

L'EXPOSITION PROFESSIONNELLE AUX PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES EN 2019 EN FRANCE ET SON ÉVOLUTION DEPUIS 2007

// OCCUPATIONAL EXPOSURE TO PLANT PROTECTION PRODUCTS IN 2019 IN FRANCE AND ITS EVOLUTION SINCE 2007

Laurène Delabre¹, Marie-Tülin Houot¹, Thomas Henry^{1,2}, Lisa Cahour¹, Corinne Pilorget¹ (corinne.pilorget@santepubliquefrance.fr)

¹ Santé publique France, Saint-Maurice

² Université de Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, Université Gustave Eiffel, Unité mixte de recherche épidémiologique et de surveillance transport travail environnement (Umrestte), UMR T_9405 Lyon

Soumis le 29.09.2025 // Date of submission: 09.29.2025

Résumé // Abstract

Introduction – L'exposition professionnelle aux produits phytopharmaceutiques (PPP) peut avoir des effets nocifs sur la santé (par exemple : maladie de Parkinson, hémopathies malignes, cancer de la prostate...). L'objectif de cette étude était de déterminer les proportions et les nombres de travailleurs exposés aux PPP, de façon exhaustive, sur la période 2007-2019 et de les décliner suivant différents critères (statut du travailleur, secteur d'activité...).

Méthode – Une matrice emplois-expositions spécifique des PPP (classés en quatre catégories : herbicides, insecticides, fongicides et autres) a été développée par expertise dans le cadre du programme Matgéné. Elle a été ensuite croisée avec les données des recensements de la population de 2007, 2013 et 2019. Les nombres et proportions de travailleurs exposés, ainsi que leurs intervalles de sensibilité (IS) ont ainsi pu être estimés.

Résultats – En 2019, 1,7% (intervalle de sensibilité, IS: [1,5-2,0]) des actifs en emploi en France hexagonale, âgés de 20 à 74 ans, étaient exposés à au moins une catégorie de PPP, représentant 449 260 travailleurs [381 000-514 020]. Les non-salariés avaient une proportion de personnes exposées plus élevée que les salariés (9,0% [7,9-10,1] versus 0,7% [0,6-0,9]). Les personnes exposées travaillaient très majoritairement dans l'agriculture (90%), et dans une moindre mesure, dans le tertiaire, notamment en tant que jardiniers.

Discussion – Ces indicateurs sont les premiers documentant l'exposition aux produits phytosanitaires pour l'ensemble de la population au travail, quel que soit le secteur d'activité, et sur l'ensemble de la France hexagonale. Ils confirment la forte proportion de travailleurs exposés aux PPP dans le milieu agricole, mais mettent aussi en lumière les emplois non agricoles. Ces résultats pourront être utilisés par les préventeurs pour orienter leurs actions.

Introduction – Occupational exposure to plant protection products (PPP) can have negative impacts on health (for example: Parkinson disease, malignant blood diseases, prostate cancer...). The objective of this study was to describe occupational exposure to PPP in France over the period 2007-2019 by estimating the proportion and number of workers exposed, according to several criteria (worker status, industry...).

Method – A job-exposure matrix assessing exposure to four categories of PPP (insecticides, fungicides, herbicides and others) was developed by expert assessment in the frame of the Matgéné program. It was then merged with data from the 2007, 2013 and 2019 population censuses. The numbers and proportions of workers exposed to these products and their sensitivity intervals (SI) were thus estimated.

Results – In 2019, 1.7% (SI [1.5–2.0]) of workers in mainland France, aged between 20 and 74, were exposed to at least one PPP group, representing 449,260 workers [381,000–514,020]. The self-employed workers had a higher proportion of exposure than employees (9.0% [7.9–10.1] versus 0.7% [0.6–0.9]). Exposed workers were mainly found in the agricultural industry (90%) and in the tertiary sector, in particular as gardener.

Discussion – These indicators are the first in France concerning the entire working population, regardless of the industry and for mainland France. They confirm the high proportion of workers exposed to at least one PPP category in the agricultural industry, but also highlight the non-agricultural jobs exposed. They could be used by health and safety manager to guide their actions.

Mots-clés : Matrice emplois-expositions, Pesticides, Produits phytopharmaceutiques, Exposition professionnelle
// **Keywords:** Job-exposure matrix, Pesticides, Plant protection products, Occupational exposure

Introduction

Les produits phytopharmaceutiques (PPP), connus également sous le terme de produits phytosanitaires, ont été définis de façon très précise par le règlement européen n° 1107/2009 qui concerne leur mise sur le marché¹. Ce sont des produits composés de substances actives (SA, molécules à la base de l'efficacité du produit) et d'adjuvants, dont les buts principaux sont de protéger les végétaux contre les organismes nuisibles, d'exercer une action sur leurs processus vitaux, d'assurer la conservation des produits végétaux, de détruire ceux qui sont indésirables ou de freiner leur croissance. Ils ont donc un usage sur le végétal uniquement. Le terme « pesticides » est souvent utilisé pour désigner uniquement les produits phytopharmaceutiques. Cependant, selon la directive 2009/128/CE², les pesticides incluent les PPP tels qu'ils viennent d'être définis, mais également les produits biocides, qui protègent la population générale contre les organismes nuisibles, définis par la directive 528/2012³, et selon certaines études, également une partie des médicaments vétérinaires ou humains⁴. Le travail présenté ici porte uniquement sur les PPP. L'utilisation de ces produits est souvent associée au travail agricole. Cependant, environ 10% du volume des PPP utilisés chaque année en France concerne un usage non agricole (entretien des espaces verts, désherbage des voies SNCF, des routes...)⁵.

