

# Matrice emplois-expositions aux carburants et solvants pétroliers

Groupe de travail Matgéné

Département santé travail, Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice ;  
Unité mixte de recherche épidémiologique et de surveillance transport, travail, environnement, Inrets/UCBL/InVS, Lyon.

## Le programme Matgéné

Le Département santé travail a mis en place et coordonne un programme de réalisation de matrices emplois-expositions adaptées à la population générale française : le programme Matgéné.

Une matrice emplois-expositions peut être sommairement décrite comme un tableau donnant la correspondance entre des intitulés d'emplois et des indices d'exposition à une ou plusieurs nuisances. Les expositions peuvent ensuite être attribuées automatiquement aux individus en fonction de leurs intitulés d'emploi.

Les applications potentielles de ces matrices sont nombreuses. Elles permettent notamment d'estimer la prévalence d'expositions professionnelles dans la population et d'étudier les variations de cette prévalence en fonction du sexe, de l'âge, de la région, de la profession, du secteur d'activité et de la période. Elles peuvent également être utilisées pour évaluer les expositions professionnelles de sujets dans des études épidémiologiques, ou comme aide au repérage des expositions pour la prévention ou la prise en charge médico-sociale.

Les matrices réalisées sont spécifiques d'une substance ou d'un groupe de substances. Afin de pouvoir être utilisée de façon la plus large possible, chaque matrice comprend l'ensemble des professions et branches d'activité considérées comme pouvant générer une exposition, avec les codes correspondants dans plusieurs nomenclatures. Les professions et branches d'activité considérées comme non exposées ne sont pas présentées dans la matrice.

## LES CARBURANTS ET SOLVANTS PÉTROLIERS ÉVALUÉS : DÉFINITIONS, UTILISATIONS

Ils sont classés en cinq catégories, suivant leur composition, leurs utilisations et leur toxicité.

### Le benzène

Son très fort pouvoir solvant pour un grand nombre de substances naturelles ou de synthèse a fait qu'il a été très utilisé jusque dans les années 1960, soit seul comme agent de dégraissage, soit dans la formulation de peintures, vernis, colles... À l'heure

actuelle, son emploi étant réglementé, il n'est plus utilisé que dans les secteurs où il s'avère irremplaçable, avec une législation très stricte : synthèse de dérivés benzéniques, laboratoires de recherche, antidétonant dans les essences carburant.

### Les essences spéciales et autres solvants pétroliers aliphatiques

Les essences spéciales sont des coupes pétrolières (mélanges d'hydrocarbures définis par l'intervalle des températures d'ébullition ou par le nombre d'atomes de carbone de leurs composants) distillant entre 30 et 160 °C. Elles renferment principalement des hydrocarbures paraffiniques (hydrocarbures saturés de formule  $C_nH_{2n+2}$ ) et alicycliques mais peuvent aussi contenir un faible pourcentage d'hydrocarbures aromatiques (dont le benzène à une époque). On distingue les essences A, C, E, F, G. Elles sont principalement utilisées dans la formulation de colles, comme dégraissant dans l'industrie textile ou comme solvant de nettoyage, en particulier dans l'imprimerie.

Les autres "solvants pétroliers aliphatiques" ou "solvants naphta aliphatiques" sont toutes les coupes qui ne contiennent que des hydrocarbures aliphatiques (hexane, cyclohexane, heptane...).

### Les white-spirits et autres coupes légères aromatiques

Les white-spirits sont des coupes pétrolières distillant entre 135 et 220 °C. Ils sont composés en grande majorité d'hydrocarbures paraffiniques et cycloparaffiniques ; ils peuvent toutefois renfermer jusqu'à 20 % d'hydrocarbures aromatiques (traces de toluène, xylènes, éthylbenzène, triméthylbenzènes...). À une époque, les white-spirits pouvaient contenir un certain taux de benzène (voir la réglementation concernant les solvants contenant du benzène).

Les "autres coupes aromatiques" ou "solvants naphta aromatiques" sont composés en majorité d'hydrocarbures aromatiques comportant entre 8 et 20 carbones. Ces diverses coupes pétrolières sont utilisées comme produits de dégraissage ou entrent dans la formulation de peintures, encres, vernis, colles...

Les hydrocarbures aromatiques légers (toluène, xylènes...) font aussi partie de cette catégorie.

## L'essence carburant

C'est une coupe pétrolière légère, distillant entre 35 et 200 °C, qui est traitée afin d'obtenir un indice d'octane suffisamment élevé et mélangée avec d'autres produits (plomb tétra éthyle à une époque, benzène, alcools...). Elle est utilisée comme carburant automobile.

## Le gazole, les fiouls et le kérosène

Les gazoles et fiouls sont des huiles lourdes dont la température de distillation se situe entre 200 et 380 °C. Ils servent de carburant dans les moteurs diesel et de combustible dans les installations de chauffage. Les fiouls lourds (résidus de distillation) sont utilisés comme combustible dans les chaudières de navires et les grandes installations de chauffage industriel.

Le kérosène (ou pétrole lampant) est une huile moyennement visqueuse, distillant entre 150 et 300 °C. Il a été largement utilisé comme dégraissant des métaux. Actuellement, il est principalement employé comme carburant dans l'aviation.

