

Septembre 2026
MÉTHODE

**Matrice emplois-expositions
aux pesticides du programme Matgéné**

Guide d'accompagnement

Résumé

Matrice emplois-expositions aux pesticides du programme Matgéné. Guide d'accompagnement

Les matrices emplois-expositions sont des outils d'évaluation des expositions professionnelles utilisées en épidémiologie des risques professionnels. Elles permettent d'attribuer automatiquement à des travailleurs par la simple connaissance de leurs emplois (profession occupée dans un secteur d'activité), une probabilité d'être exposés à des facteurs de risque présents dans l'environnement de travail. Le présent guide vise à présenter la matrice emplois-expositions aux pesticides développée dans le cadre du programme Matgéné.

Les pesticides évalués dans cette matrice emplois-expositions sont :

- d'une part les produits phytopharmaceutiques (PPP) utilisés pour protéger les plantes des agressions de nuisibles, qui sont regroupés selon quatre sous-catégories (herbicides, insecticides, fongicides, autres) ;
- et d'autre part, les produits biocides qui sont utilisés pour protéger les humains et les animaux des nuisibles, définis selon trois catégories, les produits biocides (22 sous-catégories définissant des types de biocides), les médicaments à visée biocide (2 sous-catégories pour les médicaments humains et les médicaments vétérinaires) et les produits utilisés pour la désinfection des dispositifs médicaux.

La matrice emplois-expositions aux pesticides a été construite par expertise suite à une importante recherche d'informations permettant de documenter les différentes situations d'exposition professionnelle pour l'ensemble des travailleurs en France.

La matrice fournit une probabilité d'exposition (représentant le pourcentage de travailleurs dans l'emploi jugés exposés) pour chacune des sous-catégories et des catégories de pesticides, ainsi qu'une évaluation globale à tous pesticides, pour tous les emplois jugés exposés.

MOTS CLÉS : EXPOSITIONS PROFESSIONNELLES, MATRICES EMPLOIS-EXPOSITIONS, PESTICIDES, PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES, BIOCIDES

Citation suggérée : Matrice emplois-expositions aux pesticides du programme Matgéné. Guide d'accompagnement. Saint-Maurice : Santé publique France, 2026. 27 p. www.santepubliquefrance.fr

ISSN : 2647-4816 / ISBN-NET : 978-2-37986-071-3 / RÉALISÉ PAR LA DIRECTION DE LA COMMUNICATION, SANTÉ PUBLIQUE FRANCE / DÉPÔT LÉGAL : SEPTEMBRE 2026

Abstract

Job-exposure matrix to pesticides from the Matgéné programme. Technical guide

Job-exposure matrices are tools used, in occupational risk epidemiology, to assess occupational exposure. It enables to automatically assign, for each worker, a probability of being exposed to risk factors present in the work environment based solely on their jobs (occupation in an industry). This guide aims to present the pesticides job-exposure matrix developed as part of the Matgéné programme.

The pesticides assessed in this job-exposure matrix are:

- on the one hand, plant protection products (PPP) used to protect plants from pests, which are grouped into four sub-categories (herbicides, insecticides, fungicides, others);
- on the other hand, biocidal products used to protect humans and animals from pests, divided into three categories: biocidal products (22 sub-categories defining types of biocidal products), biocidal medicines (2 sub-categories for human medicines and veterinary medicines) and products used for the disinfection of medical devices.

The pesticide job-exposure matrix was developed by experts consensus following extensive research to document the various occupational exposure situations for all workers in France.

The matrix provides an exposure probability (representing the percentage of exposed workers in the job assessed as exposed) for each of the pesticide subcategories and categories, as well as an overall assessment for all pesticides, for all exposed jobs.

KEY WORDS: OCCUPATIONAL EXPOSURES, JOB-EXPOSURE MATRICES, PESTICIDES, PLANT PROTECTION PRODUCTS, BIOCIDES

Auteurs

Laurène Delabre, Thomas Henry, Lisa Cahour, Pauline Morel, Corinne Pilorget

Santé publique France, Direction Santé Environnement Travail

Financements

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

Cette étude a été financée en partie 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.

Conflit d'intérêt

Aucun

Remerciements

Nous tenons à remercier Mme Delphine Teigné, Mme Cathy Biass-Morin et M. Emmanuel Briois pour avoir partagé leurs connaissances et répondu à nos questionnements.

Versions des matrices emplois-expositions

Ce guide d'accompagnement concerne les versions des matrices emplois-expositions suivantes :

- Matrice emplois-expositions aux Produits Phytopharmaceutiques (PCS2003*NAF 2008) du 16 mai 2024
- Matrice emplois-expositions aux Produits biocides (PCS2003*NAF 2008) du 1^{er} mars 2026

Sommaire

Résumé.....	1
Abstract.....	2
Auteurs.....	3
Financements.....	3
Conflit d'intérêt	3
Remerciements	3
Versions des matrices emplois-expositions	3
OBJECTIFS DE CE GUIDE.....	5
DESCRIPTION DES NUISANCES ÉVALUÉES	6
CLASSEMENT ET RÉGLEMENTATION DES PESTICIDES PRIS EN COMPTE DANS LA MATRICE	9
Réglementation sur les produits phytosanitaires.....	9
Réglementation sur les biocides.....	9
Réglementation sur les médicaments à visée biocide.....	9
Réglementation sur les produits de désinfection des dispositifs médicaux	9
Tableaux des maladies professionnelles	9
ÉLABORATION DE LA MATRICE EMPLOIS-EXPOSITIONS	11
Recherche d'informations.....	11
Structure de la matrice	11
<i>Nomenclatures utilisées</i>	11
<i>Périodes d'exposition</i>	11
<i>Indice d'évaluation de l'exposition</i>	12
Évaluation des indices d'exposition	16
LIMITES DE LA MEE	17
MISE À DISPOSITION.....	18
 Références	 19
 Annexe 1. Informations sur les documents consultés dans le cadre de la recherche d'informations	 20
Annexe 2. Exploitation des données du recensement général agricole de 2010	22
Annexe 3. Extraits de la MEE Pesticides avec guide de lecture	26

OBJECTIFS DE CE GUIDE

Ce guide présente la matrice emplois-expositions aux pesticides développée dans le cadre du programme Matgéné (1). Ce programme, mené par Santé publique France, a pour objectif de produire des indicateurs d'exposition professionnelle pour l'ensemble de la population au travail en France et, dans ce cadre, de développer des matrices emplois-expositions (MEE) adaptées à cette population (2).

Cette matrice fournit une évaluation de l'exposition professionnelle aux pesticides pour les emplois considérés comme exposés entre 2010 et 2020 ou entre 2012 et 2019 suivant les catégories de produits.

