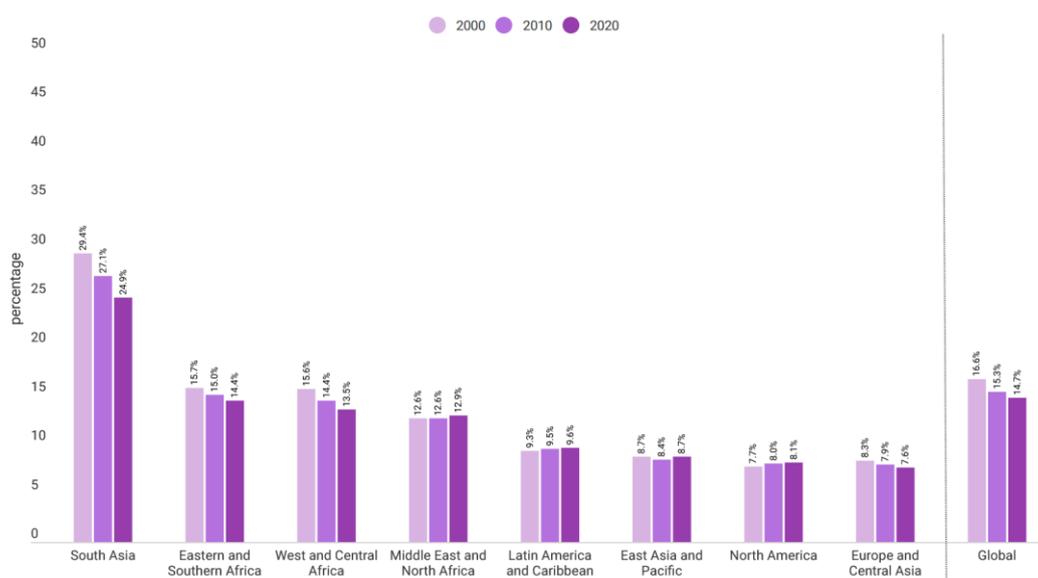


Figure 2. Prévalence du faible poids de naissance, par régions de l'UNICEF et dans le monde, en 2000, 2010 et 2020. Source : OMS, 2023.

A court et moyen terme, les conséquences pour un nouveau-né né avec un PAG sont une mortalité néonatale 2 à 4 fois plus élevée, une anoxo-ischémie chez le nouveau-né, une mauvaise adaptation à la vie extra-utérine, une hypothermie et une hypoglycémie, une dysplasie bronchopulmonaire, une hypertension pulmonaire et une entéropathie chez le nouveau-né [9]. A long terme, les conséquences sont un score neurodéveloppemental à 2 ans plus faible, un risque augmenté de déficits cognitifs mineurs, des symptômes d'hyperactivité et/ou d'inattention à 5 ans et de difficultés scolaires à 8 ans ; ainsi qu'un risque de développer à l'âge adulte des maladies cardiovasculaires, de l'hypertension artérielle, une intolérance glucidique, un diabète, une dyslipidémie, ou encore de l'obésité.

### 2.3/ Les facteurs de risques professionnels sur la reproduction

Les risques reproductifs au travail correspondent aux expositions professionnelles qui peuvent avoir un impact sur la santé reproductive des travailleurs. Une étude menée auprès des services de santé au travail de la région Languedoc Roussillon a montré que 43,1 % des salariés enceintes étaient exposées à au moins trois facteurs de risques potentiels pour la grossesse ; 27,2 % à au moins cinq potentiels facteurs de risques [10].

À ce jour, la littérature rapporte des associations significatives entre le PAG, un faible PN et certaines expositions professionnelles, notamment aux solvants [11,12], particules ultrafines (PUF) [13,14], pesticides, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), champs électromagnétiques [15], posture debout, port de charges et effort physique [16]. En revanche, les résultats sont plus contradictoires pour d'autres expositions professionnelles, telles que le bruit, le travail posté ou de nuit, et la charge mentale liée au travail [16]. D'autres facteurs, comme la manutention de charges, la position assise prolongée, penchée, à genoux/accroupi, ont été étudiés, mais aucune association significative avec le PAG n'a été trouvée.