Les PPP sont classés en 14 catégories⁶ dont les plus connues sont les herbicides (lutte contre les mauvaises herbes), les insecticides (lutte contre les insectes) et les fongicides (lutte contre les champignons)⁽¹⁾. En comptant les utilisations passées et actuelles, plus d'un millier de SA ont été recensées. Les PPP sont réglementés au niveau européen depuis 1979, avec notamment la directive européenne 91/414/CEE⁷ puis le règlement n° 1107/2009¹, qui ont entraîné le retrait du marché de nombreuses SA. Ainsi, au niveau européen, en 2012, 416 SA étaient autorisées et 74 en cours d'évaluation⁴. En France, en 2014, la loi Labbé⁸, modifiée par la suite par la loi de transition écologique (LTE), a interdit à partir de 2017, l'utilisation de PPP de synthèse pour l'entretien des espaces verts accessibles au public et gérés par l'État, les collectivités locales ou les établissements publics⁹.

Les PPP présentent un risque potentiel pour la santé des personnes qui les manipulent, qui travaillent dans ou à proximité des zones traitées, ou encore qui nettoient le matériel contaminé. Parmi les SA, certaines ont été classées par rapport à leur toxicité, que ce soit de façon réglementaire avec le règlement européen CLP¹⁰ concernant le caractère cancérigène, mutagène ou reprotoxique, ou à titre indicatif avec le classement du Centre international de recherche sur le cancer (Circ) sur les effets cancérigènes^{11,12}. La base de données Cipatox¹³, réalisée par

l'Umrestte UMR T 9405 (universités Claude Bernard Lyon 1 et Gustave Eiffel), recense les effets sanitaires de l'ensemble des SA des PPP homologués en France depuis 1961 chez l'homme, avec un focus sur leur potentiel cancérigène, mutagène et reprotoxique. Les expertises collectives de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) de 2013 et 2021, étudiant le lien entre pesticides et santé, ont également mis en évidence des liens de présomption forts avec l'apparition de certaines maladies chez les travailleurs ou lors de l'exposition prénatale^{4,14}. Concernant les maladies professionnelles, un lien de causalité a été reconnu entre l'exposition à l'arsenic et certaines affections cancéreuses (tableau des maladies professionnelles n° 20 du régime général et tableau n° 10 du régime agricole – RA –). Cependant, depuis 2020, plusieurs maladies professionnelles provoquées par l'exposition aux pesticides dans leur globalité (sans avoir à cibler un type précis de SA) sont reconnues dans le régime agricole uniquement, comme la maladie de Parkinson (tableau RA n° 58), les hémopathies malignes (RA n° 59) et les cancers de la prostate (RA n° 61)¹⁵.

Afin de cibler au mieux les actions de prévention, il est indispensable de bien identifier tous les travailleurs concernés par cette exposition. Pour cela, le programme Matgéné de Santé publique France^{16,17} produit des indicateurs d'exposition professionnelle pour l'ensemble de la population au travail en France. Une matrice emplois-expositions aux PPP (MEE PPP) a été développée dans le cadre de ce programme, puis croisée avec des données du recensement de la population en France.

L'objectif de ce travail était de déterminer le nombre et la proportion de travailleurs exposés aux grandes catégories de PPP en 2019, selon le statut (salarié et non-salarié) et de façon exhaustive, c'est-à-dire en incluant tous les usages professionnels, agricoles et non agricoles, et leur évolution depuis 2007.

Méthode

La matrice emplois-expositions aux produits phytopharmaceutiques

La MEE élaborée fournit une évaluation de l'exposition professionnelle aux PPP pour l'ensemble des emplois en France entre 2010 et 2020, dates correspondant à deux vagues du recensement général agricole (RGA)¹⁸. Cette évaluation, réalisée pour les emplois salariés (y compris les travailleurs saisonniers et intérimaires) et les emplois des indépendants, tient compte de l'exposition lors de l'utilisation des PPP, mais également de l'exposition lors du travail sur des zones traitées (parcelles agricoles, jardins, voies ferrées...) et de celle liée à la manipulation de végétaux traités (résidus de PPP). Les PPP ont été classés en quatre grandes catégories : herbicides, insecticides, fongicides et autres produits PPP (rodenticides, acaricides, etc.). Dans chaque catégorie, les SA n'ont pas été détaillées. Les PPP utilisables en agriculture biologique ont été inclus.

⁽¹⁾ Les autres catégories sont : les acaricides, les bactéricides, les molluscicides, les nématicides, les régulateurs de croissance végétale, les répulsifs, les rodenticides, les sémiocimiques, les taupicides, les virucides, ainsi qu'une catégorie « autres ».

Cette MEE a été élaborée selon une méthode *a priori*¹⁹ qui s'appuie, en amont, sur une recherche d'informations assez étendue sur les paramètres pouvant influencer l'exposition professionnelle (sources de l'exposition, situations de mise en œuvre des PPP, réglementation...). Cela permet ensuite de définir les indices d'exposition à retenir, ainsi que les emplois considérés exposés à partir des nomenclatures d'emplois sélectionnées. Dans le cas de cette MEE, seule la probabilité a été retenue comme indice d'exposition. L'évaluation des probabilités d'exposition a été réalisée par deux hygiénistes industriels, spécialistes des MEE, dont l'un disposait d'une formation en agronomie et par conséquent de connaissances spécifiques sur les PPP et leur utilisation. Cela a abouti à une première version de matrice soumise à la relecture d'un troisième hygiéniste industriel du programme Matgéné. Des réunions autour des évaluations discordantes ont été organisées, afin de trouver un consensus. La matrice a ensuite été relue dans son intégralité pour s'assurer de son homogénéité.