DESCRIPTION DES NUISANCES ÉVALUÉES

Le terme « pesticides » inclut tout produit qui protège contre les organismes nuisibles, qui possède ou a possédé une matière active ayant une autorisation de mise sur le marché et qui est appliqué de façon externe par rapport à l'entité à protéger (3).

Dans la MEE, cette définition inclut 4 catégories de pesticides :

- les produits phytosanitaires ou produits phytopharmaceutiques (PPP) : ces pesticides ont vocation à protéger les végétaux et produits végétaux des attaques extérieures. Cela inclut les produits autorisés en agriculture biologique.
- les biocides : ces pesticides sont destinés à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre par une action autre qu'une simple action physique ou mécanique.
- les médicaments humains et vétérinaires à visée biocide avec une application externe : les médicaments sont définis comme toute substance ou composition pouvant être utilisée chez l'Homme ou l'animal et pouvant leur être administrée en vue, soit de restaurer, de corriger ou de modifier des fonctions physiologiques en exerçant une action pharmacologique, immunologique ou métabolique, soit d'établir un diagnostic médical. Les médicaments à visée biocide appliqués de façon externe ont pour objectif de lutter contre les organismes nuisibles présents sur la peau (poux, puces...) pour protéger la santé humaine ou animale (4).
- les produits désinfectants utilisés pour la désinfection des dispositifs médicaux (DM) : un dispositif médical est « un instrument, un appareil ou un équipement destiné à être utilisé chez l'Homme ou l'animal à des fins, notamment, de diagnostic, de prévention, de contrôle d'une maladie ou d'une blessure »(5). Les produits utilisés pour la désinfection des DM ont pour action d'éliminer tout organisme susceptible de nuire à l'innocuité de ces instruments.

Ces 4 catégories de pesticides répondent à la définition de pesticide donnée ci-dessus. Cependant, elles se différencient par rapport à l'entité à protéger contre les organismes nuisibles. De fait :

- les PPP protègent les végétaux et leurs produits ;
- les biocides protègent la population générale ;
- les médicaments vétérinaires et humains à visée biocide protègent les êtres vivants de l'agression par des organismes nuisibles ;
- les désinfectants des dispositifs médicaux protègent des risques d'infection lors d'examen à visée exploratoire dans le corps humain ou animal.

Chacune de ces quatre catégories de pesticides est donc soumise à une réglementation propre, ces réglementations sont détaillées p.9 dans la partie Réglementation. Cependant, une même substance active peut être utilisée dans des produits classés dans des catégories différentes (PPP/biocides ; biocides/DM).

Pour l'évaluation de l'exposition professionnelle dans la MEE, chacune de ces catégories a été précisée et éventuellement divisée en sous-catégories (Tableau 1).

- Les PPP ont été divisés en 4 sous-catégories définissant les différentes applications visées : herbicides, insecticides, fongicides, autres PPP. Une catégorie « résidus de pesticides uniquement » a également été créée pour chacune de ces sous-catégories, pour prendre en compte l'exposition liée non pas à une mise en œuvre de PPP mais à une exposition indirecte résultant de la manipulation de produits traités.
- Les biocides sont définis selon 22 classes de type de produits biocides (TP) regroupées dans 4 groupes : désinfectants, produits de protection, produits de lutte contre les nuisibles, autres produits biocides.
- Les médicaments humains et vétérinaires à visée biocide : Dans notre évaluation, seuls les médicaments antiparasitaires externes dont l'application est réalisée sur la peau ou les muqueuses ont été pris en compte. Cela exclut donc les vaccins et tous les médicaments administrés sous forme injectable ou orale. Les médicaments à visée biocide ont été distingués en deux sous-catégories, les médicaments humains et les médicaments vétérinaires.
- Les produits désinfectants des DM : ils n'ont pas été distingués en sous-catégories.

Tableau 1. Catégories et sous-catégories de pesticides évaluées dans la MEE Pesticides

Catégories de pesticides	Sous-catégories
Produits Phytopharmaceutiques (PPP) ou produits phytosanitaires	Herbicides
	Insecticides
	Fongicides
	Autres PPP (rodenticides, acaricides, régulateurs de croissance, etc.)
	Résidus herbicides uniquement
	Résidus insecticides uniquement
	Résidus fongicides uniquement
	Résidus autres PPP uniquement
Biocides (sauf produits biocides utilisés pour la désinfection des dispositifs médicaux)	<u>Désinfectants</u>
	TP1 : Hygiène humaine
	TP2 : Désinfectants et produits algicides non destinés à l'application directe sur des êtres humains ou des animaux
	TP3 : Hygiène vétérinaire
	TP4 : Surfaces en contact avec les denrées alimentaires et les aliments pour animaux
	TP5 : Eau potable
	<u>Produits de protection</u>
	TP6 : Protection des produits pendant le stockage
	TP7 : Produits de protection pour les pellicules
	TP8 : Produits de protection du bois
	TP9 : Produits de protection des fibres, du cuir, du caoutchouc et des matériaux polymérisés
	TP10 : Produits de protection des matériaux de construction
	TP11 : Protection des liquides utilisés dans les systèmes de refroidissement et de fabrication
	TP12 : Produits anti-biofilm
	TP13 : Produits de protection des fluides de travail ou de coupe
	<u>Produits de lutte contre les nuisibles</u>
	TP14 : Rodenticides
	*TP18 : Insecticides, acaricides et produits utilisés pour lutter contre les autres arthropodes
	TP19 : Répulsifs et appâts
	<u>Autres produits biocides</u>
	TP20 : Lutte contre d'autres vertébrés
	TP21 : Produits antiallergie
	TP22 : Fluides utilisés pour l'embaumement et la taxidermie
Médicaments humains et vétérinaires à visée biocide	Médicaments humains antiparasitaires avec application externe Médicaments vétérinaires antiparasitaires avec application externe
Produits de désinfection des dispositifs médicaux	Produits uniquement utilisés pour la désinfection des dispositifs médicaux, selon des instructions précises

* TP 15, 16 et 17 : types de produit sans AMM depuis 2012, donc non évalués dans la matrice

Les produits phytosanitaires sont très majoritairement (90 %) utilisés en agriculture par les exploitants et les ouvriers agricoles. Ils sont ou ont été également utilisés par les jardiniers ou les agents d'entretien pour le désherbage des routes et des voies de chemins de fer par exemple, ainsi que pour l'entretien des jardins et des espaces verts. Ils peuvent également être utilisés pour le stockage dans l'industrie agro-alimentaire.

Les biocides sont utilisés dans des domaines très variés : santé humaine (ex : hôpitaux), travail au contact des animaux (activités vétérinaires, élevages), activités avec des produits sensibles (commerces, transports, entreposage...).