Concernant le PC, beaucoup moins d'études ont été publiées. Certaines d'entre elles ont montré que les PUF [13], les solvants [11], la posture debout [17] et le nombre d'heures de travail hebdomadaire étaient associés à une diminution du PC. Le port de charges et le travail de nuit ont également été étudiés, mais aucune association significative n'a été trouvée.

### 3/ Apport de la thèse dans cette problématique

Dans les trois parties de la thèse, nous avons utilisé les données de 12 851 mères de la cohorte ELFE. Les expositions professionnelles aux 47 facteurs décrits en Figure 3, ont été caractérisés à l'aide de matrices emplois expositions (MEE). La croissance fœtale a été caractérisée par le PAG, le PN et le PC. Des analyses prenant en compte le trimestre de grossesse durant lequel les mères se sont arrêtées de travailler ont été réalisées.

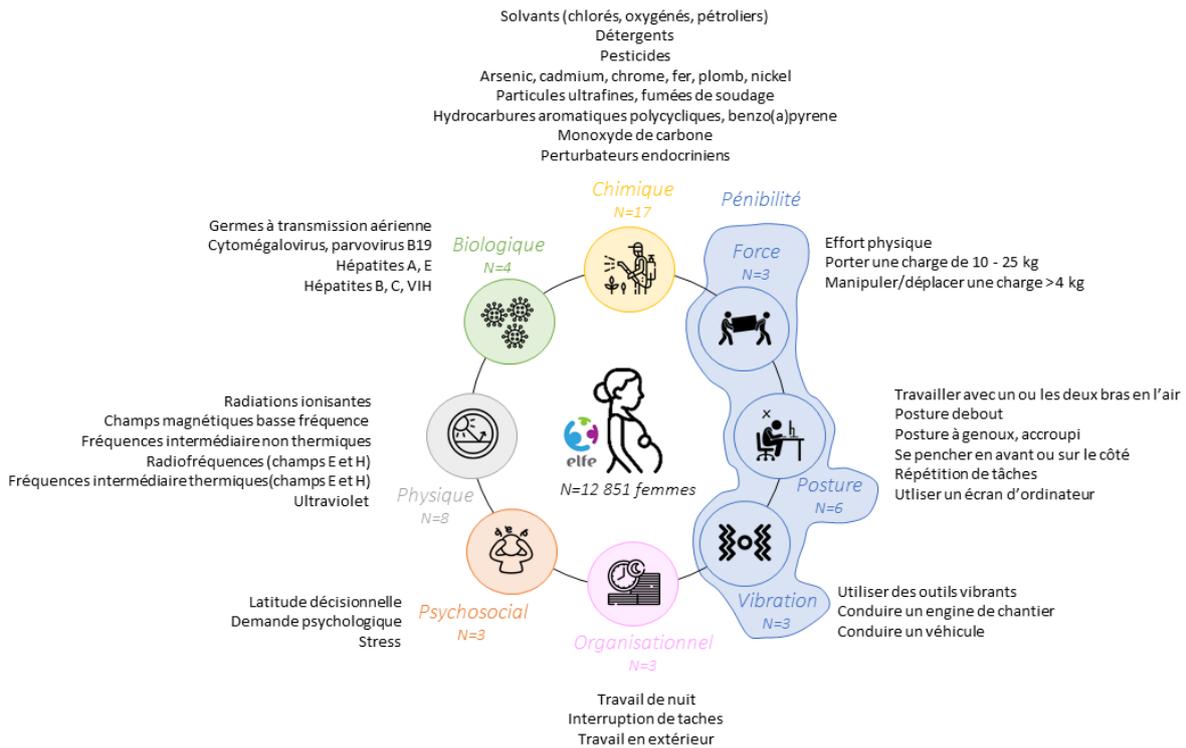


Figure 3. Expositions professionnelles étudiées.

### 3.1/ Description des multi expositions professionnelles et association avec la croissance foetale

Nous avons déterminé des profils de multi expositions professionnelles maternelles durant la grossesse à l'aide d'une classification hiérarchique basée sur les facteurs issus d'une analyse des correspondances multiples (ACM). Nous avons identifié 4 profils, caractérisés par : « faible exposition, stress au travail », « pénibilité, facteurs organisationnels, faible autonomie décisionnelle », « contraintes posturales, facteurs psychosociaux », « contraintes posturales et de force, facteurs chimiques et biologiques ».

