

> **SOMMAIRE // Contents**

ÉDITORIAL // Editorial

Santé au travail : vers une prévention fondée sur des preuves  
// Occupational health: Towards an evidence-based prevention .....p. 120

**Pr William Dab**

*Conservatoire national des arts et métiers, chaire d'Hygiène et sécurité. Laboratoire Modélisation, épidémiologie, surveillance des risques sanitaires (MESuRS), Paris, France*

ARTICLE // Article

Prévalence des symptômes et maladies respiratoires dans une cohorte de travailleurs du monde agricole dans cinq départements français en 2010  
// Prevalence of respiratory symptoms and diseases in a cohort of agricultural workers in five French districts in 2010 .....p. 121

**Laetitia Bénézet et coll.**

*Santé publique France, Saint-Maurice, France*

ARTICLE // Article

Prévalence de la symptomatologie dépressive et exposition aux facteurs professionnels psychosociaux chez les actifs affiliés à la Mutualité sociale agricole de cinq départements en 2010 : résultats de la phase pilote de la cohorte Coset-MSA  
// Prevalence of depressive symptoms and exposure to psychosocial occupational factors among working people affiliated to the Agricultural Social Mutual Fund in five French districts in 2010: Results of the pilot phase of COSET-MSA Study .....p. 128

**Imane Khireddine-Medouni et coll.**

*Santé publique France, Saint-Maurice, France*

ARTICLE // Article

Expositions professionnelles aux solvants oxygénés, pétroliers et chlorés des femmes en âge de procréer en France en 2013. Résultats du programme Matgéné  
// Occupational exposure to oxygenated, petroleum-based and chlorinated solvents of women of childbearing age in France in 2013. Results from the Matgéné programme .....p. 137

**Robin Lagarrigue et coll.**

*Santé publique France, Saint-Maurice, France*

La reproduction (totale ou partielle) du BEH est soumise à l'accord préalable de Santé publique France. Conformément à l'article L. 122-5 du code de la propriété intellectuelle, les courtes citations ne sont pas soumises à autorisation préalable, sous réserve que soient indiqués clairement le nom de l'auteur et la source, et qu'elles ne portent pas atteinte à l'intégrité et à l'esprit de l'oeuvre. Les atteintes au droit d'auteur attaché au BEH sont passibles d'un contentieux devant la juridiction compétente.

Retrouvez ce numéro ainsi que les archives du Bulletin épidémiologique hebdomadaire sur <http://invs.santepubliquefrance.fr>

**Directeur de la publication :** François Bourdillon, directeur général de Santé publique France  
**Rédactrice en chef :** Judith Benrekassa, Santé publique France, [redaction@santepubliquefrance.fr](mailto:redaction@santepubliquefrance.fr)  
**Rédactrice en chef adjointe :** Jocelyne Rajnchapel-Messai  
**Secrétariat de rédaction :** Marie-Martine Khamassi, Farida Mihoub  
**Comité de rédaction :** Raphaël Andler, Santé publique France; Thierry Blanchon, Iplesp; Isabelle Bonmarin, Santé publique France; Sandrine Danet, HCAAM; Bertrand Gagnière, Santé publique France, Cire Bretagne; Isabelle Grémy, ORS Île-de-France; Anne Guinard/Damien Mouly, Santé publique France, Cire Occitanie; Nathalie Jourdan-Da Silva, Santé publique France; Philippe Magne, Santé publique France; Valérie Olié, Santé publique France; Annabel Rigou, Santé publique France; Hélène Therre, Santé publique France; Sophie Vaux, Santé publique France; Isabelle Villena, CHU Reims.  
**Santé publique France - Site Internet :** <http://www.santepubliquefrance.fr>  
**Préresse :** Jouve  
**ISSN :** 1953-8030

## SANTÉ AU TRAVAIL : VERS UNE PRÉVENTION FONDÉE SUR DES PREUVES

// OCCUPATIONAL HEALTH: TOWARDS AN EVIDENCE-BASED PREVENTION

Pr William Dab

*Conservatoire national des arts et métiers, chaire d'Hygiène et sécurité. Laboratoire Modélisation, épidémiologie, surveillance des risques sanitaires (MESuRS), Paris, France*

La prévention des risques professionnels ne peut pas seulement consister en l'application de règles, de normes et de procédures. Pour savoir où on veut aller, il faut savoir d'où on part. Aucune gestion rationnelle des risques sanitaires au travail n'est envisageable sans leur mesure. Comme le dit l'adage, « on ne peut gérer que ce que l'on mesure » et « on ne croit que ce que l'on voit ».

Ceci est d'autant plus important qu'un arrêt de la Cour de cassation daté de 2002 a rappelé qu'il existe une obligation de sécurité : « en vertu du contrat de travail le liant à son salarié, l'employeur est tenu envers celui-ci d'une obligation de sécurité de résultat ; le manquement à cette obligation a le caractère d'une faute inexcusable, lorsque l'employeur avait ou aurait dû avoir conscience du danger auquel était exposé le salarié et qu'il n'a pas pris les mesures nécessaires pour l'en préserver ».

Une manière de lire cette jurisprudence est de souligner que non seulement « nul n'est censé ignorer la loi », mais aussi que nul n'est censé ignorer la science. Car tout est dans le « aurait dû ». Dès lors qu'une connaissance est établie (dans le cas d'espèce, il s'agissait des risques de l'amiante), l'employeur doit en tenir compte. Le Juge a ainsi créé un lien entre l'obligation générale de sécurité et l'état des connaissances scientifiques.

Depuis une vingtaine d'années, dans tous les domaines de la médecine et de la santé, on promeut des pratiques qui soient « evidence-based », c'est-à-dire fondées sur des preuves scientifiques. Or ce mouvement se développe moins vite dans le secteur de la santé au travail que dans les autres secteurs de la santé. Qu'il s'agisse de l'identification des dangers, de l'établissement des relations dose-effet ou dose-réponse, de l'estimation des expositions professionnelles ou du choix des outils de prévention, il est nécessaire de classer les niveaux de preuves disponibles avant de prendre des décisions et de passer à l'action. Ajoutons qu'en bonne logique il convient de vérifier que les résultats obtenus par cette action sont conformes aux objectifs attendus. Force est de constater que cela est rarement fait dans les entreprises et que l'intuition et l'expérience sont le plus souvent à l'origine des choix d'évaluation et de gestion des risques.

Si la réalité de la santé au travail n'est pas celle d'une prévention fondée sur des preuves, c'est notamment que les risques professionnels sont en grande partie invisibles. Du fait du caractère multifactoriel

des pathologies, de la dilution des risques au sein de millions d'entreprises, de la longue latence entre les expositions et les maladies, de la difficulté d'estimer l'historique des expositions, du niveau faible des risques relatifs – en particulier parce que les fortes expositions sont heureusement devenues plus rares – les risques sont indétectables au niveau individuel. Il ne faut pas s'étonner que les médecins du travail ne les détectent pas. Seule une analyse populationnelle permet de les identifier et de les mesurer.

C'est dire l'intérêt des trois articles publiés dans ce numéro du BEH à partir des travaux menés par Santé publique France. Deux de ces articles sont issus de la cohorte Coset-MSA. Le premier (I. Khireddine-Medouni et coll.) pour analyser la symptomatologie dépressive en relation avec les facteurs professionnels psychosociaux. Le deuxième pour estimer la prévalence des manifestations respiratoires (L. Bénézet et coll.). Le troisième article relate un croisement entre les matrices emplois-expositions et les données du recensement de la population pour permettre d'estimer le nombre de femmes en âge de procréer exposées à différents solvants (R. Lagarrigue et coll.).

Les enseignements à tirer de ces résultats sont nombreux. Au plan méthodologique, il y en a trois principaux. D'abord, le modèle de cohorte est celui qu'il faut promouvoir en raison des biais des études transversales. Ensuite, les matrices emplois-expositions sont à généraliser car elles permettent à un coût raisonnable de surveiller l'évolution des expositions des travailleurs. Enfin, l'utilisation de questionnaires standardisés permet une comparaison avec les autres études disponibles, ce qui renforce le niveau de preuve. Ceci est assez évident pour des épidémiologistes, mais en pratique, dans les entreprises ou dans les services de santé au travail, ces outils ne sont quasiment pas mis en œuvre. Les travaux de Santé publique France prennent ici une valeur de modèle.

Au plan de la prévention des risques professionnels, plusieurs résultats sont marquants. Tout d'abord, la forte prévalence des symptômes dépressifs et le lien qu'ils ont avec le niveau de stress perçu dans le monde agricole. Ensuite, le fait que les salariés agricoles ont des prévalences d'asthme plus élevées que les non-salariés. Enfin, plus d'1 million de travailleuses en âge de procréer sont exposées à des solvants oxygénés, un résultat inquiétant et méconnu jusqu'à présent.

Certes il ne suffit pas d'évaluer des risques professionnels pour savoir comment les prévenir sur le terrain. L'épidémiologie, en particulier la surveillance épidémiologique, donne un signal d'action nécessaire en amont et, en aval elle indique les résultats obtenus. Elle ne dit pas et ne peut pas dire ce qu'il convient de faire en prévention primaire ou secondaire. Entre l'amont et l'aval il faut que les acteurs, dans les entreprises et dans les services de santé au travail, se saisissent de ces données pour identifier les priorités, mobiliser les outils techniques, organisationnels ou humains et choisir une stratégie d'intervention.

Ceci suppose pour commencer qu'ils aient les compétences nécessaires pour comprendre la portée de ces résultats et les traduire en actions. Ce qui n'est pas évident dans un pays qui n'a pas d'école de santé au travail. Mais ceci est une autre histoire qui sort du cadre de Santé publique France. ■

#### Citer cet article

Dab W. Éditorial. Santé au travail : vers une prévention fondée sur des preuves. Bull Epidemiol Hebd. 2019;(7):120-1. [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2019/7/2019\\_7\\_0.html](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2019/7/2019_7_0.html)

## > ARTICLE // Article

### PRÉVALENCE DES SYMPTÔMES ET MALADIES RESPIRATOIRES DANS UNE COHORTE DE TRAVAILLEURS DU MONDE AGRICOLE DANS CINQ DÉPARTEMENTS FRANÇAIS EN 2010

// PREVALENCE OF RESPIRATORY SYMPTOMS AND DISEASES IN A COHORT OF AGRICULTURAL WORKERS IN FIVE FRENCH DISTRICTS IN 2010

Laetitia Bénézet ([laetitia.benezet@santepubliquefrance.fr](mailto:laetitia.benezet@santepubliquefrance.fr)), Marie-Christine Delmas, Béatrice Geoffroy-Perez, Yuriko Iwatsubo

Santé publique France, Saint-Maurice, France

Soumis le 19.10.2018 // Date of submission: 10.19.2018

#### Résumé // Abstract

**Introduction** – Dans l'environnement agricole, de nombreuses nuisances ayant un impact sur la santé respiratoire sont présentes.

**Méthodes** – Nous avons analysé les données sur la santé respiratoire recueillies en 2010 par questionnaire dans une cohorte de travailleurs affiliés au Régime agricole dans cinq départements de France métropolitaine (la cohorte pilote Coset-MSA), et décrit les associations avec certaines caractéristiques professionnelles (salarié/non-salarié, production principale de l'exploitation).

**Résultats** – La prévalence de l'asthme actuel était estimée à 4% ou 6,1% selon la définition utilisée, et celle de la toux ou expectoration chroniques à 8,3%. Après ajustement sur l'âge, le sexe, la corpulence et le tabagisme, les analyses restreintes aux salariés de l'agriculture, de la pêche ou de la forêt et aux non-salariés montraient des prévalences d'asthme actuel et de toux ou expectoration chroniques augmentées chez les salariés par rapport aux non-salariés. La prévalence de l'asthme la plus élevée était observée dans les activités non agricoles et celle de la toux ou expectoration chroniques dans le secteur de l'élevage. Cependant, les différences observées n'étaient pas statistiquement significatives.

**Conclusion** – Cette étude pilote montre qu'il est possible de mettre en place une surveillance épidémiologique de la santé respiratoire dans la population des affiliés au Régime agricole en France. Cette surveillance va se poursuivre à partir des données de l'extension nationale de la cohorte Coset-MSA dont le recrutement s'est achevé en 2018.

**Introduction** – Agricultural environment contains many agents that negatively influence respiratory health.

**Methods** – We studied data on respiratory health collected in a cohort of active workers affiliated to the Agricultural Social Mutual Fund (Mutualité Sociale Agricole – MSA) in five French districts in 2010 (COSET-MSA pilot study) and described the associations between respiratory health and occupational characteristics.

**Results** – The prevalence of current asthma was estimated at 4 or 6.1% according to the definition used, and that of chronic cough or sputum at 8.3%. After adjustment for age, sex, body mass index and smoking habits, the analyses limited to the subgroup of salaried workers in agriculture, hunting and forestry and self-employed workers showed a higher prevalence of current asthma and of chronic cough or sputum in salaried compared to self-employed workers. The highest prevalence of current asthma was observed in "non agricultural" activities and that of chronic cough or sputum in livestock activities. However, the differences were not statistically significant.

**Conclusion** – This pilot study showed that epidemiological surveillance of respiratory health among affiliates in the agricultural social security can be implemented in France. The COSET-MSA cohort study at national level, whose recruitment phase ended in 2018, will enable us to continue this surveillance.

**Mots-clés** : Prévalence, Maladies respiratoires, Symptômes respiratoires, Travail, Agriculture  
// **Keywords** : Prevalence, Respiratory diseases, Respiratory symptoms, Occupation, Agriculture

## Introduction

L'asthme et la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) sont des maladies respiratoires fréquentes. La prévalence de l'asthme actuel chez des personnes âgées de 15 ans ou plus a été estimée à 6% en France en 2003<sup>1</sup>. Les estimations de prévalence de la BPCO en France sont rares. Du fait du sous-diagnostic important de cette maladie, elle ne peut être estimée par des enquêtes déclaratives et les enquêtes comprenant une mesure de la fonction respiratoire peuvent être difficiles à réaliser en population générale. Dans les enquêtes par questionnaire, la BPCO est approchée par la bronchite chronique (définie par la présence d'une toux et d'une expectoration chroniques). En 2003, chez les plus de 45 ans résidant en France, la prévalence de la bronchite chronique a été estimée à 3,5% et celle de la toux ou expectoration chroniques à 9,6%<sup>2</sup>.

Ces maladies relèvent de causes multifactorielles, individuelles et environnementales. Les facteurs professionnels seraient responsables d'environ 18% des asthmes et de 15% des BPCO ou bronchites chroniques<sup>3,4</sup>. L'environnement professionnel agricole expose les travailleurs à de nombreuses nuisances ayant un possible impact sur la santé respiratoire (poussières, micro-organismes, mycotoxines, gaz, pesticides, désinfectants...)<sup>5</sup>. En France, des travaux antérieurs ont étudié certains aspects de la santé respiratoire chez les travailleurs du monde agricole<sup>6-10</sup>. Toutefois, ces études sont bien souvent limitées à des secteurs d'activité spécifiques ou à des zones géographiques restreintes et il existe peu de données de surveillance à l'échelle nationale.

Santé publique France a mis en place une cohorte nationale de surveillance épidémiologique d'actifs relevant du Régime agricole qui s'intéresse notamment à la santé respiratoire. Une étude pilote menée dans cinq départements a eu lieu en 2010<sup>11</sup>. L'objectif principal du travail présenté ici était d'estimer, à partir des données de cette étude pilote, la prévalence des maladies et symptômes respiratoires chez les travailleurs affiliés au Régime agricole en 2010. L'objectif secondaire était de décrire les associations entre les maladies et symptômes respiratoires et les caractéristiques professionnelles (salarié/non-salarié, production principale de l'exploitation) dans la sous-population constituée des salariés du secteur primaire et des non-salariés.

