

## PROJETS MATPHYTO / MATGÉNÉ

# LES MATRICES EMPLOIS EXPOSITIONS, LES MATRICES CULTURES EXPOSITIONS : OUTILS EN SANTÉ TRAVAIL ET D'AIDE À LA DÉCISION EN MÉDECINE DU TRAVAIL.

Mounia El Yamani

Direction santé environnement et travail (DSET)

SYMPOSIUM INMA – IMTVL - SMTVL  
CANCER ET TRAVAIL  
VENDREDI 7 FEVRIER 2020

# **MATPHYTO, LES MATRICES CULTURES EXPOSITIONS**

**Johan Spinosi, Laura Chaperon**

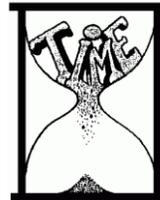
## **PEU DE DONNÉES SUR LES USAGES DE PESTICIDES DISPONIBLES EN FRANCE**

- ⇒ Aucune base de données unique, exhaustive et rétrospective concernant les travailleurs agricoles et les pesticides
- ⇒ Santé publique France a élaboré le projet Matphyto, en association avec l'université de Lyon (Umrestte : Lyon1)

## **MATPHYTO CONSISTE AU DÉVELOPPEMENT DE MATRICES CULTURES EXPOSITION (MCE) SUR L'ENSEMBLE DU TERRITOIRE, DOM COMPRIS**

## LES MATRICES SONT DES OUTILS ÉPIDÉMIOLOGIQUES BIEN CONNUS POUR L'ÉTUDES DES RISQUES PROFESSIONNELS

⇒ Les MCE sont des bases de données utilisées pour évaluer les expositions aux pesticides selon différents **cultures**, **périodes** et **zones géographiques**



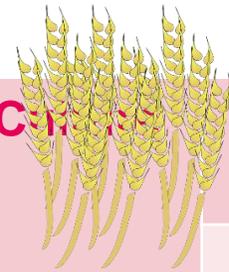
⇒ Les cultures agricoles sont une **bonne variable discriminante** pour décrire l'utilisation des pesticides

⇒ Les MCE sont utilisées dans les programme de **surveillance** (et de **prévention**) et les **études épidémiologiques**

⇒ Les MCE permettent de décrire les **tendances d'exposition** dans des populations définies pour des **expositions uniques ou cumulatives**.

- Les MCE sont construites par culture ou groupe de cultures (i.e. céréales à paille)
- Les principales cultures agricoles françaises seront concernées
- Périodes concernées : >1960,
- Zonage géographique : >régions administratives
- Les MCE décrivent les pesticides utilisées selon :
  - Les groupes : herbicides, fongicides, insecticides**
  - Les familles chimiques : organophosphorés, carbamates, etc.**
  - Les substances actives : lindane, atrazine, etc.**
- 3 indicateurs pour chaque pesticide / période / zone géographique :
  - Probabilité,**
  - Fréquence**
  - Intensité**

# STRUCTURE DES MCE



			Substance Active A	Substance Active B	...
Cultures	Zone A	Période 1	P, F, I	P, F, I	...
	Zone A	Période 2	P, F, I	P, F, I	...
	...	...	...	...	...

*P=Probabilité, F=Fréquence, I=Intensité*

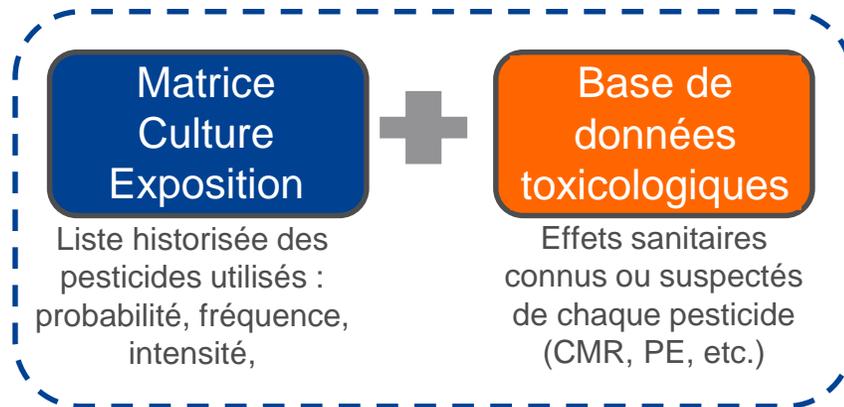
# CALCUL D'INDICATEURS D'EXPOSITION : CROISEMENT DE DIFFÉRENTES BASES DE DONNÉES