Des régressions logistiques et linéaires ont été utilisées pour étudier les associations entre les profils obtenus et la croissance foetale. Les résultats indiquent que le profil « contraintes posturales, facteurs psychosociaux » pourrait augmenter le RCIU. En effet, dans les analyses multivariées, parmi les femmes ayant cessé de travailler au cours du troisième trimestre de grossesse, des associations ont été retrouvées entre le profil « contraintes posturales, facteurs psychosociaux » et le PAG (RCa = 1,29, IC à 95 % = [1,05 ; 1,59]), le PC ( $\beta_a = -0,07$ , IC à 95 % = [-0,15 ; -0,002]). Aucun des autres profils d'exposition n'a montré d'association avec les résultats de la croissance foetale.

Bien que ces résultats nécessitent d'être répliqués, cette étude apporte une première compréhension approfondie de l'exposome professionnel des femmes enceintes sur leur lieu de travail, ce qui pourrait contribuer à mieux adapter les stratégies de prévention.

Cette partie a donné lieu à une publication : **Tartaglia M**, Costet N, Audignon-Durand S, Carles C, Descatha A, Falkstedt D, Houot MT, Kjellberg K, Pilorget C, Roeleveld N, Siemiatycki J, Turner MC, Turuban M, Uuksulainen S, Dufourg MN, Garlantézec R, Delva F. Profiles of the maternal occupational exposome during pregnancy and associations with intrauterine growth: analysis of the French Longitudinal Study of Children - ELFE study. Environ Res. 2024 Dec 20:120669. doi: 10.1016/j.envres.2024.120669. Epub ahead of print. PMID: 39710240 [18].

## 3.2/ Multi expositions professionnelles et croissance fœtale

### 3.2.1/ A partir d'approches dirigées par les données

Nous avons ensuite utilisé trois méthodes statistiques pour sélectionner les expositions professionnelles les plus importantes : l'EWAS, le LASSO et les forêts aléatoires. Les 5 expositions professionnelles les plus importantes ont été intégrées dans un modèle de régression (logistique ou linéaire), ainsi que les interactions significatives de second degré.

Les expositions professionnelles les plus importantes liées au PAG étaient : les perturbateurs endocriniens, le stress au travail, la posture à genoux/accroupi, la demande psychologique, l'effort physique. Dans le modèle final, aucune association significative n'a été observée. Pour le PN, les expositions professionnelles les plus importantes étaient la posture penchée sur le côté, le travail sur écran, les particules ultrafines, l'effort physique, les germes à transmission aérienne, la répétition de tâches. Le modèle final a montré une diminution du PN de 22,95 grammes suite à une exposition au travail sur écran. Aussi, chez les femmes non exposées aux germes à transmission aérienne, la posture penchée sur le côté augmentait le PN de 38 grammes. Pour le PC, les expositions professionnelles les plus importantes étaient la répétition de tâches, les solvants oxygénés, la posture à genoux/accroupi, les germes à transmission aérienne, le travail en extérieur. Le modèle final a montré que la répétition de tâches et le travail en extérieur diminuent le PC de 0,09 et 0,13 cm. Aussi, chez les femmes exposées aux germes à transmission aérienne, les solvants oxygénés diminuent le PC de 0,13 cm. Ces résultats sont confirmés chez les femmes ayant travaillé pendant le troisième trimestre de la grossesse.

Les résultats mettent en évidence un rôle potentiel des facteurs chimiques, biologiques et posturaux sur la croissance fœtale. Si ces résultats sont confirmés par d'ultérieures études, ils souligneront l'importance de prendre en compte les expositions multiples dans les stratégies de prévention en milieu professionnel.

Cette partie a donné lieu à un article soumis dans Environment International.

### 3.2.2/ A partir d'hypothèses a priori

Nous nous sommes enfin intéressés aux expositions professionnelles pour lesquelles la littérature épidémiologique trouve une association significative avec la croissance fœtale, et/ou pour lesquelles il existe des hypothèses physiopathologiques. Il s'agit des solvants chlorés et oxygénés, pesticides, PUF, et de la posture debout pour le PC ; des solvants chlorés, oxygénés, pétroliers, pesticides, PUF, monoxyde de carbone, effort physique, port de charges, manutention de charges, posture debout, vibrations, travail de nuit, demande et stress pour le PAG, et les mêmes expositions avec en plus les fumées de soudage et HAP pour le PN. L'interaction entre le port de charges et le stress a aussi été étudiée pour le PAG.

