
Les risques chimiques

Marcel Goldberg

Unité 1018 Inserm-UVSQ

Expositions chimiques et risques pour la santé

- Intoxications aiguës
- Effets à long terme des expositions chroniques
 - Cancérogènes : surtout de la sphère respiratoire, mais aussi vessie, foie, peau, hémopathies malignes...

Source principale d'exposition des cancérogènes avérés (Circ)

Source principale	Cancérogènes avérés (Groupe 1)		Cancérogènes probables (Groupe 2A)	
	N	%	N	%
Professionnel/environnemental	27	43	38	69
Biologique	10	16	4	7
Médical	20	32	11	20
Mode de vie	6	9	2	4

- Neurotoxicité : troubles cognitifs, Parkinson
- Troubles de la reproduction, malformations
- Atteintes dermatologiques

Sources de données sur les expositions dans la population française

Bases de données factuelles

- Colchic (INRS)
 - Mise en place en 1987
 - Données des prélèvements réalisés par les laboratoires des CRAM et de l'INRS
 - Environ 500 000 données sur les expositions professionnelles au risque chimique : 440 000 mesures d'exposition et 56 000 résultats d'analyses de produits chimiques
- Evalutil (InVS – ISPED)
 - Mise en place en 1992
 - Expositions professionnelles aux fibres d'amiante et aux fibres minérales artificielles (FMA)
 - Deux bases de données documentaires (amiante et FMA) : près de 500 métrologies
 - Matrice emplois-exposition à l'amiante : 10 700 emplois définis selon des périodes historiques

