



**HAL**  
open science

## Expositions professionnelles aux pesticides en agriculture

Catherine E. Laurent, Isabelle Baldi, Gérard Bernadac, Aurélie Berthet, Claudio Colosio, Alain Garrigou, Sonia Grimbuhler, Laurence Guichard, Nathalie Jas, Jean-Noël Jouzel, et al.

### ► To cite this version:

Catherine E. Laurent, Isabelle Baldi, Gérard Bernadac, Aurélie Berthet, Claudio Colosio, et al.. Expositions professionnelles aux pesticides en agriculture : Expositions professionnelles aux pesticides en agriculture. Informations disponibles dans les dispositifs de vigilance, dans les tableaux de maladie professionnelle, dans l'enquête SUMER, et dans les matrices emplois/ expositions ou cultures/expositions. Volume 5. [0] Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail. 2016, 30 p. hal-01607625

**HAL Id: hal-01607625**

**<https://hal.science/hal-01607625>**

Submitted on 5 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

anses

agence nationale de sécurité sanitaire  
alimentation, environnement, travail



*Connaître, évaluer, protéger*

## Expositions professionnelles aux pesticides en agriculture

Volume n°6 : Informations  
disponibles dans les dispositifs  
de vigilance, dans les tableaux  
de maladie professionnelle,  
dans l'enquête SUMER,  
et dans les matrices emplois/  
expositions ou cultures/expositions

Rapport d'expertise collective

Juin 2016

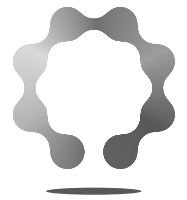
Édition scientifique





**anses**

agence nationale de sécurité sanitaire  
alimentation, environnement, travail



*Connaître, évaluer, protéger*

## Expositions professionnelles aux pesticides en agriculture

Volume n°6 : Informations  
disponibles dans les dispositifs  
de vigilance, dans les tableaux  
de maladie professionnelle,  
dans l'enquête SUMER,  
et dans les matrices emplois/  
expositions ou cultures/expositions

Rapport d'expertise collective

Juin 2016

Édition scientifique



---

## **Expositions professionnelles aux pesticides en agriculture**

**Volume n°6 : Informations disponibles dans les dispositifs de  
vigilance, dans les tableaux de maladie professionnelle, dans  
l'enquête SUMER, et dans les matrices emplois/expositions ou  
cultures/expositions**

---

**Autosaisine n°2011-SA-0192 « Expositions professionnelles aux pesticides en  
agriculture »**

### **RAPPORT d'expertise collective**

**Comité d'experts spécialisé « Évaluation des risques liés aux milieux aériens »**

**Groupe de travail « Expositions professionnelles aux pesticides en agriculture »**

**Juin 2016**

## SOMMAIRE

Liste des tableaux.....	3
Liste des figures .....	3
Sigles et abréviations .....	3
<b>1 Introduction .....</b>	<b>5</b>
<b>2 Le Réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles (RNV3P).....</b>	<b>6</b>
2.1 Historique du RNV3P .....	6
2.2 Principes de fonctionnement du RNV3P .....	6
2.2.1 Principes généraux .....	6
2.2.2 Composante CCPP du RNV3P .....	7
2.2.3 Concept de « problème de santé au travail » et de « pathologies en relation avec le travail » .....	7
2.3 Principaux résultats relatifs au secteur agricole .....	8
2.3.1 Cas des CCPP .....	8
2.3.2 Cas des SST .....	8
<b>3 Réseau Phyt'attitude de la Mutualité sociale agricole (MSA).....</b>	<b>10</b>
3.1 Historique .....	10
3.2 Fonctionnement .....	10
3.3 Les signalements entre 2008 et 2010.....	11
<b>4 Réseau Phytovveille coordonné par l'InVS .....</b>	<b>14</b>
<b>5 Informations disponibles dans les tableaux de maladies professionnelles .....</b>	<b>15</b>
<b>6 L'enquête SUMER 2010 et son volet MSA .....</b>	<b>19</b>
6.1 Principes généraux .....	19
6.2 Principaux résultats de l'enquête spécifique sur les produits phytosanitaires.....	21
<b>7 Matrices emplois/cultures expositions .....</b>	<b>25</b>
7.1 Matrice viticulture dans le département de l'Hérault (Daures <i>et al.</i> , 1993).....	25
7.2 Matrice culture exposition Pestimat (Baldi <i>et al.</i> , 2015).....	26
7.3 Matrice cultures-expositions Matphyto (Spinosi et Févotte, 2008).....	28
<b>8 Références bibliographiques .....</b>	<b>30</b>

## Liste des tableaux

Tableau 1 : types de pathologies dénombrées dans les 91 dossiers de « pathologies chroniques » ayant fait l'objet d'une expertise entre le 1 <sup>er</sup> janvier 2008 et le 31 décembre 2010 par le réseau Phyt'attitude ....	12
Tableau 2 : Liste des tableaux de maladies professionnelles du régime agricole mentionnant des produits susceptibles d'entrer dans la composition des pesticides .....	16
Tableau 3 : Port des protections adaptées ou non adaptées parmi les salariés ayant effectué différentes tâches (en %).....	23

## Liste des figures

Figure 1 : Répartition de la durée d'exposition aux produits phytopharmaceutiques parmi les salariés exposés à des produits phytopharmaceutiques. ....	21
Figure 2 : Pourcentage des salariés effectuant des tâches parmi ceux exposés à des produits phytopharmaceutiques.....	22
Figure 3 : Association des tâches les plus fréquentes parmi les salariés exposés aux produits phytopharmaceutiques.....	23
Figure 4 : Mise à disposition d'une protection collective parmi les salariés effectuant l'enrobage des semences.....	24
Figure 5 : Mise à disposition d'une protection collective parmi les salariés effectuant l'application de produits phytopharmaceutiques.....	24

## Sigles et abréviations

ACTA	Association de coordination de technique agricole
BNCI	Base nationale des cas d'intoxication
CATPV	Centre anti-poison et de toxicovigilance
CCPP	Centre de consultation de pathologies professionnelles
CHU	Centre hospitalier universitaire
CNAM-TS	Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés
CISME	Centre interservices de santé et de médecine du travail en entreprise
DARES	Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques
DEPR	Direction de l'évaluation des produits réglementés
DGAL	Direction générale de l'alimentation
DGFAR	Direction générale de la forêt et des affaires rurales
DGS	Direction générale de la santé
DRAAF	Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
DST	Département santé-travail
EPI	Équipement de protection individuelle



---

INRS	Institut national de recherche et de sécurité
Insee	Institut national de la statistique et des études économiques
Inserm	Institut national de la santé et de la recherche médicale
InVS	Institut de veille sanitaire
ITA	Institut technique agricole
MSA	Mutualité sociale agricole
PRT	Pathologies en relation avec le travail
PST	Problèmes de santé au travail
RNV3P	Réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles
SFMT	Société française de médecine du travail
SST	Services de santé au travail
SUMER	Surveillance médicale des risques professionnels
UMR	Unité mixte de recherche
UMRESTTE	Unité mixte de recherche épidémiologique et de surveillance transport travail environnement
VLEP	Valeur limite d'exposition professionnelle

# 1 Introduction

Il existe, en France, des données qui ne sont pas issues de travaux directs de métrologie ou d'épidémiologie mais qui concernent directement ou indirectement les expositions des travailleurs de l'agriculture aux pesticides et qui permettent de les documenter. Nous avons mis en évidence quatre principales sources de données.

Il s'agit, tout d'abord, des **matrices cultures expositions** qui permettent de décrire les usages des produits phytopharmaceutiques, de manière rétrospective, à des niveaux nationaux ou régionaux. Ces matrices pallient le manque, en France, de données d'usage rétrospectives, centralisées, géolocalisées et en fonction des cultures agricoles. Nous avons recensé trois types de matrices cultures expositions en France. Elles ont été réalisées dans le but de décrire les usages rétrospectifs des produits phytosanitaires au sein de certaines études épidémiologiques ou de calculer des prévalences d'exposition au sein de la population agricole.

Une autre source de données concerne le **réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles (RNV3P)**. Ce réseau de 32 centres de consultation de pathologies professionnelles (CCPP) de France métropolitaine et de certains services de santé au travail (SST) rassemble les données de chaque consultation dans une base de données. Celle-ci contient des éléments sur des problèmes de santé au travail recensés en lien avec des expositions aux pesticides. Ce réseau permet d'attribuer un lien causal entre les expositions professionnelles dont les pesticides et certains phénomènes de santé dont des maladies chroniques (cancers notamment).

Le troisième groupe de données concerne les **réseaux de toxicovigilance**. La MSA a mis en place un réseau intitulé Phyt'attitude qui permet de collecter les incidents liés à l'usage professionnel des produits phytosanitaires. Les données recueillies ne prétendent pas à l'exhaustivité mais permettent de repérer des phénomènes de santé (majoritairement aigus) liés à l'usage de ces produits. À cet effet, chaque dossier fait l'objet d'une enquête détaillant les circonstances d'exposition. Parallèlement, le réseau Phytoveille, géré par l'InVS, centralise les données de Phyt'attitude ainsi que des Centres anti-poison et de toxicovigilance (CAPTV). Les données des CAPTV détaillent les substances mises en cause et la symptomatologie associée. En revanche, les circonstances d'exposition ne sont pas finement détaillées.

Enfin, une autre base de données permet d'appréhender les expositions aux produits phytosanitaires chez les salariés de l'agriculture. Il s'agit de **l'enquête SUMER** menée par la Dares et plus particulièrement du volet SUMER de la MSA. Cette enquête a pour objectif de décrire les différentes nuisances auxquelles sont soumis les salariés. Le volet SUMER de la MSA est complété par un questionnaire spécifique sur les produits phytosanitaires depuis l'enquête de 2010. Ce questionnaire permet une description des expositions des salariés aux produits phytosanitaires en fonction de différents critères (type de matériel, port d'EPI...).

## 2 Le Réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles (RNV3P)

### 2.1 Historique du RNV3P

Le réseau RNV3P est né du besoin de confronter et d'améliorer l'expertise des spécialistes universitaires de la santé au travail par la mise en commun de leur compétence et de leur expérience dans le domaine des maladies professionnelles. Des discussions étaient régulièrement menées autour de cas cliniques remontés des consultations. Après quelques années de ce type d'échanges et grâce à l'informatisation croissante des données médicales, il y avait des raisons objectives pour mettre en commun l'expérience acquise au sein d'un véritable système d'information qui permettrait de rassembler les pathologies identifiées et d'analyser, à la fois sous un aspect qualitatif et un aspect quantitatif, l'ensemble des nuisances associées. Cette démarche a été formalisée **en 2001 par la création d'un réseau des centres de consultation de pathologies professionnelles (CCPP)** avec l'aide des Caisses régionales d'assurance maladie (CRAM), conscientes de l'intérêt de cette approche pour la prévention des risques professionnels. En 2006, l'Afsset s'est associée, en tant qu'opérateur, à ce « Réseau national de vigilance des pathologies professionnelles » (RNVPP) renommé « **Réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles** » (RNV3P). Trois partenaires nationaux ont alors intégré le RNV3P : la Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAM-TS), la Société française de médecine du travail (SFMT) et le Centre hospitalier universitaire (CHU) de Grenoble. En 2009, l'Institut de veille sanitaire (InVS) et la Mutualité sociale agricole (MSA) ont rejoint le réseau. À ces six partenaires nationaux se sont ajoutés, en 2010, des partenariats particuliers avec l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) et le Centre interservices de santé et de médecine du travail en entreprise (CISME).