## Matrice Culture Exposition

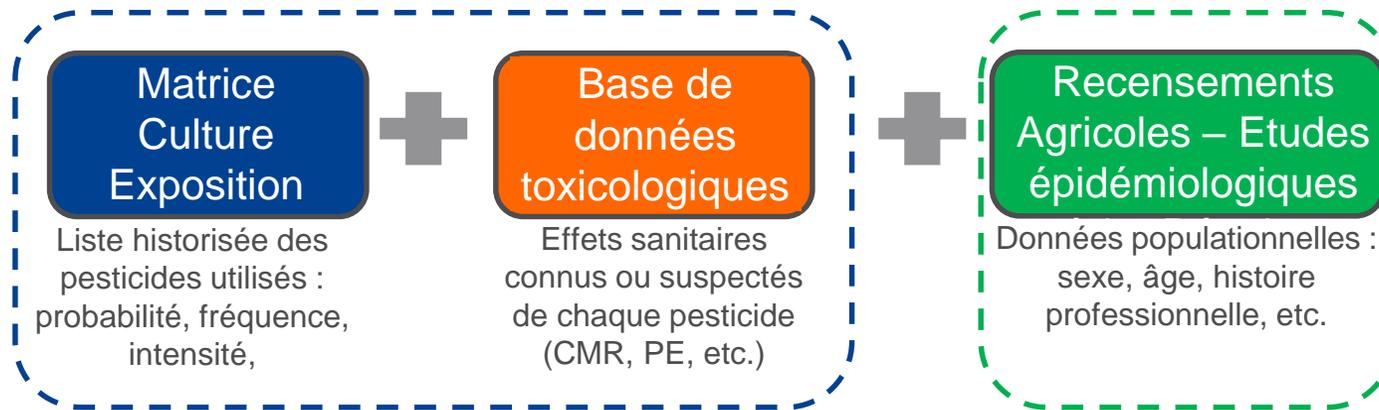
Liste historisée des  
pesticides utilisés :  
probabilité, fréquence,  
intensité

# CALCUL D'INDICATEURS D'EXPOSITION : CROISEMENT DE DIFFÉRENTES BASES DE DONNÉES



Bases de données internes  
Santé publique France

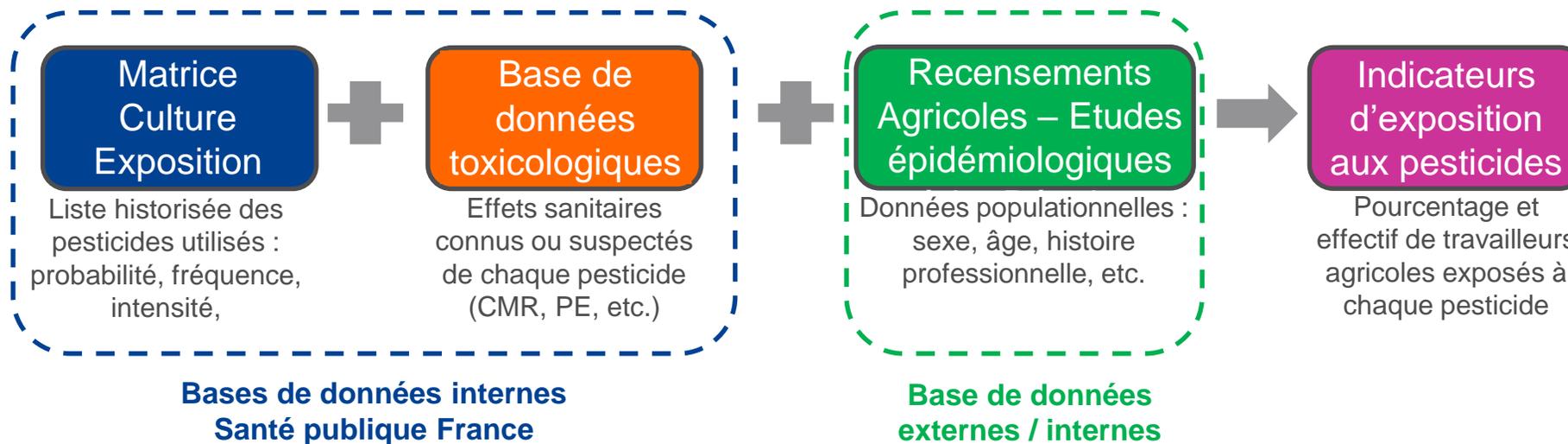
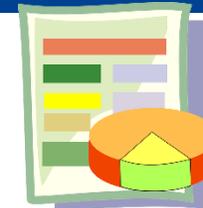
# CALCUL D'INDICATEURS D'EXPOSITION : CROISEMENT DE DIFFÉRENTES BASES DE DONNÉES