Pour chacun des emplois, définis comme le croisement d'une profession et d'un secteur d'activité, codés selon les nomenclatures françaises respectives, PCS (professions et catégories socioprofessionnelles) 2003²⁰ et NAF (nomenclature d'activités française) 2008²¹, une probabilité d'exposition a été évaluée. Cette probabilité correspond à la proportion de travailleurs considérés comme exposés dans l'emploi. Elle est exprimée en pourcentage selon cinq classes définies dans le tableau 1. Une probabilité a été évaluée par expertise pour chacune des catégories de PPP définies, en considérant l'ensemble des tâches habituellement réalisées au cours d'une année (prise en compte des activités saisonnières) et rapportée à une journée de 8 heures de travail. Cette probabilité tient compte uniquement des emplois de la France hexagonale, indépendamment de la région. Pour les emplois agricoles, les données pour l'année 2010 du RGA détaillant les activités agricoles réalisées dans chacune des exploitations de France hexagonale ont été exploitées. Ainsi, pour l'ensemble des exploitations rattachées à une activité principale (définie par le code NAF), les activités annexes associées (autres cultures et élevages réalisés sur l'exploitation) ont été prises en compte. Cela a permis d'ajuster les probabilités d'exposition pour les emplois agricoles. Une probabilité d'être exposé à au moins un PPP, quelle que soit la catégorie, a ensuite été attribuée, en considérant la probabilité maximum observée dans les quatre catégories.

Un emploi ne figurant pas dans la MEE est considéré comme non exposé, ou exposé à une probabilité d'exposition inférieure à 1%. Le port des équipements de protection individuels (EPI) n'est pas intégré dans cette évaluation.

Sur la période évaluée dans la matrice (2010-2020), la réglementation en vigueur est le règlement européen 1107/2009, complété par les lois Labbé et LTE. Les évaluations ont donc été considérées comme homogènes sur toute la période, sauf pour les emplois

Tableau 1

Classes de probabilité d'exposition de la MEE PPP et centres de classe utilisés pour l'estimation du nombre et de la proportion de travailleurs exposés

Numéro de classe	Classes de probabilité	Centres de classe (%)
1	[1 à 10%[	5
2	[10 et 40%[	25
3	[40 à 60%[	50
4	[60 à 90%[	75
5	[90 à 100%]	95

PPP : produits phytopharmaceutiques ; MEE : matrice emplois-expositions.

concernant l'entretien des espaces verts pour lesquels deux périodes d'exposition sont présentes, 2010-2016 et 2017-2020 pour prendre en compte la LTE.

Les données de population

Afin d'estimer les proportions de travailleurs exposés aux PPP, les données des recensements de la population en France (RP) millésimés de 2007, 2013 et 2019 ont été utilisées. Le RP millésimé de 2019 inclut les enquêtes annuelles des recensements de 2017 à 2021. Ces données produites par l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee), qui portent sur l'ensemble des actifs en emploi en France, sont détaillées par sexe, âge quinquennal, statut du travailleur (salarié, non-salarié), profession et secteur d'activité (codées en PCS2003 et NAF2008, les mêmes nomenclatures que celles de la MEE), avec les effectifs associés dans la population²².

Estimation des indicateurs d'exposition

La MEE a été croisée avec les RP de 2007, 2013 et 2019. Ces croisements ont permis d'estimer le nombre et la proportion de travailleurs exposés aux PPP par profession et secteur d'activité selon le sexe, le statut du travailleur et le secteur d'activité, chez les actifs en emploi en France hexagonale âgés de 20 à 74 ans. Le nombre de travailleurs exposés aux PPP a été calculé en multipliant la probabilité d'exposition, fournie par la MEE (centre de la classe de probabilité), par l'effectif de travailleurs dans l'emploi issu du recensement. La proportion de travailleurs exposés est obtenue en divisant le nombre de travailleurs exposés par le nombre d'actifs en emploi dans la population. Un intervalle de sensibilité (IS) a ensuite été calculé en prenant la borne inférieure et la borne supérieure de chaque classe de probabilité pour définir l'incertitude sur l'estimation. Pour le RP de 2007, les croisements ont été réalisés avec les évaluations de la MEE PPP pour l'année 2010.

Résultats

En 2019, 449 260 travailleurs (IS [381 000-514 020]) étaient exposés à au moins une catégorie de PPP. Cela représentait 1,7% [1,5-2,0] des actifs en emploi en France hexagonale âgés de 20 à 74 ans, tous sexes et statuts du travailleur confondus

(tableau 2). Les femmes représentaient 25% des exposés (113 290 [98 860-127 020]). Les travailleurs non salariés avaient une proportion d'exposés 12 fois supérieure aux salariés (9,0% [7,9-10,1] vs 0,7% [0,6-0,9]). Cette différence est aussi bien observée chez les femmes (proportion 16 fois supérieure) que chez les hommes (proportion 10 fois supérieure).