## Méthodes

### La cohorte Coset-MSA

Dans le cadre du programme Coset (Cohortes pour la surveillance épidémiologique en lien avec le travail),

Santé publique France, en partenariat avec la Mutualité sociale agricole (MSA), met en œuvre la cohorte Coset-MSA auprès des actifs relevant du Régime agricole<sup>11</sup>. Une étude pilote a été menée en 2010 auprès d'un échantillon de 10 000 personnes âgées de 18 à 65 ans au 31 décembre 2008, tirées au sort dans la base « carrière » du Régime parmi la population active en 2008 dans cinq départements : Bouches-du-Rhône, Saône-et-Loire, Pas-de-Calais, Finistère, Pyrénées-Atlantiques. Un auto-questionnaire postal a été envoyé au domicile des individus tirés au sort.

### Variables étudiées

Le volet santé respiratoire de l'auto-questionnaire est issu de l'enquête *European Community Respiratory Health Survey* (ECRHS)<sup>12</sup>. Les variables suivantes ont été étudiées :

- asthme actuel (définition 1), défini par une crise d'asthme au cours des 12 derniers mois ou un traitement actuel pour asthme ;
- asthme actuel (définition 2), défini par un diagnostic d'asthme confirmé par un médecin, avec au moins un symptôme au cours des 12 derniers mois (sifflements, réveil avec une sensation de gêne respiratoire, crise d'essoufflement au repos, après un effort intense, réveil par une crise d'essoufflement, crise d'asthme) ou avec un traitement actuel pour asthme<sup>13</sup> ;
- dyspnée, selon l'échelle modifiée du *Medical Research Council*<sup>14</sup> ;
- toux ou expectoration chroniques, définies par une toux ou une expectoration au lever ou pendant la journée ou la nuit, en hiver, pendant trois mois consécutifs chaque année.

Le statut du dernier emploi exercé a été étudié à partir des informations recueillies dans l'auto-questionnaire selon quatre modalités :

- non-salarié, qui comprend les exploitants agricoles (culture, élevage, activités équestres...), leurs conjoints-collaborateurs et aides familiaux ainsi que les chefs d'entreprises relevant du Régime agricole (*i.e.* travaux agricoles et forestiers, sylviculture, paysagisme principalement) ;
- salarié du secteur primaire (*i.e.* agriculture, aquaculture, activités de pêche à pied, sylviculture, forêt, chasse) ;
- salarié du secteur secondaire (*i.e.* activités de transformation des matières premières avec principalement des industries agroalimentaires) ;
- salarié du secteur tertiaire (*i.e.* commerce, activités financières, services aux entreprises et aux particuliers, enseignement agricole, organisme de protection sociale agricole...).

Pour les salariés du secteur primaire et les non-salariés, le secteur d'activité détaillé qui correspond à la production principale de l'exploitation ou de l'entreprise a été examiné selon trois catégories : élevage (dont culture et élevage associés et activités de services à l'élevage), culture (dont les activités de services aux cultures) et activité non agricole (i.e. pêche et aquaculture, sylviculture et forêt, chasse, entreprises paysagistes et secteurs non précisés).

Les caractéristiques individuelles étudiées étaient le sexe, l'âge et l'indice de masse corporelle (IMC). Quatre classes de corpulence ont été définies : minceur ou maigreur ( $IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$ ), corpulence normale ( $IMC \geq 18,5$  et  $IMC < 25$ ), surpoids ( $IMC \geq 25$  et  $IMC < 30$ ) et obésité ( $IMC \geq 30$ ). Le statut tabagique a été étudié selon trois modalités : fumeur (au moins une cigarette par jour), ex-fumeur (arrêt du tabac depuis au moins un an), non-fumeur.

### Analyses statistiques

Les caractéristiques de la population ont été décrites selon le sexe. Les prévalences pondérées et leur intervalle de confiance de Clopper-Pearson à 95% ont été estimés pour chaque indicateur sanitaire dans l'ensemble de la population source et selon le statut du dernier emploi exercé. Des tests d'indépendance entre chaque maladie ou symptôme respiratoire et le statut du dernier emploi ont été réalisés à l'aide du Chi2 modifié de Rao-Scott.

Les relations entre, d'une part, l'asthme actuel et la toux ou expectoration chroniques et, d'autre part, les caractéristiques professionnelles (statut du dernier emploi et secteur d'activité détaillé) ont été étudiées dans la sous-population concernée par les expositions professionnelles spécifiques de l'environnement agricole, c'est-à-dire celle des salariés du secteur primaire et des non-salariés. Des ratios de prévalences ont été estimés à l'aide de régressions de Poisson avec variance robuste. Les modèles ont été ajustés sur le sexe, l'âge, l'IMC et le statut tabagique. Les variables quantitatives ont été modélisées par des polynômes fractionnaires pour prendre en compte une possible relation non linéaire avec la prévalence.

Toutes les analyses ont pris en compte le poids de sondage et un facteur correctif pour la non-réponse totale afin d'obtenir des estimations à l'échelle de la population source. La correction de la non-réponse par repondération consiste à augmenter le poids des répondants de façon à ce qu'ils représentent les non-répondants. Elle a été effectuée selon la méthode des scores et s'est appuyée sur les données disponibles pour l'ensemble des personnes tirées au sort. Il s'agissait des données socioprofessionnelles de la MSA : âge, département de travail, statut salarié/non-salarié, secteur d'activité de l'entreprise, durée et année de fin du dernier emploi, ainsi que des données de santé issues du Système national d'information inter-régimes de l'assurance maladie (Sniiram) : recours à un professionnel de santé (généraliste, spécialiste, dentiste, laboratoire d'analyse,

auxiliaire médical), remboursements de médicaments, hospitalisations, indemnités journalières. Enfin, un calage a été réalisé en utilisant les distributions par sexe, classe d'âges, statut professionnel et département dans la population répondant aux critères d'inclusion<sup>15</sup>.

Les analyses ont été réalisées en utilisant les commandes *surveyfreq* du logiciel SAS® et les commandes *poisson*, *mfp* et *svy* du logiciel Stata®.

### Résultats

Au total, 2 363 personnes ont répondu à l'auto-questionnaire postal, soit un taux de réponse de 24%. La population était composée de 62% d'hommes et l'âge moyen était de 44 ans (tableau 1). Les hommes étaient 49% à être en surcharge pondérale (surpoids ou obésité) contre 35% des femmes. Les hommes étaient en grande partie non-salariés (41%) ou salariés du secteur primaire (35%) ; les femmes étaient majoritairement réparaties en trois catégories : non-salariées (32%), salariées du tertiaire (31%) et salariées du primaire (28%). La prévalence du tabagisme actuel était de 27%. Elle différait significativement entre hommes et femmes (28% *versus* 22%,  $p < 0,001$ ) et entre non-salariés et salariés (19% *versus* 32%,  $p < 0,001$ ).

La prévalence de l'asthme actuel était de 4,0% selon la définition 1 et de 6,1% selon la définition 2. La prévalence de la toux ou expectoration chroniques était de 8,3% (tableau 2). La prévalence des symptômes évocateurs d'asthme variait de 3% pour les réveils par une crise d'essoufflement à 20% pour les réveils par une quinte de toux. Les femmes déclaraient plus fréquemment une dyspnée (25% *versus* 14%,  $p < 0,001$ ) et des réveils par une quinte de toux (25% *versus* 17%,  $p < 0,001$ ).

Les différences de prévalence selon le statut du dernier emploi étaient significatives pour la plupart des symptômes respiratoires (réveils par une quinte de toux, avec une sensation de gêne respiratoire ou par une crise d'essoufflement, crise d'essoufflement au repos, dyspnée) (figure).

Les associations entre les caractéristiques professionnelles et l'asthme actuel (définition 2), d'une part, et la toux ou expectoration chroniques d'autre part, ont été étudiées chez les salariés du secteur primaire et les non-salariés (tableau 3). Après prise en compte des facteurs d'ajustement individuels, les prévalences de l'asthme actuel et de la toux ou expectoration chroniques étaient plus élevées chez les salariés par rapport aux non-salariés, mais les différences n'étaient pas statistiquement significatives. Selon le secteur, la prévalence de l'asthme actuel la plus élevée était observée pour le secteur des activités non agricoles et la prévalence de la toux ou expectoration chroniques la plus élevée était observée dans le secteur de l'élevage, mais les différences n'étaient pas statistiquement significatives. L'analyse basée sur l'autre définition de l'asthme (définition 1) donnait des résultats similaires (résultats non présentés).

Tableau 1

## Caractéristiques de la population. Étude pilote Coset-MSA, 2010 (n=2 363)

		Ensemble (n=2 363)		Hommes (n=1 461)		Femmes (n=902)	
		n	%	n	%	n	%
<b>Âge</b>	Moyen (écart-type) / médian	44,2 (0,3) / 44,7		43,5 (0,4) / 44,3		45,5 (0,5) / 45,8	
	20-39 ans	707	34,7	431	36,0	276	32,2
	40-49 ans	720	29,5	445	29,7	275	29,2
	50-67 ans	936	35,8	585	34,4	351	38,6
<b>Corpulence</b>	IMC moyen (écart-type) / médian	25,2 (0,1) / 24,6		25,4 (0,1) / 24,9		24,6 (0,2) / 23,8	
	Maigre	29	1,4	8	0,8	21	2,7
	Normale	1 227	53,7	675	49,7	552	62,1
	Surpoids	823	34,2	604	39,3	219	23,7
	Obésité	265	10,6	161	10,1	104	11,5
	<i>Manquant</i>	19		13		6	
<b>Statut tabagique</b>	Non-fumeur	1 336	57,4	767	53,2	569	66,3
	Ex-fumeur	373	15,9	274	18,0	99	11,4
	Fumeur	526	26,7	353	28,8	173	22,3
	<i>Manquant</i>	128		67		61	
<b>Statut du dernier emploi</b>	Non-salarié agricole	878	38,2	607	41,1	271	32,1
	Salarié secteur primaire	705	32,8	468	35,1	237	28,2
	Salarié secteur secondaire	152	5,9	89	5,2	63	7,5
	Salarié secteur tertiaire	621	22,3	292	17,8	329	31,7
	Salarié secteur non précisé	7	0,8	5	0,8	2	0,6

n : effectif observé. % : proportion pondérée. IMC : indice de masse corporelle.

Tableau 2

## Prévalence des symptômes et maladies respiratoires. Étude pilote Coset-MSA, 2010 (n=2 363)

	n	%	[IC95%]
Réveil par une quinte de toux	460	19,6	[17,7-21,6]
Crise d'essoufflement après un effort intense	407	17,5	[15,7-19,4]
Sifflements dans la poitrine	243	11,2	[9,7-12,9]
Réveil avec une sensation de gêne respiratoire	197	8,6	[7,3-10,0]
Crise d'essoufflement au repos	102	4,3	[3,4-5,4]
Réveil par une crise d'essoufflement	58	3,0	[2,2-4,1]
Dyspnée (stade $\geq 1$ )	429	17,3	[15,5-19,2]
<i>Stade 1 ou 2</i>	217	8,9	[7,2-9,8]
<i>Stade <math>\geq 3</math></i>	212	8,4	[7,2-9,8]
Toux ou expectoration chroniques	174	8,3	[7,0-9,8]
Asthme actuel (définition 1) <sup>†</sup>	90	4,0	[3,1-5,0]
Asthme actuel (définition 2) <sup>‡</sup>	126	6,1	[4,9-7,4]

n : effectif observé. % : prévalence pondérée. IC95% : intervalle de confiance à 95%.

<sup>†</sup> : crise d'asthme au cours des 12 derniers mois ou traitement actuel pour asthme.

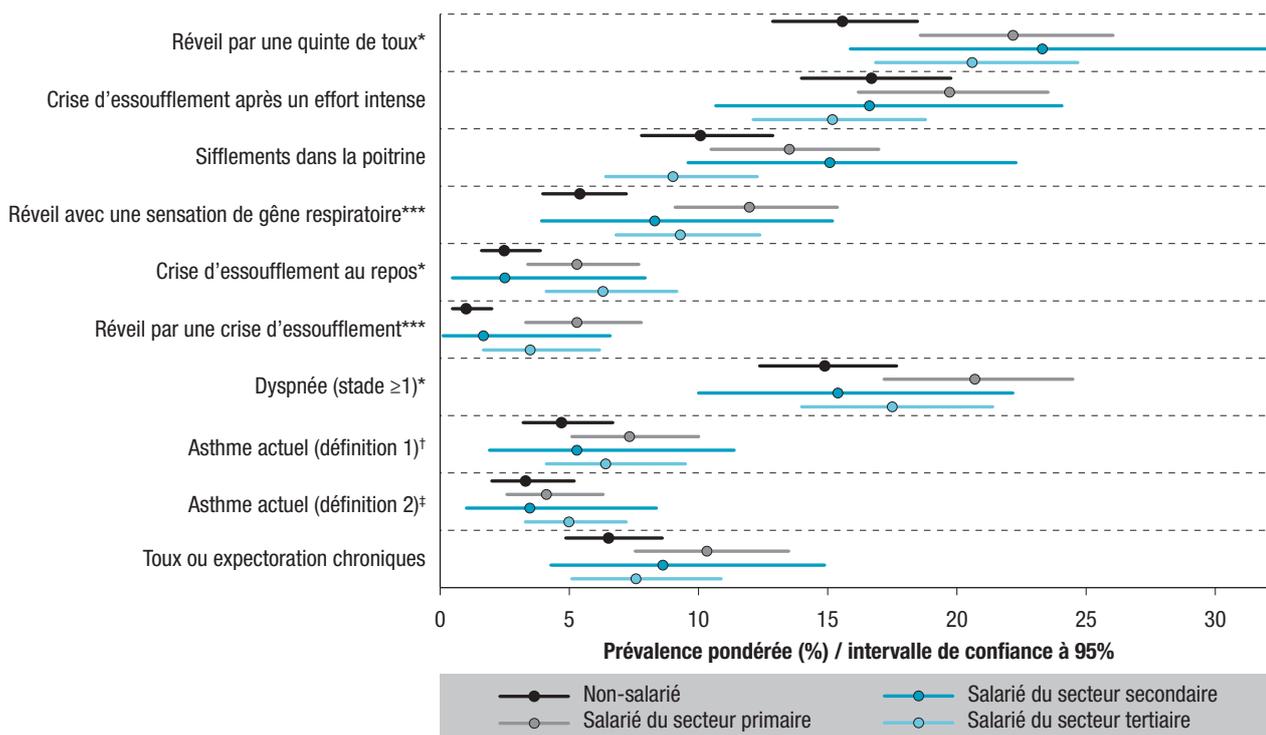
<sup>‡</sup> : asthme confirmé par un médecin avec au moins un symptôme au cours des 12 derniers mois ou avec un traitement actuel pour asthme.

## Discussion

Dans cette étude portant sur une population d'actifs relevant du Régime agricole, la prévalence de l'asthme actuel était estimée à 4% ou 6% selon la définition retenue et celle de la toux ou expectoration chroniques à 8,3%. Les prévalences de symptômes

respiratoires les plus élevées étaient observées chez les salariés du primaire et les plus basses chez les non-salariés. Les analyses multivariées restreintes à ces deux sous-groupes mettaient en évidence un risque augmenté d'asthme actuel chez les travailleurs salariés et dans les activités non agricoles et un risque de toux ou expectoration chroniques

### Prévalence des symptômes et maladies respiratoires selon le statut du dernier emploi. Étude pilote Coset-MSA, 2010 (n=2 363)



\*  $p < 0,05$ . \*\*\*  $p < 0,001$ .

† Crise d'asthme au cours des 12 derniers mois ou traitement actuel pour asthme.

‡ Asthme confirmé par un médecin avec au moins un symptôme au cours des 12 derniers mois ou avec un traitement actuel pour asthme.