CLASSEMENT ET RÉGLEMENTATION DES PESTICIDES PRIS EN COMPTE DANS LA MATRICE

Réglementation sur les produits phytosanitaires

La mise sur le marché des PPP est réglementée depuis 1979 (directive 79/117/CEE). Sur la période d'évaluation de la matrice, les réglementations majeures en vigueur ou ayant entraîné une modification de l'exposition sont :

- Le règlement européen n° 1107/2009 (6) : il s'agit de la dernière réglementation en vigueur qui a entraîné le retrait du marché de nombreuses substances actives afin de réduire les risques liés à l'utilisation des PPP.
- La loi Labbé puis la loi de transition écologique (7) : à partir du 1er janvier 2017, les produits PPP (à l'exception des produits autorisés dans le cadre de l'agriculture biologique et des préparations naturelles classées peu préoccupantes) sont interdits pour l'entretien des espaces verts gérés par l'Etat, les collectivités locales et les établissements publics.

Réglementation sur les biocides

Les produits biocides (hors biocides des DM) sont réglementés depuis 1967 par la directive 67/548/CEE qui imposait l'emballage et l'étiquetage précis des substances considérées comme dangereuses (8). La directive 98/8/CE concernant la mise sur le marché des biocides a été créée pour compléter cette première réglementation. Sur la période d'évaluation de la MEE, c'est le règlement européen n°548/2012 (9), remplaçant la directive de 1998, qui a été pris en compte. Il structure les biocides en 22 TP et renforce la sécurité pour la mise sur le marché de ces substances.

Réglementation sur les médicaments à visée biocide

Sur la période d'évaluation de la MEE, les médicaments humains et vétérinaires étaient soumis respectivement aux directives 2004/27/CE et 2004/28/CE (10, 11).

Réglementation sur les produits de désinfection des dispositifs médicaux

Ces produits sont soumis à une réglementation propre. Sur la période d'évaluation de la MEE, les textes applicables relatifs aux produits de désinfection des DM étaient les directives européennes 93/42 et 90/385 (12, 13). Deux nouveaux règlements européens ont été adoptés en 2017, mais avec une entrée en vigueur en 2021 et 2022, en dehors de la période d'évaluation de la matrice.

Tableaux des maladies professionnelles

Les maladies liées à l'utilisation ou la fabrication de pesticides font l'objet de plusieurs tableaux de maladies professionnelles (Tableau 2). Historiquement, ces tableaux de maladies professionnelles étaient principalement basés sur la toxicité de substances actives identifiées, mais les derniers

tableaux concernant les cancers et la maladie de Parkinson se réfèrent à une exposition générale aux pesticides sans cibler spécifiquement une molécule.

Tableau 2. Liste des tableaux de maladies professionnelles reconnues en lien avec les pesticides pour le régime général (RG) et le régime agricole (RA)

N° Tableau	Libellé	Date de création
Régime général		
RG14	Affections provoquées par les dérivés nitrés du phénol, le pentachlorophénol, les pentachlorophénates, et les dérivés halogénés de l'hydroxybenzonitrile	1938
RG20	Affections professionnelles provoquées par l'arsenic et ses composés minéraux	1942
RG20 bis	Cancer bronchique primitif provoqué par l'inhalation de poussières ou de vapeurs arsenicales	1985
RG26	Intoxication professionnelle par le bromure de méthyle	1948
RG34	Organo-phosphorés anticholinestérasiques, phosphoramides et carbamates hétérocycliques anticholinestérasiques	1951
RG43	Affections provoquées par l'aldéhyde formique et ses polymères	1963
RG43 bis	Affections cancéreuses provoquées par l'aldéhyde formique et ses polymères	2009
RG102	Cancer de la prostate provoqué par les pesticides	2022
Régime agricole		
RA10	Affections provoquées par l'arsenic et ses composés minéraux	1955
RA11	Affections provoquées par les phosphates, pyrophosphates et thiophosphates d'alcyle, d'aryle ou d'alcylaryle et autres organo-phosphorés anticholinestérasiques, ainsi que par les phosphoramides anticholinestérasiques et les carbamates anticholinestérasiques	1955
RA13	Affections provoquées par les dérivés nitrés du phénol (dinitrophénols, dinitro-orthocrésol, dinoseb, dinoterbe, leurs homologues et leurs sels), par le pentachlorophénol et les pentachlorophénates, et par les dérivés halogénés de l'hydroxybenzonitrile (bromoxynil, ioxynil)	1955
RA13bis	Affections provoquées par des préparations associant pentachlorophénol (ou pentachlorophénates) avec du lindane	1986
RA23	Intoxication professionnelle par le bromure de méthyle	1955
RA28	Affections provoquées par l'aldéhyde formique et ses polymères	1955
RA28 bis	Affections cancéreuses provoquées par l'aldéhyde formique et ses polymères	2012
RA48	Affections engendrées par les solvants organiques liquides à usage professionnel	1988
RA58	Maladie de Parkinson provoquée par les pesticides	2012
RA59	Hémopathies malignes provoquées par les pesticides	2015
RA61	Cancer de la prostate provoqué par les pesticides	2021

ÉLABORATION DE LA MATRICE EMPLOIS-EXPOSITIONS

La matrice a été élaborée par 2 hygiénistes industriels spécialistes des MEE en s'appuyant sur une recherche d'informations. Ce travail a été réalisé suivant les étapes décrites ci-dessous.

Recherche d'informations

Compte tenu de l'absence de données d'exposition collectées et organisées pour documenter l'exposition professionnelle à ces substances pour l'ensemble des travailleurs en France, l'élaboration de cette MEE a été réalisée à partir de l'exploitation de toutes les sources de données disponibles. Les contacts professionnels de terrain, instituts techniques et industriels, ouvrages, revues scientifiques, études épidémiologiques, recensements agricoles, travaux scientifiques utiles à toute ou partie de l'élaboration de la MEE ont été répertoriés et exploités. Comme cela est présenté dans le § Réglementation, une recherche a également été entreprise sur la réglementation spécifique des différentes catégories de pesticides en France.

Une revue de la littérature scientifique, médicale et technique a ainsi permis de retracer les situations d'exposition et les connaissances disponibles sur les pesticides pour la période d'évaluation (la réglementation et son évolution, les techniques de travail, etc.). Les sources consultées sont indiquées en annexe 1.

Structure de la matrice

Nomenclatures utilisées

Les évaluations de l'exposition aux pesticides ont été réalisées pour des emplois définis par des couples de profession et d'activité codés suivant la nomenclature française des professions et catégories socioprofessionnelles (PCS) version de 2003 pour les professions et la nomenclature des activités française (NAF) version de 2008 pour les secteurs d'activité (14, 15). Chacun des couples est défini par un code PCS à 4 caractères (PCS4) et un code NAF à 5 caractères (NAF5), chacun de ces niveaux de code correspondant au niveau le plus détaillé de ces nomenclatures.