Sur la période d'étude, entre 2007 et 2019, la proportion de travailleurs exposés a diminué, en passant

de 2,2% [1,9-2,5] en 2007 à 1,7% [1,5-2,0] en 2019. Cette évolution représente une diminution de 100 000 travailleurs exposés sur la période, passant de 549 240 [473 460-620 670] en 2007 à 449 260 [381 000-514 020] en 2019. Cette baisse n'était cependant pas la même selon le statut du travailleur. Ainsi, la proportion des salariés concernés a très légèrement diminué, passant de 0,8% [0,7-0,9] à 0,7% [0,6-0,9], avec cependant une baisse plus importante chez les jardiniers salariés (39 200 [28 290-49 170])

Tableau 2

Nombre et proportion de travailleurs exposés à au moins une catégorie de PPP, par sexe et par statut du travailleur, entre 2007 et 2019

	Effectif total	Nombre de travailleurs exposés à au moins un PPP [IS]	Proportion de travailleurs exposés [IS]
Ensemble			
2019	26 043 700	449 260 [381 000-514 020]	1,7% [1,5-2,0]
2013	25 630 400	499 820 [430 910-564 830]	2,0% [1,7-2,2]
2007	25 178 470	549 240 [473 460-620 670]	2,2% [1,9-2,5]
Hommes			
2019	13 403 100	335 970 [282 140-386 990]	2,5% [2,1-2,9]
2013	13 294 800	375 490 [321 880-425 960]	2,8% [2,4-3,2]
2007	13 315 600	400 100 [342 950-453 850]	3,0% [2,6-3,4]
Femmes			
2019	12 640 600	113 290 [98 860-127 020]	0,9% [0,8-1,0]
2013	12 335 600	124 330 [109 020-138 878]	1,0% [0,9-1,1]
2007	11 862 900	149 150 [130 510-166 820]	1,3% [1,1-1,4]
Salariés			
2019	22 890 100	165 190 [133 260-195 380]	0,7% [0,6-0,9]
2013	22 661 800	185 140 [153 720-214 520]	0,8% [0,7-0,9]
2007	22 441 000	180 690 [150 070-209 340]	0,8% [0,7-0,9]
Hommes salariés			
2019	11 347 000	121 740 [95 750-146 290]	1,1% [0,8-1,3]
2013	11 299 900	140 720 [115 080-164 620]	1,2% [1,0-1,5]
2007	11 432 900	136 430 [111 500-159 700]	1,2% [1,0-1,4]
Femmes salariées			
2019	11 543 100	43 450 [37 510-49 090]	0,4% [0,3-0,4]
2013	11 361 900	44 430 [38 640-49 900]	0,4% [0,3-0,4]
2007	11 008 100	44 260 [38 570-49 640]	0,4% [0,4-0,5]
Non-salariés			
2019	3 153 600	284 060 [247 740-318 640]	9,0% [7,9-10,1]
2013	2 968 600	314 680 [277 190-350 310]	10,6% [9,3-11,8]
2007	2 737 500	368 550 [323 400-411 330]	13,5% [11,8-15,2]
Hommes non salariés			
2019	2 056 100	214 230 [186 390-240 700]	10,4% [9,1-11,7]
2013	1 994 900	234 770 [206 810-261 330]	11,8% [10,4-13,1]
2007	1 882 700	263 660 [231 460-294 160]	14,0% [12,3-15,6]
Femmes non salariées			
2019	1 097 500	69 840 [61 350-77 930]	6,4% [5,6-7,1]
2013	973 600	79 900 [70 380-88 970]	8,2% [7,2-9,1]
2007	854 800	104 890 [91 940-117 180]	12,3% [10,8-13,7]

PPP : produits phytopharmaceutiques ; IS : indice de sensibilité.

en 2007 vs 19 910 [7 650-31 440] en 2019) (résultats non présentés). La proportion des travailleurs non salariés a diminué plus nettement, passant de 13,5% [11,8-15,0] en 2007 à 9,0% [7,9-10,1] en 2019 (de 368 550 [323 400-411 330] à 284 060 [247 740-318 640] travailleurs exposés). De façon plus précise, la baisse concerne essentiellement les exploitants agricoles (359 860 [316 600-400 920] en 2007 vs 277 460 [245 110-308 320] en 2019).

Les tendances observées étant similaires chez les hommes et chez les femmes, les résultats suivants sont présentés pour l'ensemble de la population (tous sexes confondus).

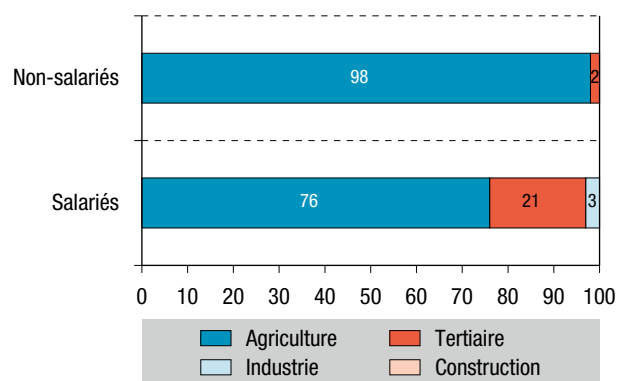
En 2019, le grand secteur de l'agriculture, comprenant l'agriculture, la sylviculture et la pêche, comportait la proportion de travailleurs exposés la plus élevée avec 61,9% [55,0-68,5]. Les professionnels de ce secteur représentaient par ailleurs 90% de l'ensemble des travailleurs exposés aux PPP (402 290 [357 280-445 290]). Cette proportion était beaucoup plus faible dans le secteur du tertiaire (0,2% [0,1-0,3], soit 41 270 [20 000-61 200] exposés), de l'industrie (0,2% [0,1-0,2], soit 5 050 [3 400-6 580] exposés) et quasi nulle dans le secteur du BTP (0,0% [0,0-0,1]) (tableau 3). L'analyse détaillée par catégorie de PPP montrait que, dans l'agriculture, les proportions pour chaque catégorie étaient très proches (environ 61%), à part pour la catégorie « autres produits PPP » où cette proportion était moins élevée (52,2% [41,1-62,5]). A contrario, dans le tertiaire, les travailleurs étaient plus nombreux à être exposés aux herbicides et autres produits qu'aux insecticides et aux fongicides.