Des régressions logistiques et linéaires, incluant tous les facteurs mentionnés ci-dessus, ont ensuite été réalisées, montrant que l'exposition aux solvants oxygénés diminuait le PC de 0,22 cm. La posture debout diminuait le risque de PAG, et les solvants oxygénés ainsi que le travail de nuit étaient aussi associés au PAG chez les femmes travaillant jusqu'au troisième trimestre de grossesse. Les PUF étaient associées au PN, ainsi que le travail de nuit uniquement chez celles ayant travaillé jusqu'au troisième trimestre de grossesse.

Les résultats mettent en évidence un rôle potentiel des facteurs chimiques et posturaux sur la croissance fœtale.

L'article portant sur cette partie est en cours de rédaction.

## 4/ Perspectives de santé publique

### 4.1/ Impact économique lié à la prise en charge des nouveau-nés PAG

Les PAG nécessitent une surveillance et des soins particuliers au cours des premiers jours/semaines, et ont tendance à rester plus longtemps à l'hôpital après l'accouchement. Une étude réalisée en France en 2017 a montré que la durée moyenne d'hospitalisation des nouveau-nés était de 7 jours pour les PAG contre 4,6 jours pour les non PAG [19]. En unité de soins intensifs, c'est en moyenne 3,4 jours pour les PAG, contre 0,7 jours pour les non PAG. Les coûts hospitaliers moyens par nouveau-nés étaient d'environ 2948€ chez les PAG, contre 1328€ chez les non PAG.

Il faut ajouter à cela la prise en charge de la mère. La durée moyenne du séjour à la maternité pour une mère donnant naissance à un nouveau-né PAG est de 2,3 jours, contre 1,8 jours pour les non PAG. Les coûts liés à la prise en charge de la grossesse sont de 868€ par mère pour les PAG, contre 655€ pour les non PAG ; et les coûts moyens liés à l'accouchement sont de 2563€ par mère pour les PAG, contre 2357€ pour les non PAG.

Au total, les coûts liés à la prise en charge des mères et des enfants, du début de la grossesse jusqu'à la première année de vie, est plus élevée de 2783€ chez les PAG, par rapport aux non PAG (7609€ pour les PAG, contre 4826€ pour les non PAG).

### 4.2/ Réduction de l'exposition

Certains risques professionnels sont incompatibles avec la grossesse. La liste des risques concernés est fixée par l'article R1225-4 du code du travail [20]. Il s'agit des expositions aux produits ou situations suivants :

- Agents toxiques pour la reproduction de catégorie 1 ou 2
- Produits antiparasitaires dont l'étiquetage indique qu'ils peuvent provoquer des altérations génétiques héréditaires ou des malformations congénitales et produits antiparasitaires classés cancérogènes ou mutagènes
- Benzène
- Plomb métallique et ses composés
- Virus de la rubéole ou toxoplasmose
- Travaux en milieu hyperbare, dès lors que la pression relative maximale est supérieure à 100 hectopascals.

Cette liste est ancienne et ne prend pas en compte tous les facteurs de risque identifiés sur la reproduction ; une mise à jour serait ainsi pertinente.

Un aménagement de poste est possible dans certains cas [21]. La salariée peut en bénéficier si son état de santé le nécessite, si elle travaille sur un poste exposé, ou si elle travaille de nuit. L'aménagement de poste peut être demandé par la salariée ou par l'employeur, sur avis du médecin du travail. Si l'aménagement de poste est impossible, alors le contrat est suspendu et la salariée bénéficie des allocations journalières versées par la sécurité sociale (article L.333-1 du code de la sécurité sociale), avec un complément à la charge de l'employeur [22].

Dans notre étude, seulement 15 % des femmes ont pu bénéficier d'un aménagement de poste durant leur grossesse ; montrant le peu de contact entre la salariée et le service de santé au travail, ainsi qu'un manque d'échanges entre cliniciens et préventeurs ; constat déjà établi dans l'étude d'Henrotin et al. en 2018 [10].