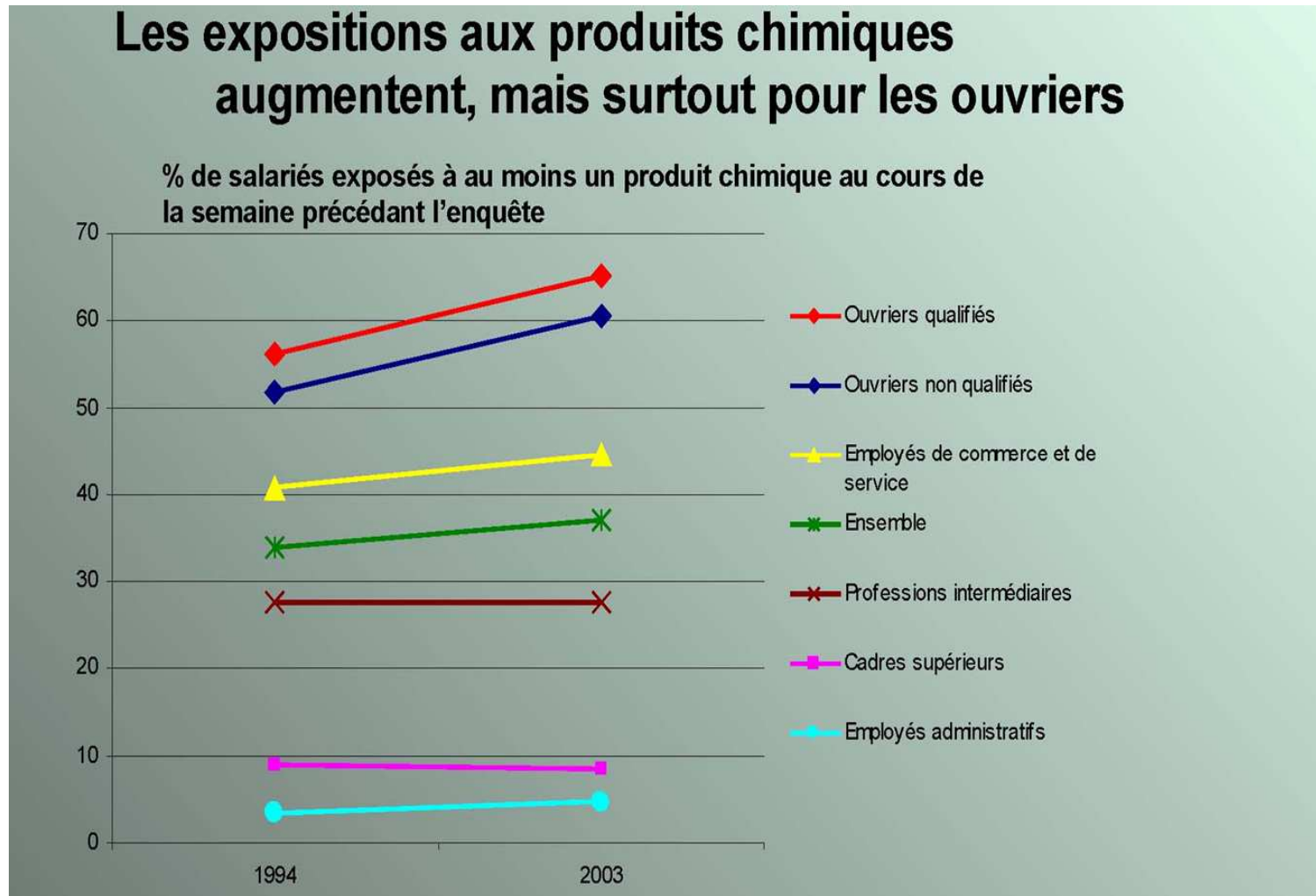
Données populationnelles

- **Enquêtes transversales en population : enquêtes SUMER** (*Surveillance médicale des expositions aux risques professionnels*)
 - ❑ Copilotées par la Dares et la DGT (Inspection médicale du travail)
 - ❑ Enquête expérimentale en 1987 ; répétée à trois reprises : 1994, 2003, 2009
 - ❑ Champ
 - 1994 : régime général et MSA
 - 2003 : étendu à la fonction publique hospitalière, SNCF, Air France, EDF-GDF, La Poste,
 - 2009 : étendu à fonction publique d'État et territoriale, et aux autres transports
 - ❑ Enquêtes transversales portant sur un échantillon d'environ 50 000 salariés interrogés par leur médecin du travail sur leurs conditions de travail la dernière semaine travaillée (2003 : 1 792 médecins-enquêteurs ; 2009 : 2 418)
 - ❑ SUMER informe sur la distribution dans la population de la « prévalence instantanée » à presque une centaine d'agents chimiques