**Bases de données internes**  
Santé publique France

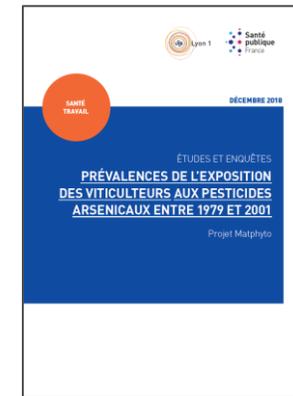
**Base de données externes / internes**

# CALCUL D'INDICATEURS D'EXPOSITION : CROISEMENT DE DIFFÉRENTES BASES DE DONNÉES



## EXPOSITION DES TRAVAILLEURS AGRICOLES DE LA VIGNE AUX PESTICIDES ARSENICAUX (MÉTROPOLE)

- Construction d'une MCE Vigne-pesticides Arsenicaux (1945-2001)
- Utilisation des RA de 1979, 1988 et 2000
  - ⇒ prévalence d'exposition aux pesticides arsenicaux varie de 20 à 35%
  - ⇒ entre 60 000 et 100 000 personnes ont travaillé sur des exploitations agricoles utilisant des pesticides arsenicaux pour le traitement de la vigne
  - ⇒ Les exploitations viticoles ont utilisé en moyenne, d'après la MCE, près de 15 kg d'arsenic en 1979, 18,4 kg en 1988 et 26,8 kg en 2000.



## EXPOSITION DES TRAVAILLEURS AGRICOLES DE LA VIGNE AUX PESTICIDES ARSENICAUX (MÉTROPOLE)

	Recensement 1979			Recensement 1988			Recensement 2000		
	N	♂	♀	N	♂	♀	N	♂	♀
Main d'œuvre familiale (MOF)	88 460	63,5%	36,5%	77 655	63,3%	36,7%	48 474	64,1%	35,9%
Main d'œuvre salariée (MOS)	12 899	86,3%	13,7%	10 942	81,9%	18,1%	12 902	78,9%	21,1%
MOF + MOS	101 359	66,4%	33,6%	88 597	65,6%	34,4%	61 376	67,2%	32,8%

Nombre de personnes appartenant à la main d'œuvre familiale et à la main d'œuvre salariée non familiale travaillant sur les exploitations professionnelles viticoles utilisant de l'arsenic pour les recensements de 1979, 1988 et 2000

RA : recensement agricole ; N : effectif ; ♂ : pourcentage d'hommes parmi l'effectif ; ♀ : pourcentage de femmes parmi l'effectif ; MOF : main d'œuvre familiale ; MOS : main d'œuvre salariée.

## EXPOSITION DES TRAVAILLEURS AGRICOLES ANTILLAIS AUX PESTICIDES DE LA BANANE

- Construction d'une MCE banane (1960-2015)
- Utilisation des RA de 1981, 1989, 2000 et 2010
  - ⇒ 62 substances actives (29 familles chimiques) ont été utilisées.
  - ⇒ entre 1981 et 2010, respectivement près de 13 500 et 5 270 travailleurs de la banane ont été exposés à au moins un pesticide potentiellement cancérigène, pouvant avoir un effet sur la fertilité, la grossesse ou l'enfant à naître (reprotoxique) ou induisant une perturbation endocrinienne et/ou toxiques pour les organes endocriniens
  - ⇒ En 1989, sur les 12 700 travailleurs agricoles de la banane aux Antilles, 77 % (9 800) ont été exposés au chlordécone.



## EXPOSITION DES TRAVAILLEURS AGRICOLES RÉUNIONNAIS AUX PESTICIDES DE LA CANNE À SUCRE

- Construction d'une MCE canne à sucre (1960-2014)
- Utilisation des RA de 1981, 1989, 2000 et 2010
  - ⇒ 28 substances actives ont été utilisées dont 19 sont des désherbants (i.e. glyphosate)
  - ⇒ Entre 44 % (1981) et 88 % (2010) des travailleurs de la canne à sucre ont été exposés à au moins un pesticide potentiellement cancérigène, pouvant avoir un effet sur la fertilité, la grossesse ou l'enfant à naître (reprotoxique) ou induisant une perturbation endocrinienne et/ou toxiques pour les organes endocriniens, soit un effectif de 6 300 à 10 000.
  - ⇒ Les femmes représentent plus de 25% des travailleurs agricoles concernés par des expositions à des pesticides potentiellement perturbateurs endocriniens et/ou toxiques pour les organes endocriniens et reprotoxiques.