Tableau 3

### Ratio de prévalences de l'asthme actuel et de la toux ou expectoration chroniques selon les caractéristiques du dernier emploi. Étude pilote Coset-MSA, 2010, salariés du secteur primaire et non-salariés (n=1 583)

	Asthme actuel (définition 2) <sup>†</sup>				Toux ou expectoration chroniques			
	Ratio de prévalences	[IC95%]	Ratio de prévalences ajusté <sup>‡</sup>	[IC95%]	Ratio de prévalences	[IC95%]	Ratio de prévalences ajusté <sup>‡</sup>	[IC95%]
<b>Statut</b>								
Non salarié	Ref.		Ref.		Ref.		Ref.	
Salarié	1,54	[0,94-2,50]	1,10	[0,63-1,93]	1,58	[1,07-2,32]	1,24	[0,82-1,87]
<b>Secteur d'activité</b>								
Élevage	Ref.		Ref.		Ref.		Ref.	
Culture	1,15	[0,67-1,96]	1,00	[0,56-1,82]	1,05	[0,69-1,59]	0,80	[0,51-1,28]
Non agricole	1,96	[1,01-3,79]	1,45	[0,71-3,00]	1,09	[0,58-2,05]	0,91	[0,50-1,65]

<sup>†</sup> Asthme confirmé par un médecin avec au moins un symptôme au cours des 12 derniers mois ou avec un traitement actuel pour asthme.

<sup>‡</sup> Ajusté sur le sexe, l'âge, l'indice de masse corporelle et le statut tabagique.

IC95% : intervalle de confiance à 95%. Ref. : référence.

augmenté chez les salariés et dans le secteur de l'élevage. Cependant, les différences n'étaient pas statistiquement significatives.

Nos estimations de prévalence ne sont pas strictement comparables à celles issues d'autres enquêtes réalisées en France, en raison notamment de différences dans les définitions des indicateurs utilisées et dans les tranches d'âge étudiées. En 2003, à partir d'un échantillon aléatoire de la population de 15 ans ou plus en France métropolitaine, la prévalence de l'asthme actuel avait été estimée à 6% et celle de la toux ou expectoration chroniques à 7,9%

chez les 45-54 ans et à 9,4% chez les 55-64 ans<sup>1,2</sup>. Dans une cohorte de volontaires assurés à la MSA recrutés en 2005-2007 et dont l'âge moyen (63 ans) était supérieur de 20 ans à celui de notre population d'étude, 8% des participants déclaraient avoir eu au cours de leur vie un diagnostic d'asthme porté par un médecin et 8,4% un diagnostic de bronchite chronique<sup>7,8</sup>.

Concernant l'asthme actuel, l'analyse multivariée restreinte aux salariés du secteur primaire et aux non-salariés a montré que la prévalence ne différait pas selon l'orientation agricole (culture ou élevage), ce qui est

concordant avec l'étude réalisée par Mazurek et coll. aux États-Unis<sup>16</sup>. Dans notre étude, la prévalence de l'asthme actuel la plus élevée était observée chez les travailleurs des activités non agricoles. Au sein de cette catégorie, la prévalence était la plus élevée chez les paysagistes. Les effectifs restreints n'ont pas permis d'étudier spécifiquement ces travailleurs, qui ont probablement des conditions d'expositions différentes des travailleurs agricoles. Il a été montré que le risque d'asthme allergique était diminué chez les personnes ayant été en contact avec un environnement agricole dans l'enfance<sup>17</sup>. Ce phénomène protecteur pourrait être plus important chez les non-salariés, *a priori* plus nombreux à avoir vécu dans une ferme, ce qui pourrait expliquer que le ratio de prévalences pour l'asthme actuel restait augmenté, bien que non significativement, chez les salariés par rapport aux non-salariés, après prise en compte des facteurs d'ajustement. Les résultats de l'analyse multivariée étaient similaires quelle que soit la définition de l'asthme actuel utilisée (définition 1 ou 2).

Concernant la toux ou expectoration chroniques, l'analyse bivariée mettait en évidence des prévalences significativement augmentées chez les salariés. Une partie de ces différences peut s'expliquer par le fait que salariés et non-salariés n'ont pas les mêmes comportements vis-à-vis du tabac, facteur de risque principal de la bronchite chronique. En effet, il a été montré que la prévalence du tabagisme était inférieure chez les agriculteurs<sup>18</sup>, ce que l'on retrouve dans notre étude. Après prise en compte des facteurs d'ajustement (âge, sexe, corpulence, tabagisme), le ratio de prévalences restait augmenté, bien que non significativement, chez les salariés par rapport aux non-salariés, suggérant que les caractéristiques personnelles n'expliquaient pas totalement les différences observées. Une hypothèse possible est que, pour un même secteur d'activité, les tâches exercées et donc les conditions d'expositions professionnelles seraient différentes entre non-salariés et salariés.

Des études portant sur des populations agricoles ont mis en évidence une prévalence de la bronchite chronique ou de la BPCO plus élevée chez les travailleurs du secteur de l'élevage<sup>10,19</sup>. Dans notre étude, après ajustement, le risque de toux ou expectoration chroniques le plus élevé était observé dans ce secteur d'activité, mais la différence n'était pas statistiquement significative.

Notre étude comporte des limites. Le taux de participation dans la cohorte Coset-MSA n'excédant pas 25%, la non-réponse totale est susceptible d'engendrer un biais de sélection. En s'appuyant sur des données professionnelles et des données de santé, les poids de sondage initiaux ont été corrigés pour prendre en compte la non-réponse. Cependant, il est possible que cette méthode ne corrige pas complètement le biais de sélection. Pour l'extension nationale, l'impact de la correction de la non-réponse sur les estimations de la prévalence des maladies et symptômes respiratoires sera étudié en détail. Par ailleurs, les prévalences ont été estimées sans prendre en compte la non-réponse partielle. Toutefois, cette dernière était

faible dans le questionnaire respiratoire (2,0% à 5,3% selon les items) et son impact sur les estimations est donc vraisemblablement limité. Les faibles effectifs n'ont pas permis d'étudier finement les orientations agricoles. Or, des études ont montré que les associations avec les maladies respiratoires variaient selon le type de culture ou d'élevage<sup>6-8,10,19-21</sup>. Par ailleurs, en analyse multivariée, aucune association significative avec les caractéristiques professionnelles n'a été mise en évidence, probablement en raison de la faible taille de notre échantillon. Les données de l'extension nationale de la cohorte Coset-MSA permettront d'étudier ces associations sur un effectif bien plus important. Conduite dans cinq départements métropolitains, notre étude ne permet pas de généraliser les résultats observés à la population nationale du Régime agricole.

Les nuisances professionnelles à l'origine de l'asthme ou de la BPCO sont nombreuses dans le milieu agricole. Il est primordial de disposer d'indicateurs quantitatifs permettant d'identifier les secteurs ou professions à risque et contribuer ainsi à l'amélioration des stratégies de prévention des maladies respiratoires chroniques au sein de la population agricole. Les analyses réalisées à partir des données de l'étude pilote Coset-MSA montrent qu'une surveillance épidémiologique de la santé respiratoire dans la population de travailleurs agricoles est possible. Il est important de poursuivre cette surveillance grâce aux données de la cohorte nationale Coset-MSA, dont le recrutement d'environ 27 000 personnes s'est achevé en juillet 2018. Cette cohorte permettra d'approfondir les connaissances sur les relations entre maladies respiratoires chroniques et statut professionnel, types de cultures ou d'élevages et expositions professionnelles, et de mieux caractériser les groupes les plus à risque à cibler prioritairement pour la prévention. ■

## Remerciements

À la Caisse centrale de la Mutualité sociale agricole pour son implication dans la mise en place de la cohorte Coset-MSA. À l'ensemble de l'équipe en charge de la cohorte Coset-MSA à Santé publique France et notamment à Guilhem Deschamps pour son travail sur les données professionnelles. À Laurence Chérié-Challine, Jean-Baptiste Richard et Yann Le Strat pour leur relecture de cet article.

## Références

- [1] Delmas MC, Leynaert B, Com Ruelle L, Annesi Maesano I, Fuhrman C. Asthme : prévalence et impact sur la vie quotidienne. Analyse des données de l'enquête décennale santé 2003 de l'Insee. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2008. 89 p. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV3650](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV3650)
- [2] Fuhrman C, Roche N, Vergnenegre A, Chouaid C, Zureik M, Delmas MC. Bronchite chronique : prévalence et qualité de vie. *Rev Mal Respir.* 2009;26(7):759-68.
- [3] Toren K, Blanc PD. Asthma caused by occupational exposures is common – A systematic analysis of estimates of the population-attributable fraction. *BMC Pulm Med.* 2009;9:7.
- [4] Blanc PD, Toren K. Occupation in chronic obstructive pulmonary disease and chronic bronchitis: An update. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2007;11(3):251-7.

- [5] Christiani D, Cormier Y, Dimich-Ward H, Doekes G, Dosman J, Douwes J, *et al.* Respiratory health hazards in agriculture. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158(5 Pt2):S1-S76.
- [6] Dalphin JC, Dubiez A, Monnet E, Gora D, Westeel V, Pernet D, *et al.* Prevalence of asthma and respiratory symptoms in dairy farmers in the French province of the Doubs. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158(5 Pt1):1493-8.
- [7] Tual S, Clin B, Levêque-Morlais N, Raheison C, Baldi I, Lebailly P. Agricultural exposures and chronic bronchitis: Findings from the AGRICAN (AGRIculture and CANcer) cohort. *Ann Epidemiol.* 2013;23(9):539-45.
- [8] Baldi I, Robert C, Piantoni F, Tual S, Bouvier G, Lebailly P, *et al.* Agricultural exposure and asthma risk in the AGRICAN French cohort. *Int J Hyg Environ Health.* 2014;217(4-5):435-42.
- [9] Perotin JM, Barbe C, Nguyen KL, Fontaine JF, Gabignon Y, Nardi J, *et al.* Work-related respiratory symptoms in Champagne vineyard workers. *Eur Ann Allergy Clin Immunol.* 2015;47(5):140-4.
- [10] Guillien A, Puyraveau M, Soumagne T, Guillot S, Rannou F, Marquette D, *et al.* Prevalence and risk factors for COPD in farmers: A cross-sectional controlled study. *Eur Respir J.* 2016;47(1):95-103.
- [11] Geoffroy-Perez B, Chatelot J, Santin G, Benezet L, Delezire P, Imbernon E. Coset : un nouvel outil généraliste pour la surveillance épidémiologique des risques professionnels. *Bull Epidémiol Hebd.* 2012;(22-23):276-7. [http://portail.documentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV10754](http://portail.documentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV10754)
- [12] Burney PG, Luczynska C, Chinn S, Jarvis D. The European Community Respiratory Health Survey. *Eur Respir J.* 1994;7(5):954-60.
- [13] de Marco R, Marcon A, Jarvis D, Accordini S, Almar E, Bugiani M, *et al.*; European Community Respiratory Health Survey Therapy Group. Prognostic factors of asthma severity: A 9-year international prospective cohort study. *J Allergy Clin Immunol.* 2006;117(6):1249-56.
- [14] Mahler DA, Wells CK. Evaluation of clinical methods for rating dyspnea. *Chest.* 1988;93(3):580-6.
- [15] Santin G, Geoffroy B, Benezet L, Delezire P, Chatelot J, Sitta R, *et al.* In an occupational health surveillance study, auxiliary data from administrative health and occupational databases effectively corrected for nonresponse. *J Clin Epidemiol.* 2014;67(6):722-30.
- [16] Mazurek JM, White GE, Rodman C, Schleiff PL. Farm work-related asthma among US primary farm operators. *J Agromedicine.* 2015;20(1):31-42.
- [17] Campbell B, Raheison C, Lodge CJ, Lowe AJ, Gislason T, Heinrich J, *et al.* The effects of growing up on a farm on adult lung function and allergic phenotypes: An international population-based study. *Thorax* 2017;72(3):236-44.
- [18] Lauzeille D, Marchand JL, Ferrand M. Consommation de tabac par catégorie socioprofessionnelle et secteur d'activité. Outil méthodologique pour l'épidémiologie. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2009. 208 p. [http://portail.documentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV719](http://portail.documentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV719)
- [19] Eduard W, Pearce N, Douwes J. Chronic bronchitis, COPD, and lung function in farmers: The role of biological agents. *Chest.* 2009;136(3):716-25.
- [20] Monso E, Magarolas R, Radon K, Danuser B, Iversen M, Weber C, *et al.* Respiratory symptoms of obstructive lung disease in European crop farmers. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000;162(4 Pt 1):1246-50.
- [21] Radon K, Monso E, Weber C, Danuser B, Iversen M, Opravil U, *et al.* Prevalence and risk factors for airway diseases in farmers – Summary of results of the European Farmers' Project. *Ann Agric Environ Med.* 2002;9(2):207-13.

#### Citer cet article

Bénézet L, Delmas MC, Geoffroy-Perez B, Iwatsubo Y. Prévalence des symptômes et maladies respiratoires dans une cohorte de travailleurs du monde agricole dans cinq départements français en 2010. *Bull Epidémiol Hebd.* 2019;(7):121-7. [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2019/7/2019\\_7\\_1.html](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2019/7/2019_7_1.html)

## PRÉVALENCE DE LA SYMPTOMATOLOGIE DÉPRESSIVE ET EXPOSITION AUX FACTEURS PROFESSIONNELS PSYCHOSOCIAUX CHEZ LES ACTIFS AFFILIÉS À LA MUTUALITÉ SOCIALE AGRICOLE DE CINQ DÉPARTEMENTS EN 2010 : RÉSULTATS DE LA PHASE PILOTE DE LA COHORTE COSET-MSA

// PREVALENCE OF DEPRESSIVE SYMPTOMS AND EXPOSURE TO PSYCHOSOCIAL OCCUPATIONAL FACTORS AMONG WORKING PEOPLE AFFILIATED TO THE AGRICULTURAL SOCIAL MUTUAL FUND IN FIVE FRENCH DISTRICTS IN 2010: RESULTS OF THE PILOT PHASE OF COSET-MSA STUDY

Imane Khireddine-Medouni (Imane.khireddine@santepubliquefrance.fr), Gabrielle Rabet, Guilhem Deschamps, Béatrice Geoffroy-Perez

Santé publique France, Saint-Maurice, France

Soumis le 25.10.2018 // Date of submission: 10.25.2018

### Résumé // Abstract

**Introduction** – La phase pilote de la cohorte Coset-MSA a permis d'évaluer, chez les actifs affiliés à la Mutualité sociale agricole (MSA) de cinq départements, la prévalence de la symptomatologie dépressive selon des caractéristiques sociodémographiques et professionnelles, de décrire les expositions aux facteurs professionnels psychosociaux et la prévalence de la symptomatologie dépressive selon ces expositions.

**Méthode** – Les participants à la phase pilote de la cohorte Coset-MSA ont été recrutés, dans cinq départements, par tirage au sort dans les bases de données de la MSA et invités à remplir un auto-questionnaire. L'échantillon d'analyse comprenait les personnes ayant déclaré au moins une activité professionnelle en 2010 (salariée ou non). La prévalence de la symptomatologie dépressive était calculée à travers l'échelle *Center for Epidemiologic Studies-Depression* (CES-D), les expositions aux facteurs professionnels psychosociaux étaient mesurées à travers le questionnaire du déséquilibre efforts/récompenses (*Effort-Reward Imbalance* (ERI)). La prévalence de la symptomatologie dépressive était décrite selon l'exposition professionnelle aux efforts, aux récompenses et au ratio efforts/récompenses d'après le questionnaire ERI.

**Résultats** – La prévalence de la symptomatologie dépressive était, chez les salariés, de 14,7% (IC95%: [11,8-17,6]) chez les hommes et de 21,2% [17,1-25,4] chez les femmes ; chez les non-salariés, elle était de 13,6% [10,5-16,8] chez les hommes et de 19,1% [13,0-25,2] chez les femmes. Chez les hommes salariés, la prévalence de la symptomatologie dépressive augmentait significativement avec l'âge. Chez les hommes quel que soit le statut (salarié ou non) et chez les femmes salariées, l'exposition à des efforts plus élevés, à un ratio efforts/récompenses plus élevé ou à de plus faibles récompenses était associée à une plus forte prévalence de la symptomatologie dépressive.

**Discussion-conclusion** – Cette étude apporte un nouvel éclairage sur la prévalence de la symptomatologie dépressive et l'exposition aux facteurs professionnels psychosociaux chez les actifs affiliés à la MSA dans cinq départements en 2010. Ces résultats seront approfondis à partir des données de l'extension nationale de la cohorte Coset-MSA dont le recrutement s'est achevé en 2018.