Périodes d'exposition

Les évaluations prennent en compte l'évolution de l'exposition dans le temps. Des périodes d'exposition homogènes ont donc été définies par catégorie de pesticides et selon les secteurs, pour prendre en compte les évolutions (réglementation, évolutions techniques...) ayant entraîné des modifications de la probabilité d'exposition (Tableau 3).

Pour les PPP, les emplois d'entretien des espaces verts ont été évalués sur 2 périodes : 2010-2016 et 2017-2020 pour tenir compte de l'application de la loi Labbé. Pour les biocides, la date de début de l'évaluation retenue est 2012 car c'est l'année de la réglementation qui structure les produits en 22 TP. La fin de l'évaluation des biocides a été fixée en 2019, juste avant l'apparition de la crise liée au Covid 2019 qui a entraîné des modifications de pratique d'utilisation de ces produits. Pour les médicaments et les DM, les mêmes périodes que pour les biocides ont été appliquées.

Tableau 3. Périodes homogènes d'exposition de la MEE Pesticides

Catégorie de produits	Périodes	Secteurs
PPP	2010-2016	Emplois d'entretien des espaces verts
	2017-2020	
	2010-2020	Autres emplois
Biocides	2012-2019	Tous
Médicaments humains et vétérinaires	2012-2019	Tous
Désinfectants dispositifs médicaux	2012-2019	Tous

Indice d'évaluation de l'exposition

Un seul indice d'exposition a été évalué dans cette MEE, la probabilité d'exposition. Cette probabilité désigne la proportion de travailleurs jugés exposés au sein de l'emploi considéré pour chaque sous-catégorie de pesticides citée dans le tableau 1.

La probabilité est exprimée en pourcentage selon les classes définies dans le tableau 4.

Tableau 4. Classes de probabilité d'exposition de la MEE pesticides

Classe de probabilité	Valeur centrale de la classe (valeur présente dans la MEE)
[1%-10%[	5 %
[10%-40%[	25 %
[40%-60%[	50 %
[60%-90%[	75 %
≥90%	95 %

La sous-catégorie « résidus » (d'herbicides/insecticides/fongicides/autres PPP) apporte une précision sur la nature de l'exposition. Si la sous-catégorie « résidus » est égale à 1, cela signifie que la probabilité estimée pour l'emploi et la catégorie de pesticides évaluée concerne uniquement une exposition liée à la manipulation de produits traités ; si elle est égale à 0, il s'agit d'une exposition liée à l'exposition directe à la catégorie de pesticides évaluée.

D'autres indices d'exposition aux pesticides ont ensuite été estimés, en regroupant plusieurs catégories ou sous-catégories de pesticides. La liste complète des indices est donnée dans le tableau 5.

Tableau 5. Liste des indices disponibles dans la MEE Pesticides

Catégorie de produit	Sous-catégories	Nom de la variable	Contenu	Valeur
PPP		Herbicides	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
		Insecticides	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
		Fongicides	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
		Autres PPP (rodenticides, acaricides, régulateurs de croissance, etc.)	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
		Résidus herbicides uniquement	valeur 1 si l'exposition est liée uniquement à une manipulation de produits traités avec des herbicides	1/0
		Résidus insecticides uniquement	valeur 1 si l'exposition est liée uniquement à une manipulation de produits traités avec des insecticides	1/0
		Résidus fongicides uniquement	valeur 1 si l'exposition est liée uniquement à une manipulation de produits traités avec des fongicides	1/0
		Résidus autres PPP uniquement	valeur 1 si l'exposition est liée uniquement à une manipulation de produits traités avec des autres PPP	1/0
		Proba Max PPP	probabilité maximale entre proba H, F, I et autres PPP	cf. tableau 4
Biocides	Désinfectants	TP1	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
		TP2	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
		TP3	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
		TP4	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
		TP5	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
		Au moins 1 produit désinfectant	« 1 » si l'emploi évalué est exposé à au moins un produit désinfectant (donc proba max désinfectant>0)	1/0
		Proba max désinfectants	valeur maximale des probabilités des TP1 à TP5	cf. tableau 4
		Nb de produits de désinfection	nombre de produits de cette sous-catégorie	nombre entier entre 0 et 5
	Produits de protection	TP6	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
		TP7	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4

	TP8	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
	TP9	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
	TP10	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
	TP11	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
	TP12	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
	TP13	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
	Au moins 1 produit de protection	« 1 » si l'emploi évalué est exposé à au moins un produit désinfectant (donc proba max protection >0)	1/0
	Proba max protection	valeur maximale des probabilités des TP6 à TP13	cf. tableau 4
	Nb de produits de protection	nombre de produits de cette sous-catégorie	nombre entier entre 0 et 8
produits anti-nuisibles	TP14	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
	TP18	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
	TP19	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
	TP20	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
	Au moins 1 produit anti-nuisible	« 1 » si l'emploi évalué est exposé à au moins un produit anti-nuisible (donc proba max anti-nuisible >0)	1/0
	Proba max anti-nuisible	valeur maximale des probabilités des TP14 à TP20	cf. tableau 4
	Nb de produits anti-nuisibles	nombre de produits de cette sous-catégorie	nombre entier entre 0 et 4
Autres produits	TP21	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
	TP22	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
	Au moins 1 produit autres biocides	« 1 » si l'emploi évalué est exposé à au moins un produit désinfectant (donc proba max autres biocides>0)	1/0
	Proba max autres biocides	valeur maximale des probabilités des TP21 à TP22	cf. tableau 4
	Nb de produits autres biocides	compte le nombre de produits de cette sous-catégorie	nombre entier entre 0 et 2
Tous produits biocides	Au moins 1 produit biocide	« 1 » si l'emploi évalué est exposé à au moins un produit biocide (donc proba max tous biocides>0)	1/0

	Proba max tous biocides	valeur maximale des probabilités des TP1 à TP22	cf. tableau 4
	Nombre de TP	nombre de produits biocides total pour lesquels l'emploi a une probabilité non nulle	nombre entier entre 0 et 19
	Nombre de sous-catégorie	nombre de sous-catégorie (désinfectant, de protection etc..)	nombre entier entre 0 et 4
Médicaments	Médicaments humains	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
	Médicaments vétérinaires	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
	Au moins 1 produit médicament	« 1 » si l'emploi évalué est exposé à au moins un médicament (donc proba max Med>0)	1/0
	Proba Max Med	valeur maximale des probabilités des médicaments humains et vétérinaires	cf. tableau 4
	Nombre de médicaments	nombre de sous-catégories (médicaments humains ou vétérinaires)	nombre entier entre 0 et 2
Dispositifs médicaux	Désinfectants dispositifs médicaux	probabilité évaluée par les hygiénistes	cf. tableau 4
	Au moins 1 DM	« 1 » si l'emploi évalué est exposé à au moins un DM (donc proba DM>0)	1/0
Tous Bio_Med_DM	Proba max tous Bio_Med_DM	valeur maximale des probabilités des tous les biocides, médicaments et DM	cf. tableau 4
	Nb de catégories (biocides, méd ou DM)	nombre de catégories (biocides, DM ou médicaments) pour lesquels l'emploi a une probabilité non nulle	nombre entier entre 1 et 3
Tous pesticides	Proba max tous pesticides	valeur maximale des probabilités des tous les PPP, biocides, médicaments et DM	cf. tableau 4
	Nombre de catégories de pesticides	nombre de catégories (PPP, biocides, médicaments, DM) pour lesquels l'emploi a une probabilité non nulle	nombre entier entre 1 et 4