### 4.3/ Mise en place de mesures de prévention

Au niveau national, plusieurs politiques publiques ont été mises en place. Le projet national des 1000 premiers jours, une politique publique conçue autour des besoins de l'enfant et de leurs parents a permis la réalisation du site internet 1000-premiers-jours.fr, par Santé Publique France. Ce site est destiné aux futurs parents et parents d'enfants jusqu'à 2 ans, et a pour but de les informer de l'influence des environnements sur leur santé et celle de leur enfant. Une page est dédiée à l'environnement professionnel des futurs parents [23]. Par ailleurs, les plateformes PREVENIR, déjà présentes dans plusieurs villes de France (centre ARTEMIS à Bordeaux, plateforme PRE2B à Rennes, Materexpo-reprotoxif à Créteil, et CREER à Marseille), s'étendent au niveau national. Les centres reçoivent en consultation des patients présentant des troubles de la fertilité, des pathologies de grossesse, ou des malformations congénitales. Une expertise de leur environnement professionnel et extraprofessionnel est réalisée, permettant de leur proposer des mesures de préventions ciblées [24].

Par ailleurs, plusieurs dispositifs ont été mis en place afin de former les professionnels de santé dans la délivrance de conseils de préventions ciblés, tels que des DIU santé environnement, mais aussi un MOOC santé environnement via la plateforme FUN MOOC.

### 4.4/ Imputabilité et réparation des effets chez les enfants

En 2020, la loi de financement de la Sécurité Sociale a créé un fonds d'indemnisation des victimes de pesticides. Sa mise en place répond à une volonté de garantir la réparation des dommages subis par les personnes concernées. Ce fonds est financé par des contributions des régimes accidents du travail et maladies professionnelles et par une fraction de la taxe sur la vente des produits phytopharmaceutiques. La gestion du fonds d'indemnisation est assurée par la mutualité sociale agricole (MSA). Dès lors, un enfant exposé aux pesticides pendant la période prénatale du fait de l'exposition professionnelle d'un ou deux de ses parents peut être indemnisé par ce fonds au titre de la solidarité nationale [25].

Ce type de réparation chez les enfants exposés in utero par l'exposition professionnelle des parents ne concerne à ce jour que les pesticides ; mais il pourrait être envisagé de l'étendre à d'autres expositions professionnelles.

## 5/ Conclusion

En conclusion, cette étude met en lumière l'effet des multi expositions professionnelles maternelles sur la croissance fœtale. Ces résultats soulignent l'importance de mieux intégrer la prise en compte des expositions multiples dans les stratégies de prévention en milieu professionnel. Ils plaident également pour une actualisation des réglementations en matière de protection des femmes enceintes au travail, ainsi qu'un renforcement du dialogue entre les professionnels de santé, les services de prévention et les entreprises afin de limiter les risques pour la santé maternelle et infantile.

## 6/ Références

- [1] Casas M, Cordier S, Martínez D, Barros H, Bonde JP, Burdorf A, et al. Maternal occupation during pregnancy, birth weight, and length of gestation: combined analysis of 13 European birth cohorts. *Scand J Work Environ Health* 2015;41:384–96. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3500>.
- [2] Inserm, Dress. Enquête nationale périnatale 2016. Les naissances et les établissements – Situation et évolution depuis 2010. 2017.
- [3] Lafon D. Grossesse et travail. Quels sont les risques pour l'enfant à naître. n.d.
- [4] GBD 2021 Risk Factors Collaborators. Global burden and strength of evidence for 88 risk factors in 204 countries and 811 subnational locations, 1990-2021: a systematic analysis for the Global