**Introduction** – The pilot phase of the COSET-MSA cohort enabled to estimate, among working people affiliated to the Agricultural Social Mutual Fund (Mutualité Sociale Agricole – MSA) in five French districts, the prevalence of depressive symptoms according to sociodemographic and professional factors, to describe exposures to psychosocial work factors and prevalence of depressive symptoms according to these exposures.

**Method** – Participants in the pilot phase of the COSET-MSA cohort were randomly selected from MSA databases from five districts and asked to complete a self-questionnaire. The analysis sample included, those who reported at least one professional activity in 2010 (employed or self-employed). The prevalence of depressive symptoms was calculated through the *Center for Epidemiologic Studies-Depression* (CES-D) scale, exposures to psychosocial work factors were measured by the *Effort-Reward Imbalance* (ERI) questionnaire. The prevalence of depressive symptoms was described by occupational exposure to effort, reward and effort/reward ratio according to the ERI questionnaire.

**Results** – Among employed, depressive symptoms concerned 14.7% (95%CI [11.8-17.6]) of men and 21.2% [17.1-25.4] of women, and among self-employed 13.6% [10.5-16.8] of men and 19.1% [13.0-25.2] of women. Among employed men, the prevalence of depressive symptoms increased significantly with age. For men regardless of status (employed or self-employed) and among employed women, higher efforts, a higher effort/rewards ratio or lower rewards were associated with a higher prevalence of depressive symptoms.

**Discussion-conclusion** – This study shed new light on the prevalence of depressive symptoms and the exposure to psychosocial work factors among the working people affiliated to the MSA in five French districts in 2010. These results will be further developed through the national extension of the COSET-MSA cohort whose recruitment ended in 2018.

**Mots-clés :** Symptomatologie dépressive, Facteurs professionnels psychosociaux, Mutualité Sociale Agricole  
// **Keywords:** Depressive symptoms, Psychosocial work factors, Agricultural workers

## Introduction

Les actifs travaillant dans le secteur agricole (agriculteurs exploitants et ouvriers agricoles) présentent une mortalité par suicide supérieure à celle observée dans d'autres professions et secteurs d'activité, en France comme à l'étranger<sup>1,2</sup>.

En France, un certain nombre d'études portant sur la mortalité par suicide chez les affiliés de la Mutualité sociale agricole (MSA) ont été menées. Tout d'abord, chez les agriculteurs exploitants, une étude transversale répétée sur cinq années a montré que les hommes présentaient entre 2008 et 2010 une surmortalité par suicide par rapport à la population générale masculine, particulièrement marquée dans les secteurs d'élevages bovins (lait et viande)<sup>3</sup>. Dans un second temps, une étude similaire a été menée chez les salariés affiliés à la MSA, qui constituent un groupe social hétérogène relevant du secteur agricole et aussi d'autres secteurs d'activité en rapport avec le monde agricole, tels que la construction, la banque, les assurances, l'enseignement, etc. Cette étude a montré qu'entre 2007 et 2013, les salariés affiliés à la MSA présentaient une sous-mortalité par suicide par rapport à la population générale, ce résultat pouvant être expliqué par un ensemble de mécanismes de sélection regroupés sous le nom d'effet du travailleur sain<sup>4</sup>.

S'il existe un certain nombre de travaux sur la mortalité par suicide chez les actifs affiliés à la MSA, en revanche, à notre connaissance, aucune étude n'a porté sur la prévalence de la symptomatologie dépressive dans cette population. La littérature épidémiologique internationale semble suggérer que les actifs travaillant dans le secteur agricole ont un risque plus élevé d'avoir des troubles de santé mentale qu'en population générale<sup>5</sup>.

Les troubles dépressifs ont une origine multifactorielle mêlant facteurs génétiques et environnementaux. Certains facteurs professionnels psychosociaux, notamment ceux modélisés par des concepts théoriques tels que le modèle du déséquilibre efforts-récompenses (*Effort-Reward Imbalance* – ERI) développé par Johannes Siegrist<sup>6,7</sup>, sont associés à un plus fort risque de dépression<sup>8-10</sup>. Cette association est principalement constatée chez les salariés, peu d'études ayant étudié cette association chez les non-salariés.

Santé publique France, en collaboration avec la Caisse centrale de la Mutualité sociale agricole (CCMSA), a mis en place l'étude Coset-MSA (Cohortes pour la surveillance épidémiologique en lien avec le travail), dispositif d'observation

longitudinal généraliste de surveillance de la santé en relation avec le travail destiné à décrire l'état de santé des affiliés à la MSA. Une phase pilote a été mise en œuvre en 2010 dans cinq départements pour en tester la faisabilité, avant que le dispositif ne soit étendu à la France entière<sup>11</sup>.

L'objectif de cette analyse est de décrire, à partir des données de la phase pilote, chez les actifs (non-salariés et salariés) affiliés à la MSA, la prévalence de la symptomatologie dépressive selon des caractéristiques sociodémographiques et professionnelles, les expositions aux facteurs professionnels psychosociaux modélisés par le questionnaire ERI et la prévalence de la symptomatologie dépressive selon ces expositions.

Ce travail préliminaire est mené en préparation d'analyses plus approfondies, qui seront effectuées à partir des données de l'extension nationale de la cohorte lancée en 2017 et dont le recrutement s'est achevé en 2018. Les résultats obtenus permettront ensuite d'identifier les groupes les plus à risque afin d'orienter des actions de prévention.

## Méthode

La phase pilote de l'étude Coset-MSA a été conduite en 2010 dans cinq départements (Bouches-du-Rhône, Finistère, Pas-de-Calais, Pyrénées-Atlantiques et Saône-et-Loire), par tirage au sort de 10 000 personnes dans les fichiers de l'assurance retraite du Régime agricole.

Ces personnes étaient âgées de 18 à 65 ans au 31 décembre 2008 et avaient été assurées à la MSA en tant qu'actif au cours de l'année 2008, quel que soit leur type d'activité. Elles ont été invitées à remplir un auto-questionnaire postal envoyé à leur domicile.

La population de cette analyse concernait les personnes qui avaient déclaré au moins une activité professionnelle en 2010 (salariée ou non).

## Données étudiées

La symptomatologie dépressive a été mesurée par la version française validée de l'échelle *Center for Epidemiologic Studies-Depression* (CES-D)<sup>12</sup>. Elle est constituée de 20 items de type Likert à quatre modalités. À chacune de ces modalités est associée une valeur comprise entre 0 et 3 ; la somme des 20 items permet d'obtenir un score compris entre 0 et 60. Afin de prendre en compte le score obtenu, il a été décidé de tolérer un maximum de quatre réponses manquantes sur le questionnaire, avec une imputation simple sur les items manquants par la valeur la plus favorable. Des seuils différents selon le sexe ont été

utilisés (femmes 20, hommes 16) conformément aux recommandations en population française<sup>13</sup>.

Le questionnaire ERI explore le déséquilibre entre deux dimensions : les efforts consentis lors du travail et les récompenses obtenues en retour. La version courte a été utilisée comportant 10 questions : trois items évaluant les efforts et sept items évaluant les récompenses<sup>14,15</sup>. Les modalités de réponse étaient en échelle de Likert en 5 points. Le questionnaire a été adapté pour les non-salariés en modifiant en partie la formulation de quatre items.

Le score des efforts pouvait varier entre 3 et 15, celui des récompenses entre 7 et 35. Les deux dimensions ont été explorées séparément à travers les quartiles des distributions des scores (découpage en classes comportant chacune environ 25% de l'effectif pondéré).

Le ratio efforts/récompenses a été calculé de la façon suivante :

$$\text{Ratio} = \frac{7}{3} \times \frac{\text{Score des efforts}}{\text{Score des récompenses}}$$

Il pouvait varier entre 0,2 et 5. Ce ratio a également été exploré à travers les quartiles de la distribution.

La troisième dimension du questionnaire ERI, le « surinvestissement », qui vient moduler le rapport des deux précédentes dimensions, ne figurait pas dans la version du questionnaire de cette phase pilote.

Les caractéristiques sociodémographiques et professionnelles étudiées étaient :

- l'âge en années, en trois classes : [20-39], [40-49] et [50-67] ;
- le statut du principal emploi actuel (salarié ou non-salarié) ;
- la catégorie socioprofessionnelle, codée en utilisant la nomenclature de l'Insee « Professions et catégories socioprofessionnelles » (PCS) de 1994 ;
- le secteur économique des salariés (primaire, secondaire, tertiaire) ;
- l'orientation agricole chez les non-salariés, selon une variable de nomenclature interne de la MSA décrivant le type d'activité agricole principale du chef d'exploitation.

### Analyses statistiques

Les analyses ont été effectuées séparément chez les hommes et les femmes, ainsi que chez les salariés et les non-salariés. La population d'analyse a été décrite selon les caractéristiques sociodémographiques et professionnelles. La prévalence de la symptomatologie dépressive (et son intervalle de confiance à 95%, IC95%) a ensuite été décrite selon ces caractéristiques. Les scores moyens et médians (et leurs intervalles de confiance à 95%) des expositions professionnelles aux efforts, aux récompenses et au ratio efforts/récompenses ont été calculés. Enfin, la prévalence de la symptomatologie dépressive (et son intervalle de confiance à 95%) a été étudiée selon ces expositions. Les associations avec la symptomatologie dépressive ont été étudiées par des tests du Chi2.

Les effectifs présentés sont ceux observés dans l'échantillon, tandis que les estimations utilisent la pondération issue du plan de sondage et la correction des poids pour prendre en compte la non-réponse totale ; ceci permet d'obtenir des estimations à l'échelle de la population source. La correction des poids de sondage avait été précédemment effectuée en s'appuyant sur les données disponibles pour l'ensemble des personnes tirées au sort (répondants et non-répondants), à la fois les données sociodémographiques issues de la base de sondage, des données socioprofessionnelles issues de la MSA (caractéristiques de la dernière activité professionnelle) et des données relatives à la santé issues du système national d'information interrégimes de l'assurance maladie (Sniiram) (remboursements de soins)<sup>16</sup>. Le calage des poids obtenus, sur les distributions par sexe, classe d'âge, statut salarié/non-salarié et département dans la population source, avait finalisé cette correction.

Les analyses ont été réalisées avec le logiciel SAS Enterprise Guide 7.1®.

## Résultats

Au total, 2 363 personnes ont rempli un questionnaire, soit un taux de participation de 24%. L'échantillon d'analyse, constitué des personnes qui avaient déclaré au moins une activité professionnelle en 2010 (salariée ou non), comprenait 2 185 individus, dont 1 363 hommes et 822 femmes.

### Caractéristiques de la population d'analyse

La population d'analyse comprenait 68% d'hommes et 32% de femmes (tableau 1). Elle était constituée à 59,2% de salariés chez les hommes et à 69,3% de salariées chez les femmes. Pour les deux sexes, les non-salariés étaient plus âgés que les salariés.

Chez les non-salariés, les agriculteurs exploitants étaient largement les plus nombreux (90,0% chez les hommes, 96,2 % chez les femmes). L'orientation agricole la plus fréquente était l'élevage bovins-lait chez les hommes (19,4%) et l'élevage bovins-viande chez les femmes (20,7%).

Chez les salariés, les catégories socioprofessionnelles qui comportaient le plus d'individus étaient celles des ouvriers agricoles chez les hommes (36,9%) et des employées chez les femmes (31,0%). Les hommes relevaient davantage du secteur primaire (60,6%) et les femmes du secteur tertiaire (47,5%).

### Prévalence de la symptomatologie dépressive

Parmi les salariés, 14,7% (IC95%: [11,8-17,6]) des hommes et 21,2% [17,1-25,4] des femmes présentaient une symptomatologie dépressive (tableau 2). Chez les hommes, la prévalence de celle-ci augmentait avec l'âge ; chez les femmes il n'y avait pas de différence significative selon l'âge. Pour les deux sexes, il n'y avait pas de différence statistiquement significative selon la catégorie socioprofessionnelle ou le secteur économique.

Parmi les non-salariés, 13,6% [10,5-16,8] des hommes et 19,1% [13,0-25,2] des femmes présentaient

Tableau 1

## Caractéristiques sociodémographiques et professionnelles de la population d'analyse\* issue de l'étude pilote Coset-MSA, 2010

	Hommes				Femmes			
	Non-salariés n=565 (40,8%)		Salariés n=798 (59,2%)		Non-salariées n=237 (30,7%)		Salariées n=585 (69,3%)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Âge (années)</b>								
20-39	135	26,0	283	44,9	37	16,0	222	40,4
40-49	201	35,8	234	28,0	87	35,8	182	30,0
50-67	229	38,2	281	27,1	113	48,2	181	29,6
<b>Catégorie socioprofessionnelle</b>								
Agriculteurs exploitants	423	90,0	–	–	179	96,2	–	–
Artisans, commerçants et chefs d'entreprise	30	10,0	–	–	5	3,8	–	–
Cadres et professions intellectuelles supérieures	–	–	93	10,9	–	–	51	8,7
Professions Intermédiaires	–	–	172	20,0	–	–	143	24,5
Employés	–	–	66	7,8	–	–	182	31,0
Ouvriers non agricoles	–	–	167	23,9	–	–	45	11,0
Ouvriers agricoles	–	–	229	36,9	–	–	114	24,8
Ouvriers sans précision	–	–	2	0,4	–	–	0	0,0
<i>Manquants / classés autres catégories</i>	<i>104 / 8</i>		<i>67 / 2</i>		<i>51 / 2</i>		<i>49 / 1</i>	
<b>Secteur économique (salariés)</b>								
Salariés du secteur primaire	–	–	440	60,6	–	–	218	40,8
Salariés du secteur secondaire	–	–	83	9,0	–	–	60	11,7
Salariés du secteur tertiaire	–	–	275	30,3	–	–	307	47,5
<b>Orientation agricole (non-salariés)</b>								
Cultures et élevages non spécialisés, polyculture, poly-élevage	80	14,9	–	–	38	16,0	–	–
Élevage bovins-lait	101	19,4	–	–	36	15,4	–	–
Élevage bovins-viande	89	11,1	–	–	52	20,7	–	–
Autres**	277	54,6	–	–	96	47,9	–	–
<i>Manquants ou non concernés</i>	<i>18</i>				<i>15</i>			

n : effectif dans l'échantillon ; % : pourcentage pondéré.

\* Personnes ayant eu une activité professionnelle en 2010 avec un statut salarié/non-salarié identifié (effectif dans l'échantillon : N=2 185).

\*\* Autres orientations agricoles dont « culture céréalière et industrielle, grandes cultures », « élevage bovins-mixtes », « élevage ovins, caprins », « maraichage, floriculture », « viticulture », « chefs d'entreprises ressortissants du monde agricole » et les autres secteurs, qui ne représentent chacun pas plus de 10% de l'effectif pondéré.

une symptomatologie dépressive (tableau 3). Chez les agriculteurs exploitants, la prévalence s'élevait à 15,3% [11,5-19,1] chez les hommes et 18,4% [11,6-25,3] chez les femmes. Il n'y avait pas de différence significative de prévalence de la symptomatologie dépressive selon l'âge. Concernant l'orientation agricole, les éleveurs bovins-lait et bovins-viande semblaient présenter une prévalence de la symptomatologie dépressive de même ordre de grandeur que celle retrouvée chez l'ensemble des agriculteurs exploitants.

#### Exposition professionnelle aux efforts, aux récompenses et au ratio efforts/récompenses d'après le questionnaire ERI et prévalence de la symptomatologie dépressive selon ces expositions

Il ne semblait pas y avoir globalement de différence d'exposition entre les hommes et les femmes chez les non-salariés, tandis que chez les salariés, les femmes semblaient présenter des expositions

aux efforts et au ratio efforts/récompenses plus élevées que les hommes, et des expositions aux récompenses plus faibles que les hommes (tableau 4). De même, chez les hommes, les non-salariés semblaient être exposés à des efforts et à un ratio efforts/récompenses plus élevés, et à des récompenses plus faibles que les salariés ; ces différences ne semblaient pas être retrouvées chez les femmes.