Par exemple, 38 520 travailleurs [16 700-58 990] du tertiaire étaient exposés aux herbicides, contre 19 800 [8 260-30 920] aux insecticides.

Les travailleurs exposés étaient majoritairement des non-salariés, représentant 63% des exposés, soit 284 060 personnes [247 740-318 640]. Les répartitions des travailleurs exposés par statut (salariés ou non-salariés) et par grand secteur d'activité étaient différentes (figure 1). Parmi les travailleurs non salariés exposés, 98% d'entre eux travaillaient dans le domaine de l'agriculture. Chez les salariés, ils n'étaient que 76% et 21% dans le secteur tertiaire. Une analyse détaillée des salariés du tertiaire exposés

Figure 1

Répartition des travailleurs exposés à au moins une catégorie de PPP en 2019 par statut du travailleur et par grand secteur (%)



PPP : produits phytopharmaceutiques.

Tableau 3

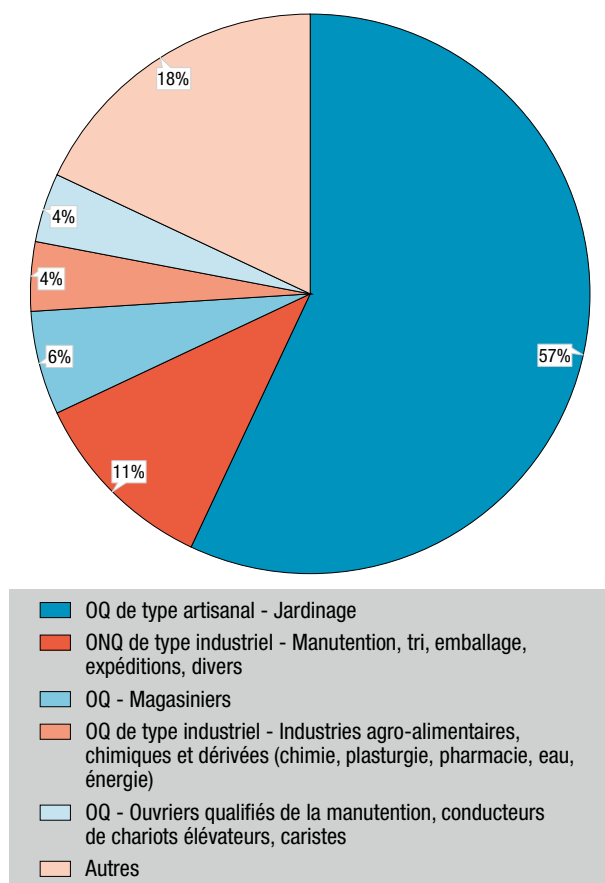
Nombre et proportion de travailleurs exposés par grand secteur et par catégorie de PPP en 2019

	Secteurs d'activité			
	Agriculture	Tertiaire	Industrie	Construction
Nombre de travailleurs total	650 000	20 566 300	3 190 000	1 637 500
Nombre de travailleurs exposés à au moins 1 PPP [IS]	402 290 [357 280-445 290]	41 270 [20 000-61 200]	5 050 [3 400-6 580]	650 [320-950]
Proportion de travailleurs exposés à au moins 1 PPP (%) [IS]	61,9% [55,0-68,5]	0,2% [0,1-0,3]	0,2% [0,1-0,2]	0,0% [0,0-0,1]
Nombre de travailleurs exposés aux herbicides [IS]	400 460 [355 800-443 110]	38 520 [16 700-58 990]	3 710 [2 280-5 070]	650 [320-950]
Proportion de travailleurs exposés aux herbicides (%) [IS]	61,6% [54,7-68,2]	0,2% [0,1-0,3]	0,1% [0,1-0,2]	0,0% [0,0-0,1]
Nombre de travailleurs exposés aux insecticides [IS]	400 070 [355 680-442 480]	19 800 [8 260-30 920]	3 490 [2 170-4 740]	340 [180-490]
Proportion de travailleurs exposés aux insecticides (%) [IS]	61,5% [54,7-68,1]	0,1% [0,0-0,2]	0,1% [0,1-0,1]	0,0% [0,0-0,0]
Nombre de travailleurs exposés aux fongicides [IS]	397 270 [354 420-438 280]	19 800 [8 260-30 920]	3 490 [2 170-4 740]	340 [180-490]
Proportion de travailleurs exposés aux fongicides (%) [IS]	61,1% [54,5-67,4]	0,1% [0,0-0,2]	0,1% [0,1-0,1]	0,0% [0,0-0,0]
Nombre de travailleurs exposés aux autres PPP [IS]	339 100 [267 040-406 400]	41 140 [19 930-61 010]	5 050 [3 400-6 580]	650 [320-950]
Proportion de travailleurs exposés aux autres PPP (%) [IS]	52,2% [41,1-62,5]	0,2% [0,1-0,3]	0,2% [0,1-0,2]	0,0% [0,0-0,1]

PPP : produits phytopharmaceutiques ; IS : indice de sensibilité.

Figure 2

Répartition des travailleurs salariés exposés à au moins un PPP travaillant dans le tertiaire* en 2019



PPP : produits phytopharmaceutiques ; OQ : ouvriers qualifiés ; ONQ : ouvriers non qualifiés.