On peut décliner la veille et la surveillance dans le champ de la santé au travail soit dans une logique de connaissance et de suivi des expositions professionnelles, soit dans une logique de suivi des événements de santé liés au travail (« *health monitoring* » ou « *disease first approach* » selon les dénominations utilisées par les anglo-saxons). Le RNV3P s'inscrit dans cette dernière approche, de façon originale, avec une plus-value qualitative puisqu'il intègre l'expertise des spécialistes de pathologie professionnelle des **CCPP hébergés par les CHU**. Par ailleurs, le RNV3P ne se limite pas au cadre restreint des tableaux de maladies professionnelles indemnisables. Il s'agit d'un système d'expertise et d'information à même de jouer un rôle de vigie sur l'ensemble des pathologies pouvant intéresser le vaste champ de la santé au travail.

### 2.2 Principes de fonctionnement du RNV3P

#### 2.2.1 Principes généraux

Le Réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles (RNV3P) est un réseau de vigilance et de prévention en santé au travail qui regroupe **32 Centres de consultation de pathologies professionnelles (CCPP)** de France métropolitaine. Il a vocation à rassembler les données de chaque consultation (données démographiques du patient, pathologies, expositions, secteur d'activité, profession) au sein d'une base pérenne de données nationales sur les pathologies professionnelles.

Le RNV3P correspond à un système de vigilance de type passif, disposant de **deux composantes complémentaires**, l'une s'appuyant sur la participation de **Centres de consultation de pathologies professionnelles (CCPP) hébergés par les CHU**, et l'autre sur celle de **Services de santé au travail (SST)**. Toutes deux sont fondées sur un système de recueil continu de problèmes de santé au travail.

**En neuf ans (2001-2009), le RNV3P a enregistré 118 852 problèmes de santé au travail (PST)** signalés au sein des centres de consultation de pathologies professionnelles. Parmi ceux-ci, **47 768 pathologies considérées par les experts en lien possible, probable ou certain avec le travail** ont été diagnostiquées. Le **réseau des Services de santé au travail (SST) a enregistré 3 622 pathologies en relation avec le travail entre 2003 et 2009** grâce à la participation des médecins sentinelles de sept services de santé au travail (Paris, Loire-Atlantique, Puy-de-Dôme (2), Grenoble, Gironde et Haute-Normandie).

### 2.2.2 Composante CCPP du RNV3P

La composante CCPP du RNV3P s'appuie à la fois sur un réseau de médecins experts exerçant au sein d'un CCPP et sur un système d'information permettant d'enregistrer les problèmes de santé au travail observés par ces médecins.

Les missions des CCPP déterminent la population observée et, par la même, les problèmes de santé renseignés dans le RNV3P. Les CCPP ont pour vocation première de contribuer à une meilleure connaissance et à la prévention des pathologies professionnelles. Les CCPP donnent un avis sur la relation entre certaines expositions professionnelles et une pathologie. Le niveau de relation est estimé grâce à l'imputabilité (certaine, probable, possible). Les CCPP reçoivent en consultation des patients qui leur sont, en général, spontanément adressés par des médecins (des médecins du travail pour la plupart, mais aussi des médecins généralistes, des assistantes sociales, des spécialistes hospitaliers, des spécialistes de ville, etc.) et, de façon exceptionnelle, par des tiers (avocats, associations, etc.). Il peut arriver, dans de rares cas, qu'un CCPP soit directement sollicité par un patient.

La totalité des problèmes de santé observés par les médecins des CCPP dans le cadre de leurs consultations sont rapportés au RNV3P et l'expertise médicale en précise l'origine (professionnelle, environnementale, etc.). Pour chaque pathologie en relation avec le travail signalée sont rapportés le secteur d'activité et les nuisances mis en cause par le médecin expert, accompagnés du niveau d'imputabilité.

Sans garantir le recueil exhaustif des problèmes de santé au travail en France, ni même leur représentativité à l'échelle nationale, le nombre de CCPP participant au RNV3P et leur répartition sur le territoire assurent à ce réseau une large couverture nationale. L'expertise ainsi rassemblée devrait permettre de contribuer à identifier des situations professionnelles à risque en France.

### 2.2.3 Concept de « problème de santé au travail » et de « pathologies en relation avec le travail »

Le concept de « **problème de santé au travail** » (PST) repose sur le motif de première consultation en CCPP. On peut distinguer selon le type de question scientifique associée : les diagnostics d'une pathologie d'origine professionnelle, les conseils pour aptitude, l'orientation et le reclassement et enfin les surveillances post-exposition et post-professionnelles.

Le concept de « **pathologie en relation avec le travail** » (PRT) est défini de la façon suivante : le motif de consultation initiale a été qualifié de « diagnostic de l'origine professionnelle de la pathologie » et le diagnostic posé par l'expert a conclu à un lien d'imputabilité possible, probable ou certain avec le travail. L'imputabilité est entendue ici au sens de l'attribution d'un lien causal

entre les expositions professionnelles et la pathologie observée et non au sens de l'imputabilité, lien direct et essentiel, utilisée dans le cadre de la reconnaissance des pathologies professionnelles.

## 2.3 Principaux résultats relatifs au secteur agricole

Les principaux résultats relatifs au **secteur de l'agriculture, de la pêche et de la sylviculture** sont décrits ci-dessous (Anses, 2011).

### 2.3.1 Cas des CCPP

**Entre 2001-2009, le RNV3P a enregistré 118 852 problèmes de santé au travail (PST) signalés au sein des centres de consultation de pathologies professionnelles dont 47 768 pathologies en relation avec le travail (PRT).**

Le secteur de l'agriculture, de la pêche et de la sylviculture est l'un des **secteurs les plus sous-représentés** dans le réseau par rapport à la population active. Il totalise **558 PRT** enregistrées entre 2001 et 2009 (1,2 % du total des PRT).

Une augmentation du nombre des tumeurs est enregistrée au sein de la base nationale : trois PRT en 2001 (6 %) contre 19 en 2009 (16 %). Une notification plus importante **des maladies de l'appareil respiratoire et des tumeurs** apparaît pour ce secteur par rapport aux autres pathologies. Elle est focalisée sur la question de l'exposition aux pesticides. Ainsi, les tumeurs représentent 12 % des pathologies en relation avec le travail pour ce secteur (n=70 signalements sur 578 signalements) dont 64 % associés à une exposition professionnelle aux pesticides (n=45 signalements).

A l'inverse, une notification plus faible **des troubles mentaux ainsi que des pathologies de l'oreille et de l'apophyse mastoïde** par rapport aux autres pathologies est mise en évidence dans le secteur de l'agriculture.

### 2.3.2 Cas des SST

Le réseau des « services de santé au travail sentinelles » a enregistré **3 622 pathologies en relation avec le travail (PRT) entre le 1<sup>er</sup> janvier 2003 et le 31 décembre 2009**. Ces PRT sont issues des visites médicales (systématiques ou de reprise) de salariés vus sur cette période par les médecins sentinelles des sept services de santé au travail participant au réseau.

Le secteur de l'agriculture, de la pêche et de la sylviculture totalise **243 PRT (6,7 % du total des PRT) dont 235 PRT** pour lesquelles un poste responsable est renseigné. L'essentiel de ces PRT concerne un **poste dans la « viticulture »** (90 % des PRT déclarées dans ce secteur n=212). Il s'agit d'une particularité locale liée au fait que le principal service de santé au travail contributeur dans le secteur agricole est situé à Bordeaux. Les autres postes concernent la « réalisation et l'entretien de plantations ornementales », « l'exploitation forestière » et les « services forestiers » avec, pour chaque poste, un peu plus de 2 % des PRT déclarées dans ce secteur (respectivement n=6, n=5, n=5).

Les **maladies ostéo-articulaires** sont prépondérantes dans le secteur de l'agriculture, de la pêche et de la sylviculture aussi bien chez les hommes (93 %) que chez les femmes (85 %). Les autres catégories de pathologie sont peu représentées dans l'ensemble (entre 0 et 2 %).

Dans le secteur agricole, chez les hommes, les maladies ostéo-articulaires concernent en majorité les « arboriculteurs et ouvriers qualifiés de l'arboriculture » et les « conducteurs de matériels motorisés agricoles et forestiers ». Chez les femmes, les maladies ostéo-articulaires sont

essentiellement déclarées par les « arboriculteurs et ouvriers qualifiés de l'arboriculture ». Il convient de préciser que les nomenclatures utilisées pour le codage intègrent sous la dénomination « arboriculteurs et ouvriers qualifiés de l'arboriculture » les viticulteurs et les ouvriers de la viticulture.

Le secteur de l'agriculture est significativement moins souvent rapporté comme responsable de **troubles mentaux et du comportement**.

Les informations sur les expositions aux pesticides issues de cette base de données ne concernent que les salariés. De plus, elles sont relativement rares et peu informatives.

### 3 Réseau Phyt'attitude de la Mutualité sociale agricole (MSA)

Le réseau Phyt'attitude de la Mutualité sociale agricole (MSA) a vocation à recenser les troubles de santé signalés par l'ensemble des professionnels exposés aux produits phytopharmaceutiques, aux biocides et à d'autres produits chimiques (solvants, carburants...).

Les objectifs de ce réseau sont de :

- mieux cerner les effets indésirables aigus, subaigus et chroniques des produits phytopharmaceutiques et biocides,
- développer une prévention raisonnée prenant en compte la réalité du travail sur le terrain,
- enrichir les données du Réseau national de toxicovigilance,
- améliorer la prévention primaire par la remontée d'informations aux fabricants de phytopharmaceutiques et aux instances d'évaluation de produits (Anses/DEPR).

Le réseau Phyt'attitude est basé sur un système participatif et déclaratif. Il ne permet pas un recueil exhaustif de l'ensemble des incidents liés aux expositions aux produits phytopharmaceutiques et biocides. Les signalements observés ne peuvent donc être extrapolés à l'ensemble des populations professionnelles exposées à ces produits.

#### 3.1 Historique

Le dispositif a été initié dans sa phase expérimentale en 1991 dans les départements de l'Indre-et-Loire et de la Sarthe. L'objectif était alors d'étudier le comportement des utilisateurs de produits phytopharmaceutiques, comme rapporté par Yves Cosset lors de son audition par le GT. À l'issue de cette phase, le dispositif a été étendu à 10 départements l'année suivante puis à 23 en 1993. En 1997, la MSA a étendu son réseau de toxicovigilance à l'ensemble du territoire métropolitain pour la toxicité aiguë ou subaiguë.