Quelques données de SUMER 2003

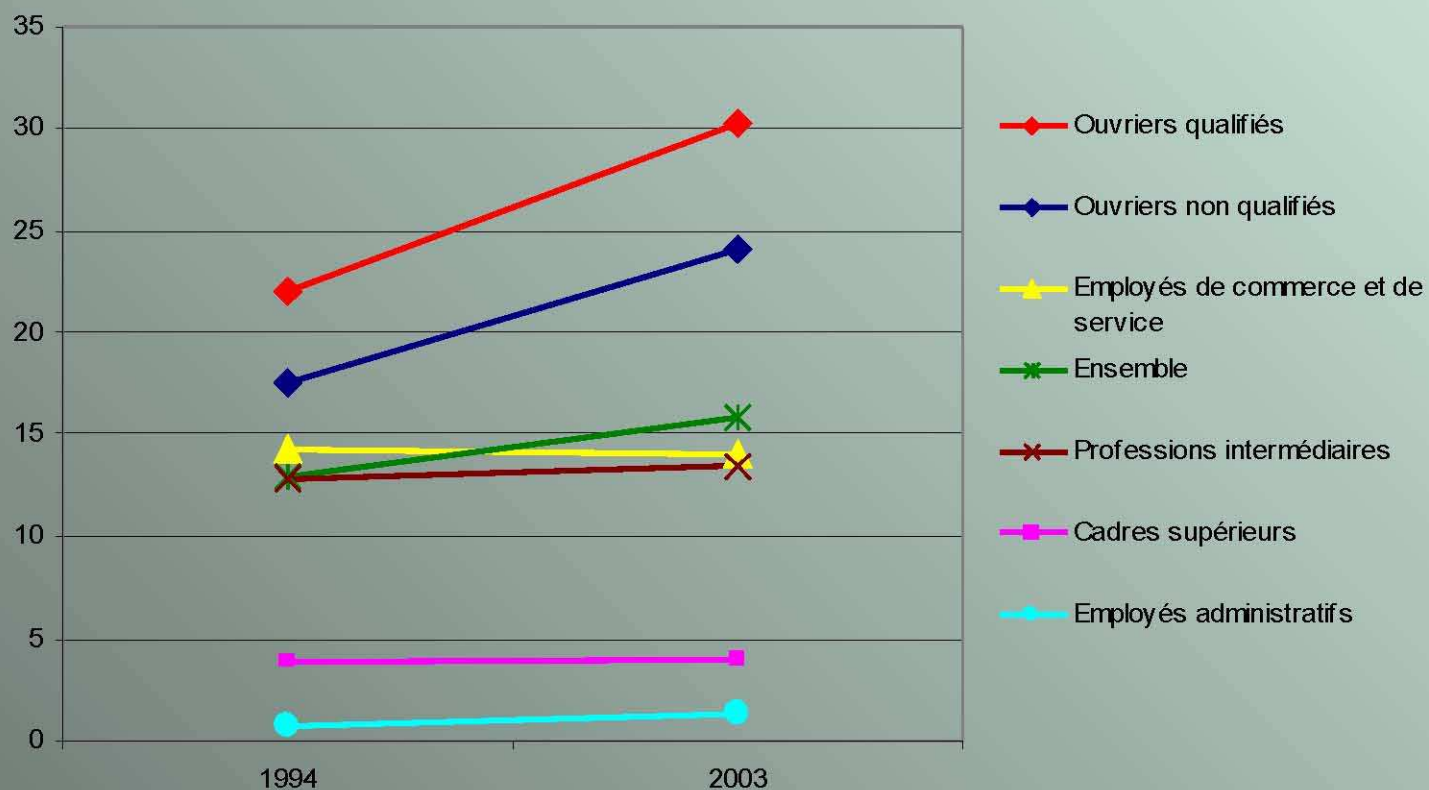
- Ensemble des produits chimiques
 - Près de 7 millions de salariés exposés à au moins un produit chimique (38 %)
- Cancérogènes
 - 2 370 000 salariés exposés à au moins un produit cancérigène (13,5 %)
 - Principalement des ouvriers qualifiés
 - Type industriel : 37 %
 - Type artisanal : 34 %
 - Type agricole : 26 %
 - Secteurs économiques
 - Commerce et réparation automobile: 49 %
 - Métallurgie et transformation des métaux : 41 %
 - Industrie des produits minéraux : 39 %
 - Construction : 34 %
 - Industrie du bois et du papier : 34%
 - Cumul d'exposition à 3 produits
 - Ouvrier qualifié et non qualifié du type artisanal (4 %) et industriel (4 %)
 - Construction (3 %) et l'industrie des biens intermédiaires (3 %)
 - Installation, entretien, réglage et réparation (7 %), production et fabrication (3 %)

Évolutions 1994-2003



Les poly-expositions augmentent fortement pour les ouvriers

% de salariés exposés à au moins trois produits chimiques au cours de la semaine précédant l'enquête



Apports et limites de SUMER pour la connaissance des risques pour la santé

- Intérêt majeur
 - Échantillon important et diversifié
 - Association de l'expertise des travailleurs et des médecins du travail
 - Répétition : permet d'étudier les évolutions

- Limite majeure : les risques de la plupart des maladies induites par des agents chimiques sont liées à l'exposition cumulée « vie entière »
 - Les enquêtes transversales ne donnent que des prévalences « instantanées », ne permettant pas d'estimer des risques

- Approche alternative : matrices emplois-expositions

Matrices emplois-expositions

Principe

	Exposition A	Exposition B	Exposition C	...
Emploi 1	1	0	0	
Emploi 2	0	2	3	
Emploi 3	0	1	2	
...				