## PRÉVALENCE D'EXPOSITION PROFESSIONNELLE AUX PESTICIDES

- Par sexe, âge, régions, etc.

## ÉTUDES/COHORTES ÉPIDÉMIOLOGIQUES

- Coset MSA, pestneuro, testi pro

## MÉDECINE DU TRAVAIL

- Aide pour l'identification des expositions des travailleurs agricoles dans le cadre de la prévention primaire et secondaire

## EXPOSITIONS ENVIRONNEMENTALES AUX PESTICIDES

- Croisement avec données géographiques : SIG

## DONNÉES DISPONIBLES OU PROCHAINEMENT DISPONIBLES

- Métropole : Céréales à paille, maïs, pomme de terre, vigne, betterave
- DOM : canne à sucre, banane, maraichage
- + pesticides arsenicaux, glyphosate
- Base CIPA et CIPA Tox

# MATGÉNÉ, LES MATRICES EMPLOIS EXPOSITIONS

CORINNE PILORGET, LAURÈNE DELABRE, LOIC GARRAS,  
STÉPHANE DUCAMP, MARIE HOUOT

## OBJECTIFS

- Produire des indicateurs d'exposition professionnelle pour l'ensemble de la population au travail en France.
- Développer des matrices emplois-exposition (MEE), adaptées à la population en France.

## SPÉCIFICITÉS DE CES MATRICES

- Adaptées au contexte professionnel français (législation ...)
- Historisées (cartographie des expositions anciennes) – périodes d'exposition déclinées depuis les années 1950 (pour les plus anciennes MEE)
- Exhaustives (intégralité des emplois existant en France) - tous statuts d'activités confondus (salarié privé, public, travailleurs indépendants, agricoles,...); seuls les emplois exposés sont présents
- Exprimées en nomenclatures française et internationale (pour les plus anciennes)

## MÉTHODE D'ÉLABORATION

- *A priori* par expertise
- *A posteriori* par exploitation de données disponibles

- **Matrices poussières minérales** : Ciment, **Silice cristalline**
- **Matrices poussières organiques** : Farine, Cuir, Céréales, *Bois*
- **Matrices fibres minérales** : Amiante, Laines minérales, Fibres céramiques réfractaires
- **Matrices solvants** : Pétroliers (6 MEE), Chlorés (6 MEE), Oxygénés (sauf éthers de glycol) (6 MEE)
- **Matrices risque chimique** : Formaldéhyde, Pesticides
- **Matrice risques physiques** : *Bruit*
- **Matrice contraintes organisationnelles** : *Travail de nuit*

# DÉFINITION DES PESTICIDES DANS MATGÉNÉ

- Analyse de la littérature : grande variété de définition

## DÉFINITION RETENUE DANS LA MATRICE MATGÉNÉ

Le Pesticide doit remplir 3 conditions

- ✓ Produit destiné à tuer ou repousser un organisme nuisible
- ✓ Produit possédant ou ayant possédé une AMM
- ✓ Produit utilisé par application externe