Chez les salariés quel que soit le sexe, comme chez les non-salariés hommes, que l'on considère l'exposition aux efforts ou au ratio efforts/récompenses, les personnes ayant des scores dans les quartiles les plus élevés (c'est-à-dire exposées aux efforts et aux ratios efforts/récompenses les plus élevés) présentaient des prévalences de la symptomatologie dépressive significativement plus élevées que celles ayant des scores dans les quartiles les plus bas ; par ailleurs, concernant l'exposition aux

Tableau 2

### Prévalence de la symptomatologie dépressive chez les salariés selon les caractéristiques sociodémographiques et professionnelles. Étude pilote Coset-MSA, 2010

	Hommes (N=738)			Femmes (N=555)		
	n	% dép.	IC95%	n	% dép.	IC95%
<b>Ensemble</b>	113	14,7	[11,8-17,6]	113	21,2	[17,1-25,4]
<b>Âge (années)</b>		*			NS	
20-39	31	10,2	[6,5-13,9]	44	21,9	[15,4-28,4]
40-49	33	16,1	[10,5-21,7]	32	21,6	[13,1-30,0]
50-67	49	21,1	[14,9-27,2]	37	19,8	[13,2-26,3]
<b>Catégorie socioprofessionnelle</b>		NS			NS	
Cadres et professions intellectuelles supérieures	11	11,4	[4,3-18,4]	10	21,8	[9,0-34,5]
Professions Intermédiaires	15	7,2	[3,3-11,1]	29	22,0	[12,8-31,3]
Employés	11	18,6	[7,4-29,7]	29	15,3	[9,3-21,2]
Ouvriers non agricoles	28	15,5	[9,5-21,4]	11	34,3	[16,3-52,4]
Ouvriers agricoles	34	15,8	[10,2-21,4]	20	17,8	[9,9-25,7]
<b>Secteur économique</b>		NS			NS	
Primaire	62	14,9	[11,0-18,8]	39	20,2	[13,7-26,8]
Secondaire	16	18,4	[9,3-27,6]	8	18,5	[4,8-32,1]
Tertiaire	35	13,3	[8,7-17,9]	66	22,7	[16,8-28,6]

\* p<0,05 ; NS : non significatif au seuil de 5%.

N : effectif dans l'échantillon ; n : nombre de cas présentant une symptomatologie dépressive observé dans l'échantillon ; % dép. : taux de symptomatologie dépressive pondéré ; IC95% : intervalle de confiance à 95%.

Tableau 3

### Prévalence de la symptomatologie dépressive chez les non-salariés selon les caractéristiques sociodémographiques et professionnelles. Étude pilote Coset-MSA, 2010

	Hommes (N=529)			Femmes (N=219)		
	n	% dép.	IC95%	n	% dép.	IC95%
<b>Ensemble</b>	77	13,6	[10,5-16,8]	40	19,1	[13,0-25,2]
Dont agriculteurs exploitants	64	15,3	[11,5-19,1]	31	18,4	[11,6-25,3]
<b>Âge (années)</b>		NS			NS	
20-39	18	13,0	[6,8-19,3]	8	24,0	[7,6-40,5]
40-49	30	14,5	[9,1-20,0]	16	17,0	[8,6-25,3]
50-67	29	13,2	[8,3-18,2]	16	19,1	[9,3-28,9]
<b>Orientation agricole</b>						
Cultures et élevages non spécialisés, polyculture, poly-élevage	11	12,5	[4,9-20,0]	9	20,5	[7,1-33,9]
Élevage bovins-lait	10	11,1	[4,1-18,0]	6	19,4	[4,6-34,1]
Élevage bovins-viande	14	13,8	[6,2-21,3]	10	20,1	[7,5-32,6]
Autres*	40	15,5	[10,6-20,3]	11	14,0	[5,5-22,6]

N : effectif dans l'échantillon ; n : nombre de cas présentant une symptomatologie dépressive observé dans l'échantillon ; % dép. : taux de symptomatologie dépressive pondéré ; IC95% : intervalle de confiance à 95% ; NS : non significatif au seuil de 5%.

\* Autres orientations agricoles dont « culture céréalière et industrielle, grandes cultures », « élevage bovins-mixtes », « élevage ovins, caprins », « maraîchage, floriculture », « viticulture », « chefs d'entreprises ressortissantes du monde agricole ».

récompenses, les personnes ayant des scores dans les quartiles les plus bas (c'est-à-dire exposées aux plus faibles récompenses) présentaient des prévalences de la symptomatologie dépressive significativement plus élevées que celles ayant des scores

dans les quartiles les plus élevés (tableau 5). Chez les femmes non salariées, ces différences semblaient être retrouvées, mais elles n'étaient statistiquement significatives (au seuil de 5%) que dans le cas de l'exposition aux plus faibles récompenses.

Tableau 4

**Exposition professionnelle aux efforts, aux récompenses et au ratio efforts/récompenses d'après le questionnaire ERI. Étude pilote Coset-MSA, 2010**

	Hommes					Femmes				
	n	Moyenne	IC95%	Médiane	IC95%	n	Moyenne	IC95%	Médiane	IC95%
<b>Non-salariés</b>										
<b>Efforts</b>	492	7,4	[7,1-7,6]	6,7	[6,3-7,1]	188	7,0	[6,5-7,5]	6,3	[5,5-7,1]
<b>Récompenses</b>	419	28,0	[27,4-28,6]	28,7	[28,0-29,4]	143	28,4	[27,3-29,4]	29,4	[28,1-30,8]
<b>Ratio efforts/récompenses</b>	415	0,7	[0,6-0,7]	0,6	[0,5-0,6]	139	0,6	[0,6-0,7]	0,5	[0,5-0,6]
<b>Salariés</b>										
<b>Efforts</b>	731	6,4	[6,2-6,6]	5,5	[5,2-5,8]	534	7,0	[6,7-7,3]	6,1	[5,6-6,5]
<b>Récompenses</b>	700	29,3	[28,7-29,8]	30,3	[29,7-30,8]	511	27,7	[27,0-28,5]	28,8	[27,9-29,6]
<b>Ratio efforts/récompenses</b>	693	0,6	[0,5-0,6]	0,5	[0,4-0,5]	508	0,7	[0,6-0,8]	0,5	[0,5-0,6]

ERI : *Effort-Reward Imbalance*.

n : effectif dans l'échantillon ayant rempli un questionnaire exploitable. Moyenne et médiane pondérées. IC95% : intervalle de confiance à 95%.

Tableau 5

**Prévalence de la symptomatologie dépressive selon l'exposition professionnelle aux efforts, aux récompenses et au ratio efforts/récompenses d'après le questionnaire ERI. Étude pilote Coset-MSA, 2010**

Salariés	Hommes (N=738)			Femmes (N=555)		
	n	% dép.	IC95%	n	% dép.	IC95%
<b>Efforts</b>		***			***	
Quartile 1 (le plus bas, efforts faibles)	13	5,9	[2,4-9,5]	10	12,8	[4,0-21,6]
Quartile 2	27	13,9	[8,5-19,2]	12	11,6	[4,3-18,9]
Quartile 3	19	14,7	[7,5-21,9]	17	16,2	[8,4-24,0]
Quartile 4 (le plus haut, efforts élevés)	45	23,7	[16,8-30,7]	61	34,5	[26,0-42,9]
<b>Récompenses</b>		***			***	
Quartile 4 (le plus haut, récompenses élevées)	18	7,8	[3,9-11,7]	10	8,7	[2,6-14,9]
Quartile 3	16	8,7	[4,2-13,2]	10	13,0	[3,7-22,3]
Quartile 2	28	18,8	[11,7-25,9]	30	23,6	[15,5-31,8]
Quartile 1 (le plus bas, récompenses faibles)	37	28,3	[19,3-37,4]	50	37,6	[27,5-47,7]
<b>Ratio efforts/récompenses</b>		***			***	
Quartile 1 (le plus bas, ratio faible)	13	6,7	[2,7-10,7]	6	8,4	[0,8-16,1]
Quartile 2	21	12,4	[7,0-17,9]	14	14,9	[6,5-23,4]
Quartile 3	22	13,9	[7,7-20,2]	18	17,2	[8,9-25,5]
Quartile 4 (le plus haut, ratio élevé)	43	27,8	[19,8-35,9]	61	37,6	[28,7-46,6]
Non-salariés	Hommes (N=529)			Femmes (N=219)		
	n	% dép.	IC95%	n	% dép.	IC95%
<b>Efforts</b>		***			NS	
Quartile 1 (le plus bas, efforts faibles)	2	3,3	[0,0-7,8]	4	17,0	[1,0-33,1]
Quartile 2	6	4,8	[0,5-9,1]	5	13,3	[1,2-25,4]
Quartile 3	12	9,0	[3,4-14,5]	9	17,7	[6,1-29,3]
Quartile 4 (le plus haut, efforts élevés)	50	30,1	[22,5-37,7]	16	26,3	[13,3-39,3]
<b>Récompenses</b>		***			*	
Quartile 4 (le plus haut, récompenses élevées)	4	4,1	[0,0-8,7]	2	6,5	[0,0-15,4]
Quartile 3	8	6,5	[1,6-11,4]	2	6,7	[0,0-17,2]
Quartile 2	16	11,5	[5,8-17,3]	5	15,1	[1,6-28,6]
Quartile 1 (le plus bas, récompenses faibles)	35	35,3	[24,8-45,7]	12	32,1	[14,3-49,9]
<b>Ratio efforts/récompenses</b>		***			NS	
Quartile 1 (le plus bas, ratio faible)	1	1,6	[0,0-4,7]	2	8,6	[0,0-20,4]
Quartile 2	5	4,6	[0,0-9,1]	2	6,2	[0,0-15,0]
Quartile 3	11	8,1	[3,1-13,2]	4	12,9	[0,0-26,4]
Quartile 4 (le plus haut, ratio élevé)	46	35,0	[25,9-44,0]	12	29,1	[12,8-45,5]

\* p<0,05 ; \*\*\* p<0,001 ; NS : non significatif au seuil de 5%.

ERI : *Effort-Reward Imbalance*.

N : effectif dans l'échantillon ; n : nombre de cas présentant une symptomatologie dépressive observé dans l'échantillon ; Quartile : comporte environ 25% de l'effectif pondéré ; % dép. : taux de symptomatologie dépressive pondéré ; IC95% : intervalle de confiance à 95%.

## Discussion – conclusion

Cette analyse portant sur les données de la phase pilote de la cohorte Coset-MSA dans cinq départements en 2010 a permis de décrire la prévalence de la symptomatologie dépressive chez les actifs affiliés à la MSA selon des caractéristiques socio-démographiques et professionnelles, de décrire les expositions aux facteurs professionnels psychosociaux modélisés par le questionnaire ERI et la prévalence de la symptomatologie dépressive selon ces expositions.

Chez les hommes salariés, il y avait une augmentation significative de la prévalence de la symptomatologie dépressive avec l'âge. Ce résultat, même s'il est retrouvé dans une précédente étude<sup>17</sup>, peut apparaître en contradiction avec l'effet du travailleur sain, qui est constitué d'un ensemble de mécanismes de sélection permettant aux salariés qui sont globalement en meilleure santé de se maintenir en emploi, tandis que les autres sont écartés de la vie active, notamment pour longue maladie ou pour incapacité ou invalidité<sup>18</sup>. Récemment, une analyse à partir des données de la cohorte Constances a montré que, chez les salariés de la cohorte âgés de 45 à 60 ans, 16% d'hommes et 18,5% de femmes présentaient une symptomatologie dépressive<sup>19</sup>. Ces résultats sont du même ordre de grandeur que ceux retrouvés dans le cadre de notre analyse. L'extension nationale de la cohorte Coset-MSA permettra d'étudier plus en détail la prévalence de la symptomatologie dépressive selon l'âge.

Chez les salariés, quel que soit le sexe, il n'y avait pas de différence statistiquement significative de la prévalence de la symptomatologie dépressive selon la catégorie sociale ; toutefois, les catégories des employés et des ouvriers chez les hommes et des ouvrières chez les femmes semblaient être plus concernées. Les cadres et professions intellectuelles supérieures chez les deux sexes et les professions intermédiaires chez les hommes semblaient être les plus épargnés. D'autres études utilisant le CES-D suggèrent les mêmes profils d'inégalité<sup>17,20</sup>.

Pour ce qui concerne le secteur économique, variable permettant de bien rendre compte de l'hétérogénéité des activités des salariés affiliés à la MSA, il y avait peu de différences dans les prévalences de la symptomatologie dépressive. Ce résultat est également retrouvé dans une précédente étude<sup>17</sup>, toutefois les contrastes y étaient importants lors de l'utilisation d'une classification des secteurs un peu plus détaillée (Nomenclature d'activités française à 17 niveaux). En raison du caractère pilote de la présente étude et du manque de puissance statistique, l'analyse n'a pas permis une étude fine des secteurs d'activité. Cette exploitation pourra être faite dans le cadre de l'extension nationale de la cohorte Coset-MSA.

Chez les non-salariés, la prévalence de la symptomatologie dépressive des éleveurs bovins-lait et bovins-viande ne semblait pas supérieure à celle de l'ensemble des agriculteurs exploitants. L'intérêt spécifique porté à ces deux orientations agricoles est justifié par le fait que la symptomatologie dépressive

peut constituer un facteur de risque de conduites suicidaires<sup>21</sup> et qu'entre 2008 et 2010, une surmortalité par suicide statistiquement significative a été observée chez les hommes éleveurs bovins-lait et bovins-viande par rapport à la population générale masculine d'âge similaire<sup>3</sup>. Toutefois, des analyses complémentaires menées au sein de la population des agriculteurs exploitants ont montré que l'orientation agricole n'était pas associée au risque de mortalité par suicide, contrairement à d'autres facteurs professionnels<sup>22</sup>. Les résultats obtenus dans le cadre de la présente analyse semblent donc corroborer ces résultats. Notons que les travaux menés sur le suicide des agriculteurs exploitants d'une part<sup>3,22</sup> et des salariés agricoles d'autre part<sup>4</sup> ont été menés à partir des bases de données administratives de la CCMSA, qui ne contenaient pas d'informations sur les revenus, les activités professionnelles complémentaires, l'état de santé de la population d'étude ou les éventuelles expositions à des facteurs professionnels psychosociaux. L'extension nationale de la cohorte Coset-MSA, qui comportera de nombreuses informations sur ces différentes variables et des effectifs plus importants, permettra d'effectuer des analyses détaillées de l'ensemble des facteurs associés à la symptomatologie dépressive chez les salariés et les non-salariés agricoles.

Concernant les prévalences de la symptomatologie dépressive selon les expositions aux efforts, aux récompenses et au ratio efforts/récompenses, les résultats obtenus concordent avec ceux rapportés dans la littérature<sup>8,9,15</sup>. Récemment, les données de la cohorte Constances ont montré que, chez les salariés de la cohorte âgés de 45 à 60 ans, les facteurs professionnels psychosociaux modélisés par le questionnaire ERI étaient associés à la présence d'une symptomatologie dépressive selon le questionnaire CES-D<sup>19</sup>. La présente analyse apporte un éclairage nouveau sur les non-salariés, pour lesquels la littérature scientifique est éparse quant aux éventuelles expositions aux facteurs professionnels psychosociaux modélisés par le questionnaire ERI et leurs éventuelles associations à la symptomatologie dépressive. Toutefois, les résultats obtenus dans la présente analyse doivent être interprétés avec précaution, n'ayant pas été ajustés sur de potentiels facteurs de confusion, et en raison du caractère transversal de cette étude, avec une déclaration simultanée de l'exposition et de l'évènement de santé. Ces limites devraient être atténuées dans le cadre du suivi de la cohorte à l'échelle nationale ; de plus, les effectifs plus importants permettront d'effectuer des analyses plus détaillées et de gagner en puissance statistique.

L'étude présente certaines limites concernant le questionnaire ERI, telles que : l'absence de la dimension du surinvestissement qu'il aurait été intéressant d'explorer ; l'utilisation du questionnaire dans sa version courte avec les modalités de réponse en échelle de Likert en 5 points, qui rend plus difficiles les comparaisons des scores avec d'autres études ; la reformulation de certains items pour

les adapter aux non-salariés. Dans l'extension nationale de la cohorte, le questionnaire ERI, toujours dans sa version courte récemment validée en français<sup>19</sup>, comprends la dimension du surinvestissement et les modalités de réponse en échelle de Likert en 4 points.