Indices d'exposition

M. X : Histoire Professionnelle

Matrice emplois- expositions

Expositions carrière M. X

M. X

Emploi X : 5 ans

Emploi Y : 10 ans

	Expo A	Expo B	Expo C
Emploi X	1	0	1
Emploi Y	1	1	0
Emploi Z	0	1	0

Expo A : 5 ans
Expo C : 5 ans

Expo A : 10 ans
Expo B : 10 ans

Expo A : 15 ans
Expo B : 10 ans
Expo C : 5 ans

Exemple : matrice Amiante

CITP	CITI	PÉRIODE	PROBA	INT	FREQ
84320	9513	< 1930	50-90%	< 0,1 f/ml	5-30%
84320	9513	1930-1985	50-90%	< 0,1 f/ml	30-70%
84320	9513	> 1985	50-90%	< 0,1 f/ml	30-70%

CITP 84320 : mécanicien d'automobiles

CITI 9513 : réparation des véhicules automobiles et des motocycles

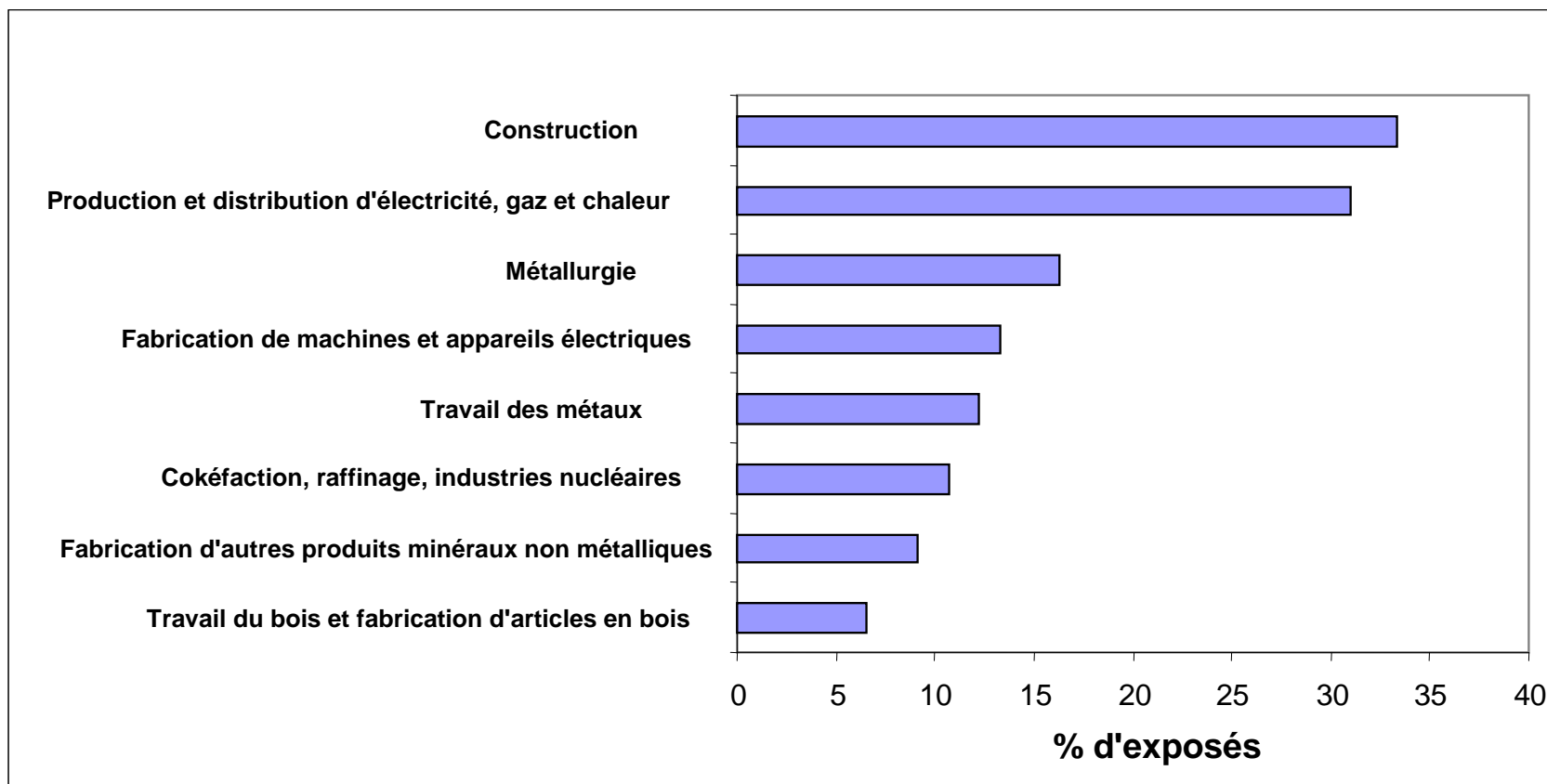
Le programme MATGÉNÉ du Département Santé Travail de l'InVS