# CATÉGORIES DE PESTICIDES RETENUS

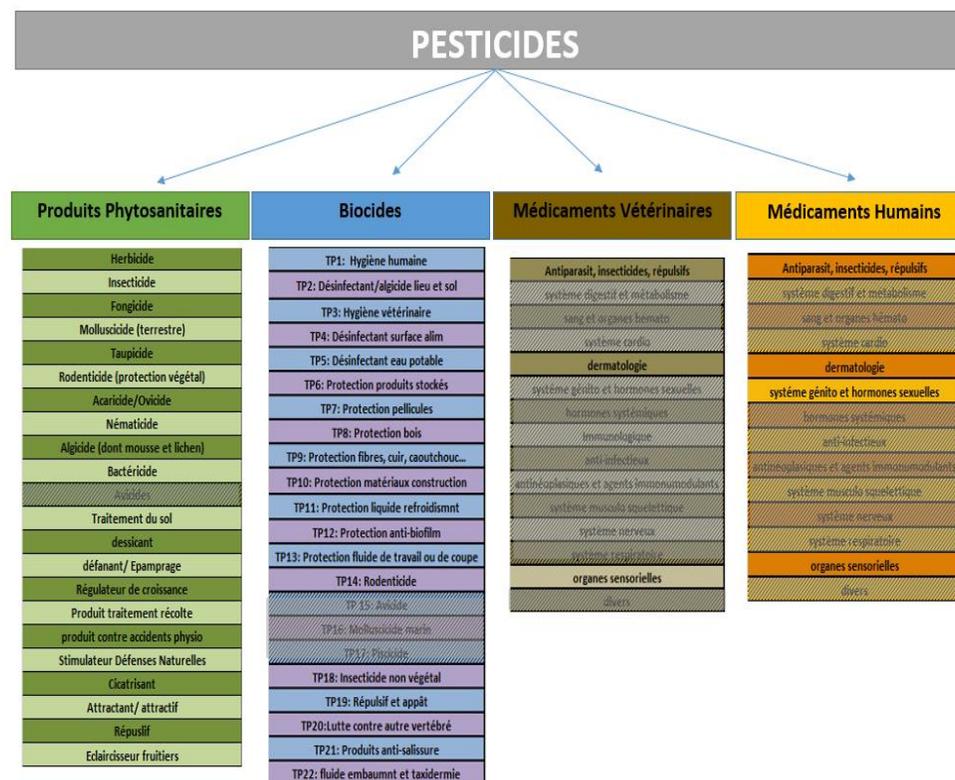
## 4 CATÉGORIES DE PESTICIDES

→ Les produits phytopharmaceutiques PPP (21 sous-produits)

→ Les produits biocides (19 types de produits)

→ Les médicaments humains (4 groupes)

→ Les médicaments vétérinaires (3 groupes)



## Emplois définis par couple profession (PCS2003) et secteur d'activité (NAF2008)

### Evaluation pour chaque sous-catégorie de pesticides

- Probabilité d'exposition par emploi (% de personnes exposées dans l'emploi) : classes <10%; [10-40[; [40-60[; [60-90[; ≥90%
- Périodes d'exposition : différentes selon les catégories de pesticides
- Probabilité globale d'exposition par catégorie de pesticides et pour tous pesticides

# ETAT D'AVANCEMENT DE L'ÉLABORATION DE LA MATRICE

## CE QUI EST FAIT

- Evaluation pour chaque sous-catégorie de PPP, de biocides (hors emplois du secteur médical), de médicaments
- Historisation pour les emplois exposés aux PPP depuis 2000
- Historisation pour les emplois agricoles depuis 2000 qq soit la catégorie

## A FAIRE

- Validation des évaluations par utilisation de données extérieures : COSET-MSA et COSET-indépendants, TESTIS, par expertise extérieure
- Evaluation globale par catégorie, pour tous pesticides
- Evaluation pour les emplois du secteur médical exposés aux biocides
- Exploitation des RGA antérieurs à 2000
- Historisation pour les emplois non agricoles exposés aux biocides et aux médicaments

## Croisement avec données de population : prévalences d'exposition

- Données du recensement général de la population RG : 1982, 1999, 2007, 2013, 2015
- Echantillon d'histoires professionnelles (EHP) pour documenter l'exposition en considérant l'ensemble de la vie professionnelle

## Complémentarité Matgéné/Maphyto pour les emplois agricoles

- Matgéné : entrée par emploi avec quantification des cultures principales et des cultures annexes
- Matphyto : quantification des SA pour chaque culture agricole

↳ Matgéné permet l'application des matrices Matphyto sur des données de population définies uniquement par les emplois

## MISE À DISPOSITION DE LA MATRICE

- Mise à consultation sur <http://exppro.fr>
- Mise à disposition sur demande de la matrice

- Estimer des prévalences d'expositions professionnelles en population générale (à une date donnée ou en considérant l'ensemble de la vie professionnelle), et en étudier les variations selon divers facteurs.  
**Santé publique France → plaquette / article BEH**
- Quantifier l'impact de l'exposition professionnelle à un facteur de risque.  
**SPF → calcul de fraction de risque attribuable (FRA) à une exposition professionnelle**
- Évaluer les expositions dans des études épidémiologiques (mise à disposition dans différentes études épidémiologiques).  
**équipes SPF; équipes de recherche extérieures à SPF**
- Aider au repérage individuel des expositions pour la prévention ou la prise en charge médico-sociale (réparation, suivi post professionnel).  
**Mise à disposition de tous les acteurs des risques professionnels via Exp-Pro <http://exppro.fr>**