Évaluation des indices d'exposition

Les 2 hygiénistes se sont basés sur les recherches d'informations décrites dans le § Recherches d'informations pour estimer la probabilité d'exposition à appliquer à chaque emploi considéré comme exposé et pour chaque période définie (méthode a priori) (2). La première version de la MEE a été relue par une hygiéniste industrielle également spécialiste des MEE et des réunions de consensus ont été organisées afin de statuer sur une évaluation en cas de désaccord entre les deux évaluations. La MEE a été ensuite relue dans son intégralité pour s'assurer de son homogénéité.

Concernant l'évaluation de l'exposition aux produits phytopharmaceutiques et aux biocides pour les travailleurs agricoles, les informations collectées ont été complétées par des données issues du recensement général agricole (RA). Les données des exploitations agricoles du RA de 2010 ont été exploitées, dans l'objectif d'attribuer un code NAF à chaque exploitation agricole, ainsi qu'un code PCS à la main d'œuvre intervenant sur l'exploitation. A partir des informations disponibles concernant l'ensemble des activités agricoles réalisées au sein d'une exploitation agricole, il a été possible d'attribuer un code NAF principal à l'activité la plus importante et des codes NAF secondaires à chacune des autres activités agricoles, définies comme activités secondaires. De cette façon, pour chacun des emplois agricoles évalués initialement à partir de la recherche documentaire dans la matrice, il a été possible de prendre en compte également les activités secondaires associées à l'activité principale et de moduler la probabilité d'exposition aux pesticides en fonction des proportions d'activités secondaires rattachées (Annexe 2).

Pour les évaluations dans le domaine de la santé, et principalement le domaine de l'hôpital, l'aide d'une infirmière spécialiste de l'hygiène hospitalière travaillant à Santé publique France a été sollicitée.

Un extrait de la MEE avec un guide de lecture est donné en annexe 3.

LIMITES DE LA MEE

La matrice Pesticides du programme Matgéné fournit des évaluations pour l'ensemble des travailleurs de la France hexagonale et pour l'ensemble des catégories de produits répondant à la définition d'un pesticide. Toutefois, cette matrice, outre les limites propres aux matrices emplois-expositions liées notamment à l'évaluation moyennée au sein des emplois représentés par les codes de nomenclatures utilisées, présente également des limites spécifiquement liées à l'évaluation des expositions professionnelles aux pesticides :

- Dans chaque catégorie et sous-catégorie de pesticides évaluée, il existe un très grand nombre de molécules ou substances actives (SA) mises en œuvre. L'évaluation de la matrice fournit une probabilité d'exposition à une sous-catégorie de pesticides, sans différencier les SA associées, compte tenu d'une part de leur très grande variété et d'autre part de leur constante évolution (beaucoup de retrait d'autorisation de mise sur le marché, ou au contraire, autorisation de mise sur le marché de nouvelles molécules) ;
- Chaque SA a ses propres caractéristiques d'utilisation qui influencent l'exposition du travailleur (protocole de mise en œuvre, fréquence d'utilisation, niveau d'exposition etc...). Comme l'évaluation concerne les sous-catégories de pesticides et non chacune des SA, il n'a pas été possible de définir une fréquence ou une intensité d'exposition. Ainsi, deux emplois évalués avec la même probabilité à une même catégorie de pesticides peuvent être exposés à des SA différentes, et/ou des fréquences d'utilisation et des quantités de pesticides utilisées variables.

Pour l'ensemble de ces raisons, seule la probabilité d'être exposé à une catégorie ou sous-catégorie de pesticides a pu être évaluée.

Pour étudier les expositions aux PPP en milieu agricole et pour documenter l'évaluation par SA, les données fournies par cette MEE peuvent être complétées par les données du programme Matphyto. Ce programme, également mené par Santé publique France, a pour objectif d'élaborer des matrices culture-expositions qui documentent la probabilité et la fréquence de traitement par SA pour une culture donnée (16).

La variété de SA mises en œuvre implique une variété d'impacts sur la santé liée à leur utilisation. L'expertise collective de l'Inserm parue en 2013 en a dressé un tableau très complet (3). Le tableau 2 dans le § Tableaux des maladies professionnelles présente les maladies professionnelles reconnues en lien avec les pesticides. Une autre source d'information pour documenter les effets des pesticides sur la santé est la base de données Cipatox (17), réalisée par l'Umrestte UMR T 9405 (Universités Claude Bernard Lyon 1 et Gustave Eiffel). Cette base recense les effets sanitaires chez l'Homme de l'ensemble des SA des PPP homologués en France depuis 1961, avec un focus sur leur potentiel cancérigène, mutagène et reprotoxique (17). Sa dernière mise à jour date de 2019 (2024 pour les perturbateurs endocriniens).

MISE À DISPOSITION

La matrice pesticides est disponible gratuitement sur le portail Exp-pro de Santé publique France : www.exppro.fr (2).

Les indicateurs d'exposition, issus du croisement de la matrice avec les données du recensement de la population des travailleurs en France sont disponibles sur le portail des indicateurs de Santé publique France, Odissé ([Accueil - Odissé](#)).

Les matrices et les indicateurs produits dans le cadre du programme Matgéné peuvent être mis à disposition de la communauté scientifique en faisant une demande via DSET-Matgene@santepubliquefrance.fr