- Réalisation d'un ensemble de matrices construites selon un protocole commun :
 - Chacune dédiée à une nuisance (ou famille de nuisances)
 - Adaptées au contexte professionnel français (législation ..)
 - Historisées (cartographie des expositions anciennes)
 - Exhaustives (intégralité des emplois existants)
 - Intègrent des indicateurs semi quantifiés (probabilité et niveau)
 - Exprimées en nomenclatures françaises (PCS, NAF) et internationales (ISCO, ISIC)
- Applications
 - Estimation de la prévalence des expositions professionnelles en population générale ; étude des variations selon divers facteurs.
 - Évaluation des expositions dans des études épidémiologiques pour les mettre en relation avec des données de santé
 - Quantification de l'impact des expositions à un facteur de risque.
 - Aide au repérage des expositions pour la prévention ou la prise en charge médico-sociale (réparation, suivi post professionnel).
 - Mise à disposition des acteurs de terrain des guides techniques dédiés à chacune des nuisances

- Matrices pour des agents chimiques réalisées et *en cours de développement*
 - Poussières minérales : Ciment, Silice cristalline
 - Poussières organiques : Farine, Cuir, Bois, *Céréales*
 - Fibres minérales : Laines minérales, Amiante, *FCR*
 - Solvants : Pétroliers (6), Chlorés (6), *Oxygénés (5)*
 - Autres risques chimiques : *Formaldéhyde, HAP*
- Échantillons de population utilisés
 - Données du recensement
 - Constitution en 2007 d'un échantillon de 10 000 sujets 25-74 ans , représentatif de la population française (sexe, âge, PCS, région) ; histoire professionnelle vie entière (codée PCS-NAF + ISCO)
 - Cohortes (panels) du programme COSET-InVS en cours de mise en place, avec suivi prospectif des emplois
 - Constances : 200 000 adultes Régime général (Inserm-UVSQ)
 - MSA : 35 000 adultes (DST-InVS)
 - RSI : 35 000 adultes (DST-InVS)