## Principaux secteurs d'activité concernés par ces expositions :

- la chimie organique (synthèses, analyses...);
- le raffinage du pétrole et la cokéfaction ;
- la production de mélanges à base de solvants pétroliers (peintures, colles...) ainsi que leur utilisation (secteur du bâtiment, mise en œuvre du cuir...);
- l'industrie des huiles essentielles (phase d'extraction aux solvants);
- l'industrie du caoutchouc (en particulier utilisation jusqu'aux années 1960 de dissolutions à base de benzène);
- les secteurs d'activité pouvant conduire à l'utilisation de carburants (transport et commerce de carburants et combustibles liquides, réparation de véhicules à moteur...);
- les secteurs d'activité nécessitant un nettoyage de pièces ou de machines. En effet, certains solvants pétroliers (kérosène à une certaine époque, white-spirits plus récemment) sont utilisés comme produits de dégraissage, d'où leur présence possible dans divers domaines comme la métallurgie, l'horlogerie, l'imprimerie, le textile...

## Principales professions concernées par ces expositions :

Les professions caractéristiques des activités citées précédemment sont bien entendu concernées (les chimistes, les métiers du caoutchouc, de l'imprimerie, les mécaniciens de véhicules à moteur...) mais il est aussi nécessaire de tenir compte des postes qui, de par leur spécificité, peuvent amener les travailleurs à évoluer dans ces ambiances industrielles les exposant aux nuisances recherchées (mécaniciens d'entretien industriel, tuyauteurs, manutentionnaires, contremaîtres, emballeurs, manœuvres...).

## LA RÉGLEMENTATION

Elle est très intimement liée à la réglementation concernant le benzène :

- 1948 : une première réglementation interdit l'utilisation comme dissolvant de benzène et de benzols (mélange d'hydrocarbures aromatiques, dont le benzène est un des constituants de base) ayant une température de distillation commençant au-dessous de 100 °C, ainsi que l'utilisation de dissolvants renfermant plus de 5 % de benzène ;
- 1970 : ce pourcentage passe à 1 % par décret (sauf pour l'essence carburant) ;
- 1986 : la teneur en benzène dans ces mêmes produits est limitée à 0,2 % ;
- 1991 : limitation à 0,1 % de la teneur en benzène dans ces mêmes produits.

Concernant la réglementation du benzène dans l'essence carburant, un arrêté de janvier 1986 (valide à compter d'octobre 1989) limite la teneur en benzène à 5 %, puis ce taux a été baissé à 1 % en janvier 2000 par directive européenne (octobre 1998).

## Classement des produits

- **Circ :**
  - benzène en groupe 1 (cancérogène),
  - toluène, xylènes en groupe 3 (ne peuvent être classés quant à leur cancérogénicité).
- **Union européenne (CMR 2006) :**
  - benzène : cancérogène catégorie 1, mutagène catégorie 2,
  - toluène et hexane : toxiques pour la reproduction, catégorie 3,
  - les autres carburants et solvants pétroliers sont soumis à la réglementation CMR, suivant leur composition en produits classés.

## Valeurs limites d'exposition (France) :

- Benzène :  
VME=1 ppm soit 3,25 mg/m<sup>3</sup>
- Toluène :  
VME=50 ppm soit 192 mg/m<sup>3</sup>  
VLE=100 ppm soit 384 mg/m<sup>3</sup>
- Xylènes :  
VME=50 ppm soit 221 mg/m<sup>3</sup>  
VLE=100 ppm soit 442 mg/m<sup>3</sup>
- Tous les hydrocarbures en C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub> (y compris benzéniques) :  
VME=1 000 mg/m<sup>3</sup>  
VLE=1 500 mg/m<sup>3</sup>
- Hydrocarbures benzéniques en C<sub>9</sub>-C<sub>12</sub> :  
VME=150 mg/m<sup>3</sup>

## Tableaux des maladies professionnelles

- Pour tous les solvants pétroliers : RG 84 ; RA 48
- Benzène : RG 4, 4 bis ; RA 19, 19 bis
- Toluène, xylènes, white-spirits : RG 4 bis ; RA 19 bis
- Essences spéciales : RG 4 bis, RG 59 ; RA 19 bis, RA 41
- Hexane : RG 59 ; RA 41

## MATRICE EMPLOIS-EXPOSITIONS : STRUCTURE DE LA MATRICE

### Nomenclatures des professions et des secteurs d'activité

Trois versions de la matrice ont été élaborées :

- CIP1968 croisée avec la CITI1975 ;
- PCS1994 croisée avec la NAF2000 ;
- CIP1968 croisée avec la NAF2000<sup>1</sup>.

### Produits évalués

Les expositions ont été évaluées pour chacun des cinq groupes de carburants ou solvants définis précédemment, ainsi que pour une catégorie générale d'exposition à au moins un carburant ou un solvant pétrolier quel qu'il soit.

### Périodes prises en compte

Les évaluations ont été faites pour différentes périodes, définies pour chaque classe de carburants et de solvants pétroliers en fonction de l'évolution des réglementations et des techniques de travail.