* Le tertiaire inclut les sections G à U de la NAF Rev2, c'est-à-dire tous les secteurs sauf l'agriculture/pêche/sylviculture, les industries extractives, les industries manufacturières, la production et la distribution d'électricité, la production et la distribution d'eau, l'assainissement, la gestion des déchets et la dépollution et le secteur de la construction.

(41 270 personnes [20 000-61 200]) (figure 2) montrait que 57% d'entre eux étaient des ouvriers qualifiés du jardinage et 11% des ouvriers non qualifiés travaillant dans la manutention, l'emballage et l'expédition, principalement dans le commerce de gros de fruits et légumes.

Discussion

En 2019, 1,7% [1,5-2,0] des travailleurs étaient exposés à au moins une catégorie de PPP, représentant 449 260 travailleurs [381 000-514 020]. Les travailleurs non salariés avaient une proportion d'exposés plus élevée que les salariés (9,0% [7,9-10,1] vs 0,7% [0,6-0,9]). Ceci s'explique par la part très majoritaire des travailleurs agricoles parmi les exposés (90%) qui sont également principalement non-salariés (60% des travailleurs dans l'agriculture en 2019 ; résultats non présentés). Les travailleurs exposés en dehors de l'agriculture étaient surtout des ouvriers jardiniers dans le tertiaire, exerçant en particulier dans des entreprises de services relatifs aux bâtiments et à l'aménagement paysager.

La diminution du nombre d'exposés au cours de la période 2007-2019 s'explique principalement par deux facteurs. Premièrement, le nombre d'exploitants agricoles a diminué de près de 100 000 personnes pendant cette période. Deuxièmement, la réglementation sur l'usage des PPP de synthèse dans les espaces verts publics a fortement limité leur utilisation, et par conséquent le nombre de travailleurs exposés (jardiniers principalement).

Ces résultats sont les premiers en France à fournir des indicateurs d'exposition pour l'ensemble des travailleurs, quel que soit leur statut et le secteur d'activité dans lequel ils évoluent. Ils peuvent cependant être comparés à d'autres études.

La direction de l'animation de la recherche, des études et de la statistique (Dares) du ministère du Travail et de l'Emploi a mené en 2010 une version de l'enquête Sumer adaptée au milieu agricole²³. Cette enquête évaluait par expertise du médecin du travail les expositions aux PPP des salariés agricoles sur les 12 derniers mois, et non seulement sur la dernière semaine travaillée comme dans les enquêtes Sumer habituelles, ce qui était plus représentatif de l'utilisation de ces produits. Cette étude indiquait que 25% des salariés agricoles étaient exposés à ces produits. Cette proportion montait à 44,7% pour les salariés travaillant dans le domaine de la culture et de l'élevage. Dans notre étude, la proportion de ces salariés (NAF01) exposés en 2007 était de 52,1% [47,3-56,7].

La MEE Pestipop, développée par expertise par l'Université de Bordeaux, fournit une évaluation de l'exposition aux pesticides pour des emplois codés dans des versions antérieures de nomenclatures d'emploi. Cette MEE a été utilisée dans des études épidémiologiques²⁴. Leurs résultats montraient que 8% des emplois de l'étude cas/témoin étudiée étaient considérés comme exposés aux pesticides. Les métiers de l'agriculture représentaient 2% des métiers des non-exposés, contre 27% des métiers exposés. Comme dans notre étude, cela indique la part importante des métiers agricoles dans l'exposition aux produits phytopharmaceutiques. Une étude de 2013 utilisant la MEE finlandaise Finjem développée par le *Finnish Institute of Occupational Health* (FIOH)²⁵ projetait qu'en 2020, 0,5% de la population générale finlandaise serait exposée aux herbicides, 0,1% aux insecticides et 0,4% aux fongicides. Dans notre étude, 1,7% [1,4-2,0] des travailleurs sont exposés aux herbicides et 1,6% [1,4-1,8] aux insecticides et aux fongicides. Malgré une réglementation européenne commune, cette différence pourrait s'expliquer par les différences de structure d'emplois, de culture et de climat entre la France et la Finlande.

Les limites de ce travail sont d'abord liées aux limites habituelles des MEE²⁶ qui fournissent des évaluations moyennées par emploi ne permettant pas de prendre en compte des situations d'exposition spécifiques à un poste ou à une entreprise. De plus, les nomenclatures d'emploi utilisées peuvent regrouper au sein d'un même code des professions avec des expositions différentes. Le port d'EPI n'a pas été pris en compte,

parce qu'il est impossible de savoir si ceux-ci sont adaptés, portés correctement et bien entretenus. De plus, leur utilisation influence plus l'intensité de l'exposition, non évaluée ici, que la probabilité. Le périmètre de l'étude a été restreint à la France hexagonale, parce que les cultures et le climat dans les départements et régions d'outre-mer sont différents, et nécessitent une évaluation adaptée. Des travaux spécifiques concernant l'utilisation de PPP dans les cultures de la banane et de la canne à sucre ont été réalisés dans le cadre du programme Matphyto^{27,28}. Les travailleurs de moins de 20 ans n'ont pas pu être intégrés dans les calculs, parce que seul l'âge quinquennal a été utilisé, ne permettant pas de distinguer les travailleurs mineurs ou apprentis, concernés par des dispositions particulières du Code du travail, des travailleurs majeurs.