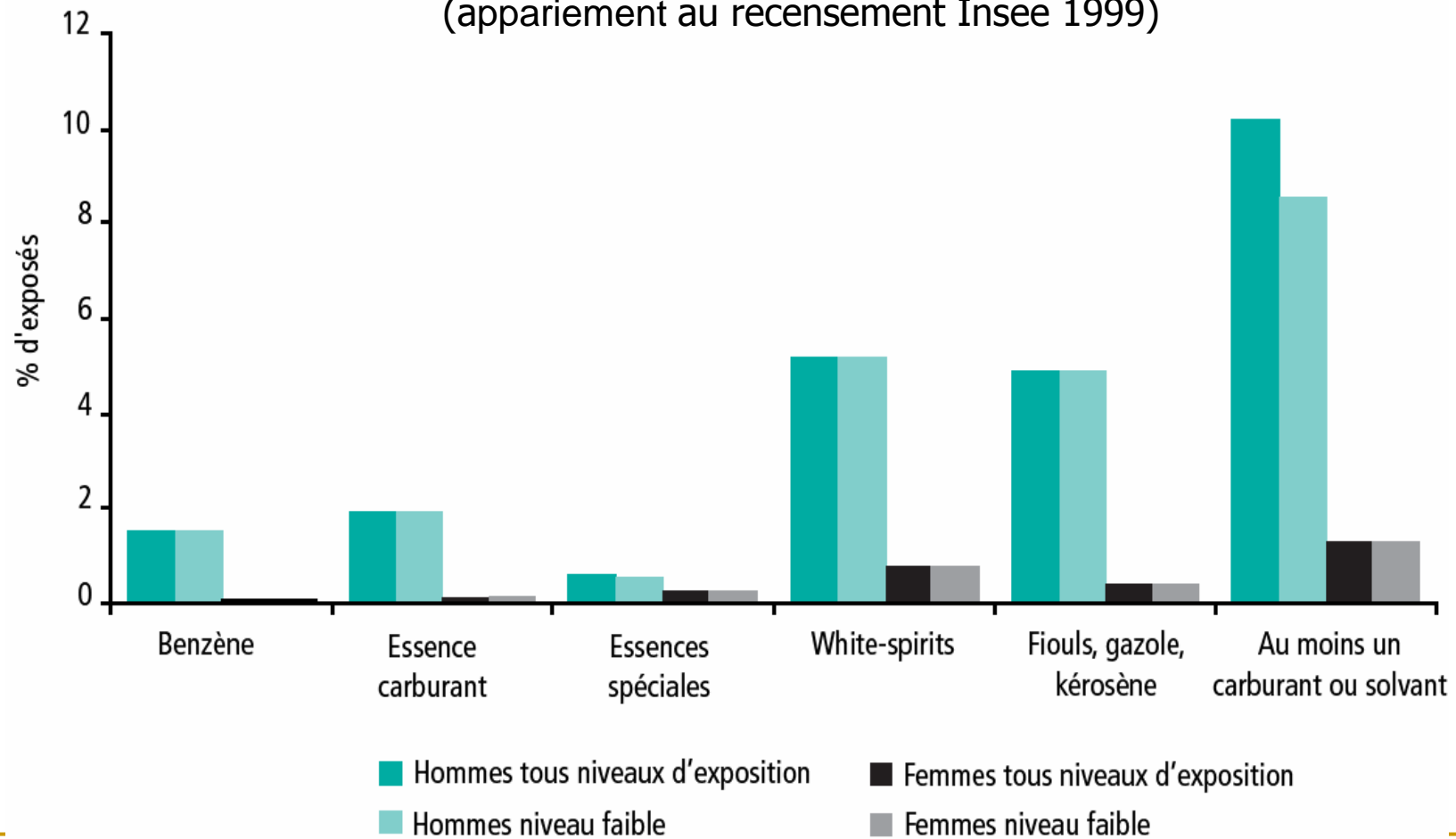
Exemple d'application de la MEE Laines Minérales

Prévalence vie entière d'exposition aux laines minérales en 2007 chez les hommes selon le secteur d'activité (appariement à l'échantillon)



Exemple d'application de la MEE Solvants Pétroliers

Prévalence instantanée d'exposition en 1999 aux carburants et solvants pétroliers dans la population active (appariement au recensement Insee 1999)