Une autre limite de l'étude est que le taux de réponse à cette enquête est relativement faible (24 %) et l'effet de sélection dû à la non-réponse à une enquête peut être source de biais dans les estimations en l'absence de correction. Or, compte tenu des objectifs descriptifs de cette enquête, de nombreuses informations ont été utilisées pour prendre en compte la non-réponse totale lors de la correction des poids de sondage, à la fois sociodémographiques mais également relatives à la santé (volume et nature des soins présentés au remboursement par l'Assurance maladie) et à l'activité professionnelle (caractéristiques du dernier emploi), couvrant ainsi l'ensemble des thématiques de l'enquête<sup>16</sup>. Un biais résiduel peut néanmoins subsister pour certaines variables si certains facteurs liés à la fois à la non-réponse et à la variable d'intérêt n'ont pas été pris en compte par cette correction.

Enfin, concernant le questionnaire CES-D, l'imputation simple effectuée pour certains questionnaires sur les items manquants par la valeur la plus favorable a pu conduire à une sous-estimation du score global. Cependant, le nombre de questionnaires pour lesquels l'imputation aurait pu fausser le résultat (conclure faussement à l'absence de symptomatologie dépressive) est très faible et donc l'impact sur les estimations est vraisemblablement limité.

Par ailleurs, l'étude présente un certain nombre d'atouts : tout d'abord, la richesse de l'étude Coset-MSA en termes de données disponibles et la possibilité d'utiliser des échelles validées ; ensuite l'apport de résultats inédits en France sur la prévalence de la symptomatologie dépressive en population active agricole (avec la possibilité d'étudier séparément les salariés et les non-salariés) ainsi que la description de l'exposition professionnelle de cette population au déséquilibre efforts/récompenses selon le questionnaire ERI ; enfin, grâce à l'utilisation des poids de sondage corrigés pour prendre en compte la non-réponse totale dans les estimations (et malgré un potentiel biais résiduel), la possibilité de présenter des résultats à l'échelle de la population source de l'étude<sup>16</sup>.

Les premiers résultats obtenus dans le cadre de cette analyse ont permis d'explorer les données de la phase pilote de la cohorte Coset-MSA. Ils seront actualisés et approfondis lors de l'exploitation des données de l'extension nationale de la cohorte, dont le recrutement d'environ 27 000 personnes s'est achevé en juillet 2018. Cette cohorte permettra d'enrichir les connaissances sur la symptomatologie dépressive chez les affiliés de la MSA et les expositions professionnelles qui y sont associées, afin de mieux identifier les sous-groupes les plus à risque auprès desquels mener prioritairement des actions de prévention. ■

## Remerciements

À la Caisse centrale de la Mutualité sociale agricole pour son implication dans la mise en place de la cohorte Coset-MSA. À l'ensemble de l'équipe en charge de la cohorte Coset-MSA à Santé publique France et notamment Laetitia Bénézet et Noémie Soullier. À Gaëlle Santin pour son travail effectué sur le pilote de la cohorte Coset-MSA. À Laurence Chérié-Challine pour sa relecture de cet article.

## Références

- [1] Cohidon C, Santin G, Geoffroy-Perez B, Imbernon E. Suicide et activité professionnelle en France. *Rev Epidemiol Santé Publique*. 2010;58(2):139-50.
- [2] Klingelschmidt J, Milner A, Khireddine-Medouni I, Witt K, Alexopoulos EC, Toivanen S, *et al*. Suicide among agricultural, forestry, and fishery workers: A systematic literature review and meta-analysis. *Scand J Work Environ Health*. 2018;44(1):3-15.
- [3] Khireddine-Medouni I, Breuillard E, Bossard C. Surveillance de la mortalité par suicide des agriculteurs exploitants Situation 2010-2011 et évolution 2007-2011. Saint-Maurice: Santé publique France; 2016. 29 p. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV13134](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV13134)
- [4] Klingelschmidt J, Chastang JF, Khireddine-Medouni I, Chérié-Challine L, Niedhammer I. Mortalité par suicide des salariés affiliés au régime agricole en activité entre 2007 et 2013 : description et comparaison à la population générale. *Bull Epidemiol Hebd*. 2018;(27):549-55. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/SPF00000287](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/SPF00000287)
- [5] Torske MO, Hilt B, Glasscock D, Lundqvist P, Krokstad S. Anxiety and depression symptoms among farmers: The HUNT Study, Norway. *J Agromedicine*. 2016;21(1):24-33.
- [6] Siegrist J, Starke D, Chandola T, Godin I, Marmot M, Niedhammer I, *et al*. The measurement of effort-reward imbalance at work: European comparisons. *Soc Sci Med*. 2004;58(8):1483-99.
- [7] Niedhammer I, Siegrist J, Landre MF, Goldberg M, Leclerc A. Étude des qualités psychométriques de la version française du modèle du Déséquilibre Efforts/Récompenses. *Rev Epidemiol Santé Publique*. 2000;48(5):419-38.
- [8] Siegrist J. Chronic psychosocial stress at work and risk of depression: Evidence from prospective studies. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*. 2008;258 Suppl 5:115-9.
- [9] Stansfeld S, Candy B. Psychosocial work environment and mental health--a meta-analytic review. *Scand J Work Environ Health*. 2006;32(6):443-62.
- [10] Rugulies R, Aust B, Madsen IE. Effort-reward imbalance at work and risk of depressive disorders. A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Scand J Work Environ Health*. 2017;43(4):294-306.
- [11] Geoffroy-Perez B, Chatelot J, Santin G, Bénézet L, Delézire P, Imbernon E. Coset : un nouvel outil généraliste pour la surveillance épidémiologique des risques professionnels. *Bull Epidemiol Hebd*. 2012;(22-23):276-7. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV10754](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV10754)
- [12] Radloff LS. The CES-D Scale: A self-report depression scale for research in the general population. *Applied Psychological Measurement*. 1977;1(3):385-401.
- [13] Morin AJ, Moullec G, Maiano C, Layet L, Just JL, Ninot G. Psychometric properties of the Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D) in French clinical and nonclinical adults. *Rev Epidemiol Santé Publique*. 2011;59(5):327-40.
- [14] Siegrist J, Wege N, Pühlhofer F, Wahrendorf M. A short generic measure of work stress in the era of globalization: Effort-Reward Imbalance. *Int Arch Occup Environ Health*. 2009;82(8):1005-13.

- [15] Leineweber C, Wege N, Westerlund H, Theorell T, Wahrendorf M, Siegrist J. How valid is a short measure of effort-reward imbalance at work? A replication study from Sweden. *Occup Environ Med*. 2010;67(8):526-31.
- [16] Santin G, Geoffroy-Perez Bénédet L, Delézire P, Chatelot J, Sitta R, *et al*. In an occupational health surveillance study, auxiliary data from administrative health and occupational databases effectively corrected for nonresponse *J Clin Epidemiol*. 2014;67(6):722-30.
- [17] Cohidon C, Santin G. Santé mentale et activité professionnelle dans l'enquête décennale santé 2003 de l'Insee. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2007. 75 p. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV3850](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV3850)
- [18] Goldberg M, Luce D. Les effets de sélection dans les cohortes épidémiologiques. Nature, causes et conséquences. *Rev Epidémiol Santé Publique*. 2001;49(5):477-92.
- [19] Siegrist J, Wahrendorf M, Goldberg M, Zins M, Hoven H. Is effort-reward imbalance at work associated with different domains of health functioning? Baseline results from the French CONSTANCES study. *Int Arch Occup Environ Health*. 2018. doi: 10.1007/s00420-018-1374-8.
- [20] Cho MJ, Nam JJ, Suh GH. Prevalence of symptoms of depression in a nationwide sample of Korean adults. *Psychiatry Research*. 1998;81(3):341-52.
- [21] Hawton K, van Heeringen K. Suicide. *Lancet*. 2009;373(9672):1372-81.
- [22] Gigonzac V, Breuillard E, Bossard C, Guseva-Canu I, Khireddine-Medouni I. Caractéristiques associées à la mortalité par suicide parmi les hommes agriculteurs exploitants entre 2007 et 2011. Saint-Maurice: Santé publique France; 2017. 10 p. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV13492](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV13492)

#### Citer cet article

Khireddine-Medouni I, Rabet G, Deschamps G, Geoffroy-Perez B. Prévalence de la symptomatologie dépressive et exposition aux facteurs professionnels psychosociaux chez les actifs affiliés à la Mutualité sociale agricole de cinq départements en 2010 : résultats de la phase pilote de la cohorte Coset-MSA. *Bull Epidémiol Hebd*. 2019;(7):128-36. [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2019/7/2019\\_7\\_2.html](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2019/7/2019_7_2.html)

## EXPOSITIONS PROFESSIONNELLES AUX SOLVANTS OXYGÉNÉS, PÉTROLIERS ET CHLORÉS DES FEMMES EN ÂGE DE PROCRÉER EN FRANCE EN 2013. RÉSULTATS DU PROGRAMME MATGÉNÉ

// OCCUPATIONAL EXPOSURE TO OXYGENATED, PETROLEUM-BASED AND CHLORINATED SOLVENTS OF WOMEN OF CHILDBEARING AGE IN FRANCE IN 2013. RESULTS FROM THE MATGÉNÉ PROGRAMME

Robin Lagarrigue<sup>1</sup>, Marie Houot<sup>1</sup>, Groupe Matgéné<sup>1</sup>, Mounia El Yamani<sup>1</sup>, Corinne Pilorget<sup>1,2</sup> (corinne.pilorget@univ-lyon1.fr)

<sup>1</sup> Santé publique France, Saint-Maurice, France

<sup>2</sup> Unité mixte de recherche épidémiologique et de surveillance en transport, travail et environnement (Umrestte), Université de Lyon, France

\* Groupe Matgéné : Lisa Cahour, Laurène Delabre, Stéphane Ducamp, Loïc Garras, Thomas Henry.

Soumis le 10.10.2018 // Date of submission: 10.10.2018

### Résumé // Abstract

Cette étude s'intéresse à l'exposition professionnelle aux solvants oxygénés, pétroliers et chlorés dans une population vulnérable de travailleurs, les femmes en âge de procréer définies par la classe d'âge 15-44 ans. Cette exposition est déclinée selon l'âge, la catégorie socioprofessionnelle et le statut des travailleuses (salaariées ou non-salaariées). Les expositions ont été évaluées par les matrices emplois-expositions du programme Matgéné. Les données de population issues du recensement de 2013 ont été croisées avec les matrices pour estimer les prévalences d'exposition ainsi que la part des femmes exposées à ces solvants.

Les solvants les plus fréquemment utilisés en milieu professionnel en 2013 par les femmes en âge de procréer sont les solvants oxygénés (15,0% de ces travailleuses), devant les solvants pétroliers (1,0%) et les solvants chlorés (0,1%). Les plus jeunes (15-29 ans) sont plus exposées que leurs aînées aux solvants oxygénés. À l'inverse, les plus âgées (35-44 ans) sont plus exposées aux solvants pétroliers et chlorés. Les non-salaariées sont plus exposées aux trois familles de solvants que les salaariées.

Cette étude est la première à présenter l'exposition professionnelle à trois grandes familles de solvants pour l'ensemble des travailleuses en âge de procréer en France, quels que soient leur statut et leur activité professionnelle. Une analyse plus fine de ces prévalences, notamment par secteur d'activité, permettrait d'orienter et cibler au mieux les actions de prévention à mettre en place pour les femmes en âge de procréer en activité professionnelle.

*This study concerns occupational exposure to oxygenated, petroleum-based and chlorinated solvents in a vulnerable working population: the women of childbearing age (WCA), aged 15 to 44. This exposure is presented by age, occupation and worker status (employed or self-employed). The exposures are assessed by job-exposure matrices from the Matgéné programme. The population data, extracted from the 2013 French census, were linked to matrices in order to estimate the occupational exposure prevalences and the proportion of WCA exposed to solvents.*

*The most frequently used solvents in occupational environment in 2013 by WCA are oxygenated solvents (15.0% of WCA workforce), then petroleum-based solvents (1.0%), and chlorinated solvents (0.1%). Younger women of childbearing age (15-29 years) are more exposed to oxygenated solvents than their elders. Conversely, the oldest WCA (35-44 years) are more exposed to petroleum-based and chlorinated solvents. Self-employed women are more exposed to the three categories of solvents than women employees.*

*This study is the first to present occupational exposure to three major families of solvents for all women of childbearing age workforce in France regardless of their worker status or occupation. A more precise analysis of these results, especially by industry, would provide guidance for preventive measures for women of childbearing age at work.*

**Mots-clés :** Expositions professionnelles, Solvants, Matrices emplois-expositions, Femmes en âge de procréer, Prévalence  
**// Keywords:** Occupational exposures, Solvents, Job-exposure matrices, Women of childbearing age, Prevalence

### Introduction

Les solvants constituent une large gamme de produits capables de dissoudre, extraire ou diluer d'autres produits sans les dénaturer. Ils sont ainsi utilisés dans de nombreux domaines d'activité professionnelle

(formulation de peintures, colles, etc., intermédiaire de synthèse) mais ils sont aussi très répandus dans des produits à usage domestique. En France, un panorama de l'utilisation de ces produits montrait que 548 000 tonnes de solvants avaient été consommées sur l'année 2004<sup>1</sup>. Parmi ces solvants, certains

sont classés cancérigènes par le Centre international de recherche sur le cancer (Circ) et/ou comme CMR (cancérigène, mutagène, reprotoxique) d'après la classification européenne<sup>2</sup>.

L'évaluation de l'exposition professionnelle peut être réalisée selon différentes méthodes, dont l'utilisation de matrices emplois-expositions (MEE), outils particulièrement adaptés à la caractérisation de l'exposition pour de larges populations<sup>3</sup>. Les matrices sont souvent construites par expertise et permettent de documenter l'exposition pour l'ensemble des emplois d'une population, qu'ils soient actuels ou historiques ; il s'agit d'une méthode d'évaluation indirecte des expositions, à l'inverse des méthodes de mesurage direct réalisées au poste de travail. Dans ce cadre, Santé publique France a mis en place et coordonne un programme de développement de MEE permettant de produire des indicateurs d'exposition professionnelle à diverses nuisances pour l'ensemble de la population<sup>4</sup>. Un volet de ce programme a permis d'évaluer les expositions professionnelles à trois grandes familles de solvants : les solvants pétroliers, chlorés et oxygénés<sup>5-7</sup>.

La population des femmes est une population peu documentée pour l'exposition professionnelle aux produits chimiques. En France, l'enquête Sumer, menée auprès de travailleurs salariés, permet cependant de disposer de données d'exposition professionnelle régulièrement mises à jour sur cette sous-population (les travailleuses indépendantes n'étant cependant pas prises en compte dans cette étude)<sup>8</sup>. Pourtant, les femmes constituent une population vulnérable à certains moments de la vie, notamment la période liée à la procréation. Ainsi, l'exposition professionnelle à des nuisances chimiques de femmes enceintes ou en âge de procréer peut avoir des répercussions sur les enfants nés ou à naître<sup>9-11</sup>.

Aussi, il est apparu nécessaire de s'intéresser à cette population des femmes en âge de procréer, définie par les femmes âgées entre 15 et 44 ans qui représentaient en France, en 2013, 58% des femmes au travail et 28% de l'ensemble des travailleurs, et à son exposition aux trois familles de solvants. L'objectif de ce travail était d'estimer la proportion de femmes en âge de procréer en France exposée à des solvants pétroliers, oxygénés et chlorés et de décrire cette population selon sa classe d'âge et sa catégorie socioprofessionnelle (CSP).