- Exposition au benzène et aux solvants ayant pu en contenir (essences spéciales et white-spirits) : les dates de 1970 et 1986 ont été retenues, compte tenu des réglementations successives.
- Essence carburant : 1970 et 1989 ont été choisies comme dates clefs, ainsi que 1980 comme période moyenne d'introduction du libre service en distribution de carburants.
- Kérosène : il a pu être régulièrement utilisé pour le nettoyage de métaux ou de machines jusque dans les années 1970-80 (d'où prise en compte de 1975), pour laisser place ensuite aux white-spirits ou à des solvants chlorés (évalués dans une autre matrice).
- Gazole : les dates clefs choisies pour le développement des moteurs diesel sont les années 1970 pour les engins agricoles et du BTP et les années 1980 pour les poids lourds et les véhicules légers.

## Trois indices d'exposition permettent d'évaluer l'exposition respiratoire et cutanée aux carburants et solvants pétroliers, de 1947 à 2005

- **Probabilité d'exposition** : elle correspond à la proportion de travailleurs exposés au produit dans l'emploi concerné.
  - ① : de 1 à 10 %
  - ② : de 10 à 50 %
  - ③ : de 50 à 90 %
  - ④ : plus de 90 %

- **Intensité d'exposition** : à partir d'un travail préalable de bibliographie, des données météorologiques ont permis d'établir des niveaux d'exposition pour certains postes de travail. Un niveau "de base" dans la population générale a également été défini.

Les niveaux d'exposition ont été définis quantitativement quand cela était possible (benzène, essence carburant, white-spirits). Pour les expositions aux autres carburants et solvants pétroliers (essences spéciales et autres solvants aliphatiques, kérosène, fiouls ou gazole) des niveaux semi quantitatifs (faible, moyen, élevé) ont été évalués par rapport à des tâches typiques (nettoyage des machines, alimentation des chaudières, entretien de véhicules...).

#### Valeurs pour le benzène :

- ① : 0,1 ppm -1 ppm
- ② : 1 ppm -5 ppm
- ③ : 5 ppm -15 ppm
- ④ : >15 ppm utilisé pour les postes très fortement exposés au benzène à une époque.

#### Valeurs pour l'essence carburant :

- ① : 1 ppm -50 ppm
- ② : 50 ppm -150 ppm
- ③ : >150 ppm

#### Valeurs pour les white-spirits :

- ① : 1 ppm -20 ppm
- ② : 20 ppm -50 ppm
- ③ : >50 ppm

#### Exemples de tâches par niveaux pour les essences spéciales :

- ① : Entretien de machines dans le textile ou l'imprimerie
- ② : Dégraissage de textiles en milieu industriel
- ③ : Diverses tâches dans l'industrie du caoutchouc avant 1970

#### Exemples de tâches par niveaux pour le gazole :

- ① : Distribution de gazole en station service
- ② : Réparation de véhicules
- ③ : Chargement de citernes avant 1989

#### Exemples de tâches par niveaux pour le kérosène :

- ① : Entretien de diverses machines avant 1975
- ② : Réparation de moteurs d'avions
- ③ : Postes en raffinerie avant 1970

<sup>1</sup> PCS : Nomenclature des professions et catégories socioprofessionnelles ; NAF : Nomenclature d'activités françaises ; CIP : Classification internationale type des professions ; CITI : Classification internationale type par industrie.

- **Fréquence d'exposition** : elle correspond à la proportion du temps de travail pendant laquelle l'exposition peut exister
  - ① : de 0,5 à 5 % du temps de travail
  - ② : de 5 à 30 % du temps de travail
  - ③ : de 30 à 70 % du temps de travail
  - ④ : plus de 70 % du temps de travail
- Quant à l'évaluation d'une exposition à au moins un carburant ou un solvant pétrolier quel qu'il soit, seulement deux indices ont été définis :
  - Probabilité d'exposition : définie au cas par cas à partir des probabilités estimées pour chacune des catégories.
  - Niveau d'exposition : il correspond à une combinaison de l'intensité et de la fréquence et est basé sur les évaluations faites pour les diverses classes de carburants ou de solvants.

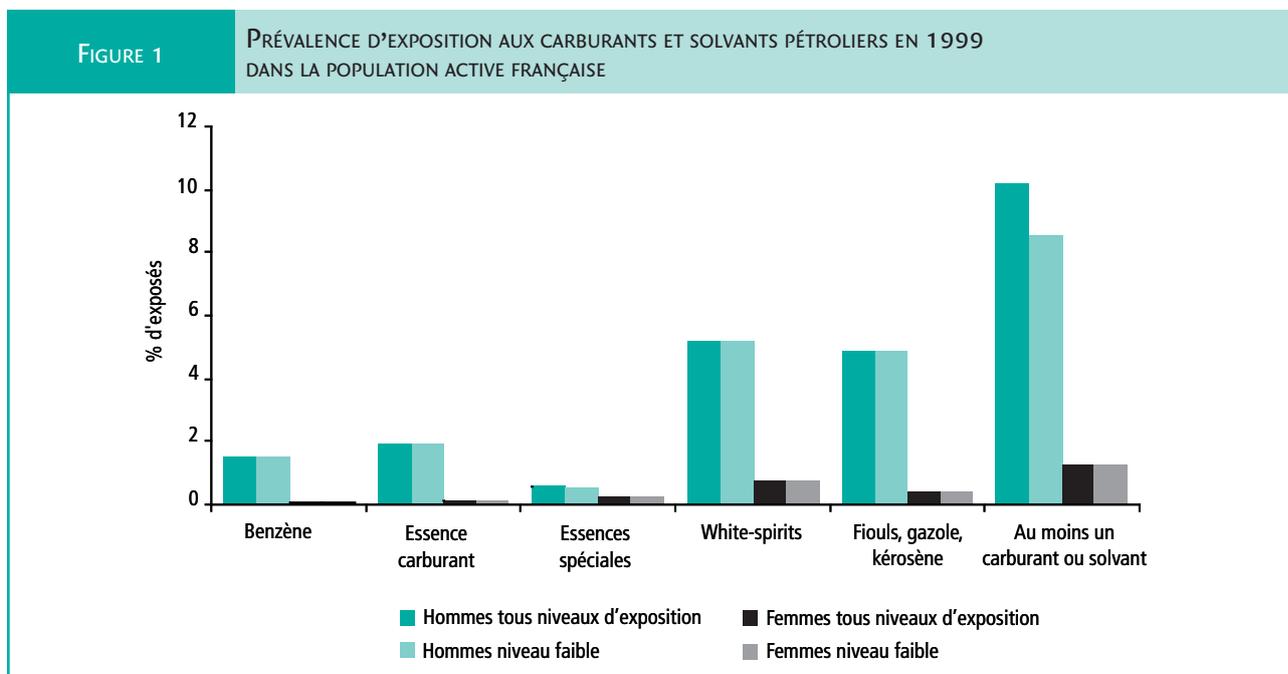
on dispose, pour chacun des emplois qu'ils ont exercé pendant leur vie active, de la profession et de la branche d'activité.