En 2004, le réseau a été rebaptisé Phyt'attitude et un Numéro Vert national a été mis en place pour faciliter les signalements d'incidents et de symptômes par les professionnels. Le dossier « pathologie chronique » a été instauré en 2007 (Dupupet *et al.*, 2007).

#### 3.2 Fonctionnement

Ce réseau est basé sur un système participatif et déclaratif. Il ne permet pas un recueil exhaustif de l'ensemble des incidents liés aux expositions aux produits phytopharmaceutiques et biocides. Les signalements observés ne peuvent donc être extrapolés à l'ensemble des populations professionnelles exposées à ces produits.

Lorsqu'une symptomatologie est suspectée d'être en lien avec une **exposition aiguë** à un produit, le cas fait l'objet d'un signalement anonymisé par un médecin du travail de la MSA au moyen d'un dossier standardisé. Les informations recueillies portent sur :

- la personne exposée (âge, sexe, profession et origine géographique) ;
- les circonstances de l'intoxication et les produits incriminés (spécialités commerciales, secteur d'activité, exposition annuelle aux pesticides, cible du traitement) ;

- les circonstances d'exposition (date, lieu de l'intoxication, matériel utilisé) ;
- les problèmes ou incidents rencontrés, les tâches effectuées et les protections portées au moment de la contamination).

Le recueil d'informations est associé à l'observation médicale. La symptomatologie est très peu détaillée (description par type de système/organe).

L'ensemble de ces informations est ensuite transmis à un expert toxicologue de la Caisse centrale de la MSA qui évalue et attribue l'imputabilité aux couples produit/trouble-symptôme induit. L'imputabilité est octroyée à chaque dossier selon la méthode classique utilisée en pharmacovigilance (Bégaud *et al.*, 1985). Elle est cotée en cinq catégories de la façon suivante :

Score d'imputabilité	Niveau d'imputabilité
10	exclu
11	douteux
12	plausible
13	vraisemblable
14	très vraisemblable

Seuls sont considérés comme imputables les dossiers ayant une imputabilité plausible, vraisemblable ou très vraisemblable.

Les informations sont ensuite saisies dans la base de données Phyt'attitude gérée par la Caisse centrale de la MSA. Dans le cas d'une exposition à divers produits, il suffit qu'un seul soit à usage phytosanitaire, ou médicament vétérinaire ou hormone, pour que le dossier soit saisi dans la base Phyt'Attitude.

En ce qui concerne les **pathologies chroniques**, les signalements sont recueillis sur un dossier spécifique différent des dossiers de signalements aigus. La structuration du dossier permet de consigner les périodes successives d'exposition. Ces dossiers anonymisés sont également examinés par un expert toxicologue en vue de l'estimation de la probabilité d'un lien éventuel entre la pathologie et l'activité professionnelle du déclarant mais ils ne font pas l'objet d'une imputabilité par produit. La méthode d'imputabilité mentionnée ci-dessus pour les dossiers de pathologies aiguës n'est donc pas utilisée pour ces dossiers.

Ces signalements ne sont pas saisis dans la base de données Phyt'attitude. Ils font l'objet d'un traitement séparé des données.

### 3.3 Les signalements entre 2008 et 2010

Le rapport d'activité du réseau Phyt'attitude pour la période allant de début 2008 à fin 2010 (CCMSA, 2015) fait état de 607 dossiers reçus avec la répartition suivante :



- 397 dossiers relatifs à des intoxications aiguës ou subaiguës aux produits phytopharmaceutiques, médicaments vétérinaires, hormones dont 245 dossiers imputables ;
- 55 dossiers liés à des expositions à des produits « chimiques »<sup>1</sup> dont 52 dossiers ayant fait l'objet d'une imputabilité ;
- 101 dossiers de pathologies chroniques ;
- 54 dossiers classés sans suite.

Dans le cadre des **intoxications aiguës et subaiguës** aux produits phytopharmaceutiques, les 245 cas ayant fait l'objet d'une imputabilité aux produits phytopharmaceutiques concernent principalement les hommes (78,4 %). Les signalements liés aux produits phytopharmaceutiques concernent pour près des 2/3 des salariés et pour 1/3 des exploitants. Les cultures où les travailleurs sont les plus exposés sont les céréales, les semences, la vigne et les fleurs et arbres d'ornement.

Les tâches d'applications mécanisées de la bouille représentent 20,8 % des dossiers (11,4 % pour les applications manuelles). Parmi les autres tâches les plus souvent signalées figurent également les interventions sur culture après traitement (19,2 %), la manipulation de semences traitées (18,4 %), le remplissage du matériel (18,4 %) et la préparation de la bouille (18 %). Pour l'ensemble des dossiers, les fongicides représentent 32 % des signalements, les insecticides et acaricides 31 % et les herbicides 20 %. Les symptômes les plus fréquemment signalés sont cutanés, digestifs, neurologiques et neuromusculaires.

Concernant les **pathologies chroniques**, sur les 101 dossiers reçus durant la période considérée, 91 ont pu faire l'objet d'une expertise. Ces derniers concernent principalement une population masculine composée majoritairement d'exploitants. Sur l'ensemble des dossiers expertisés, il a été possible d'établir la période d'exposition pour 89 dossiers. Parmi ces derniers, des durées d'exposition supérieures à trente ans sont observées dans 46,1 % des cas. Certains signalements font état de l'utilisation de plusieurs centaines de produits sur la totalité de la période d'exposition.

Le Tableau 1 ci-dessous présente les pathologies ayant fait l'objet d'une expertise.

**Tableau 1 : types de pathologies dénombrées dans les 91 dossiers de « pathologies chroniques » ayant fait l'objet d'une expertise entre le 1<sup>er</sup> janvier 2008 et le 31 décembre 2010 par le réseau Phyt'attitude**

Pathologie	Nombre de dossiers
Neurologiques (Parkinson, sclérose latérale amyotrophiques...)	27
Tumeurs cancéreuses	24
Hémopathies malignes (leucémies, lymphomes...)	12

<sup>1</sup> Produits sans rapport direct avec la protection des cultures ou l'usage vétérinaire

Pathologie	Nombre de dossiers
De la grossesse/stérilité	7
Cardiovasculaire	4
Anomalies biologiques	3
Psychiatrique	3
Dermatologique	2
ORL	2
Pulmonaire	2
Respiratoire	2
Hépatique	1
Polysymptomatologie	1
Rénale	1
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>

En s'appuyant sur les résultats du réseau Phyt'attitude, la MSA a pu mettre en œuvre un certain nombre d'actions conduisant à alerter les autorités en charge de l'homologation des produits sur certains produits (paraquat, méthomyl, arsenite de soude) ou des situations (réentrée) dont les dangers paraissaient insuffisamment contrôlés. Ces alertes ont conduit à la restriction d'usage ou à l'interdiction de certains produits.

## 4 Réseau Phytovveille coordonné par l'InVS

Le réseau Phytovveille a été constitué sur saisine conjointe de la DGAL, de la DGS et de la DGFAR (1<sup>er</sup> septembre 2004), par la réunion du réseau des Centres antipoison et de toxicovigilance (CAP-TV) et du réseau Phyt'attitude de la MSA. Auparavant coordonné par l'InVS, il l'est désormais par l'Anses, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016, qui en assure le secrétariat scientifique. Ce réseau a pour mission l'exploitation conjointe des données recueillies par les CAP-TV lors de la réponse téléphonique à l'urgence ou lors de consultations médicales et par le réseau Phyt'attitude.

Les CAPTV sont des structures hospitalières qui répondent 24 h/24 et 7 j/7 aux appels d'urgence en provenance du public, de professionnels de santé, d'employeurs, de collectivités, etc. Ils enregistrent dans leur Base nationale des cas d'intoxication (BNCI) tous les dossiers d'exposition aux xénobiotiques dont ils ont connaissance. Ces dossiers, lorsqu'ils sont renseignés intégralement, sont très complets. L'identité de l'agent en cause est précisée, la symptomatologie et l'évolution sont détaillées, l'imputabilité est discutée. Les circonstances d'exposition ne sont en revanche pas décrites de façon aussi systématique que dans les dossiers Phyt'attitude, en raison de la mission première de conseil médical de ces structures. Outre les produits phytopharmaceutiques à usage professionnel, cette source de données est précieuse pour l'évaluation des produits utilisables en jardin d'amateur ainsi que pour l'évaluation des produits biocides, à usage professionnel et à destination du grand public.

Le réseau Phytovveille travaille sur saisines des administrations et des agences de sécurité sanitaire, mais il peut aussi s'autosaisir.

## 5 Informations disponibles dans les tableaux de maladies professionnelles

Dans le cadre des tableaux, une maladie professionnelle est définie comme la conséquence directe de l'exposition d'un travailleur à un risque physique, chimique ou biologique, ou résulte des conditions dans lesquelles il exerce son activité professionnelle. Dans tous les cas, une fois la déclaration faite par le salarié ou ses ayants droit, c'est l'organisme de sécurité sociale qui reconnaît ou pas le lien entre la maladie et l'activité professionnelle.

Établir une relation directe de cause à effet entre la maladie d'un travailleur et son activité professionnelle peut s'avérer complexe ; c'est pourquoi la reconnaissance du caractère professionnel d'une maladie résulte :

- soit d'une présomption de l'origine professionnelle lorsque le malade remplit toutes les conditions inscrites à l'un des tableaux annexés au livre VII du code rural pour ceux relevant du régime agricole ;
- soit de la reconnaissance, par un comité spécialement chargé de ces questions, d'un lien existant entre l'activité professionnelle du travailleur et sa maladie.

Si un salarié, habituellement exposé à un risque pris en compte par un tableau, est victime d'une pathologie remplissant tous les critères exigés par ce tableau, cette maladie est présumée d'origine professionnelle. Le salarié n'a donc pas à prouver qu'il existe un lien entre cette maladie et son travail. S'ils contestent le caractère professionnel de la maladie, il appartient à la caisse de MSA ou à l'employeur de prouver que celle-ci est due à une cause totalement étrangère au travail. Pour remplir les critères exigés par un tableau, la maladie doit elle-même être inscrite à ce tableau et les conditions suivantes doivent être réunies :

- le délai entre la cessation d'exposition au risque supposé à l'origine de la maladie et la constatation de celle-ci n'excède pas le délai maximal, appelé délai de prise en charge, figurant dans le tableau considéré,
- la victime a été effectivement exposée à l'agent concerné pendant au moins la durée fixée, pour les tableaux qui prévoient une durée minimale d'exposition au risque,
- la victime exerce un travail l'exposant habituellement au risque visé par ce tableau susceptible de causer la maladie ; une liste limitative de ces travaux est précisée pour certains tableaux.