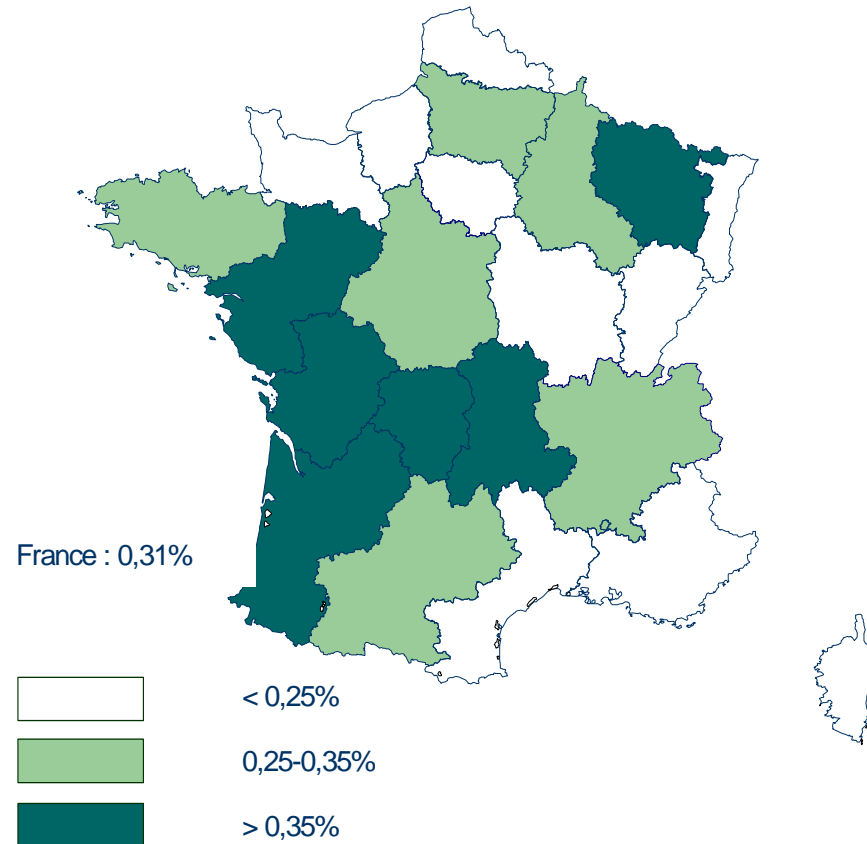


Exemples d'application de la MEE Poussières alvéolaires de cuir

Proportion d'exposés aux poussières de cuir selon la région, population active en France, 1999

Prévalence de l'exposition vie professionnelle entière aux poussières de cuir :
(probabilité > 10%, niveau > 1 mg/m³)

- Ensemble = 1,45 %
- Hommes = 1,22 %
- Femmes = 3,18 %



Impact des expositions chimiques sur la santé de la population : notion de « Fraction attribuable du risque »

Pourcentage de cas d'une maladie attribuable (i.e. évitable) à un facteur

- Appliqué à l'incidence de la maladie, permet d'estimer le nombre de cas attribuables à ce facteur
- Calcul : formule de Levin

$$FRA = \frac{P_E(RR-1)}{1 + P_E(RR-1)}$$

□ La FRA dépend de :

- risque relatif de survenue de la pathologie associé à l'exposition
- prévalence de l'exposition dans la population étudiée : elle est donc spécifique de la population d'intérêt

■ Sources des données nécessaires

- RR : littérature scientifique internationale
- PE : Exposition vie entière aux cancérogènes professionnels en France
- Nombre de cas attribuables: incidence de la maladie

Exemple : amiante et cancer du poumon

- ❑ RR : littérature scientifique (méta analyse *Goodman et al., 1999*)

	Avec latence 10 ans	Sans latence
Tous niveaux d'exposition	1,63	1,48
Exposition faible	1,27	1,18
Exposition moyenne	1,38	1,53
Exposition forte	2,85	2,49

- ❑ PE : estimée grâce au croisement d'une matrice emplois-expositions avec l'échantillon d'histoires professionnelles (hommes)
- ❑ Incidence hommes (estimation Francim) : environ 20 000 en 2000

❑ Résultats

FRA toutes expositions = 17,2 % (12,9 %-23,1 %)

3 400 cas (2 600-4 600)

FRA expositions moyennes et fortes = 8,4 % (5,4 %-12,1 %)

1 700 cas (1 080-2 400)