Les prévalences d'exposition ont été calculées en prenant en compte les probabilités d'exposition de chaque sujet. Pour les produits évalués selon une échelle d'intensité quantitative, un niveau moyen d'exposition sur la journée de travail a été calculé pour chaque sujet, en multipliant l'intensité par la fréquence. Ce niveau moyen a été considéré comme faible lorsqu'il était inférieur à 1 ppm pour le benzène, à 20 ppm pour les white-spirits, et à 50 ppm pour l'essence carburant. Pour les produits pour lesquels on ne dispose pas d'échelle quantitative, les expositions d'intensité faible quelle que soit la fréquence, ou survenant pendant moins de 30 % du temps de travail quelle que soit l'intensité, ont été considérées comme des expositions de niveau faible.

## DESCRIPTION DE L'EXPOSITION AUX CARBURANTS ET SOLVANTS PÉTROLIERS DANS LA POPULATION FRANÇAISE

Deux sources de données ont été utilisées pour estimer la prévalence d'exposition (proportion d'exposés). Les données du recensement permettent d'obtenir la répartition de la population active par profession et secteur d'activité. L'application de la matrice à ces données permet d'estimer la proportion d'exposés dans la population française active au moment du recensement (1999). Pour estimer la prévalence d'exposition sur la vie professionnelle entière, la matrice a été appliquée à un échantillon d'environ 8 000 sujets pour lesquels

En 1999, 10,2 % des hommes et 1,3 % des femmes étaient exposés à au moins un carburant ou solvant pétrolier dans la population active française. La figure 1 présente les prévalences d'exposition aux différents types de carburants et solvants pétroliers. Les expositions sont très majoritairement des expositions de niveau faible. Chez les hommes, les produits les plus utilisés sont les white-spirits (5,2 % d'exposés), les fiouls, gazole ou kérosène (4,9 %), et l'essence carburant (1,9 %). L'exposition aux essences spéciales est la moins fréquente, avec 0,6 % d'exposés chez les hommes. L'exposition au benzène concerne 1,4 % des hommes et 0,1 % des femmes, et tous sont exposés à un niveau inférieur à 1 ppm. De façon générale, les prévalences d'exposition chez les femmes sont inférieures à 1 % pour tous les types de produits.