À réception de la déclaration, la caisse de MSA diligente une enquête médicale et administrative. Elle informe l'employeur, le médecin du travail et l'inspecteur du travail de cette déclaration. À compter de la réception de la déclaration, la caisse dispose d'un délai de trois mois pour statuer. La non-réponse de la caisse dans ce délai vaut reconnaissance du caractère professionnel de la maladie. Toutefois, si elle l'estime nécessaire, la caisse peut procéder à une enquête complémentaire. Dans ce cas, elle doit en informer le demandeur, avant l'expiration du délai de trois mois dont elle dispose pour se prononcer, par lettre recommandée avec demande d'avis de réception. Elle dispose alors d'un nouveau délai de trois mois pour se prononcer (R. 441-10 et R. 441-14 du code de la Sécurité sociale). Si la demande est soumise au comité régional de reconnaissance des maladies professionnelles (voir question n° 3), le délai imparti à ce comité pour rendre son avis s'impute sur les délais accordés à la Caisse. La saisine de ce comité ne prolonge donc pas le délai maximum de six mois dont dispose la caisse pour statuer sur une demande de reconnaissance de maladie professionnelle. La décision de la caisse est notifiée à la victime par lettre recommandée avec demande d'avis de réception et, en cas de refus, un double de la notification est adressé à l'employeur pour information (R. 441-14 du code de la Sécurité

sociale pour le régime général, D. 752-79 du code rural pour le régime agricole). Toute notification de refus doit comporter mention des délais et voies de recours dont dispose la victime (site internet INRS, 2015).

Pour les salariés relevant du régime agricole, il existe 58 tableaux annexés au livre VII du code rural. Ils concernent trois catégories de maladies professionnelles (art. L. 461-2 du code de la sécurité sociale) :

- les manifestations morbides d'intoxications aiguës ou chroniques causées par l'exposition habituelle des travailleurs à des agents nocifs à l'occasion de travaux comportant la manipulation ou l'emploi de ces agents ; une liste indicative des travaux susceptibles de causer ces manifestations est donnée dans les tableaux ;
- les infections microbiennes qui sont présumées d'origine professionnelle si les victimes sont occupées de façon habituelle aux travaux limitativement énumérés par les tableaux ;
- des affections présumées résultant d'une ambiance de travail ou d'attitudes particulières nécessitées par des travaux limitativement énumérés par les tableaux, sauf pour les allergies dans le régime agricole où il n'y a pas de liste limitative de travaux.

Plusieurs tableaux de maladies professionnelles du régime agricole, listés ci-dessous, mentionnent des produits susceptibles d'entrer dans la composition des pesticides.

**Tableau 2 : Liste des tableaux de maladies professionnelles du régime agricole mentionnant des produits susceptibles d'entrer dans la composition des pesticides**

Maladies professionnelles en lien direct avec des pesticides	
RA 8	Sulfocarbonisme professionnel.
RA 10	Affections provoquées par l'arsenic et ses composés minéraux.
RA 11	Affections provoquées par les phosphates, pyrophosphates et thiophosphates d'alcoyle, d'aryle ou d'alcoylaryle et autres organo-phosphorés anticholinestérasiques, ainsi que par les phosphoramides anticholinestérasiques et les carbamates anticholinestérasiques.
RA 13	Affections provoquées par les dérivés nitrés du phénol (dinitrophénols, dinitro-orthocrésol, dinosebe, dinoterbe, leurs homologues et leurs sels), par le pentachlorophénol et les pentachlorophénates, et par les dérivés halogénés de l'hydroxybenzonnitrile (bromoxynil, ioxynil).
RA 13 BIS	Affections provoquées par des préparations associant pentachlorophénol (ou pentachlorophénates) avec du lindane.
RA 23	Intoxication professionnelle par le bromure de méthyle.
RA 28	Affections provoquées par l'aldéhyde formique et ses polymères.
RA 28 BIS	Affections cancéreuses provoquées par l'aldéhyde formique et ses polymères.
RA 58	Maladie de Parkinson provoquée par les pesticides.

RA 59	Lymphome malin non hodgkinien.
<b>Maladies professionnelles en lien indirect avec des pesticides</b>	
RA 12	Maladies causées par le mercure et ses composés.
RA 19	Hémopathies provoquées par le benzène et tous les produits en renfermant.
RA 19 BIS	Affections gastro-intestinales et neurologiques provoquées par le benzène, le toluène, les xylènes et tous les produits en renfermant.
RA 21	Affections professionnelles provoquées par les dérivés halogénés suivants des hydrocarbures aliphatiques halogénés énumérés ci-après : dibromométhane, dichlorométhane ; bromochlorométhane, diiodométhane, trichlorométhane ; tribromométhane ; triiodométhane ; tétrachlorométhane, tétrabromométhane ; chloroéthane ; 1,1-dichloroéthane ; 1,2-dichloroéthane ; 1,2-dibromoéthane ; 1,1,1-trichloroéthane ; 1,1,2-trichloroéthane ; 1,1,2,2-tétrabromoéthane ; 1,1,2,2-tétrachloroéthane, pentachloroéthane ; 1-bromopropane ; 2-bromopropane ; 1,2-dichloropropane ; trichloroéthylène ; tétrachloroéthylène ; dichloroacétylène ; trichlorofluorométhane ; 1,1,2,2-tétrachloro - 1,2-difluoroéthane ; 1,1,1,2-tétrachloro-2,2-difluoroéthane ; 1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoroéthane ; 1,1,1-trichloro-2,2,2-trifluoroéthane ; 1,1-dichloro-2,2,2-trifluoroéthane ; 1,2-dichloro-1,1-difluoroéthane ; 1,1-dichloro-1-fluoroéthane.
RA 48	Affections engendrées par les solvants organiques liquides à usage professionnel : hydrocarbures liquides aliphatiques ou cycliques saturés ou insaturés et leur mélanges, hydrocarbures halogénés liquides, dérivés nitrés des hydrocarbures aliphatiques, alcools, glycols, éthers de glycols, cétones, aldéhydes, éthers aliphatiques et cycliques (dont la tétrahydrofurane), esters, diméthylformamide et diméthylacétamide, acétonitrile et propionitrile, pyridine, diméthylsulfoxyde.

Les premiers tableaux listés concernent prioritairement ou exclusivement les pathologies en lien avec des pesticides. Les tableaux considèrent avant tout les pathologies aiguës (tableau 10 : irritation, intoxication aiguë, intoxication subaiguë ; tableau 11 : troubles digestifs, respiratoires, nerveux, généraux et vasculaires, syndrome biologique caractérisé par un abaissement significatif de l'acétylcholinestérase des globules rouges ; tableau 13 : effets irritatifs, intoxication suraiguë avec hyperthermie, intoxication aiguë ou subaiguë avec asthénie, amaigrissement rapide, hypersudation suivie d'hyperthermie avec gêne respiratoire, manifestations digestives (douleurs abdominales, vomissements, diarrhées) associées à la présence du toxique ou de ses métabolites dans le sang et les urines ; tableau 13 bis ; tableau 23 : troubles encéphalo-médullaires, tremblements intentionnels, myoclonies, crises épileptiformes, ataxies, aphasie et dysarthrie, accès confusionnels, anxiété pantophobique, dépression mélancolique, troubles oculaires, amaurose ou amblyopie, diplopie, troubles auriculaires, hyperacousie, vertiges et troubles labyrinthiques, accidents aigus (en dehors des cas considérés comme accidents du travail), crises épileptiques, coma ; tableau 28 : dermatites irritatives, lésions eczématiformes, rhinite, asthme ou dyspnée asthmatiforme).

Seuls quatre tableaux du régime agricole concernent les pathologies chroniques en lien avec une exposition à des pesticides dont le tableau 10 : intoxications chroniques, affections cancéreuses et le tableau 28 bis : carcinome du nasopharynx. Le ministère de l'Agriculture a récemment confié à sa Commission supérieure des maladies professionnelles en agriculture (Cosmap) une mission consistant à actualiser les tableaux en fonction des nouvelles connaissances sur les liens entre pesticides et santé des travailleurs agricoles. Les travaux de la Cosmap ont débouché sur l'établissement d'un tableau (n° 58) reconnaissant le lien entre l'exposition professionnelle aux pesticides et la maladie de Parkinson (décret n° 2012-665 du 4 mai 2012) et d'un autre (n° 59) pour le lymphome malin non hodgkinien (décret n° 2015-636 du 5 juin 2015). Un groupe de travail s'est également mis en place au niveau de la Direction générale du travail pour envisager la création de tableaux de reconnaissance pour les personnes exposées aux pesticides relevant du régime général.

D'autres tableaux peuvent être également concernés en raison de certains usages spécifiques ou corrélés à des pesticides (les tableaux RA 8, RA 12, RA 19, RA 19 BIS, RA 21 et RA 48).

Aucun de ces tableaux de maladies professionnelles n'apporte d'éléments de connaissance au sujet de l'exposition aux pesticides des personnes travaillant dans l'agriculture. Les tableaux les plus anciens ont été créés en raison des dangers des produits concernés. Les deux tableaux les plus récents (n° 58 et 59) sont les seuls à porter sur l'exposition des travailleurs de l'agriculture aux pesticides en général, sans que des expositions plus précises soient ciblées. En revanche, l'utilisation qui est faite des tableaux dans le cadre de procédures de reconnaissance en maladie professionnelle est susceptible de fournir des renseignements sur l'exposition des travailleurs de l'agriculture aux pesticides. Cela nécessiterait d'accéder à tous les dossiers individuels dans des conditions qui restent à définir (format papier ou électronique, restrictions d'accès et confidentialité, etc.) avant d'évaluer la manière dont le rédacteur a défini et décrit l'exposition. *A priori*, si elle est rapportée, la description de l'exposition sera avant tout qualitative et non quantitative.

Il n'a pas été envisageable, dans le temps imparti à cette expertise, de recueillir les données contenues dans les dossiers de demande de reconnaissance de maladies professionnelles. Tout au plus peut-on ici rappeler les conclusions du rapport de la mission commune d'information relative aux pesticides et leur impact sur la santé et l'environnement (Bonnefoy, 2012) sur le très faible nombre de maladies professionnelles reconnues chaque année en lien avec l'usage des pesticides dans le cadre du régime agricole de la Sécurité sociale : 47 maladies (24 pour des salariés, 23 pour des exploitants) sur la période 2002-2010. La plupart des tableaux mentionnés plus haut portent en effet sur des substances qui ne sont plus utilisées, souvent d'assez longue date (ainsi, à l'exception de l'arsenite de soude utilisée jusqu'en 2001, les produits dérivés de l'arsenic et inscrits dans le tableau n° 10 sont interdits depuis plus de quarante ans, soit une durée qui excède le délai de prise en charge et exclut la reconnaissance par l'intermédiaire du tableau). La création en 2012 du tableau n° 58, sur le lien entre la maladie de Parkinson et l'exposition des travailleurs de l'agriculture aux pesticides et sur celui entre les pesticides et les hémopathies créé en 2015, ouvre la perspective d'une reconnaissance facilitée pour ces pathologies. Il convient toutefois de garder à l'esprit que les conditions administratives de la reconnaissance peuvent être très limitatives, même dans le cas de tableaux portant sur les pesticides en général. Ainsi, le tableau n° 58 impose un délai de prise en charge d'une année qui exclut, dans les faits, de la reconnaissance par l'intermédiaire du tableau les travailleurs de l'agriculture à la retraite depuis plus d'un an.

