



**HAL**  
open science

## Cancer broncho-pulmonaire et fumées de soudage (résultats de l'étude Icare soudure)

Isabelle Stücker, Mireille Matrat

► **To cite this version:**

Isabelle Stücker, Mireille Matrat. Cancer broncho-pulmonaire et fumées de soudage (résultats de l'étude Icare soudure): Cancer broncho-pulmonaire et exposition professionnelle aux fumées de soudage. Les cahiers de la Recherche: Santé, Environnement, Travail, 2014, Cancer et environnement, 5, pp.13-15. anses-01730841

**HAL Id: anses-01730841**

**<https://anses.hal.science/anses-01730841>**

Submitted on 13 Mar 2018

**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.



## Cancer broncho-pulmonaire et fumées de soudage

*Cancer broncho-pulmonaire et exposition professionnelle aux fumées de soudage*

Isabelle STUCKER et Mireille MATRAT

**Mots-clés** : adénocarcinome, carcinome épidermoïde, poumon, soudage, expositions professionnelles

**Présentés dans les Cahiers de la Recherche<sup>28</sup> (avril 2013), ces travaux ont été menés de décembre 2011 à décembre 2013. L'article publié alors est complété ici par les résultats scientifiques.**

Le cancer broncho-pulmonaire (CBP) est la première cause de décès par cancer en France. Ainsi, en France, en 2005, on a dénombré 30.651 nouveaux cas (dont 78 % chez l'homme) qui ont conduit à 26.624 décès. Le tabac est sans aucun doute le facteur de risque majeur du cancer du poumon. Cependant, les cancers des voies respiratoires sont particulièrement concernés par les expositions professionnelles, car l'inhalation est la voie de pénétration de nombreuses substances présentes en milieu de travail. Le cancer du poumon constitue d'ailleurs le cancer le plus lié aux expositions professionnelles<sup>29</sup>. Une publication récente à partir de l'étude Icare montre que près de 15% des cancers du poumon sont attribuables à une exposition professionnelle à des cancérogènes pulmonaires reconnus<sup>30</sup>.

### Le soudage

Le soudage est une activité qui se rencontre dans une multitude de secteurs professionnels tels que la sidérurgie, le travail des métaux, la fabrication de machines et d'équipements, de matériels de transport, d'appareils électriques, d'instruments médicaux de précision, d'optique et d'horlogerie. En 2003, l'enquête Sumer<sup>31</sup> estimait à 360.000 le nombre de personnes en France concernées par cette activité.

Le soudage est une opération d'assemblage de pièces, en général en métal, avec ou sans apport de métal supplémentaire, selon la technique utilisée. Diverses méthodes sont utilisées, pour provoquer la fusion du métal. On distingue ainsi :

- **Le soudage à l'arc**, le plus répandu, qui utilise la chaleur d'un arc électrique ;
- **Le soudage au chalumeau** qui utilise une flamme obtenue à partir d'un gaz (oxyacétylène ou propane) et l'oxygène ;
- **Le soudage par pression**
- **Et d'autres types de soudages tels que**
  - **Le soudage par faisceau d'électrons** dont l'énergie cinétique se transforme en chaleur ;
  - **Le soudage laser** où l'énergie est apportée sous la forme d'un faisceau laser, etc.

Les émissions polluantes dépendent du type de soudage et en particulier, des températures atteintes localement, des spécificités du procédé comme la composition du gaz et des métaux en présence, du revêtement ou des contaminants du métal soudé, ce qui fait des fumées de soudage un mélange complexe. Ainsi, ces fumées émettent des nuisances gazeuses ou particulaires telles que l'ozone, le formol, de nombreux oxydes notamment métalliques

Inserm UM 1018 Équipe 6 – Villejuif

<sup>28</sup> Cahiers de la Recherche, *Risques sanitaires liés à la pollution des milieux aériens et hydriques*, avril 2013, pp. 21-22.

<sup>29</sup> Steenland K, Loomis D, Shy C, et al. *Review of occupational lung carcinogens*. *Am J Ind Med* 1996;**29**:474-90.2.

Siemiatycki J, Richardson L, Straif K, et al. *Listing occupational carcinogens*. *Environ Health Perspect* 2004;**112**:1447-59.

<sup>30</sup> Guida F, Papadopoulos A, Menvielle G et al. [Risk of lung cancer and occupational history: results of a French population-based case-control study, the ICARE study](#). *J Occup Environ Med* 2011 ; **53** : 1068-77

<sup>31</sup> Surveillance médicale des risques professionnels : enquête mise en place par le Ministère du Travail, lancée et gérée conjointement par la Direction des Relations du Travail (Inspection médicale du travail) et la Direction de l'Animation de la Recherche, des Etudes et des Statistiques : [www.travail-emploi.gouv.fr](http://www.travail-emploi.gouv.fr)

(chromates, fer, nickel, etc.) des particules notamment sous forme nanoparticulaire.