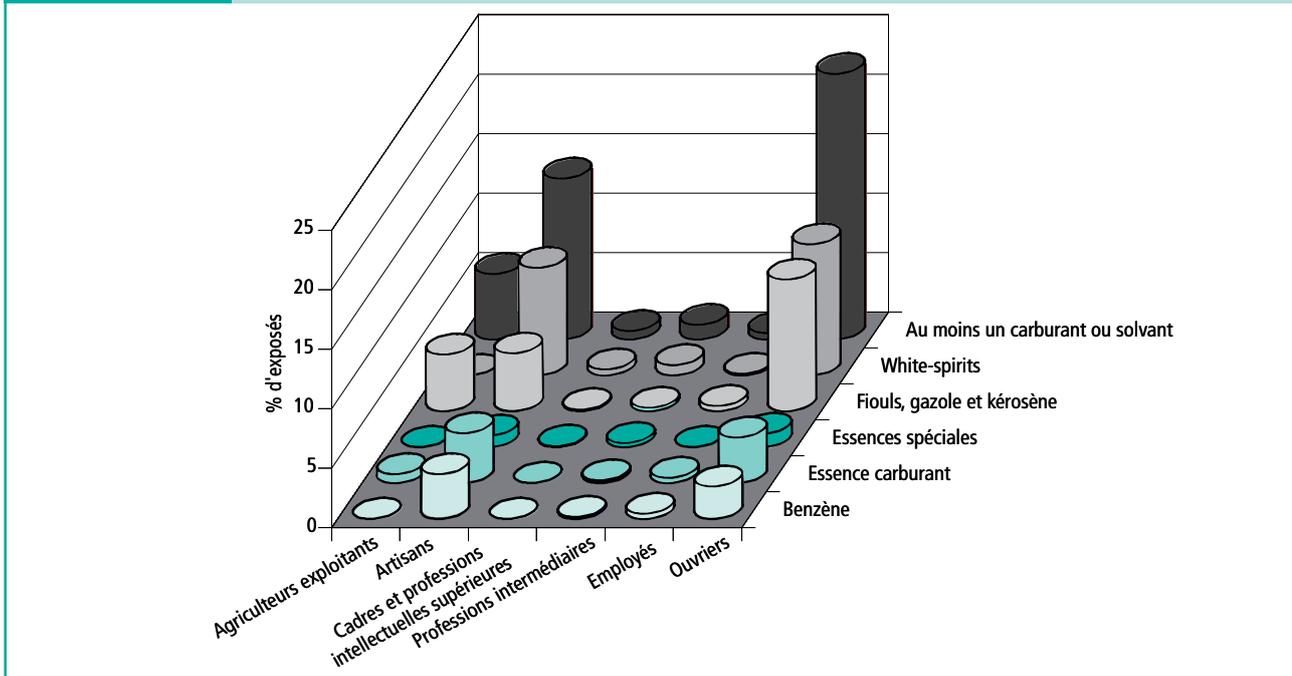


Les prévalences d'exposition les plus élevées sont observées chez les ouvriers et les artisans (figure 2). Presque un quart des ouvriers (22,3 %) est exposé à au moins un carburant ou solvant pétrolier, principalement aux white-spirits (11,0 %) et aux fiouls, gazole ou kérosène (11,0 %). Les proportions d'exposés à ces produits sont plus faibles chez les artisans : 9,0 % pour

les white-spirits et 4,8 % pour les fiouls, gazole, kérosène. En revanche, les artisans présentent des prévalences d'exposition à l'essence carburant (4,2 %) et au benzène (3,7 %) plus élevées que les ouvriers (respectivement 3,8 % et 2,7 %). On peut noter également une proportion relativement importante (4,7 %) d'agriculteurs exposés aux fiouls, gazole ou kérosène.

FIGURE 2

PRÉVALENCE D'EXPOSITION AUX CARBURANTS ET SOLVANTS PÉTROLIERS EN 1999 CHEZ LES HOMMES SELON LA CATÉGORIE SOCIOPROFESSIONNELLE – POPULATION ACTIVE FRANÇAISE



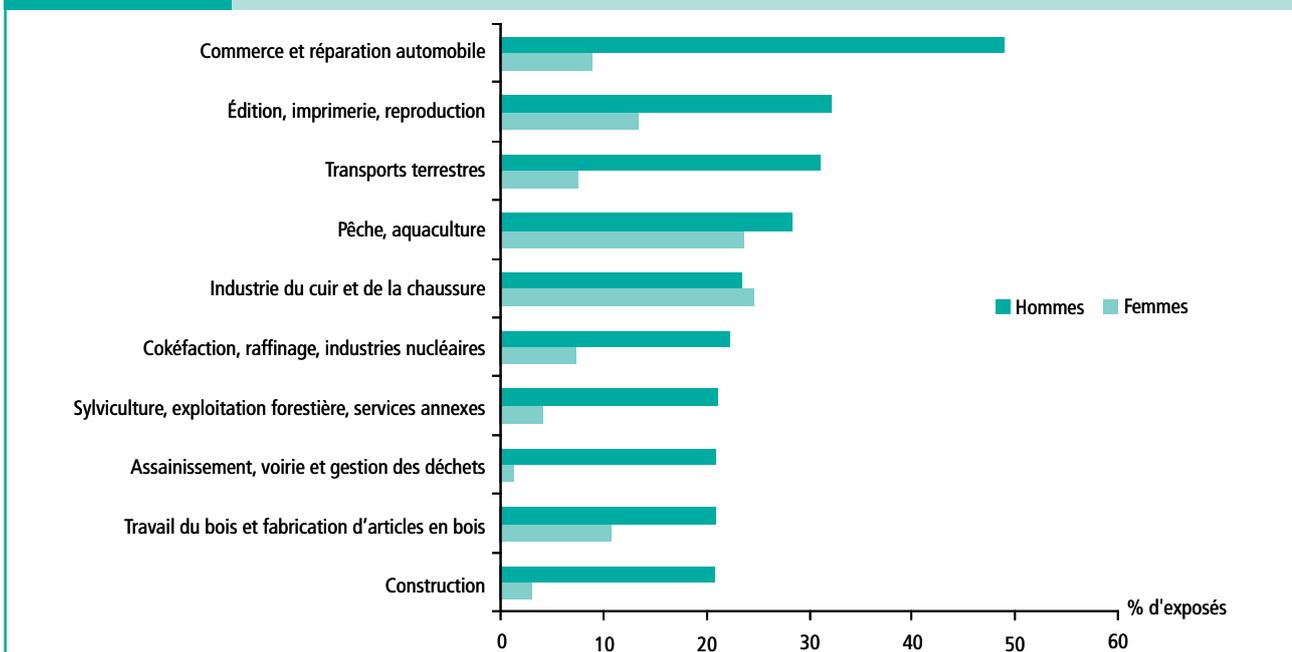
Des prévalences d'exposition élevées sont également observées chez les femmes ouvrières : 7,5 % d'entre elles sont exposées à au moins un carburant ou solvant pétrolier, 4,7 % aux white-spirits, 1,7 % aux fiouls, gazole, kérosène et 1,9 % aux essences spéciales (contre 1,1 % d'exposés chez les hommes ouvriers pour cette dernière catégorie de solvants).