## 6 L'enquête SUMER 2010 et son volet MSA

### 6.1 Principes généraux

La Surveillance médicale des risques professionnels (SUMER) fait l'objet d'une enquête organisée tous les 8 ans depuis 1986 par le ministère chargé du travail, la DARES et l'inspection médicale. Les objectifs de cette enquête sont de connaître les différentes nuisances auxquelles sont soumis les salariés, de caractériser ces risques (durée et intensité d'exposition, protections collectives ou individuelles...) et de mesurer les évolutions des expositions. Cette enquête se définit comme une étude descriptive transversale, nationale, recensant les différentes expositions des salariés par questionnaire, lors de la visite systématique.

Jusqu'en 1994, les données étaient uniquement recueillies par le médecin du travail lors de l'entretien médico-professionnel au cours de la visite périodique. Il s'appuie sur la connaissance des postes de travail qu'il a acquise au cours de son tiers-temps. Depuis 2003, un auto-questionnaire a été ajouté, le salarié le remplit seul avant la visite. Pour chaque enquête, la conception du questionnaire et les spécifications de la collecte ont été élaborés par un comité de pilotage regroupant des experts des conditions de travail et de la santé au travail issus de nombreuses institutions et de disciplines variées : ergonomie, épidémiologie, sociologie, etc. Les résultats de l'enquête SUMER 2010 sont représentatifs de près de 22 millions de salariés, soit 92 % des salariés (après redressement de l'échantillonnage).

Concernant le secteur de l'agriculture, l'enquête concerne les salariés du régime agricole, excluant *de facto* les salariés travaillant dans ce secteur mais affiliés à un autre régime social ainsi que les exploitants agricoles. Selon la nomenclature des activités économiques, l'enquête s'intéresse à l'ensemble des postes de l'agriculture, de la chasse, de la sylviculture et de l'exploitation forestière. Ce secteur concerne le régime agricole et le régime du commerce et de l'industrie. Sont inclus les salariés agricoles en culture-élevage (secteur 1-2), des travaux forestiers (secteur 3) et une partie des divers (secteur 9).

Le recueil des données auprès des salariés agricoles a été réalisé au cours de la visite médicale systématique au moyen d'un questionnaire anonyme standardisé, rempli par le médecin du travail. Le questionnaire comportait des données sur :

- les caractéristiques de l'établissement employeur,
- les caractéristiques du salarié,
- les contraintes organisationnelles et relationnelles dans la situation habituelle de travail en général,
- les expositions au cours de la dernière semaine travaillée aux agents biologiques, aux agents chimiques et aux contraintes physiques,
- le jugement du médecin sur la qualité du poste et/ou de l'environnement de travail, en tenant compte des protections collectives et des protections individuelles mises à disposition.

Un auto-questionnaire était également proposé à un salarié sur deux. Celui-ci renseignait sur le ressenti des situations de travail, l'évaluation des 35 heures, l'estimation de son état de santé, les accidents du travail et les agressions.

Une exploitation spécifique des données des salariés agricoles a été réalisée par la Caisse centrale de la MSA. Les salariés ayant fait l'objet d'un tirage aléatoire, l'échantillon était représentatif des expositions de la population agricole étudiée dans chaque secteur.



Contrairement à l'ensemble de la population de l'enquête Sumer, l'échantillon du régime agricole n'a pas été pondéré selon des critères tels que le sexe, la tranche d'âge et le secteur d'activité.

Une enquête spécifique MSA sur les produits phytopharmaceutiques a été réalisée en parallèle de l'enquête SUMER 2010. Un questionnaire additionnel a été distribué par les médecins du travail aux salariés agricoles répondant à l'enquête SUMER initiale. Ce questionnaire spécifique a été élaboré uniquement par la CCMSA puis soumis à quelques médecins du travail du réseau pour validation et enfin testé sur le terrain avant le démarrage de l'enquête. Les données ont été redressées par la DARES sur le sexe, l'âge, la filière professionnelle et la nationalité. L'objectif principal de ce questionnaire était de pouvoir mieux estimer la proportion de salariés exposés à des produits phytopharmaceutiques en les interrogeant sur l'année écoulée et non uniquement sur la dernière semaine de travail (comme dans l'enquête SUMER actuelle). Les médecins du travail n'ont interrogé que les salariés relevant du régime de protection sociale agricole. Les professionnels relevant d'un autre régime que la MSA et/ou suivis par convention par les services de santé sécurité au travail de la MSA étaient exclus du champ d'investigation. Si le professionnel interrogé était un double actif salarié agricole/exploitant agricole, les réponses au questionnaire ne concernaient que l'activité salariée. Si le professionnel relevait de plusieurs régimes dont la MSA, seule l'activité pour laquelle les caisses de MSA perçoivent une cotisation faisait l'objet du questionnaire.

Le questionnaire cible les expositions professionnelles aux produits phytopharmaceutiques (excluant donc les biocides et les médicaments vétérinaires antiparasitaires à usage externe) au cours des douze derniers mois en retenant uniquement trois classes générales bien définies (fongicides, herbicides et insecticides) et une dernière non précisée (autres pesticides). Si le médecin enquêteur a répondu « oui » pour au moins un produit phytopharmaceutique, il fallait ensuite renseigner quelle tâche avait été réalisée par rapport à cette exposition. Donc cocher « oui » pour une tâche signifie que le salarié considère avoir été exposé durant cette tâche. Les protections individuelles étaient aussi étudiées lors de cette enquête pour connaître le nombre de salariés disposant de protections cutanées, respiratoires ou oculaires, sans préciser pour autant le type de ces protections. Afin d'avoir davantage de précisions sur ces protections, le médecin du travail devait émettre un jugement pour dire si les protections en question semblaient adaptées ou non. Concernant la question sur le « travail sur végétal traité », il n'a pas été précisé dans le guide de remplissage le temps pendant lequel on considérait un travail sur végétal traité.

Ce questionnaire a été soumis à 2 732 personnes. 44 questionnaires ont été considérés comme non exploitables et donc exclus de l'analyse. Sur les 2 688 questionnaires restants, 221 personnes n'ont pas répondu à ce questionnaire, soit un taux de réponse de 92 %. Parmi les personnes ayant répondu au questionnaire, 25,4% déclare avoir été exposé à un produit phytopharmaceutique soit 682 personnes.

Sur la base des entretiens, la Caisse centrale de la MSA a établi des statistiques sur : la répartition de la durée d'exposition aux produits phytosanitaires parmi les salariés exposés (heures par an), le pourcentage de salariés exposés réalisant certaines tâches, le port des protections adaptées ou non parmi les salariés ayant réalisé ces différentes tâches ou encore la mise à disposition d'une protection collective parmi les salariés effectuant une tâche spécifique. Enfin, des statistiques sont disponibles sur le pourcentage de salariés exposés à des produits phytopharmaceutiques en discriminant les familles de produits (fongicides, herbicides, insecticides et autres pesticides) et en considérant l'intensité de l'exposition. D'après l'enquête complémentaires de la MSA, la proportion de salariés exposés à au moins l'un des produits phytopharmaceutiques atteint 25 % en 2010 sur l'année (8 % au cours de la dernière semaine travaillée selon l'enquête générale SUMER) avec 17 % des salariés exposés aux fongicides, 20 % aux herbicides et 17 % aux insecticides. Les résultats de cette enquête SUMER, complétée spécifiquement pour les expositions des salariés agricoles aux produits phytopharmaceutiques et pilotée par la MSA, ont été compilés par la Caisse centrale de la MSA, adressés à l'Anses et sont présentés ci-dessous. Ils apportent un éclairage complémentaire et s'inscrivent comme des éléments d'appréciation plus qualitatifs que quantitatifs

à mettre en perspective avec les autres données collectées. En effet, plusieurs points limitent l'interprétation liés notamment au périmètre très large de l'enquête SUMER.

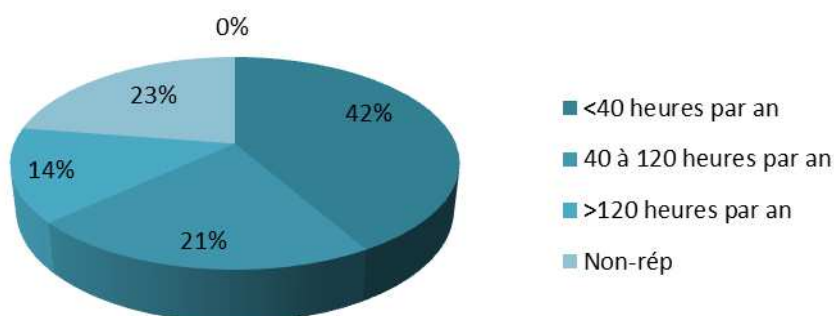
Ainsi, comme énoncé précédemment, l'enquête SUMER s'est intéressée aux seuls salariés relevant du régime agricole. Par ailleurs, l'enquête spécifique MSA a investigué les produits phytopharmaceutiques (en excluant les biocides et les médicaments vétérinaires antiparasitaires externes) en les classant en trois grandes familles (plus une autre « divers ») où il n'est pas possible de discriminer précisément la nature du produit.

Concernant le port de protections individuelles parmi les salariés ayant réalisé différentes tâches, le médecin du travail devait émettre un jugement afin d'évaluer l'adéquation de la protection. Cet élément d'appréciation reste empirique, aucun critère d'objectivation n'étant disponible, et peut conduire à des biais de sur ou sous-estimation et potentiellement à des différences de jugement entre les médecins du travail. De même, il est difficile d'interpréter les statistiques relatives à la mise à disposition d'une protection collective parmi les salariés réalisant une tâche en se basant uniquement sur le déclaratif du salarié sans évaluer précisément la nature de cette protection collective et son efficacité vis-à-vis de l'exposition aux produits phytopharmaceutiques. Enfin, il apparaît difficile également d'interpréter les statistiques relatives à l'intensité de l'exposition. Ces résultats s'appuient sur une appréciation des médecins du travail après entretien avec le salarié sans s'appuyer sur des mesures métrologiques et sans VLEP ou référentiel sanitaire existant.

## 6.2 Principaux résultats de l'enquête spécifique sur les produits phytosanitaires

Ce questionnaire a été soumis à 2 732 personnes. 44 questionnaires ont été considérés comme non exploitables et donc exclus de l'analyse. Sur les 2 688 questionnaires restants, 221 personnes n'ont pas répondu à ce questionnaire, soit un taux de réponse de 92 %. Parmi les personnes ayant répondu au questionnaire, 25,4 % déclarent avoir été exposé à un produit phytopharmaceutique soit 682 personnes.