## Méthode

Les MEE du programme Matgéné sont construites *a priori*, par expertise, à partir de données collectées par recherche bibliographique et contacts avec des organismes professionnels et industriels permettant de documenter les différentes situations d'exposition professionnelle ; elles sont exhaustives et spécifiques de la population des travailleurs en France<sup>4</sup>. Elles visent à documenter l'exposition pour de larges populations, à hiérarchiser les emplois les uns par rapport aux autres et à identifier ceux présentant les risques les plus élevés. L'ensemble des emplois

occupés en France est défini selon les nomenclatures d'emploi nationales, la PCS (Professions et catégories socioprofessionnelles)<sup>12</sup> pour la profession, et la NAF (Nomenclature d'activités française)<sup>13</sup> pour le secteur d'activité. Les MEE fournissent, pour chaque emploi (couple PCS-NAF) et chaque solvant, des indices d'exposition (probabilité, intensité, fréquence ou niveau d'exposition) déclinés par période d'exposition prenant en compte les changements de réglementation, de procédés d'utilisation ou de niveau d'exposition. Les MEE utilisées décrivent l'exposition pour 17 solvants ou familles de solvants pour des périodes différentes (entre 1950 et 2012 pour les solvants oxygénés<sup>5</sup>, entre 1947 et 2005 pour les solvants pétroliers<sup>6</sup>, entre 1950 et 2007 pour les solvants chlorés<sup>7</sup>). Il s'agit, pour les solvants oxygénés, des alcools, des cétones-esters, de l'éthylène glycol, de l'éther éthylique, du tétrahydrofurane (THF) et de l'exposition à au moins l'un de ces solvants oxygénés. Pour les solvants pétroliers, les produits étudiés sont les white-spirits et autres coupes légères aromatiques (WS), les gazoles, fiouls et kérosène (GFK), l'essence carburant, le benzène, les essences spéciales et autres solvants pétroliers aliphatiques (ES) et l'exposition à au moins l'un de ces carburants ou solvants pétroliers. Enfin, les solvants chlorés considérés sont le trichloroéthylène, le chlorure de méthylène, le perchloroéthylène, le chloroforme et l'exposition à au moins l'un de ces solvants chlorés.

Les données de population utilisées sont les données professionnelles du recensement national de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee) de 2013, qui intègre les données des recensements annuels de 2011 à 2015, et qui sont codées selon les nomenclatures nationales en vigueur. Afin de pouvoir croiser les MEE avec le recensement, les emplois du recensement (exprimés par des couples PCS<sub>2003</sub> – NAF<sub>2008</sub>) ont été transcodés dans le même système de nomenclature que celui des MEE (PCS<sub>1994</sub> – NAF<sub>2000</sub>). Afin d'étudier les femmes en âge de procréer en activité professionnelle, la population d'étude a été restreinte aux femmes âgées entre 15 et 44 ans ayant un emploi en France, soit 7 427 228 travailleuses. Le croisement des MEE avec le recensement a permis d'estimer des prévalences d'exposition professionnelle à ces solvants en 2013 ainsi que la part des femmes en âge de procréer exposées, déclinées par âge, CSP, statut des travailleuses (salarisées/non-salarisées). Ces prévalences ont été calculées en faisant la moyenne des probabilités d'exposition fournies par la MEE, en prenant en compte les centres des classes d'exposition<sup>5-7</sup>. Les statistiques de prévalence (SR) ont également été calculées en faisant le rapport de la proportion d'exposées chez les non-salarisées sur la proportion d'exposées chez les salarées, afin de pouvoir comparer les prévalences d'exposition en s'affranchissant des différences d'effectifs selon les sous-populations étudiées.

## Résultats

Les expositions professionnelles des femmes en âge de procréer en France en 2013 sont présentées pour chaque solvant (tableau 1). Parmi les solvants

Tableau 1

**Proportion de femmes en âge de procréer (15-44 ans) professionnellement exposées à trois familles de solvants selon leur classe d'âge, France, 2013**

Solvants		Proportion de FADP exposées 15-44 ans (en ‰, N=7 427 228)	Proportion d'exposées 15-19 ans (en ‰, N=168 250)	Proportion d'exposées 20-24 ans (en ‰, N=906 784)	Proportion d'exposées 25-29 ans (en ‰, N=1 406 468)	Proportion d'exposées 30-34 ans (en ‰, N=1 536 118)	Proportion d'exposées 35-39 ans (en ‰, N=1 621 670)	Proportion d'exposées 40-44 ans (en ‰, N=1 787 938)
Solvants oxygénés	Alcools	147,5	196,6	161,8	150,3	140,1	139,5	147,0
	Cétones-esters	25,0	133,0	41,8	26,3	19,9	17,4	16,5
	Éther éthylique	21,5	7,9	22,0	26,1	22,6	20,3	18,9
	Éthylène glycol	0,4	1,0	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5
	THF*	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
	Au moins un de ces solvants oxygénés	149,7	199,3	163,8	152,4	142,3	141,8	149,3
Solvants pétroliers	WS	5,6	7,6	5,4	4,9	5,1	5,7	6,6
	GFK	3,2	3,4	3,1	2,8	3,0	3,3	3,8
	ES	1,5	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7
	Essence carburant	1,1	2,8	1,4	1,0	1,1	1,0	1,1
	Benzène	0,8	1,8	0,9	0,7	0,8	0,8	0,8
	Au moins un de ces carburants ou solvants pétroliers	9,8	11,9	9,4	8,6	8,9	9,9	11,4
Solvants chlorés*	Chlorure de méthylène	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5
	Perchloroéthylène	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,7
	Chloroforme	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
	Trichloroéthylène	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
	Au moins un de ces solvants chlorés	1,2	0,8	0,9	1,1	1,2	1,2	1,4

\* Une prévalence pour les 15-24 ans est calculée dans les cas où le nombre d'exposées dans une des classes est inférieur à 100.

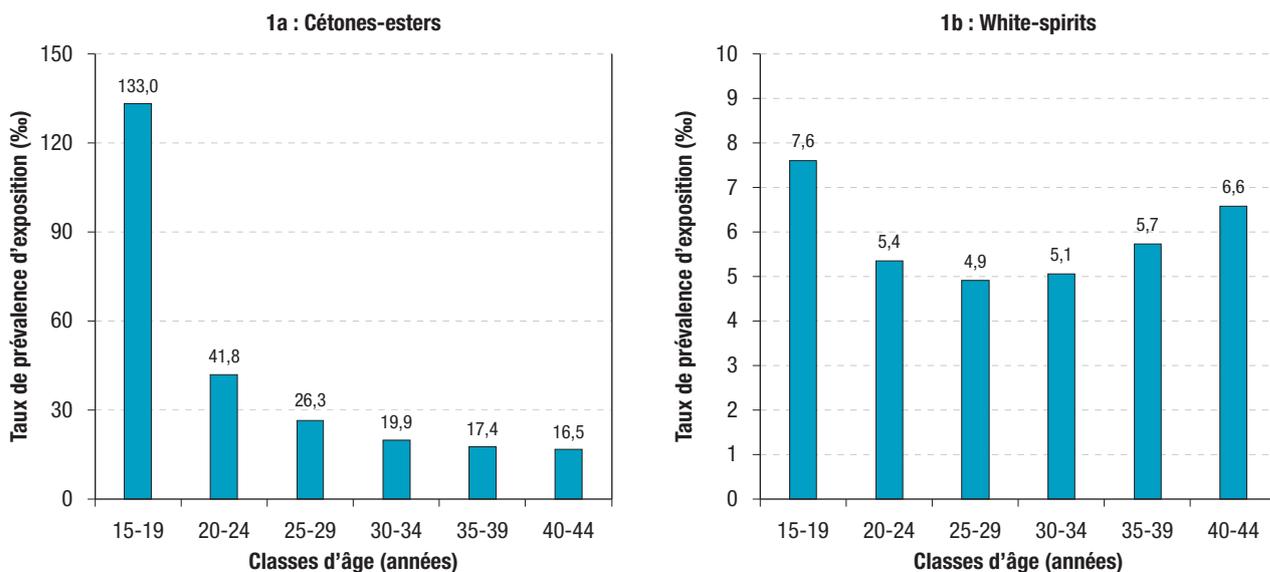
FADP : Femme en âge de procréer ; THF : tétrahydrofurane ; WS : white-spirits et autres coupes légères aromatiques ; GFK : gazoles, fiouls et kérosène ; ES : essences spéciales et autres solvants pétroliers aliphatiques.

étudiés, ces femmes sont plus communément exposées aux solvants oxygénés (149,7‰ soit 1 111 945 travailleuses exposées). Elles sont exposées dans une moindre mesure aux solvants pétroliers (9,8‰ soit 72 674 travailleuses exposées) ainsi qu'aux solvants chlorés (1,2‰ soit 8 697 travailleuses exposées). Pour chacune de ces familles, la proportion de femmes exposées diffère selon les solvants. Concernant les solvants oxygénés, l'exposition est essentiellement due aux alcools (147,5‰ d'exposées) ; il ne faut néanmoins pas négliger les expositions aux cétones-esters (25,0‰) et à l'éther éthylique (21,5‰), plus importantes que l'exposition à l'éthylène glycol ou au THF, pour lesquels les proportions des femmes exposées sont nettement inférieures à 1‰. Pour les solvants pétroliers, l'ensemble des expositions par solvant est inférieur à 10‰. On retrouve une utilisation principalement des WS (5,6‰) et des GFK (3,2‰) devant les ES (1,5‰), l'essence carburant (1,1‰) et le benzène (0,8‰). Les expositions aux solvants chlorés sont encore plus faibles, car inférieures à 1‰. Les deux solvants chlorés principalement utilisés sont le chlorure de méthylène et le perchloroéthylène (0,5‰ chacun) devant le chloroforme (0,3‰) et le trichloroéthylène (0,2‰).

Les parts des femmes en âge de procréer exposées sont présentées par classe d'âge et par solvant dans le tableau 1. Le nombre de travailleuses est très variable selon les classes d'âge et il augmente avec la classe d'âge, avec 168 250 femmes actives occupées de 15 à 19 ans contre 1 797 398 femmes de 40 à 44 ans. Les femmes les plus jeunes (15 à 29 ans) sont plus exposées que leurs aînées (30 à 44 ans) aux solvants oxygénés, les proportions de femmes en âge de procréer exposées allant de 199,3‰ pour les plus jeunes (15-19 ans) à 149,3‰ (40-44 ans). Cette exposition plus importante des classes les plus jeunes est d'autant plus visible pour les cétones-esters (figure 1a), pour lesquels la proportion de femmes exposées est divisée par 8 entre les 15-19 ans (133,0‰ d'exposées) et les 40-44 ans (16,5‰). Pour les solvants pétroliers, on observe une évolution de l'exposition selon les classes d'âge en forme de U, avec les 25-34 ans globalement moins exposées (8,8‰) alors que les 15-19 ans et les 40-44 ans le sont davantage (respectivement 11,9‰ et 11,4‰). Un schéma similaire est retrouvé dans le cas des WS (figure 1b), avec une proportion d'exposées inférieure à 10‰ mais une légère surexposition des 40-44 ans (6,6‰) et des 15-19 ans (7,6‰) par rapport aux 25-29 ans (5,4‰). Pour les solvants chlorés,

Figure 1

**Proportion des femmes en âge de procréer exposées aux cétones-esters (a) et aux white-spirits (b) par classes d'âge, France, 2013**



la part des femmes exposées augmente avec l'âge (0,9‰ pour les 20-24 ans à 1,4‰ pour les 40-44 ans).

La répartition des femmes en âge de procréer exposées selon leur CSP est présentée pour chacune des familles de solvants (figure 2). Ces femmes se répartissent dans 19 à 24 CSP (sur 31) selon la famille de solvants. Plus des trois quarts de ces femmes exposées à au moins un solvant oxygéné sont concentrées dans trois CSP : les employées civiles et agents de la fonction publique (41% des exposées, qui occupent des professions d'aides-soignantes, d'agents de service hospitalier ou d'autres services publics), les professions intermédiaires de la santé et du travail social (21%, qui occupent des professions d'infirmières, sages-femmes) et les personnels des services directs aux particuliers (19%, qui occupent des professions de coiffeuses, esthéticiennes, femmes de ménage ou employées de l'hôtellerie). Pour les carburants et solvants pétroliers, près de la moitié des femmes en âge de procréer exposées font partie des trois professions suivantes : conductrices de véhicules (20%), ouvrières qualifiées de type industriel (13%) et de type artisanal (13%). De même, près de la moitié des femmes en âge de procréer exposées à un solvant chloré sont concentrées dans trois professions : les ouvrières non qualifiées de type artisanal (17%) et de type industriel (17%) ainsi que les professions intermédiaires de la santé et du travail social (15%).

La part des femmes en âge de procréer exposées selon le statut du travailleur est présentée pour chacun des solvants (tableau 2). L'exposition à des solvants oxygénés est près de 2 fois plus importante chez les non-salariées que chez les salariées ( $SR_{Oxygénés}=1,8$ ), avec des différences d'exposition pouvant être importantes selon le statut, même si elles concernent de faibles proportions d'exposées ( $SR_{Éthylène\ glycol}=12,0$ ). D'autres différences peuvent être plus faibles ( $SR_{Alcools}=1,7$ ) mais concernent, à l'inverse,

des parts importantes de femmes exposées (140,9‰ exposées chez les salariées vs 243,0‰ chez les non-salariées). Pour les solvants pétroliers, la proportion de femmes exposées chez les non-salariées est au moins 2 fois plus importante que chez les salariées ( $SR_{Pétroliers}=2,5$ ). Au sein de cette famille, les SR varient selon le solvant de 2,0 pour les essences spéciales

Figure 2

**Répartition des femmes en âge de procréer exposées à trois familles de solvants selon leur profession, France, 2013**

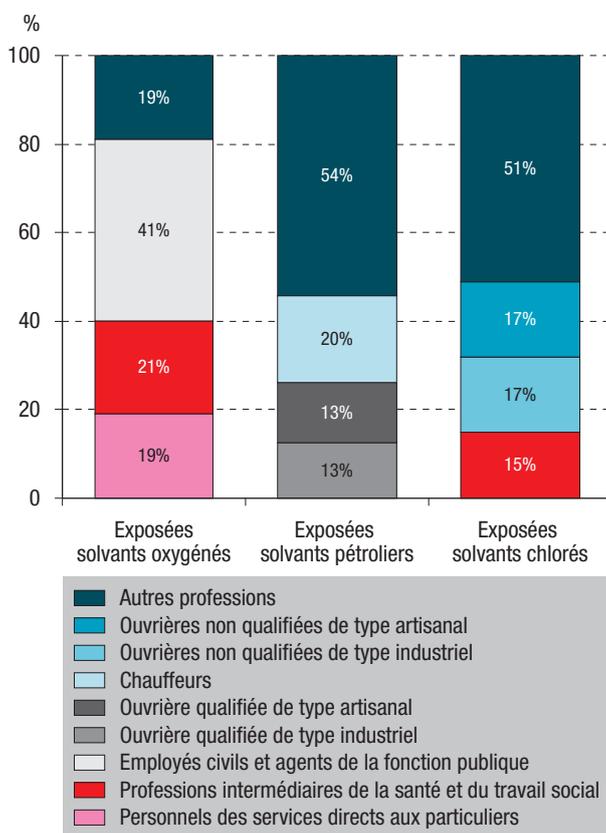


Tableau 2

## Proportion de femmes en âge de procréer exposées et Statut-Ratio pour trois familles de solvants, France, 2013

Solvants		Proportion de FADP exposées (en ‰, N=7 427 228)	Proportion de salariées exposées (en ‰, N=6 949 545)	Proportion de non-salariées exposées (en ‰, N=477 683)	Statut-ratio (non-salariées/salariées)
Solvants oxygénés	Alcools	147,5	140,9	243,0	1,7
	Cétones-esters	25,0	18,7	116,1	6,2
	Éther éthylique	21,5	20,7	32,5	1,6
	Éthylène glycol	0,4	0,2	3,0	12,0
	THF	0,1	0,1	0,8	8,9
	Au moins un de ces solvants oxygénés	149,7	142,8	250,0	1,8
Solvants pétroliers	WS	5,6	5,0	14,3	2,8
	GFK	3,2	3,0	6,2	2,1
	ES	1,5	1,4	2,9	2,0
	Essence carburant	1,1	1,0	3,7	3,8
	Benzène	0,8	0,7	3,0	4,5
	Au moins un de ces carburants ou solvants pétroliers	9,8	8,9	22,5	2,5
Solvants chlorés	Chlorure de méthylène	0,5	0,5	0,3	0,5
	Perchloroéthylène	0,5	0,5	1,0	2,2
	Chloroforme	0,3	0,3	<0,1	<0,1
	Trichloroéthylène	0,2	0,2	0,2	1,2
	Au moins un de ces solvants chlorés	1,2	1,1	1,6	1,4

FADP : femme en âge de procréer ; THF : tétrahydrofurane ; WS : white-spirits et autres coupes légères aromatiques ; GFK : gazoles, fiouls et kérosène ; ES : essences spéciales et autres solvants pétroliers aliphatiques.