Dans le cas de la MEE PPP, seule la probabilité d'exposition par grande catégorie a été évaluée. À ce jour, nous n'avons pas de données permettant de caractériser les SA utilisées dans chacune des tâches réalisées par les travailleurs utilisant ces produits. En effet, compte tenu du très grand nombre de SA mises sur le marché, de la variabilité des organismes nuisibles à combattre, des recommandations de traitement principalement émises par les chambres d'agriculture et les instituts techniques, et du manque de données sur les utilisations réelles, il est impossible de faire une évaluation par SA mises en œuvre dans chaque catégorie de PPP. En conséquence, la MEE fournit une probabilité d'exposition par catégorie de PPP qui moyenne l'ensemble des tâches liées à l'utilisation des PPP et à un contact avec des résidus de PPP, sans différenciation sur les SA. Le nombre de travailleurs exposés ne permet donc pas d'estimer le nombre de travailleurs exposés à des substances actives spécifiquement classées pour leur toxicité. Pour les travailleurs agricoles, il est possible d'obtenir des évaluations par SA, en complétant les données de la MEE Matgéné par les données des matrices cultures-expositions du programme Matphyto, également mené par Santé publique France²⁹, qui documentent la probabilité et la fréquence de traitement par SA pour une culture agricole donnée, dans une région donnée.

Conclusion

Les indicateurs d'exposition aux produits phytopharmaceutiques présentés dans cette étude permettent de documenter l'exposition pour l'ensemble de la population des travailleurs, et pas seulement pour les travailleurs agricoles. En 2019, 1,7% ([1,5-2,0]) des actifs en emploi entre 20 et 74 ans en France hexagonale étaient exposés professionnellement aux PPP. L'étude permet de distinguer les expositions selon le statut salarié/non-salarié et le sexe entre 2007 et 2019. Ce sont des indicateurs importants pour assurer la surveillance de cette exposition professionnelle au niveau populationnel. La mise à jour de la matrice avec des données du recensement agricole plus récent permettra son croisement avec les prochains recensements de la population et le suivi

de l'évolution de cette exposition au cours du temps. Ces indicateurs sont également utiles aux professionnels responsables de la santé et de la sécurité des travailleurs sur le terrain (préventeurs, médecins du travail...), pour situer l'exposition évaluée dans un groupe professionnel ou dans une zone géographique, par rapport à une évaluation nationale. Ces travaux seront complétés par l'évaluation de l'exposition aux biocides et aux médicaments humains et vétérinaires à visée biocide (luttant contre les parasites présents sur la surface corporelle), permettant ainsi de disposer d'un panel complet sur l'exposition aux pesticides chez les travailleurs en France.

Cette MEE, comme toutes celles du programme Matgéné est consultable sur le portail Exp-pro et les indicateurs présentés seront mis en ligne sur le portail Odissé des indicateurs de Santé publique France. ■

Liens d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêt au regard du contenu de l'article.

Financements

Cette étude a utilisé des données en accédant au CASD (Centre d'accès sécurisé aux données). Le CASD a bénéficié d'une aide de l'État, gérée par l'Agence nationale de la recherche, au titre du programme « Investissements d'avenir », portant la référence ANR-10-EQPX-17.

Cette étude a été financée dans le cadre du plan Écophyto, axe « Santé et protection des utilisateurs ». Cet axe est piloté par le ministère chargé de l'Agriculture, avec l'appui financier de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Écophyto.

Remerciements

Les auteurs remercient Laura Chaperon et Johan Spinosi du programme Matphyto pour leur relecture.

Références

- [1] Parlement européen, Conseil de l'Union européenne. Règlement CE n° 1107/2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques et abrogeant les directives 79/117/CEE et 91/414/CEE du Conseil. Journal officiel de l'Union européenne. 2009;(L309):1-50. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32009R1107>
- [2] Parlement européen, Conseil de l'Union européenne. Directive 2009/128/CE instaurant un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable. Journal officiel de l'Union européenne. 2009;(L309):71-86. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:309:0071:0086:FR:PDF>
- [3] Parlement européen, Conseil de l'Union européenne. Règlement (UE) n° 528/2012 du parlement européen et du conseil du 22 mai 2012 concernant la mise à disposition sur le marché et l'utilisation de produits biocides. Journal officiel de l'Union européenne. 2012;(L167):1-123. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32012R0528>
- [4] Institut national de la santé et de la recherche médicale. Pesticides. Effets sur la santé. Paris: Inserm; 2013. 1001 p. <https://ipubli.inserm.fr/handle/10608/4819>
- [5] Grunz P, Schillinger P. Proposition de résolution européenne, présentée en application de l'article 73 quinquies du Règlement, visant à limiter l'utilisation des produits phytosanitaires au sein de l'Union européenne. Paris: Sénat; 2017. 24 p. <https://www.senat.fr/rap/16-500/16-500.html>