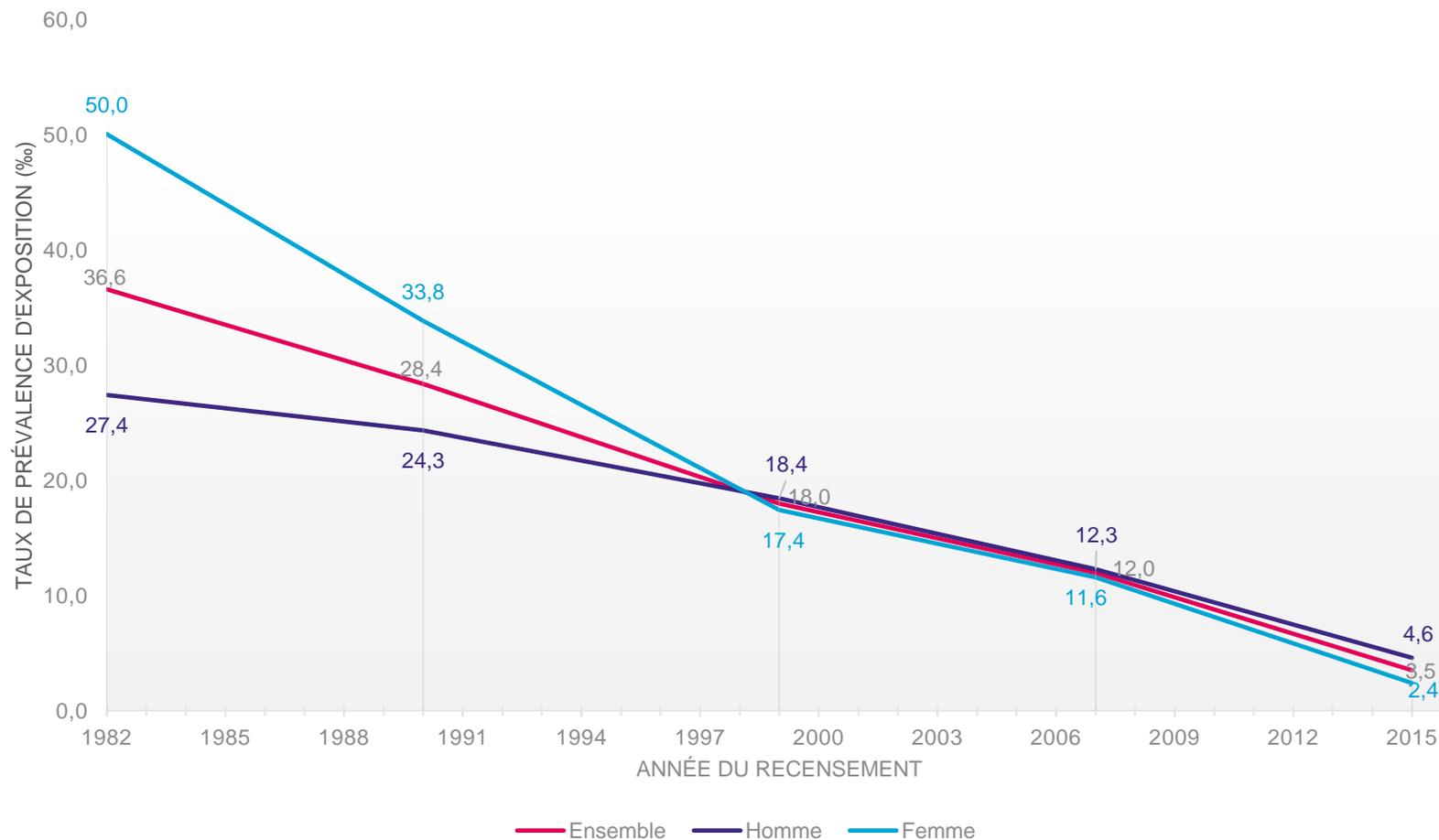
## TOXICITÉ DU FORMALDÉHYDE

- **Classé cancérogène (Groupe 1) par le CIRC**
  - Cancer du naso-pharynx en 2004
  - Leucémies en 2012
- **Réglementation européenne (CLP)**
  - Carcinogène 1A (substance dont le potentiel cancérogène est supposé) depuis 2014
  - Mutagène 2 (substance préoccupante car pourrait induire des mutations héréditaires)
  - Réglementation effective au niveau européen depuis 01/01/2016