Les dix secteurs d'activité (code NAF à deux chiffres) dans lesquels sont observées les plus fortes prévalences d'exposition à au moins un carburant ou solvant pétrolier, chez les hommes et les femmes, sont présentés dans la figure 3, avec les proportions d'exposés. En dehors de l'industrie du cuir et de la chaussure, les prévalences d'exposition sont plus faibles chez les femmes que chez les hommes. Les travailleurs du commerce

et de la réparation automobile sont essentiellement exposés à de l'essence carburant entraînant une exposition au benzène, et aux fiouls, gazole ou kérosène. Dans le secteur de l'édition et de l'imprimerie, les solvants les plus utilisés sont les white-spirits et les essences spéciales. Les essences spéciales sont aussi très utilisées dans l'industrie du cuir et de la chaussure. Les expositions dans les secteurs des transports terrestres, de la pêche et de l'assainissement, voirie et gestion des déchets sont très majoritairement des expositions aux fiouls, gazole ou kérosène, alors que dans la sylviculture l'essence carburant est plus fréquente. Dans la construction et le travail du bois, l'exposition principale est l'exposition aux solvants de type white-spirit. Dans le secteur de la cokéfaction, du raffinage et des industries nucléaires, tous les types de produits peuvent être rencontrés.

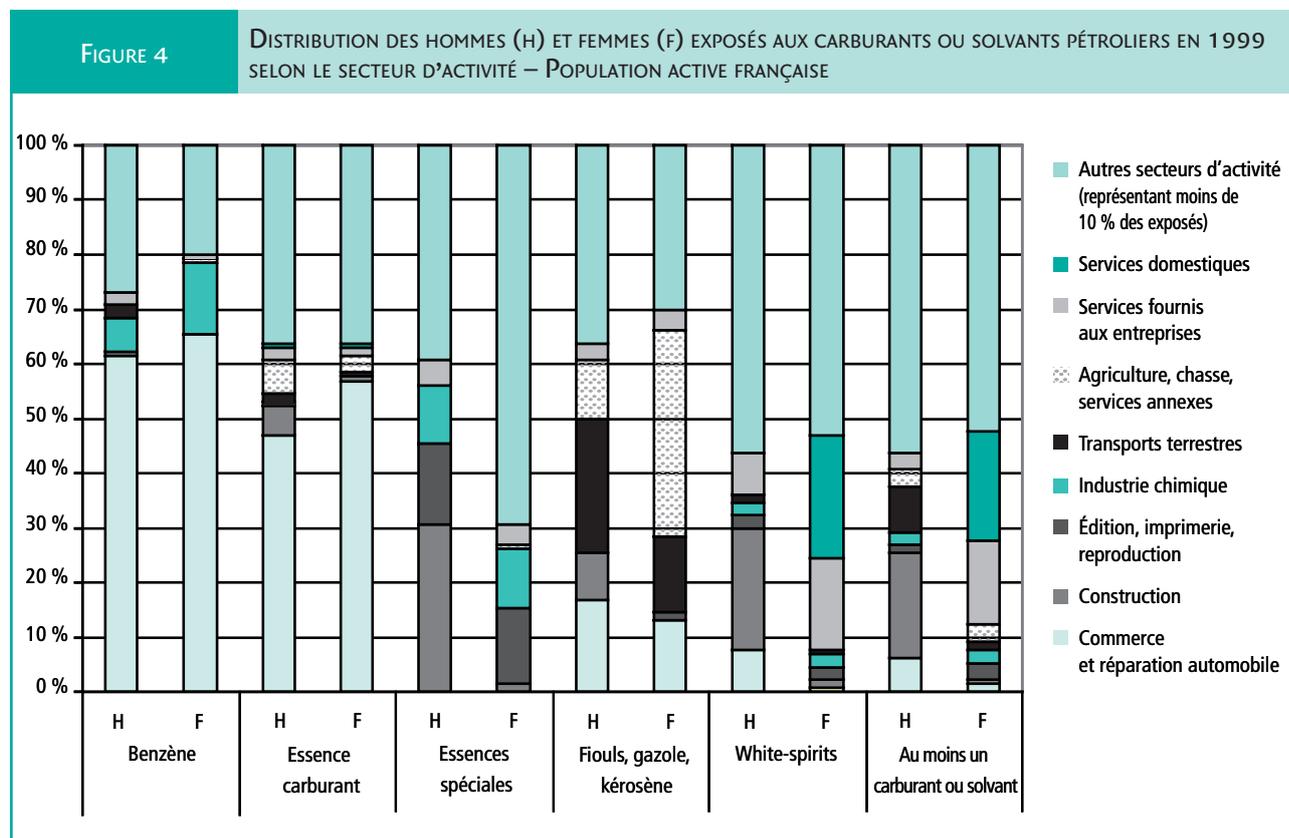
FIGURE 3

PRÉVALENCE D'EXPOSITION À AU MOINS UN CARBURANT OU SOLVANT PÉTROlier EN 1999 SELON LE SECTEUR D'ACTIVITÉ – POPULATION ACTIVE FRANÇAISE