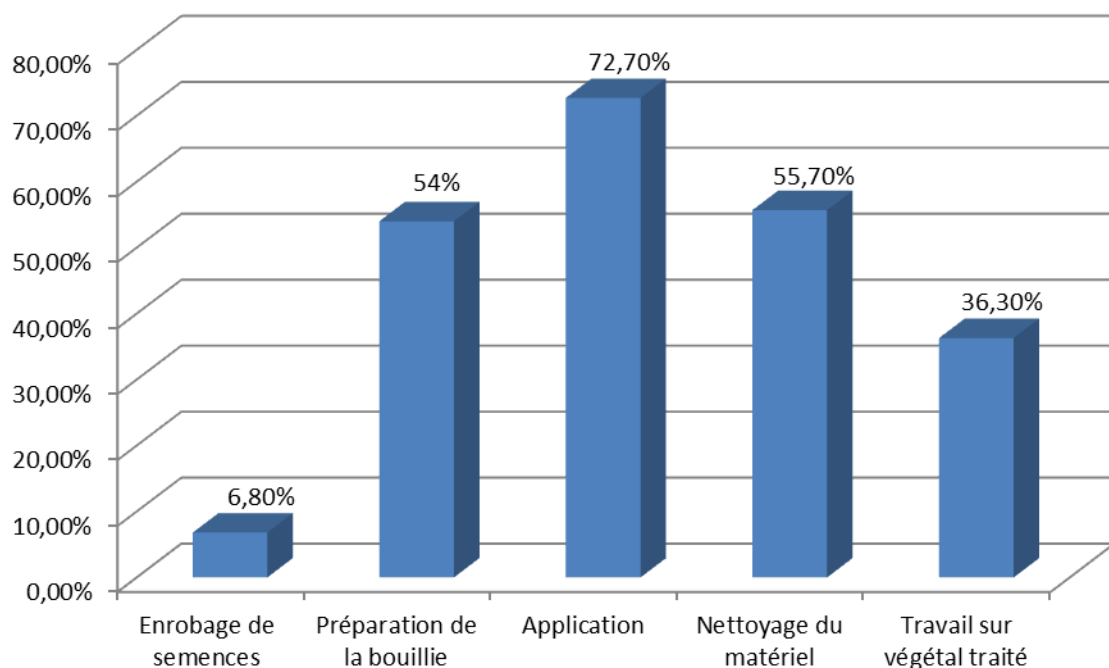
Sont présentés ci-après quelques résultats issus de l'analyse des réponses au questionnaire spécifique sur les expositions aux produits phytopharmaceutiques de SUMER MSA (d'après CCMSA | DEPSB | Lucille Tanguy).



« Source : enquête CCMSA »

**Figure 1 : Répartition de la durée d'exposition aux produits phytopharmaceutiques parmi les salariés exposés à des produits phytopharmaceutiques.**

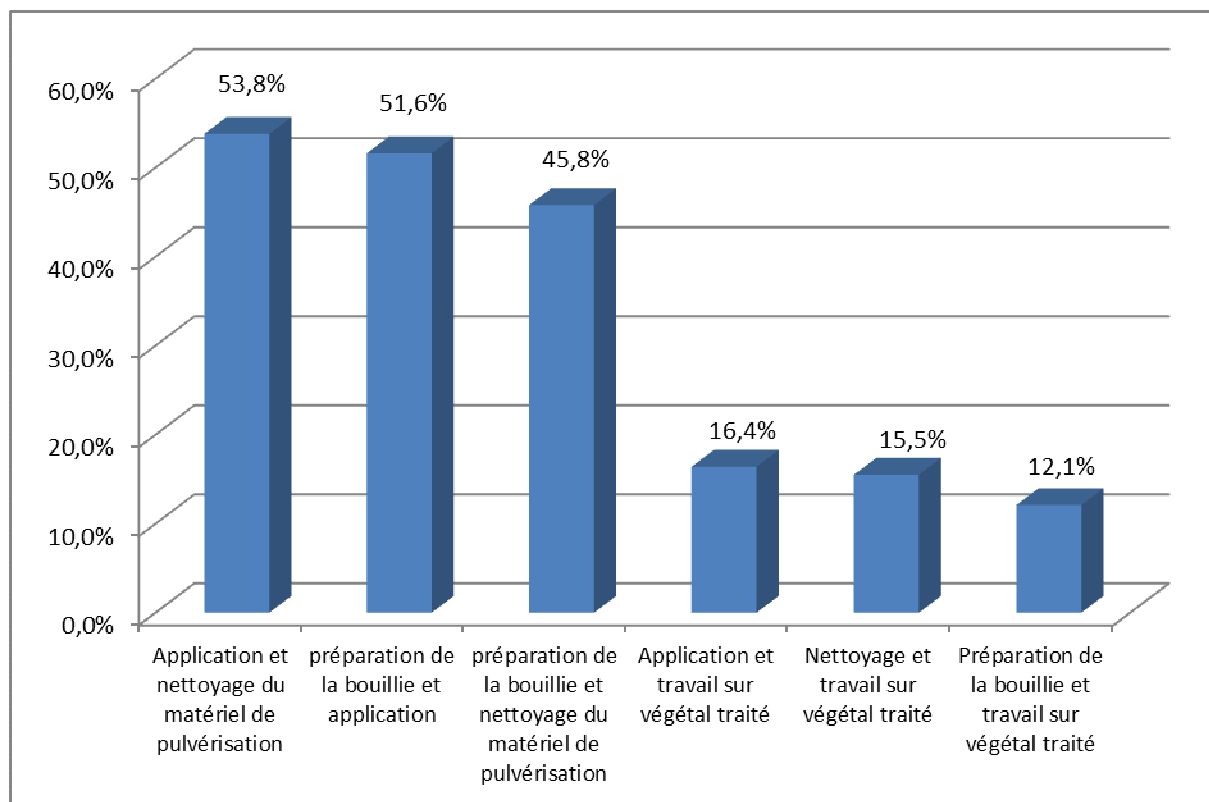
Parmi les salariés déclarant être exposés à des produits phytopharmaceutiques, 42 % déclarent l'être moins de 40 heures par an.



« Source : enquête CCMSA »

**Figure 2 : Pourcentage des salariés effectuant des tâches parmi ceux exposés à des produits phytopharmaceutiques**

Parmi les salariés déclarant être exposés à des produits phytopharmaceutiques, 72,7 % déclarent les appliquer.



« Source : enquête CCMSA »

**Figure 3 : Association des tâches les plus fréquentes parmi les salariés exposés aux produits phytopharmaceutiques**

53,8 % des salariés effectuent l'application et le nettoyage de matériel parmi les salariés déclarant être exposés aux produits phytopharmaceutiques.

**Tableau 3 : Port des protections adaptées ou non adaptées parmi les salariés ayant effectué différentes tâches (en %)**

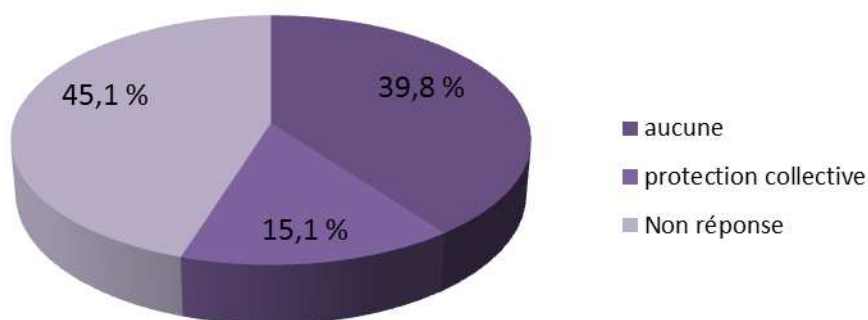
		Protection cutanée	Protection respiratoire	Protection oculaire
<b>Enrobage des semences</b>	Adaptée	69,7	44,5	29,1
	Non adaptée			
<b>Préparation de la bouillie formulation liquide</b>	Adapté	77,7	61,4	35,3
	Non adapté	3,7	8,2	0,8
<b>Préparation de la bouillie formulation granulés</b>	Adaptée	83,6	62,5	39,9
	Non adaptée	2,9	11,4	1,6
<b>Préparation de la bouillie formulation poudres</b>	Adaptée	79,6	74,5	42,9
	Non adaptée	3,4	3,2	1,6
<b>Application</b>	Adaptée	51,7	41,6	27,4
	Non adaptée	6,3	2,2	0,6

		Protection cutanée	Protection respiratoire	Protection oculaire
Nettoyage du matériel de pulvérisation	Adaptée	69,1	37,9	32,3
	Non adaptée	5,4	5,6	1,1
Travail sur végétal traité	Adaptée	25,8	7,2	2,8
	Non adaptée	2,5	0,3	

« Source : enquête CCMSA »

Répartition parmi les personnes ayant répondu aux tâches effectuées (en %)

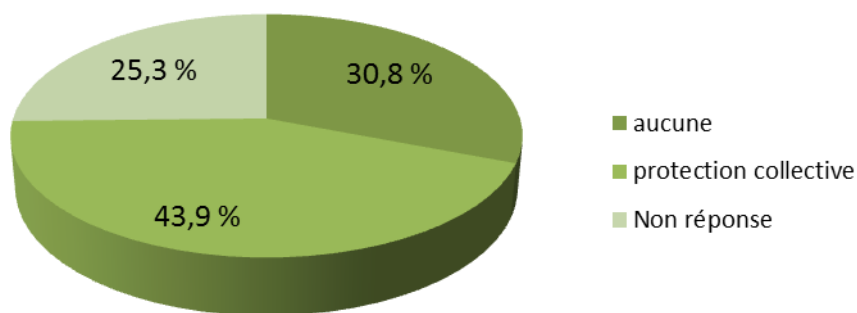
Parmi les salariés ayant effectué l'enrobage de semences, 69,7 % déclarent avoir une protection cutanée adaptée.



« Source : enquête CCMSA »

**Figure 4 : Mise à disposition d'une protection collective parmi les salariés effectuant l'enrobage des semences**

Parmi les salariés ayant effectué l'enrobage des semences, 15,1 % déclarent avoir une protection collective.



« Source : enquête CCMSA »

**Figure 5 : Mise à disposition d'une protection collective parmi les salariés effectuant l'application de produits phytopharmaceutiques**

Parmi les personnes ayant répondu effectuer l'application 43,9 % déclarent avoir une protection collective.

## 7 Matrices emplois/cultures expositions

En épidémiologie des risques professionnels, l'évaluation des expositions est une étape clé pour l'estimation des risques de maladie. La connaissance individualisée, précise et historique des expositions est un élément important qui peut s'appuyer sur le recueil des pratiques, des tâches, des produits utilisés, des données d'hygiène industrielle, des mesures dans l'environnement ou dans les milieux biologiques... Concernant les pesticides, ces données sont rares voire inexistantes de manière historique en France (Jas, 2008; Jas, 2010). C'est pourquoi d'autres outils ont été développés par les chercheurs du domaine « santé-travail » pour aider à l'évaluation rétrospective des expositions, en particulier dans les études épidémiologiques portant sur des maladies chroniques, mais aussi pour des objectifs de surveillance des expositions.