Références

1. Santé Publique France. Présentation du programme Matgéné [Available from: <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/exposition-a-des-substances-chimiques/articles/programme-matgene-matrices-emplois-expositions>]
2. Pilorget C, Garras L, Houot M. Des outils d'aide à l'évaluation des expositions professionnelles : les matrices emplois-expositions du portail Exp-Pro. 2016
3. Expertise, collective, INSERM. Pesticides - effets sur la santé. 2013
4. Vidal. Les dispositifs médicaux [updated 15/04/2022. Available from: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/utilisation/regles-bon-usage-parapharmacie/dispositifs-medicaux-dm-ce.html>]
5. Livre II : Dispositifs médicaux, dispositifs médicaux de diagnostic in vitro et autres produits et objets réglementés dans l'intérêt de la santé publique (Articles L5211-1 à L5233-1), (2022)
6. 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, (2009)
7. Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, (2015)
8. Directive 67/548/CEE du Conseil, du 27 juin 1967, concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives relatives à la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances dangereuses, (1967)
9. 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
10. Directive 2004/27/CE du Parlement européen et du Conseil du 31 mars 2004 modifiant la directive 2001/83/CE instituant un code communautaire relatif aux médicaments à usage humain, (2004)
11. Directive 2004/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 31 mars 2004 modifiant la directive 2001/82/CE instituant un code communautaire relatif aux médicaments vétérinaires, (2004)
12. Directive 90/385/CEE du Conseil, du 20 juin 1990, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux dispositifs médicaux implantables actifs, (1990)
13. Directive 93/42/CEE du Conseil du 14 juin 1993 relative aux dispositifs médicaux, (1993)
14. Insee. Nomenclature des professions et catégories socioprofessionnelles PCS. 2003:665 p.
15. Insee. Nomenclatures d'activités et de produits françaises NAF-CPF Rev 2. 2008:1052 p.
16. 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
17. 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

Annexe 1. Informations sur les documents consultés dans le cadre de la recherche d'informations

Bases de données

- La base de données CIPA (Compilation des Index Phytosanitaires Acta) de Santé publique France et de l'Association de Coordination Technique Agricole (ACTA) ;
- Le site E-Phy de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) (catalogue des produits phytopharmaceutiques et de leurs usages, des matières fertilisantes et des supports de culture autorisés en France) pour les produits phytopharmaceutiques (1,2) ;
- La base SIMMBAD (Système informatique de mise sur le marché des biocides : autorisations et déclarations) pour les biocides (3) ;
- La base Biocid' répertoriant les produits biocides déclarés sur le marché français, disposant ou non d'une autorisation de mise sur le marché (AMM) (4) ;
- Le dictionnaire VIDAL en ligne pour les médicaments humains (5) ;
- Le dictionnaire des médicaments vétérinaires (DMV) (6).

Centres bibliographiques, Centres techniques et revues

Une recherche bibliographique a été réalisée via les sites de bibliographie utilisés en épidémiologie des risques professionnels (PubMed) ou en sciences de l'ingénieur (Pascal, Techniques de l'Ingénieur).

Par ailleurs, plusieurs centres de documentation ont été sollicités :

- l'école VétagroSup de Lyon ;
- la bibliothèque de thèses et de mémoires de médecine du travail de l'Institut Universitaire de Médecine du Travail de Lyon (IUMTL) ;
- la bibliothèque de l'Institut National de Médecine Agricole (INMA) de Tours ;
- la bibliothèque universitaire de l'Université Claude Bernard de Lyon.

Les sites Internet des centres techniques suivants ont également été consultés :

- l'Institut du végétal, ARVALIS <https://www.arvalis.fr/> ;
- l'Association de coordination technique agricole, ACTA <https://www.acta.asso.fr/> ;
- Phyteis (anciennement Union des Industries de la Protection des Plantes, UIPP) <https://phyteis.fr/>

Contacts

Plusieurs contacts ont été pris avec des professionnels concernant l'utilisation des pesticides dans le secteur des espaces verts. La réglementation sur l'utilisation de pesticides dans ces espaces publics a beaucoup évolué pour aboutir à une interdiction totale de l'usage des produits phytosanitaires de synthèse pour l'entretien des espaces verts, promenades, forêts, et les voiries (hors cimetières) gérés par l'État, les collectivités locales et les établissements publics, à compter du 1er janvier 2017 (objectif zéro pesticide de synthèse dans l'ensemble des espaces publics dans la loi de transition énergétique pour la croissance verte).

- Entretien avec l'auteur d'une étude, financée dans le cadre de l'Appel à Propositions de Recherche de l'Anses (2007) du programme « Environnement-Santé-Travail », qui portait sur le développement d'une méthode intégrée pour l'estimation des expositions aux produits phytopharmaceutiques dans une population de professionnels non agricoles, à partir de suivis d'agents municipaux d'espaces verts (7)
- Entretien téléphonique avec le responsable des espaces verts de la ville de Neuilly-Plaisance a permis de renseigner l'utilisation des pesticides au sein de son équipe avant le passage au « Zéro Phyto »
- Entretien téléphonique avec la directrice des espaces verts de la ville de Versailles, ayant instauré le zéro phytosanitaire pour la commune en 2002. Un entretien complémentaire avec le responsable des espaces verts de la ville de Versailles a permis de caractériser les applications de produits Phytopharmaceutiques lors des 15 dernières années.

Références

1. CIPA : Compilation des Index Phytosanitaires Acta [Internet].
<http://ecophytopic.fr/tr/expositions-et-impacts/sant%C3%A9-humaine-et-produits-phytopharmaceutiques/base-cipa-matphyto>
2. E-phy, le catalogue des produits phytopharmaceutiques et de leurs usages des matières fertilisantes et des supports de culture homologués en France : Ministère de l'agriculture et de l'agroalimentaire <https://agriculture.gouv.fr/e-phy-le-nouveau-catalogue-en-ligne-des-produits-phytopharmaceutiques>
3. SIMMBAD. La base de données en ligne pour des démarches réglementaires pour la mise sur le marché de produits biocides. Disponible sur : [Internet].
<https://simmbad.fr/servlet/accueilMinistere.html>
4. Agence nationale de sécurité sanitaire. BioCID, le catalogue répertoriant les produits biocides déclarés sur le marché français, disposant ou non d'une autorisation de mise sur le marché (AMM) <https://biocid-anses.fr/biocid#!>
5. VIDAL. Base de données sur les médicaments autorisés en France. [Internet].
<https://www.vidal.fr/>
6. Dictionnaire des médicaments vétérinaires (DMV) [Internet].
<https://www.lepointveterinaire.fr/dmv/consulter.html>
7. Teigné D. Développement d'une méthode intégrée pour l'estimation des expositions aux produits phytopharmaceutiques dans une population de professionnels non agricoles. CNAM ; 2011 septembre 2011

Annexe 2. Exploitation des données du recensement général agricole de 2010

L'exposition aux pesticides, et notamment l'exposition aux produits phytopharmaceutiques, concerne en grande majorité la population agricole. Pour préciser l'évaluation de l'exposition de cette population faite par les hygiénistes, les données du recensement agricole (RA) ont été exploitées (1). Plusieurs étapes ont été nécessaires.