## FORMALDÉHYDE EN MILIEU PROFESSIONNEL

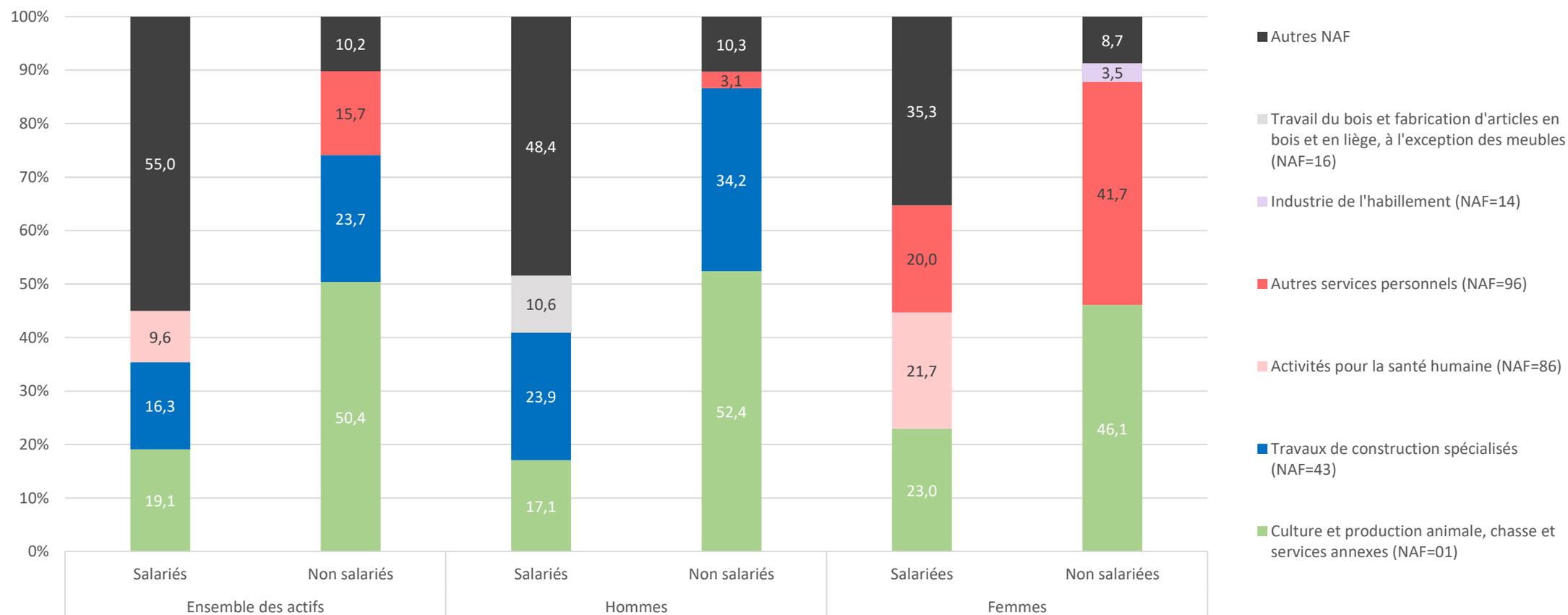
- **Substance ubiquitaire**
  - Utilisation sous forme aqueuse (formol) ou sous forme polymérisée (résines formolées)
  - Propriétés de biocide, fixateur, liant ; Nombreux secteurs et professions potentiellement concernés par cette exposition
- **Réglementation**
  - Principe de précaution pris par la France
    - Formaldéhyde considéré comme cancérigène depuis 2007
    - Tableaux de MP pour cancers en 2012 (RG43 bis et RA28 bis)
  - Evolution importante de l'utilisation professionnelle de cette substance depuis les 15 dernières années