- Burden of Disease Study 2021. *Lancet* 2024;403:2162–203. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)00933-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00933-4).
- [5] Wild CP. The exposome: from concept to utility. *Int J Epidemiol* 2012;41:24–32. <https://doi.org/10.1093/ije/dyr236>.
- [6] Roquelaure Y, Luce D, Descatha A, Bonvallot N, Porro B, Coutarel F. Un modèle organisationnel de l'exposome professionnel. *Med Sci (Paris)* 2022;38:288–93. <https://doi.org/10.1051/medsci/2022022>.
- [7] Low birthweight. UNICEF DATA n.d. <https://data.unicef.org/topic/nutrition/low-birthweight/> (accessed July 1, 2024).
- [8] European Union's Horizon 2020 research. European perinatal health report 2022.
- [9] Sentilhes L, Schmitz T, Lansac J. *Obstétrique pour le praticien*. Elsevier Masson; 2022.
- [10] Henrotin J-B, Vaissière M, Etaix M, Dziurla M, Malard S, Lafon D. [Occupational risks during pregnancy: Feedback from occupational medical services]. *Gynecol Obstet Fertil Senol* 2018;46:20–7. <https://doi.org/10.1016/j.gofs.2017.10.029>.
- [11] Enderle I, De Lauzun V, Metten MA, Monperrus M, Delva F, Blanc-Petitjean P, et al. Maternal occupational exposure to organic solvents and intrauterine growth in the ELFE cohort. *Environ Res* 2023;224:115187. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.115187>.
- [12] Ahmed P, Jaakkola JJK. Maternal occupation and adverse pregnancy outcomes: a Finnish population-based study. *Occup Med (Lond)* 2007;57:417–23. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqm038>.
- [13] Manangama G, Audignon-Durand S, Migault L, Gramond C, Zaros C, Teyssie R, et al. Maternal occupational exposure to carbonaceous nanoscale particles and small for gestational age and the evolution of head circumference in the French Longitudinal Study of Children - Elfe study. *Environ Res* 2020;185:109394. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109394>.
- [14] Manangama G, Migault L, Audignon-Durand S, Gramond C, Zaros C, Bouvier G, et al. Maternal occupational exposures to nanoscale particles and small for gestational age outcome in the French Longitudinal Study of Children. *Environ Int* 2019;122:322–9. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.11.027>.
- [15] Migault L, Garlantézec R, Piel C, Marchand-Martin L, Orazio S, Cheminat M, et al. Maternal cumulative exposure to extremely low frequency electromagnetic fields, prematurity and small for gestational age: a pooled analysis of two birth cohorts. *Occup Environ Med* 2020;77:22–31. <https://doi.org/10.1136/oemed-2019-105785>.
- [16] Cai C, Vandermeer B, Khurana R, Nerenberg K, Featherstone R, Sebastianski M, et al. The impact of occupational activities during pregnancy on pregnancy outcomes: a systematic review and metaanalysis. *Am J Obstet Gynecol* 2020;222:224–38. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2019.08.059>.
- [17] Snijder CA, Brand T, Jaddoe V, Hofman A, Mackenbach JP, Steegers EAP, et al. Physically demanding work, fetal growth and the risk of adverse birth outcomes. The Generation R Study. *Occup Environ Med* 2012;69:543–50. <https://doi.org/10.1136/oemed-2011-100615>.
- [18] Tartaglia M, Costet N, Audignon-Durand S, Carles C, Descatha A, Falkstedt D, et al. Profiles of the maternal occupational exposome during pregnancy and associations with intrauterine growth: Analysis of the French Longitudinal Study of Children - ELFE study. *Environ Res* 2024;267:120669. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.120669>.
- [19] Marzouk A, Filipovic-Pierucci A, Baud O, Tsatsaris V, Ego A, Charles M-A, et al. Prenatal and post-natal cost of small for gestational age infants: a national study. *BMC Health Serv Res* 2017;17:221. <https://doi.org/10.1186/s12913-017-2155-x>.
- [20] Article R1225-4 - Code du travail - Légifrance n.d. [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000023417352/](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000023417352/) (accessed October 31, 2023).
- [21] Une salariée enceinte peut-elle bénéficier d'un aménagement de son poste de travail ? Code du travail numérique n.d. <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F2775> (accessed October 31, 2023).

- [22] La protection des femmes enceintes et les risques liés à la grossesse. Code du travail numérique n.d. <https://travail-emploi.gouv.fr/sante-au-travail/statut-des-travailleurs-et-dispositions-particulieres/article/la-protection-des-femmes-enceintes-et-les-risques-lies-a-la-grossesse> (accessed October 31, 2023).
- [23] L'environnement professionnel des futurs parents. 1000 Premiers Jours n.d. <https://www.1000-premiers-jours.fr/fr/lenvironnement-professionnel-des-futurs-parents> (accessed December 3, 2024).
- [24] Delva F, Manangama G, Brochard P, Teysseire R, Sentilhes L. The ARTEMIS Center: An Environmental Health Prevention Platform Dedicated to Reproduction. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17:E694. <https://doi.org/10.3390/ijerph17030694>.
- [25] Louche R. Vos démarches. Fonds d'indemnisation des victimes de pesticides n.d. <https://fonds-indemnisation-pesticides.fr/vos-demarches/> (accessed December 2, 2024).