- [6] Commission européenne. Règlement (UE) n° 284/2013 de la commission du 1^{er} mars 2013 établissant les exigences en matière de données applicables aux produits phytopharmaceutiques, conformément au règlement (CE) n° 1107/2009 du Parlement européen et du Conseil concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques. Journal officiel de l'Union européenne. 2013;(L93):85-152. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0284>
- [7] Conseil des communautés européennes. Directive 91/414/CEE du Conseil, du 15 juillet 1991, concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques. Journal officiel de l'Union européenne. 1991;(L230):1-32. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A31991L0414>
- [8] République française. Loi n° 2014-110 du 6 février 2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des produits phytosanitaires sur le territoire national (1). JORF. 2014;(0033). <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000028571536>
- [9] République française. Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte. JORF. 2015;(00189). <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000031044385/?isSuggest=true>
- [10] Commission européenne. Règlement délégué (UE) 2025/1222 de la commission du 2 avril 2025 modifiant le règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne la classification et l'étiquetage harmonisés de certaines substances (texte présentant de l'intérêt pour l'EEE). Journal officiel de l'Union européenne. 2025. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202501222
- [11] International Agency for Research on Cancer. Some organophosphate insecticides and herbicides. Lyon: IARC; 2017. <https://publications.iarc.who.int/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Some-Organophosphate-Insecticides-And-Herbicides-2017>
- [12] International Agency for Research on Cancer. DDT, Lindane and 2,4D. Lyon: IARC; 2016. <https://publications.iarc.who.int/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/DDT-Lindane-And-2-4-D-2016>
- [13] Chaperon L, Perrier L, Spinosi J, El Yamani M. Éléments techniques sur la compilation des index phytosanitaires Acta. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2016. 33 p. https://www.santepubliquefrance.fr/sites/default/files/rdd/document/39699_12858-ps.pdf
- [14] Institut national de la santé et de la recherche médicale. Pesticides et effets sur la santé. Nouvelles données. Montrouge: EDP Sciences ; 2021. <https://inserm.b-cdn.net/wp-content/uploads/2021-07/inserm-expertisecollective-pesticides2021-rapportcomplet-0.pdf>
- [15] Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles. Tableaux des maladies professionnelles. Paris: INRS. <https://www.inrs.fr/publications/bdd/mp.html>
- [16] Févotte J, Dananché B, Delabre L, Ducamp S, Garras L, Houot M, *et al.* Matgéné: A program to develop job-exposure matrices in the general population in France. *Ann Occup Hyg.* 2011;55(8):865-78.
- [17] Santé publique France. Présentation du programme Matgéné. <https://exppro.santepubliquefrance.fr/matgene>
- [18] Agreste. Recensement agricole 2010. Paris: Agreste; 2021. <https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/methodon/S-RA%202010/methodon/>
- [19] Delabre L, Henry T, Pilorget C. Matrice emplois-expositions aux pesticides du programme Matgéné. Guide d'accompagnement. Saint-Maurice: Santé publique France; 2026. <https://www.santepubliquefrance.fr/exposition-a-des-substances-chimiques/pesticides/guide/matrice-emplois-expositions-aux-pesticides-du-programme-matgene-guide-daccompagnement>
- [20] Institut national de la statistique et des études économiques. Nomenclature des professions et catégories socio-professionnelles PCS. Montrouge: Insee; 2003. 665 p. <https://www.insee.fr/fr/information/2497952>
- [21] Institut national de la statistique et des études économiques. Nomenclatures d'activités et de produits françaises NAF-CPF Rev 2. Montrouge: Insee; 2008. 1052 p.
- [22] Institut national de la statistique et des études économiques. Présentation du recensement de la population. Montrouge: Insee; 2025. <https://www.insee.fr/fr/information/2383265>
- [23] Gagey M, Garnier J.C. Sumer agricole 2010. Les expositions professionnelles des salariés agricoles à des agents chimiques. Bobigny: CCMSA; 2015.
- [24] Carles C, Bouvier G, Esquirol Y, Pouchieu C, Migault L, Piel C, *et al.* Occupational exposure to pesticides: Development of a job-exposure matrix for use in population-based studies (PESTIPOP). *J Expo Sci Environ Epidemiol.* 2018;28(3):281-8.
- [25] Kauppinen T, Uuksulainen S, Saalo A, Mäkinen I. Trends of occupational exposure to chemical agents in Finland in 1950-2020. *Ann Occup Hyg.* 2013;57(5):593-609.
- [26] Descatha A, Fadel M, Sembajwe G, Peters S, Evanoff BA. Job-exposure matrix: A useful tool for incorporating workplace exposure data into population health research and practice. *Front Epidemiol.* 2022;2:857316.
- [27] Gentil C, Spinosi J, Cahour L, Chaperon L, El Yamani M. Évaluation des expositions professionnelles aux pesticides utilisés dans la culture de la banane aux Antilles et description de leurs effets sanitaires. Projet Matphyto DOM. Saint-Maurice: Santé publique France; 2018. 56 p. https://www.santepubliquefrance.fr/sites/default/files/rdd/document/42334_spf00000531.pdf
- [28] Spinosi J, Cahour L, Gouy M, Chaperon L, El Yamani M. Évaluation des expositions professionnelles aux pesticides utilisés dans la culture de la canne à sucre à l'île de La Réunion et de leurs effets sanitaires. Projet MatPhyto DOM. Saint-Maurice: Santé publique France; 2019. 38 p. https://www.santepubliquefrance.fr/sites/default/files/rdd/document/42920_spf00000863.pdf
- [29] Spinosi J, Chaperon L, Perrin L, Lunghi M, Touzri K, Fillol C. Matphyto, des matrices cultures-expositions aux produits phytopharmaceutiques. Principes et méthodologie. Saint-Maurice: Santé publique France; 2023. 32 p. https://www.santepubliquefrance.fr/sites/default/files/rdd/document/686200_spf000005047.pdf

Citer cet article

Delabre L, Houot MT, Henry T, Cahour L, Pilorget C. L'exposition professionnelle aux produits phytopharmaceutiques en 2019 en France et son évolution depuis 2007. *Bull Epidemiol Hebd.* 2026;(18):392-9. https://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2026/18/2026_18_1.html

Cet article est sous licence internationale *Creative Commons Attribution 4.0* qui autorise sans restrictions l'utilisation, la diffusion, et la reproduction sur quelque support que ce soit, sous réserve de citation correcte de la publication originale.