Les secteurs d'activité dans lesquels sont observées les prévalences d'exposition les plus élevées ne sont pas nécessairement ceux qui contribuent le plus à l'exposition globale en France. Bien que les secteurs d'activité concernés soient très divers, les expositions aux carburants et solvants pétroliers proviennent majoritairement d'emplois dans le secteur de la construction chez les hommes, et d'emplois dans les services chez les femmes (figure 4). La distribution des exposés aux white-spirits est proche de celle observée pour l'ensemble des carburants ou solvants pétroliers. Pour les

hommes comme pour les femmes, les expositions à l'essence carburant et au benzène sont dues principalement à des emplois dans le commerce et la réparation automobile. Les expositions aux fiouls, gazole ou kérosène résultent surtout d'emplois dans les transports terrestres pour les hommes, dans l'agriculture pour les femmes. Les expositions aux essences spéciales découlent chez les hommes comme chez les femmes d'emplois dans l'imprimerie et l'industrie chimique ; en outre, environ 30% des hommes exposés aux essences spéciales sont employés dans la construction.

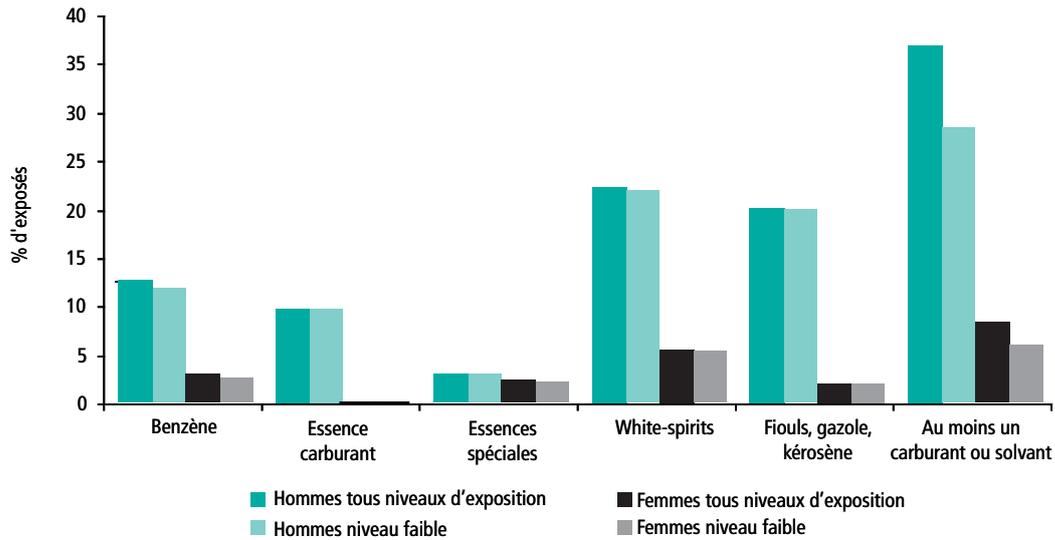


La proportion de sujets exposés au moins une fois dans leur vie professionnelle à un carburant ou solvant pétrolier, quel que soit le niveau, est de 36,8 % chez les hommes et de 8,4 % chez les femmes. La figure 5 donne les prévalences d'exposition vie entière chez les hommes et les femmes pour les différents types de carburants ou solvants. En dehors des essences spéciales, pour lesquelles les proportions d'exposés sont proches chez les hommes et chez les femmes, les prévalences d'exposition sont entre 4 et 10 fois plus élevées chez les hommes que chez les femmes. Pour la majorité des exposés, le niveau d'exposition maximum atteint au cours de la vie active est faible.

Au cours de leur vie professionnelle, 12,5 % des hommes et 3,0 % des femmes ont été exposés au benzène, principalement à des niveaux faibles (<1 ppm). Environ 0,6 % des hommes et 0,4 % des femmes ont cependant été exposés à un niveau supérieur à 1 ppm. Les expositions à un niveau supérieur à 5 ppm concernent moins de 0,1% des hommes et des femmes.