1. Codage des exploitations et des emplois

Chaque exploitation du RA a été rattachée à un code NAF2008 correspondant à son activité principale en utilisant les Productions brutes standard (PBS), car il s'agissait du dénominateur commun entre toutes les productions des exploitations et qu'elles étaient renseignées pour toutes les exploitations dans le RA. Les étapes pour attribuer le code d'activité principale ont été les suivantes :

- Attribution d'un code NAF à chaque production identifiée dans le RA, à partir de la classification des produits française (CPF adossée à la NAF2008) ;
- Pour chaque exploitation, calcul de la répartition des codes NAF à partir des PBS associées ;
- Pour chaque exploitation agricole, attribution d'un code NAF d'activité principale correspondant au code NAF représentant plus de 67 % de la production brute standard ;
- Pour les exploitations pour lesquelles aucun code NAF ne représentait plus de 67 % des PBS :
 - si l'exploitation comportait à la fois des activités de culture et d'élevage, classement en NAF 0150Z correspondant à une production associée de culture et d'élevage sans spécialisation ;
 - sinon, l'exploitation était considérée comme non spécialisée et aucun code NAF2008 n'était attribué.

Les productions non majoritaires (NAF < 67% des PBS) ont été considérées comme des activités secondaires. Ainsi, chaque exploitation est définie selon un code NAF d'activité principale et un ou plusieurs codes NAF d'activités secondaires (exemple donné en tableau A2-1).

Tableau A2-1. Exemple de codage d'une exploitation agricole en NAF

Exploitation A				
Nom PBS	PBS en €	NAF associée à la PBS	PBS	NAF associée à l'exploitation
Blé tendre	4 000	01.11Z (Culture de céréales)	3 %	01.19Z (Autres cultures non permanentes)
Maïs grain	6 000		5 %	
Maïs vert (fourrage)	90 000	01.19Z (Autres cultures non permanentes)	69 %	
Brebis	30 000	01.45Z (Elevage d'ovins et de caprins)	23 %	

Un travail de codage a également été réalisé pour que le personnel intervenant sur chacune de ces exploitations soit traduit en code profession selon la nomenclature de profession nationale (PCS2003) :

Codage de toute la main d'œuvre ayant une activité dans le RA (Tableau A2-2) selon :

- Statut du travailleur : salarié / non salarié
- Qualification du travailleur
- NAF de l'exploitation
- La taille de l'exploitation (selon la PBS)

Tableau A2-2. Exemple de codage de la main d'œuvre en PCS

Qualification	Salarié	Taille de l'exploitation	Nombre de salariés	NAF de l'exploitation	PCS associée à l'emploi
Exploitant agricole	Non	Petite (<25 000 €)	<10	01.45Z (Elevage d'ovins et de caprins)	011A (Eleveur d'herbivores sur petite exploitation)
Ouvrier agricole	Variable non nécessaire	Variable non nécessaire	Variable non nécessaire		691B (Ouvrier de l'élevage)

Ainsi, les données du RA initialement construites autour de l'exploitation agricole ont été traduites en données d'emplois réalisés sur ces exploitations, c'est-à-dire que pour chaque exploitation, on dispose maintenant de son code NAF de rattachement et des codes PCS pour l'ensemble des travailleurs de l'exploitation (exploitant et main d'œuvre associée).

L'ensemble des emplois codés en PCS*NAF ont ensuite été agrégés, indépendamment des exploitations, afin de pouvoir les analyser. De ce fait, pour chaque couple PCS*NAF, la répartition de toutes les activités agricoles secondaires associées à l'activité principale représentée par le code NAF a pu être calculée, comme expliqué dans le tableau A2-3.

Tableau A2-3. Cultures secondaires pour l'emploi 111A*0111Z dans le RA 2010

PCS4	Libellé PCS4	NAF2008	Libellé NAF2008	% 0113Z	% 0119Z	% 0121Z	% 0124Z	% 0142Z	% 0143Z	% 0145Z	% 0146Z	% 0147Z	% 0149Z
111A	Agriculteurs sur petite exploitation de céréales-grandes cultures	0111Z	Culture de céréales (à l'exception du riz), de légumineuses et de graines oléagineuses	4%	57%	3%	1%	5%	3%	4%	1%	17%	5%

Clé de lecture : les agriculteurs sur petite exploitation de céréales grandes cultures, dans la culture de céréales sont tous rattachés par définition au code NAF de la culture 0111Z ; 4% d'entre eux font en plus de la culture de légumes, de melons, de racines et de tubercules (0113Z), 57 % font d'autres cultures non permanentes (0119Z), 5 % font de l'élevage d'autres bovins et buffles (0142Z) etc.

2. Exploitation des données pour l'exposition aux produits phytopharmaceutiques (PPP) et aux biocides dans la MEE

Les données sur la répartition des cultures secondaires vont permettre, pour chaque catégorie et sous-catégorie de pesticides, de moduler l'évaluation de l'exposition faite dans un premier temps par les hygiénistes en considérant l'ensemble des activités réalisées au sein des exploitations.

Pour ce faire, il a été considéré que pour chaque catégorie de pesticides, l'utilisation de pesticides entre l'activité principale et les activités secondaires étaient indépendantes les unes des autres. La probabilité d'être exposé à une sous-catégorie de pesticides a donc été estimée en appliquant la méthode suivante :

- Calcul de « la probabilité additionnelle », liée aux cultures secondaires, avec la formule suivante :

$$P_{add} = 1 - [(1-p_1)(1-p_2)(1-p_i)...(1-p_k)]$$
, avec
 $p = \% \text{ culture annexe} \times \text{la probabilité d'utilisation du produit de la culture annexe}$
initialement estimée par les hygiénistes.
- Calcul de la probabilité finale :

$$P_{finale} = 1 - [(1 - \text{proba initiale estimée par les hygiénistes})(1 - \text{proba additionnelle})]$$
.
Cette probabilité est forcément supérieure ou égale à la probabilité initiale.

3. Exemple de calcul de la probabilité finale des biocides relevant du TP3 pour le 111A*0111Z

Les différentes étapes de ce calcul sont :

- 1) L'évaluation initiale de la probabilité d'exposition aux biocides classés dans le TP3 évaluée par les hygiénistes pour le 111A*0111Z était de 0 % car les biocides du TP3 concerne l'hygiène vétérinaire (désinfection des locaux pour l'hébergement ou le transport des animaux, matériels utilisés...) et ces activités de désinfection ne sont donc pas réalisées dans les cultures.
- 2) Les répartitions des dix cultures secondaires pour cet emploi ont été calculées comme montrées dans le tableau A2-3
- 3) Les probabilités initiales pour les biocides du TP3 évaluées par les hygiénistes pour les cultures secondaires repérées pour le 111A *0111Z sont indiquées dans le tableau A2-4
- 4) Le calcul de la probabilité additionnelle pour les biocides du TP3 liée aux cultures secondaires est maintenant possible

$$P_{add} = 1 - ((1 - \text{répartition 0113Z} \times \text{proba 0113Z})(1 - \text{répartition 0119Z} \times \text{proba 0119Z})....(1 - \text{répartition 0149Z} \times \text{proba 0149Z}))$$

$$P_{add} = 1 - ((1 - 0,04 \times 0)(1 - \text{répartition 0119Z} \times \text{proba 0119Z})....(1 - 0,05 \times 0,95))$$

$$P_{add} = 0,29$$

$$P_{finale} = 1 - [(1 - \text{proba initiale})(1 - \text{proba additionnelle})]$$

$$P_{finale} = 1 - [(1 - 0)(1 - 0,29)] = 1 - [1 - 0,29]$$

$$P_{finale} = 0,29$$
 (Dans ce cas, la probabilité finale et la probabilité additionnelle sont égales, vu que la probabilité initiale était égale à 0)

La nouvelle évaluation de la probabilité d'être exposé aux biocides du TP3 pour l'emploi 111A*0111Z est donc de 29%, correspondant à la classe 2 (Tableau 4 du guide).