Les matrices emplois/cultures-expositions font partie de ces outils. Elles visent à collecter ou estimer des données sur l'usage des pesticides en fonction des emplois agricoles (matrice emploi exposition) ou des cultures menées sur les exploitations, sous la forme de paramètres, tels que la probabilité, l'intensité ou la fréquence d'exposition à une famille de pesticides ou à une substance active donnée. Ces matrices peuvent être plus ou moins spécifiques d'un environnement géographique ou d'une période donnée. Les matrices emplois/cultures-expositions se présentent ainsi sous la forme de tables à plusieurs dimensions : i) les intitulés des emplois (définis selon des nomenclatures nationales ou internationales) ou les intitulés des cultures ii) une liste de pesticides (groupe, famille ou substance active), iii) une unité temporelle (année ou période). À l'intersection de ces dimensions, divers paramètres d'exposition sont renseignés, à partir de sources plus ou moins nombreuses et détaillées. Les paramètres d'exposition les plus fréquemment renseignés à partir de ces sources sont la probabilité d'être exposé (estimation de la proportion d'agriculteurs ayant utilisé le pesticide) et/ou la probabilité de fréquence de l'exposition (estimation du nombre de jours de traitement avec le pesticide par an) et/ou la probabilité de l'intensité d'exposition (exposition faible/moyenne ou forte, doses à l'hectare préconisée...). Les matrices permettent d'estimer les expositions indépendamment de la déclaration des personnes incluses dans les études épidémiologiques, y compris sur des populations de grande dimension. Il est peu fait appel à la mémorisation des sujets. Les matrices utilisées seules attribuent les mêmes paramètres d'exposition à l'ensemble des individus ayant un même emploi ou pratiquant une même culture (pour une même période). C'est pourquoi, lors de leur utilisation dans les études épidémiologiques, elles peuvent être couplées à des déterminants d'exposition individuels (tâches précisément effectuées, type de matériel utilisé, caractéristiques individuelles, port d'EPI...) obtenus par des questionnaires auprès des personnes, notamment pour mieux apprécier les niveaux d'exposition potentiels des individus. Ainsi, les matrices permettent d'estimer les expositions aux pesticides (nature des pesticides et estimation quantitative) pour les personnes dont on dispose d'un historique des emplois et/ou des cultures menées au cours de la vie professionnelle. Concernant les pesticides, trois matrices cultures-exposition, développées pour le contexte agricole français, ont été recensées et sont décrites ci-après.

### 7.1 Matrice viticulture dans le département de l'Hérault (Daures *et al.*, 1993)

Il s'agit d'une matrice spécifiquement dédiée à la viticulture dans l'Hérault. Les données utilisées pour la réalisation de cette matrice sont issues du recueil de calendriers de traitement disponibles auprès de 85 exploitations viticoles. La période considérée s'étend de 1950 à 1988 et est subdivisée en cinq périodes considérées comme homogènes. Ce recueil a permis de recenser 238 produits commerciaux totalisant 117 substances actives distinctes. Des informations concernant les quantités appliquées à l'hectare et la forme du produit commercial (liquide ou poudre) ont

également été prises en compte. L'ensemble des données ainsi compilées a fait l'objet d'une expertise par un groupe d'experts (ingénieurs spécialistes) pour sa validation. Une mise à jour de cette matrice a été effectuée jusqu'en 2000 et étendue aux départements du Gard et de l'Aude.

Utilisation de la matrice : cette matrice a été appliquée à une étude cas-témoins en Languedoc-Roussillon sur les facteurs de risque des lymphomes malins (Fabbro-Peray, 1997).

Pour utiliser cette matrice, il a été nécessaire de connaître, pour chaque individu de l'étude, le nombre d'hectares de vigne traités en moyenne chaque année pour chacune des périodes calendaires considérées (1950-1957, 1958-1965, 1966-1970, 1971-1978 et 1979-1988). Une information sur le type de produits utilisés (sous forme liquide ou sous forme de poudre) est également utile. Ces données sont obtenues par un questionnaire approprié. À partir de ces informations, la matrice attribue pour chaque individu concerné une quantité moyenne de produit ou molécule utilisée par an, pondérée par une probabilité d'exposition. Des quantités cumulées de produits, exprimées en litres ou en kilogrammes, sont ainsi obtenues. La population concernée était constituée de 22 cas et 39 témoins : tous ayant déclaré être exposés aux pesticides et en contact exclusif avec de la vigne (monoculture). Les personnes étant potentiellement exposées par l'intermédiaire d'autres cultures ont été exclues de cette analyse car la matrice ne peut être appliquée qu'à la vigne. Parmi ces individus, deux cas et quatre témoins ont été exclus car les données du questionnaire concernant le nombre d'hectares traités et les périodes considérées n'étaient pas complètes. L'évaluation de l'exposition par la matrice a donc été possible pour plus de 90 % des sujets. La matrice a permis de caractériser les usages et donc potentiellement les expositions à partir d'un nombre d'éléments de mémorisation assez limité. Les sujets peuvent en effet fournir aisément ces données à partir d'un questionnaire simple. Selon l'auteure, il s'agit d'un outil adapté aux études rétrospectives et un moyen de substitution aux questionnaires souvent longs, fastidieux à remplir et approximatifs quant à la qualité des réponses.

Extrait de la matrice :

Période	Molécule	$m'_i$	Traitement	$R_i$	$std R_i$	$Min R_i$	$Max R_i$	$Pb_i$
1978-88	ALPHAMETRINE	3	LIQUIDE	0.02	0.01	0.01	0.03	0.01
1966-70	AMINOTRIAZOLE	1	LIQUIDE	1.68	.	1.68	1.68	0.02
1971-78	AMINOTRIAZOLE	68	LIQUIDE	2.05	1.14	0.03	5.20	0.32
1978-88	AMINOTRIAZOLE	300	LIQUIDE	1.67	1.29	0.04	15.60	0.52
1966-70	ARSENITE-DE-SODIUM	7	LIQUIDE	1.59	1.01	1.00	3.13	0.14
1971-78	ARSENITE-DE-SODIUM	67	LIQUIDE	2.23	0.89	1.00	6.25	0.31
1978-88	ARSENITE-DE-SODIUM	131	LIQUIDE	1.86	0.89	0.26	5.00	0.23
1966-70	AZINPHOS-METHYL	1	LIQUIDE	1.00	.	1.00	1.00	0.02
1971-78	AZINPHOS-METHYL	3	LIQUIDE	0.89	0.19	0.67	1.00	0.01

$m'_i$  : représente le nombre d'années x propriétaires d'utilisation de la molécule sur la période considérée i

$R_i$  : représente l'estimation de la quantité moyenne de molécule par année x propriétaire et par hectare traité pendant la période i

$std R_i$ ,  $Min R_i$ ,  $Max R_i$  : représentent respectivement l'écart type, la valeur minimum et la valeur maximum de  $R_i$

$Pb_i$  : représente la probabilité qu'un propriétaire ait utilisé la molécule par année travaillée à la vigne pendant la période i

## 7.2 Matrice culture exposition Pestimat (Baldi et al., 2015)

La matrice culture-exposition Pestimat a pour objectif de retracer l'historique de l'utilisation des pesticides dans les principaux contextes agricoles français à partir de 1950, en vue d'être utilisé à des fins épidémiologiques et de médecine du travail. Ce projet est coordonné par le Laboratoire Santé Travail Environnement de l'Université de Bordeaux et l'UMR cancers & préventions au Centre de lutte contre le cancer François Baclesse à Caen. Les tables, organisées par familles de pesticides pour chaque culture, fournissent de manière quantitative continue les paramètres d'exposition suivants : 1) probabilité, 2) fréquence, 3) intensité. Les sources de données utilisées pour la conception de cette matrice sont issues de données d'homologation (ministère chargé de l'agriculture, Index ACTA), de données de recommandation (service de protection des végétaux,

groupements d'agriculteurs) et de données d'utilisation (données d'un panel d'agriculteurs, de l'industrie phytopharmaceutique, calendriers de traitements d'agriculteurs). À ce jour, plus de 500 substances actives sont incluses dans les tables pour quatre cultures (blé/orge, maïs, vignes, arboriculture), correspondant pour 30 % à des fongicides, 30 % à des herbicides et 40 % à des insecticides. Les données de la matrice sont d'ores et déjà utilisées dans le service de consultation professionnelle du CHU de Bordeaux (extension prévue aux autres CHU courant 2016), et dans deux études épidémiologiques (Agrican, Phytoneer). Elles ont par ailleurs été mises à profit dans le cadre d'un consortium international de cohortes agricoles (Agricoh) (<http://agricoh.iarc.fr/>).

Utilisation de la matrice : cette matrice a été appliquée dans le cadre du premier suivi (2001-2003) de la cohorte Phytoneer constituée en 1997 (Blanc-Lapierre, 2012). La cohorte Phytoneer a pour objectif l'étude des liens entre troubles neurocomportementaux et exposition professionnelle prolongée aux pesticides chez les travailleurs viticoles de Gironde.

Dans le cadre de cette thèse, une table concernant les organophosphorés utilisés sur vigne entre 1950 et 2003 a été réalisée. Il s'agissait de la première expérience de synthèse des données des différentes sources dans le cadre du programme Pestimat. La table finale contient 35 substances actives organophosphorés potentiellement utilisées sur vigne en Aquitaine. Les 13 substances ayant une probabilité annuelle inférieure à 0,5 % sur l'ensemble de la période n'ont pas été retenues pour l'application de la matrice. Au total, 22 molécules organophosphorés ont été retenues. Des scores d'exposition ont pu être calculés pour 601 participants sur un nombre initial de 929 sujets inclus dans la cohorte. La matrice organophosphorés a permis de détailler les molécules potentiellement utilisées se substituant ainsi à un questionnaire que les individus auraient eu du mal à remplir (détail des produits utilisés au cours de l'ensemble de la vie professionnelle). Le questionnaire comportait une série d'items sur les tâches et les caractéristiques des traitements : nombre moyen de jours de traitement, hauteur des vignes, type de tracteur, type de pulvérisateur, volume du réservoir, port d'EPI... Un calcul de scores d'exposition en fonction des différents déterminants d'exposition retenus a été effectué à partir de données issues de l'étude Pestexpo : des facteurs de pondération ont été utilisés en fonction du type de matériel utilisé et des tâches.