à 4,5 pour le benzène. Concernant les solvants chlorés, le SR suggère une légère surexposition des non-salariées par rapport aux salariées ( $SR_{\text{Chlorés}}=1,4$ ), malgré des proportions d'exposées très faibles dans les deux sous-populations. Les deux solvants dont l'exposition est plus importante chez les non-salariées sont le trichloroéthylène et le perchloroéthylène ( $SR_{\text{Trichloroéthylène}}=1,2$  ;  $SR_{\text{Perchloroéthylène}}=2,2$ ). À l'inverse, deux solvants sont concernés par une surexposition des salariées par rapport aux non-salariées ( $SR_{\text{Chlorure de méthylène}}=0,5$  ;  $SR_{\text{Chloroforme}}<0,1$ ).

## Discussion

Les résultats présentés dans cette étude sont les premiers permettant de décrire l'exposition à trois familles de solvants pour l'ensemble des femmes en âge de procréer au travail en France pour l'année 2013. Ces résultats montrent que ces femmes sont plus exposées aux solvants oxygénés qu'aux solvants pétroliers et chlorés. Plus précisément, les trois solvants contribuant le plus à leur exposition sont tous des oxygénés : les alcools, les cétones-esters et l'éther éthylique. Les prévalences d'exposition peuvent paraître faibles pour certains solvants, mais l'effectif de femmes exposées associé n'est pas négligeable puisque la population étudiée est l'ensemble des travailleuses de la population française (une prévalence d'exposition de 1,2‰ à au moins un solvant chloré représente 8 697 femmes).

## Comparaison avec d'autres données d'exposition professionnelle des femmes en âge de procréer

Il existe peu de données concernant les expositions professionnelles des femmes en âge de procréer. On dispose essentiellement de données collectées grâce à la constitution de cohortes de femmes enceintes qui documentent leurs expositions professionnelles. Ainsi, la cohorte française PELAGIE montre que 29% des femmes enceintes recrutées entre 2002 et 2006 sont régulièrement exposées professionnellement à des solvants, à partir d'une évaluation réalisée par une MEE étrangère et un auto-questionnaire<sup>9</sup>. Le croisement des MEE solvants Matgéné avec cette cohorte a également permis de documenter l'exposition professionnelle aux trois familles de solvants de notre étude : 23% sont exposées aux solvants oxygénés, 10,7% aux solvants pétroliers et 3,6% aux solvants chlorés<sup>14</sup>. Ces prévalences d'exposition sont supérieures à celles estimées dans notre étude du fait d'une représentation différente des groupes professionnels dans ces deux populations (les professions exposées sont essentiellement des chimistes et des biologistes dans l'étude PELAGIE, emplois peu représentés dans notre population). On observe cependant la même hiérarchie des taux de prévalence d'exposition par famille de solvants que celle relevée dans notre étude. L'analyse par Santé publique France des données de l'enquête Sumer 2009-2010 a permis de documenter l'exposition professionnelle à différents cancérigènes respiratoires pour des travailleurs salariés et de faire un focus sur les femmes en âge de procréer. Ainsi, il a été estimé qu'un peu moins de 400 000 d'entre elles

(âge <45 ans) étaient exposées professionnellement à un cancérigène, soit 15% de la population exposée<sup>15</sup> et que les femmes les plus jeunes étaient un peu plus exposées aux agents chimiques cancérigènes de l'appareil respiratoire (3,1% d'entre elles chez les moins de 25 ans, 2,4% chez les 30-34 ans, moins de 1,8% dans les autres tranches d'âge)<sup>16</sup>. L'analyse par classe d'âge dans notre étude montre également une exposition plus fréquente aux cétones-esters (solvants oxygénés) pour les femmes les plus jeunes. L'étude des professions retrouvées dans cette catégorie d'âge nous informe qu'il s'agit essentiellement des personnels de la coiffure et de l'esthétique, qui représentent 30% des jeunes femmes de 15-19 ans en activité en 2013.

Cette exploitation des données Sumer montre que 40% des femmes exposées à un cancérigène respiratoire travaillent comme infirmières, sages-femmes ou aides-soignantes et que les autres professions les plus représentées sont les coiffeuses et les esthéticiennes, et les personnels des transports. Ces professions sont également celles observées dans notre population pour les expositions aux solvants.

Les prévalences montrent que ces femmes en âge de procréer sont exposées très différemment selon les familles de solvants, avec des emplois de service pour les solvants oxygénés, des emplois de l'industrie pour les solvants pétroliers et des emplois mixtes pour les solvants chlorés. De la même façon, les solvants oxygénés concernent les femmes les plus jeunes, notamment pour l'exposition aux cétones-esters, alors que les solvants pétroliers sont plus fréquemment retrouvés dans les classes d'âge les plus élevées.

Dans la littérature, la comparaison de l'exposition professionnelle à des nuisances chimiques selon le statut du travailleur est rarement étudiée, souvent par manque de données disponibles. En effet, les travailleurs indépendants ne sont pas suivis par la médecine du travail. Ils ne sont donc pas concernés par les enquêtes mises en place pour les travailleurs salariés et font l'objet d'études spécifiques, ce qui ne rend pas possible la comparaison de ces deux sous-populations.

### Aspects méthodologiques

Le recensement de 2013 est basé sur un échantillonnage de cinq ans et comprend les populations de 2011 à 2015. Les différences de versions de nomenclatures d'emplois utilisées pour la construction des matrices et le codage du recensement ont nécessité une étape de transcodage, réalisé à l'aide de tables de passage avec taux de répartition fournies par l'Insee, ce qui permet de limiter les biais. Enfin, l'exhaustivité du recensement permet de travailler sur l'ensemble des femmes en âge de procréer travaillant en 2013, alors que cette population est rarement représentée dans les études en santé-travail portant sur des expositions chimiques.

Dans cette étude, sont considérées comme femmes en âge de procréer les femmes âgées de moins de 45 ans, d'une part pour pouvoir comparer avec des données déjà publiées pour cette population<sup>15</sup> et, d'autre part, parce que le taux de fécondité au-delà

de cet âge a été considéré faible (0,8% en 2013 pour les femmes de 40 à 50 ans) alors qu'il est plus élevé pour les femmes les plus jeunes (3% pour les femmes de moins de 25 ans)<sup>17</sup>.

Les MEE utilisées permettent de documenter les expositions professionnelles pour les trois familles de solvants étudiées pour des périodes différentes. L'évaluation de l'exposition pour la dernière période de chaque matrice a été prolongée jusqu'en 2013 du fait de l'absence de modification de réglementation française ou européenne impactant la probabilité d'exposition aux solvants étudiés sur cette période. Des évolutions réglementaires ont eu lieu pour le toluène et le perchloroéthylène, pour lesquels les valeurs limites d'exposition professionnelle ont été abaissées en 2012 ; cependant, ces modifications ont avant tout joué sur le niveau d'exposition, qui n'a pas été pris en compte dans cette étude. Des réglementations importantes relatives à l'utilisation du perchloroéthylène et du trichloroéthylène ont également été adoptées pour une mise en œuvre postérieure à 2013 et n'ont donc pas été prises en compte dans cette évaluation. Les MEE permettent de quantifier le nombre de travailleurs exposés pour une large population sans biais de classement différentiel, car elles ne tiennent pas compte du statut, du sexe ou de l'âge des travailleurs dans l'évaluation de l'exposition. Toutefois, elles ne permettent pas de rendre compte de la variabilité d'exposition pour un même emploi, la probabilité d'exposition étant la même pour toutes les professions rattachées à un même intitulé. De plus, elles considèrent uniquement l'exposition spécifiquement réalisée dans un cadre professionnel et n'évaluent donc pas les expositions extraprofessionnelles liées aux activités domestiques ou de loisirs (ex : utilisation de peintures solvantées ou de décapants).

Pour estimer les prévalences d'exposition à partir de MEE, l'hypothèse a été faite de prendre les centres des classes de la probabilité d'exposition fournie par la MEE. Par exemple, pour une probabilité comprise entre 10% et 50%, la valeur de 30% a été retenue. Les résultats présentés dans cet article sont donc soumis à une incertitude liée à cette hypothèse, mais restent fiables pour classer les emplois exposés les uns par rapport aux autres.

Les solvants pris en compte dans cette étude ne sont pas exhaustifs, ils représentent trois grandes familles classiquement utilisées en industrie. Cependant, pour la famille des solvants oxygénés, la matrice Matgéné ne prend pas en compte la sous-famille des éthers de glycol, connus pour leur caractère reprotoxique, mais qui ne représentait que 4% de l'ensemble des solvants utilisés en France en 2004<sup>1</sup>. Cet état des lieux de la consommation des solvants montre que les trois familles étudiées représentent 84% des solvants consommés en 2004. Les MEE solvants de Matgéné couvrent donc une très large part des solvants utilisés en France. Depuis 2004, aucune autre donnée publiée ne permet de disposer de chiffres de consommation pour l'ensemble des solvants en France.

## Conclusion – perspectives

Le croisement des MEE avec le recensement permet d'obtenir une évaluation des expositions à un temps *t*, ici l'année 2013, pour l'ensemble des femmes en âge de procréer. En travaillant sur plusieurs recensements, il est possible de suivre l'évolution au cours du temps de ces expositions<sup>18</sup>. Il est également envisageable de mener une évaluation plus fine des expositions en utilisant, au-delà de la probabilité, les deux autres indices proposés par la MEE, à savoir l'intensité et la fréquence d'exposition.

Cette étude réalisée sur l'ensemble des femmes en âge de procréer au travail en France en 2013 permet de décrire l'exposition à trois familles de solvants pour cette population. L'analyse de ces résultats par âge, CSP ou encore statut permet d'identifier des sous-groupes de travailleuses particulièrement exposées. C'est le cas notamment des femmes non-salariées pour lesquelles des mesures de prévention devraient être proposées, puisque cette population n'entre pas dans le suivi par la médecine du travail disponible pour les travailleuses de statut salarié. Il conviendrait également d'analyser plus finement l'exposition aux cétones-esters des femmes en âge de procréer les plus jeunes. ■

## Références

- [1] Triolet J. Panorama de l'utilisation des solvants en France fin 2004. Hygiène et sécurité du travail. Cahier de notes documentaires 2<sup>e</sup> trimestre 2005 (INRS). 2005;(199):65-97.
- [2] IARC monographs on the identification of carcinogenic hazards to humans. List of classifications. Vol 1 to 123. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2017. [Internet]. <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>
- [3] El Yamani M, Fréry N, Pilorget C. Évaluation des expositions professionnelles de la population des travailleurs en France : des outils et des méthodes. Bull Epidémiol Hebd. 2018;(12-13): 216-20. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/SPF00000044](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/SPF00000044)
- [4] Luce D, Févotte J. Le programme Matgéné. Matrices emplois-expositions en population générale. État d'avancement – septembre 2005. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2006. 60 p. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV5178](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV5178)
- [5] Dananché B, Houot M, Luce D, Jezewski-Serra D, Delabre L, Ducamp S, *et al.* Estimation de prévalences d'expositions professionnelles en France à des solvants oxygénés aliphatiques. Calcul à partir des matrices emplois-expositions du programme Matgéné. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2015. 12 p. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV12629](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV12629)
- [6] Groupe de travail Matgéné. Matrice emplois-expositions aux carburants et solvants pétroliers. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2007. 8 p. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV3753](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV3753)
- [7] Groupe de travail Matgéné. Présentation de matrices emplois-expositions à cinq solvants chlorés. Quelques applications à un échantillon de population en France. Saint-

Maurice: Institut de veille sanitaire; 2009. 8 p. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV1029](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV1029)

- [8] Dares. Surveillance médicale des expositions aux risques professionnels (Sumer). Édition 2010. Paris: Ministère du travail; 2013. [Internet]. <http://dares.travail-emploi.gouv.fr/dares-etudes-et-statistiques/enquetes-de-a-a-z/article/surveillance-medicale-des-expositions-aux-risques-professionnels-sumer-edition#L-enquete-Sumer-2010>
- [9] Cordier S, Garlandezec R, Labat L, Rouget F, Monfort C, Bonvalot N, *et al.* Exposure during pregnancy to glycol ethers and chlorinated solvents and the risk of congenital malformations. Epidemiology. 2012;23(6):806-12.
- [10] Desrosiers TA, Lawson CC, Meyer RE, Stewart PA, Waters MA, Correa A, *et al.* Assessed occupational exposure to chlorinated, aromatic and Stoddard solvents during pregnancy and risk of fetal growth restriction. Occup Environ Med. 2015;72(8):587-93.
- [11] Henrotin JB, Vaissière M, Etaix M, Dziurla M, Malard S, Lafon D. Exposure to occupational hazards for pregnancy and sick leave in pregnant workers: A cross-sectional study. Ann Occup Environ Med. 2017;29:12.
- [12] Institut national de la statistique et des études économiques. Nomenclature des professions et catégories socio-professionnelles, PCS. Montrouge: Insee; 1994. 417 p. [Internet]. [http://bibliotheque.insee.net/index.php?lvl=notice\\_display&id=113261](http://bibliotheque.insee.net/index.php?lvl=notice_display&id=113261)
- [13] Institut national de la statistique et des études économiques. Nomenclature d'activités française, NAF. Montrouge: Insee; 1999. [Internet]. [http://bibliotheque.insee.net/index.php?lvl=coll\\_see&id=313&page=2&nbr\\_lignes=37&l\\_typdoc=u](http://bibliotheque.insee.net/index.php?lvl=coll_see&id=313&page=2&nbr_lignes=37&l_typdoc=u)
- [14] Bajoux E, Cordier S, Garlandezec R, Monfort C, Rouget F, Pelé F. Perinatal exposure to solvents and wheezing, eczema and food allergies at age 2. Occup Environ Med. 2014;71(9):636-41.
- [15] Fréry N, Moisan F, Schwaab Y, Garnier R. Multi-expositions professionnelles à des agents cancérigènes chez les salariés en 2010. Saint-Maurice: Santé publique France; 2016. 16 p. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/INV13165](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/INV13165)
- [16] Fréry N, Moisan F, Schwaab Y, Garnier R. Expositions professionnelles à des agents cancérigènes respiratoires chez les salariés en 2010. Bull Epidémiol Hebd. 2018;(12-13):246-51. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/SPF00000054](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/SPF00000054)
- [17] Institut national de la statistique et des études économiques. Bilan démographique 2018. Montrouge: Insee; 2018. [Internet]. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1892259?sommaire=1912926>
- [18] Pilorget C, Lagarrigue R, Houot M; Groupe Matgéné. Évolution de l'exposition professionnelle aux solvants oxygénés, pétroliers et chlorés en France entre 1999 et 2013. Résultats du programme Matgéné. Bull Epidémiol Hebd. 2018;(12-13): 234-40. [http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf\\_\\_\\_internet\\_recherche/SPF00000050](http://portaildocumentaire.santepubliquefrance.fr/exl-php/vue-consult/spf___internet_recherche/SPF00000050)

## Citer cet article

Lagarrigue R, Houot M, Groupe Matgéné, El Yamani M, Pilorget C. Expositions professionnelles aux solvants oxygénés, pétroliers et chlorés des femmes en âge de procréer en France en 2013. Résultats du programme Matgéné. Bull Epidémiol Hebd. 2019;(7):137-43. [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2019/7/2019\\_7\\_3.html](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2019/7/2019_7_3.html)