Une fois cette nouvelle probabilité calculée de façon automatique pour chaque emploi existant dans la MEE (et dans le RA), un travail d'harmonisation a été nécessaire afin de garder une cohérence globale entre tous les emplois évalués.

Tableau A2-4. Évaluations initiales aux biocides du TP3 des cultures annexes de l'emploi 111A*0111Z réalisées par les hygiénistes

PCS4	Libellé PCS4	NAF 2008	Libellé NAF2008	Probabilité TP3
111A	Agriculteurs sur petite exploitation de céréales-grandes cultures	0113Z	Culture de légumes, de melons, de racines et de tubercules	0
111A	Agriculteurs sur petite exploitation de céréales-grandes cultures	0119Z	Autres cultures non permanentes	0
111A	Agriculteurs sur petite exploitation de céréales-grandes cultures	0121Z	Culture de la vigne	0
111A	Agriculteurs sur petite exploitation de céréales-grandes cultures	0124Z	Culture de fruits à pépins et à noyau	0
111A	Agriculteurs sur petite exploitation de céréales-grandes cultures	0142Z	Élevage d'autres bovins et de buffles	0,95
111A	Agriculteurs sur petite exploitation de céréales-grandes cultures	0143Z	Élevage de chevaux et d'autres équidés	0,95
111A	Agriculteurs sur petite exploitation de céréales-grandes cultures	0145Z	Élevage d'ovins et de caprins	0,95
111A	Agriculteurs sur petite exploitation de céréales-grandes cultures	0146Z	Élevage de porcins	0,95
111A	Agriculteurs sur petite exploitation de céréales-grandes cultures	0147Z	Élevage de volailles	0,95
111A	Agriculteurs sur petite exploitation de céréales-grandes cultures	0149Z	Élevage d'autres animaux	0,95

Références

1. Cahour L., Henry T., Delabre L., Pilorget C. Codage des exploitations agricoles et des emplois du recensement agricole français de 2010 en Nomenclature d'activités française (NAF) et Professions et catégories socioprofessionnelles (PCS). Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement. Volume 81, Issue 1,2020. P. 76-77

Annexe 3. Extraits de la matrice emplois-expositions aux Pesticides avec guide de lecture

Dans un souci de lisibilité, l'extrait de la matrice emplois-expositions (MEE) est présenté en 2 parties : une première concernant les biocides, médicaments et dispositifs médicaux et une seconde concernant les PPP.

MEE Biocides/Médicaments/DM

PCS4	libellepcs4	Naf5	LibelleNAF5	TP1	TP2	TP3	TP4	TP5	Au moins 1 TP désinfectant 0/1	Proba Max désinfectant	Nb produits désinfection	TP6	TP7	TP8	TP9	TP10	TP11	TP12	TP13	Au moins 1 TP protection	Proba Max protection	Nb de produits de protection	TP14	TP18	TP19	TP20	Au moins 1 TP nuisibles 0/1	Proba Max nuisibles	Nb de produits contre nuisibles
111A	Agriculteurs sur petite exploitation de céréales grandes cultures	01***	Quelle que soit la Naf 01	0	5	25	25	0	1	25	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	25	25	0	1	25	3

PCS4	libellepcs4	Naf5	LibelleNAF5	TP21	TP22	Au moins 1 TP autres produits 0/1	Proba Max autres produits	Nb autres produits	Médicaments vétérinaires	Médicaments humains	Au moins 1 TP médicaments 0/1	Proba Max médicaments	Nb médicaments	Désinfection Dispositifs médicaux	Au moins 1 désinfection DM	Au moins 1 biocides 0/1	Proba Max tous biocides (hors méd et DM)	Nb TP par emploi (hors méd et DM)	Nb de catégories de biocides (hors méd et DM)	Proba max Tous Bio_Med_DM	Nb de type de produits (biocides, méd ou DM)	période
111A	Agriculteurs sur petite exploitation de céréales grandes cultures	01***	Quelle que soit la Naf 01	0	0	0	0	0	5	0	1	5	1	0	0	1	25	6	2	25	2	2012-2019

Toujours pour une meilleure lisibilité, les données du fichier Excel de la MEE, qui se rapportent toutes à l'emploi 111A dans le 01*** apparaissent ici sur 2 lignes.

Pour l'emploi d'agriculteur de céréales et grandes cultures sur petites exploitations (PCS 111A), travaillant dans le domaine de la « Culture et production animale, chasse et services annexes » (Naf 01), les évaluations sont identiques sur la période 2012-2019. Tous les 111A codés dans n'importe quelle Naf à 5 digits commençant par 01*** auront la même évaluation : 5 % (entre 1 et 10 %) de probabilité d'utiliser des biocides du TP2 (désinfectants et produits algicides non destinés à l'application directe sur des êtres humains ou des animaux), 25 % (entre 10 et 40 %) de biocides du TP3 (hygiène vétérinaire), du TP4 (surfaces en contact avec les denrées alimentaires et les aliments pour animaux), et des TP14/18/19 (Rodenticides/Insecticides, acaricides et produits utilisés pour lutter contre les autres arthropodes/Répulsifs et appâts) et 5 % d'utiliser des médicaments vétérinaires.

MEE PPP

PCS4	libellepcs4	Naf5	LibelleNAF5	Herbicides	Résidus Herbicides uniquement	Insecticides	Résidus I uniquement	Fongicides	Résidus F uniquement	Autres	Résidus A uniquement	Période
111A	Agriculteurs sur petite exploitation de céréales-grandes cultures	0111Z	Culture de céréales (à l'exception du riz), de légumineuses et de graines oléagineuses	95		95		95		75		2010-2020

Pour l'emploi d'agriculteur de céréales et grandes cultures sur petites exploitations (PCS 111A), travaillant dans le domaine de la « culture de céréales (à l'exception du riz), de légumineuses et de graines oléagineuses » (NAF 0111Z), les évaluations sont identiques sur toute la période 2010-2020. La probabilité d'être exposé aux herbicides, insecticides et fongicides est de 95 % (entre 90 et 100 %) et celle d'être exposé aux autres types de PPP est de 75 % (entre 60 et 90 %).