# FORTE DIMINUTION DE L'EXPOSITION AU FORMALDÉHYDE EN FRANCE DEPUIS 30 ANS

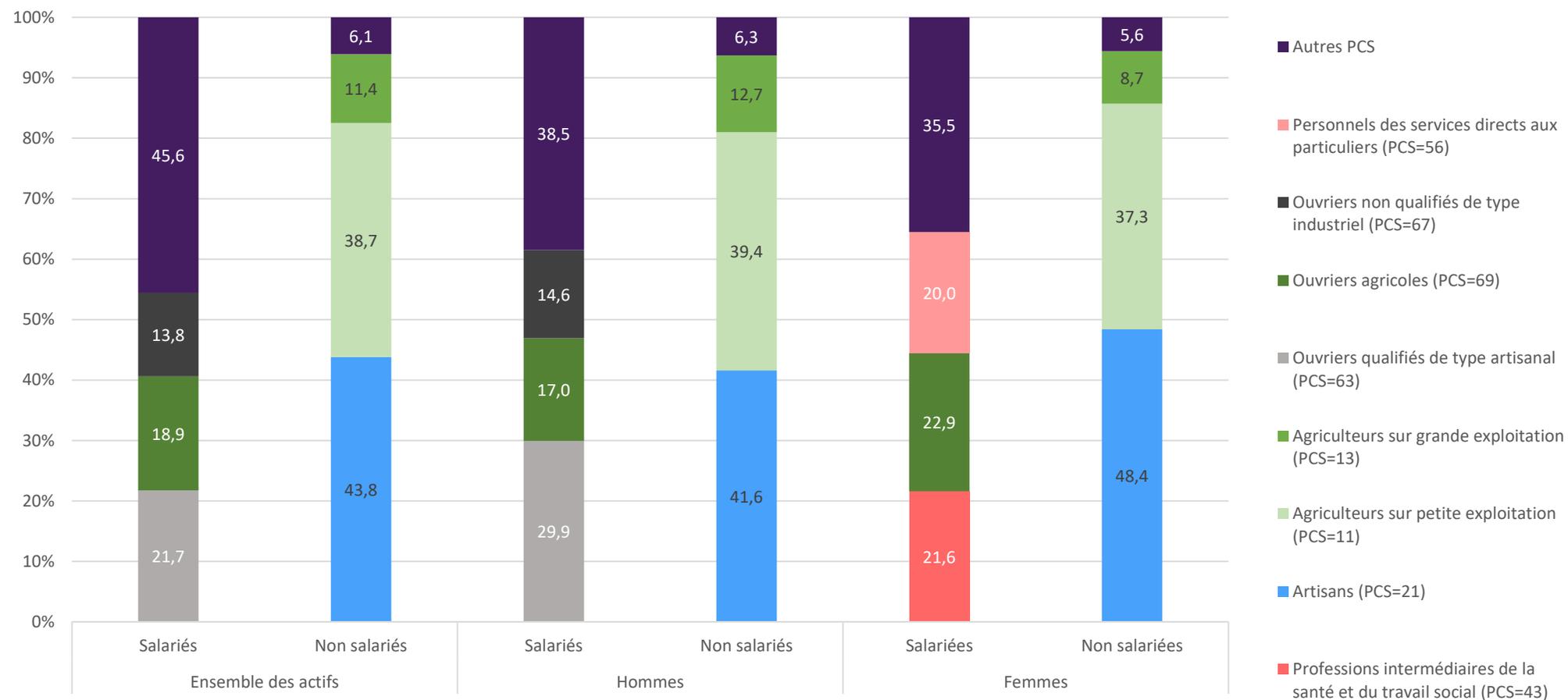


- 822 000 travailleurs potentiellement exposés en 1982 (36,6 ‰)
- 90 000 travailleurs en 2015 (3,5 ‰)
  - Femmes : 456 000 (50,0 ‰) exposées en 1982 et un peu plus de 29 000 en 2015 (2,4 ‰)
  - Hommes : environ 367 000 (27,4 ‰) en 1982 et un peu moins de 61 000 (4,6 ‰) en 2015

# SECTEURS LES PLUS REPRÉSENTÉS CHEZ LES ACTIFS EXPOSÉS EN 2015



# PROFESSIONS LES PLUS REPRÉSENTÉES CHEZ LES ACTIFS EXPOSÉS EN 2015



## BAISSE DE L'EXPOSITION AU COURS DES 30 DERNIÈRES ANNÉES

- **Effets des réglementations concernant l'expositions en milieu professionnel**
  - Réglementation CMR imposant substitution puis moyen de protection avec impact dans le milieu industriel
  - Réglementation biocides avec impact fort sur les expositions dans le milieu médical

## POPULATIONS EXPOSÉES EN 2015

- **Différenciation entre population salariés / non salariés**
- **Exposition résiduelle pour les emplois ne rentrant pas dans le champ de la réglementation (substitution impossible ou autorisation biocides)**
  - Désinfection des locaux d'élevage, usage vétérinaire
  - Travail avec panneaux de bois contenant des résines formolées
  - Conservateur en anatomopathologie

## COMPARAISON AVEC AUTRES DONNÉES DE POPULATION

- **Données SUMER sur population des salariés**
  - Évaluation similaire pour SUMER2010 : 0,7% dans Sumer et 0,7% de salariés exposés en 2011 dans Matgéné (162 141 salariés)
  - Évaluation différente pour SUMER2017 : 0,7 - 0,8% dans Sumer et 0,2% en 2015 dans Matgéné (50 608 salariés)
- **Baisse de l'exposition observée en Finlande utilisant même méthode (MEE x Recensement) : baisse du taux d'exposition de 50% entre 1990 et 2008**

**MERCI DE VOTRE ATTENTION**