FIGURE 5

PRÉVALENCE D'EXPOSITION AUX CARBURANTS ET SOLVANTS PÉTROLIERS VIE PROFESSIONNELLE ENTIÈRE

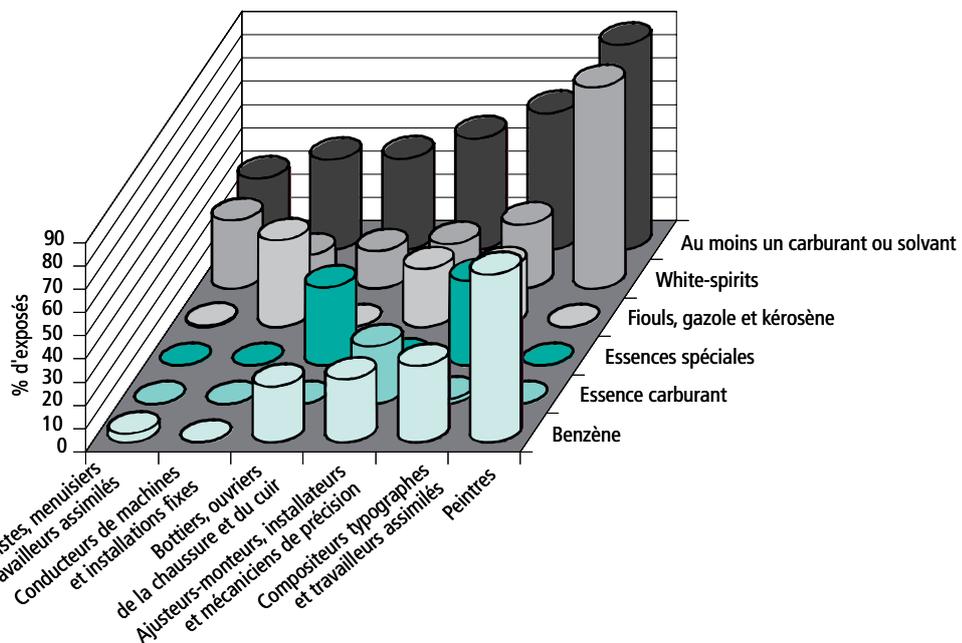


Les prévalences d'exposition vie entière par profession (code CITP à 2 chiffres) chez les hommes sont représentées sur la figure 6. Ne sont indiquées sur cette figure que les professions pour lesquelles la proportion d'exposés à au moins un carburant ou solvant pétrolier est supérieure à 30%. Les peintres sont globalement les plus exposés aux solvants pétroliers, et les plus exposés aux white-spirits et au benzène. Les conducteurs de machines et installations fixes sont les plus exposés aux

fiouls, gazole ou kérosène. Les professions les plus exposées aux essences spéciales sont les compositeurs typographes et les ouvriers de la chaussure et du cuir. La prévalence d'exposition à l'essence carburant la plus élevée est observée dans le groupe CITP des "ajusteurs-monteurs, installateurs de machines et mécaniciens de précision" qui comprend les garagistes. Le faible nombre de femmes dans l'échantillon ne permet pas une analyse détaillée par profession.

FIGURE 6

PRÉVALENCE D'EXPOSITION AUX CARBURANTS ET SOLVANTS PÉTROLIERS VIE ENTIÈRE SELON LA PROFESSION - HOMMES



## REMARQUES GÉNÉRALES

La matrice emplois-expositions présentée dans cette plaquette concerne l'exposition professionnelle à cinq classes de carburants et solvants pétroliers dans la population générale. De plus, la possibilité d'avoir été exposé à au moins l'une de ces catégories a été évaluée.

Les périodes définies dans la matrice tiennent compte des modifications de la législation et des évolutions des conditions de travail qui entraînent des variations de l'exposition. Ces périodes ont pu être définies différemment pour chacune des expositions de la matrice.

Des niveaux d'exposition minimum et une échelle d'intensité ont été définis pour chaque catégorie, de manière quantitative quand c'était possible, par rapport à des tâches typiques dans les autres cas. L'évaluation de l'exposition la plus fine concerne la version CITP/NAF, les autres nomenclatures utilisées pour les professions et les activités étant beaucoup moins détaillées.

Il faut noter que l'échantillon d'histoires professionnelles sur lequel sont basées les prévalences d'exposition vie entière

est composé en grande partie de sujets nés entre 1925 et 1959. Il permet donc difficilement d'estimer les prévalences d'exposition de sujets nés dans une période plus récente. Afin de le compléter, des données de carrière professionnelle ont été recueillies sur un échantillon représentatif de la population française actuelle et pourront prochainement être utilisées.

L'exposition aux carburants et solvants pétroliers est une exposition très fréquente. Plus de 10% des hommes étaient exposés en 1999, et plus d'un tiers des hommes ont été exposés à un carburant ou solvant pétrolier au cours de leur vie active. Des prévalences d'exposition non négligeables sont également observées chez les femmes, particulièrement chez les ouvrières et dans certains secteurs d'activité comme l'industrie du cuir et de la chaussure. Les produits les plus utilisés sont les white-spirits et les fiouls, gazole ou kérosène. L'exposition au benzène, cancérigène reconnu, concernait globalement en 1999 moins de 1% de la population active. Cependant, environ 12% des hommes et 3% des femmes ont été exposés au benzène au cours de leur vie professionnelle. Quelles que soient les classes de carburants ou solvants pétroliers, les expositions sont majoritairement de faible niveau.

Sont consultables sur le site de l'Institut de veille sanitaire (<http://www.invs.sante.fr>), dans le dossier thématique "Matrices emplois-expositions : le programme Matgéné" :

- la matrice emplois-expositions aux carburants et solvants pétroliers en version CITP 1968/CITI 1975, PCS 1994/NAF 2000 et CITP 1968/NAF 2000 chacune triée par activité ou par profession ;
- le document technique correspondant ;
- le rapport "Le programme Matgéné : matrices emplois-expositions en population générale, état d'avancement septembre 2005", Institut de veille sanitaire, 2006.

Les fichiers informatiques pourront être mis à disposition sur demande ; contacter Brigitte Dananché, [brigitte.dananche@adm.univ-lyon1.fr](mailto:brigitte.dananche@adm.univ-lyon1.fr) ou Corinne Pilorget, [corinne.pilorget@adm.univ-lyon1.fr](mailto:corinne.pilorget@adm.univ-lyon1.fr)

Équipe Matgéné (ordre alphabétique) : B. Dananché, L. Delabre, S. Ducamp, J. Févotte, L. Garras, M. Houot, D. Luce, C. Pilorget