Extrait de la matrice :



**Table 1.** Parameters From the Crop Exposure Pesticide Matrix for Organophosphates Used in Vine Growing in France Since 1950

Chemical	Dates of Use (Approval–End)	Annual Probability of Use, %			Year(s) of Maximal Probabilities	Median Frequency of Use, days/year	Application Rate, kg/ha	Concentration in Product, mg/100 mL <sup>a</sup>	ADI, mg/kg of body weight/day <sup>b</sup>
		Minimum	Median	Maximum					
Acephate	1973–1989	1.0	1.0	1.4	1979	1	0.75	50.0	0.03
Azinphos <sup>c,d</sup>	1959–2007	1.0	1.0	14.0	1977	2	0.45	35.0	0.03
Bromophos <sup>e</sup>	1967–1991	1.0	1.4	1.4	1979	1	0.50	32.5	0.04
Carbophenothion	1962–1990	1.0	1.4	1.5	1968–1969	1	0.30	17.5	0.0005
Chlorpyrifos <sup>d,f</sup>	1979–still in use	1.0	2.0	35.2	2001	1	0.30	25.0	0.01
Chlorthion	1960–1963	0	0	0			0.50	NA	NA
Demeton <sup>d,g</sup>	1956–1996	1.0	3.6	19.2	1979	1	0.25	7.5	0.0003
Dialifos	1969–1999	0	0	0			0.72	48.0	NA
Diazinon	1956–2008	0	0	<0.5	1956	2	0.24	20.0	0.0002 <sup>h</sup> /0.005
Dichlorvos	1972–2008	0	0	0			1.25	50.0	0.00008 <sup>h</sup> /0.004
Diethion <sup>d</sup>	1960–2003	1.0	6.4	12.3	1977	1	0.60	50.0	0.002
Dimethoate	1960–still in use	0	1.4	6.0	1994	1	0.30	30.0	0.001 <sup>h</sup> /0.002
Dioxathion	1959–1996	<0.5	4.0	7.5	1977	1	0.20	10.0	0.0015
Endothion	1958–1960	0	0	0			0.50	25.0	NA
EPN	1956–1970	<0.5	<0.5	<0.5	1955	1	0.30	25.0	NA
Fenitrothion <sup>d</sup>	1968–2008	0	7.0	21.7	2004	2	0.30	25.0	0.005 <sup>h</sup> /0.006
Formothion	1963–2003	1.0	1.0	3.4	1979	1	0.40	33.8	NA
Malathion <sup>d,i</sup>	1956–2008	1.0	2.0	16.6	1975	2	0.75	35.0	0.03 <sup>h</sup> /0.3
Methamidophos	1968–1997	0	0	0			0.60	40.0	0.004
Methidathion <sup>d</sup>	1965–2004	1.0	6.0	14.6	1975	2	0.35	20.0	0.001
Mevinphos (phosdrin) <sup>d</sup>	1959–2003	1.0	1.0	6.3	1979	2	0.50	10.0	0.0008
Monocrotophos	1969–1997	<0.5	1.0	3.2	1979	1	0.30	17.5	0.0006

Table continues

### 7.3 Matrice cultures-expositions Matphyto (Spinosi et Févotte, 2008)

Le programme Matphyto (InVS/DST - Umrestte/Université Lyon1) a pour objectif de développer des matrices cultures-expositions pour chacune des principales cultures agricoles françaises qui décrivent l'utilisation des grands types de phytopharmaceutiques (herbicides, insecticides, fongicides...), déclinés par grandes familles chimiques (phytohormones de synthèse, organophosphorés...) et substances actives spécifiques. Des indicateurs (probabilité, fréquence et intensité d'utilisation) permettent d'estimer les expositions de manière chronologique (depuis cinquante ans). Ces indices qui constituent la matrice sont issus de la compilation de plusieurs sources d'informations (index ACTA, revues spécialisées, rapports techniques, statistiques agricoles...) et sont expertisés pour validation. Différents organismes sont approchés à cette fin : chambres d'agriculture, pôle alimentation des DRAAF, Instituts techniques agricoles (ITA), différentes équipes Inserm, MSA... Matphyto est dans un premier temps spécifiquement adapté à la population agricole et a vocation à couvrir l'ensemble du territoire pour les principales cultures agricoles et à être largement diffusé. Des matrices spécifiquement dédiées aux produits arsenicaux utilisés en arboriculture, viticulture et en culture de pomme de terre depuis les années 1950 sont disponibles. D'autres matrices, en cours de réalisation ou de validation, permettront l'évaluation de l'exposition aux différentes substances actives et familles chimiques utilisées pour les principales cultures agricoles françaises : céréales à paille, maïs, vigne, pomme de terre, etc. Les matrices de Matphyto sont destinées à être largement diffusées auprès des équipes de recherche et des professionnels de santé. À terme, en juxtaposant l'ensemble des matrices réalisées, il sera possible de caractériser pour les principales cultures, les expositions aux produits

phytosanitaires chez les travailleurs de l'agriculture en France prenant en compte des expositions cumulées le long de leur carrière.

Utilisation de la matrice : des exemples d'applications possibles pour la matrice concernant les pesticides arsenicaux ont été décrits. Ils sont de trois ordres. Le premier exemple concerne l'application des données pour des études épidémiologiques ayant recueilli des informations relatives au type de culture présent sur les exploitations agricoles. Ces données peuvent être obtenues de manière assez aisée par questionnaire. La connaissance précise des cultures permet l'application directe des matrices et le calcul d'indicateurs d'exposition individualisés. Le deuxième exemple concerne l'application des matrices à des populations dont on ne connaît que l'intitulé d'emploi agricole et la localisation géographique. C'est le cas par exemple des données du recensement (Insee ou Agreste). Dans le cadre des données de l'Insee, il est nécessaire de caractériser les assolements moyens des exploitations pour les différents intitulés d'emplois potentiellement concernés et selon les régions. Cette caractérisation peut être approchée par les assolements moyens obtenus à partir des recensements agricoles. Enfin, une dernière application possible concerne les expositions dites environnementales. Les matrices peuvent, à partir des données des assolements d'une région, estimer les quantités de pesticides appliqués annuellement sur les zones étudiées.

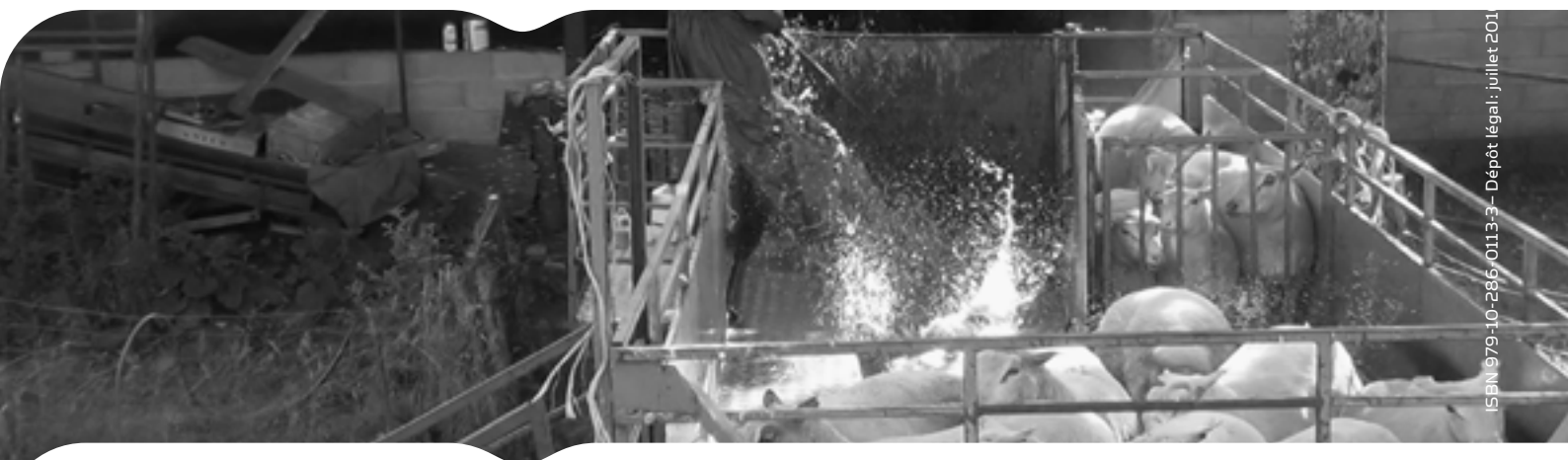
Extrait de la matrice :

TABLEAU 4		MATRICE VITICULTURE-PESTICIDES ARSENIKAUX		
Périodes	Probabilité d'utilisation	Intensité : dose par traitement (g As/ha)	Fréquence : nombre de traitements/an	
1945-1955	35 %	2 100	1,8'	
1956-1965	25 %	2 800	1,3	
1966-1973	30 %	3 000	1,3	
1974-1985	20 %	5 000	0,7	
1986-2001	25 %	5 000	0,7	

## 8 Références bibliographiques

- Anses (2011) Réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles, rapport scientifique. 279p.
- Baldi I, Carles C, Blanc-Lapierre A, Fabbro-Peray P, Druet-Cabanac M, Boutet-Robinet E, Soulat JM, Bouvier G, Lebailly P (2015) A French crop-exposure matrix for use in epidemiological studies on pesticides: PESTIMAT. *J Expo Sci Environ Epidemiol*.
- Bégaud B, Evreux J, Jouglard J, Lagier G (1985) Imputabilité des effets inattendus ou toxiques des médicaments : actualisation de la méthode utilisée en France. *Thérapie* **40**(2), 111-118.
- Blanc-Lapierre A (2012) Effets chroniques des pesticides sur le système nerveux central : données épidémiologiques en milieu agricole.
- Bonnefoy N (2012) Rapport d'information fait au nom de la mission commune d'information sur les pesticides et leur impact sur la santé et l'environnement. Tome I : rapport. Sénat, No. 42, 348p.
- CCMSA (2015) Bilan des observations du Réseau Phyt'attitude du 1er janvier 2008 au 31 décembre 2010. 83p.
- Daures JP, Momas I, Bernon J, Gremy F (1993) A vine-growing exposure matrix in the Herault area of France. *Int J Epidemiol* **22 Suppl 2**, S36-41.
- Dupupet J-L, Berson-Vigouroux N, Jacquet-Libaude F, Cathala M (2007) Phyt'attitude : le réseau de toxicovigilance en agriculture. *La Revue du Praticien* **57**(Supplément), 20-24.
- Fabbro-Peray P (1997) Facteurs de risque des lymphomes malins : résultats d'une enquête cas-témoins de population en Languedoc-Roussillon.
- Jas N (2008) Pesticides et santé des travailleurs agricoles en France au cours des années 1950-1960 en France. In 'Sciences, chercheurs et agriculture : pour une histoire de la recherche agronomique.' (Eds C Bonneuil, G Denis and J-L Mayaud). (L'Harmattan: Paris)
- Jas N (2010) Pesticides et santé des travailleurs agricoles en France: questions anciennes, nouveaux enjeux. *Courrier de l'environnement de l'INRA*(59), 47-59.
- Spinosi J, Févotte F (2008) Le programme Matphyto. Matrices cultures-expositions aux produits phytosanitaires. Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice, 16p.





Agence nationale de sécurité sanitaire  
de l'alimentation, de l'environnement et du travail  
14 rue Pierre et Marie Curie  
94701 Maisons-Alfort Cedex  
[www.anses.fr](http://www.anses.fr)  
[www.anses.fr](http://www.anses.fr) / [@Anses\\_fr](https://twitter.com/Anses_fr)

© Anses Éditions : juillet 2016 – Date de publication : juillet 2016 – ISBN 979-10-286-0113-3 – Dépôt légal : juillet 2016