### L'inhalation des fumées de soudage

L'exposition aux particules métalliques diffère selon le type de matériaux soudé. Une exposition au chrome hexavalent (substance classée dans le groupe 1 par le Centre international sur le cancer (Circ), c'est-à-dire cancérigène certain chez l'homme) se rencontre particulièrement en cas de soudage manuel d'aciers inoxydables ou d'aciers faiblement alliés avec un métal d'apport inoxydable. D'autres substances peuvent également se rencontrer lors du soudage : nickel, fer, béryllium, cadmium... Les études épidémiologiques réalisées avant 1990 avaient conduit le Circ à classer l'exposition aux fumées de soudage comme une activité **possiblement cancérigène** pour l'homme du fait de résultats discordants.

### Le projet de recherche : Icare-Soudure

L'étude Icare est une étude cas-témoins<sup>32</sup>, mise en place pour étudier le rôle des facteurs de risque professionnels et environnementaux dans la survenue de cancers broncho-pulmonaires (CBP) et de cancers des voies aéro-digestives supérieures. Dans ce projet, l'étude Icare a pour but de permettre :

- d'étudier en détail le rôle de l'exposition aux fumées de soudage dans la survenue de CBP, en fonction des caractéristiques de cette activité (type de soudure, technique de soudage, matériaux impliqués...);
- d'étudier les relations dose-effet en lien avec le temps passé à réaliser l'activité de soudage, le niveau d'exposition aux fumées, etc.

### Méthode :

L'étude Icare a été mise en place dans dix départements disposant d'un registre général du cancer. Au total, 5.056 hommes<sup>34</sup> (2.276 cas de cancers du poumon<sup>35</sup> et 2.780 témoins) ont été inclus dans l'étude. Les sujets ont été interrogés en face-à-face à l'aide d'un questionnaire standardisé comportant une partie générale et une partie professionnelle détaillée, dont un questionnaire spécifique « fumées de soudage ». L'exposition aux autres cancérigènes pulmonaires rencontrés dans la vie professionnelle a été prise en compte (ex. amiante), afin d'éviter tout biais de confusion. Les analyses statistiques ont porté de façon systématique sur le métier de soudeur et l'activité de soudage qui inclut non seulement les soudeurs mais aussi les personnes dont le métier les amène à souder comme les plombiers, par exemple.



### Résultats :

Le risque de survenue de cancer broncho-pulmonaire (CBP) associé à l'exposition aux fumées de soudage, après prise en compte des facteurs d'ajustement<sup>36</sup>, est augmenté de 25% comparé à des sujets n'ayant jamais été exposés. L'augmentation est de 60% si cette exposition est restreinte aux soudeurs de métier.

<sup>32</sup> Design d'étude qui compare la proportion de personnes exposées à l'exposition d'intérêt entre un groupe de sujets malades de la pathologie d'intérêt et un groupe de sujets non malades de cette pathologie (le plus recommandé une population saine).

<sup>34</sup> Trop peu de femmes étaient concernées par cette activité, au moment de l'étude.

<sup>35</sup> Les deux types les plus fréquents sont ici le carcinome épidermoïde et l'adénocarcinome (35% chacun).

<sup>36</sup> Les facteurs d'ajustements sont l'âge, le département, le nombre total d'emplois occupés, l'index de consommation tabagique et l'index d'exposition cumulée à l'amiante.

Dans l'ensemble toutes les associations sont systématiquement plus élevées chez les soudeurs de métier que chez les sujets ayant une activité de soudage. La durée d'exposition est une source d'augmentation du risque de cancer du poumon ; le risque passe ainsi de 1,1 pour une activité inférieure à 10 ans à 1,4 pour une activité de plus de 10 ans<sup>33</sup>. Enfin, l'association est d'autant plus forte que le délai depuis la première exposition est long :

“

*Le fait que les pièces à souder soient recouvertes de peinture ou de graisse, constitue un risque accru de survenue de CBP.*

”

	Survenue de CBP < 35 ans	Survenue de CBP > 35 ans
Métier de soudeur	1,8	2,1
Activité de soudage	1,05	1,6

Le soudage au chalumeau et le soudage à l'arc sont les deux types de soudure les plus fréquemment déclarés ; l'analyse du risque de cancer broncho-pulmonaire (CBP) en fonction du type de soudage à partir des sujets ayant utilisé exclusivement un seul procédé de soudage, suggère que le soudage au chalumeau augmente le risque de CBP. Ce résultat n'a en revanche pas été retrouvé pour le soudage à l'arc. De façon très intéressante (et à notre connaissance, qui n'a jamais été montrée auparavant), **le fait que les pièces à souder soient recouvertes de peinture ou de graisse, constitue un risque accru de survenue de CBP**. En effet, le risque augmente chez les sujets qui nettoient leur pièce avant de souder avec un produit chimique, quel que soit le type de produit utilisé (ex. décapant, trichloréthylène, white-spirit, essence...). Ce constat est particulièrement vrai chez les soudeurs de métier, pour lesquels il y a un risque environ 3 fois plus élevé chez les soudeurs qui nettoient les pièces par rapport à ceux qui déclarent ne pas le faire. Le nettoyage des pièces par un traitement « mécanique » (ex. sablage, meulage...) n'a pas montré, par contre, d'augmentation du risque de CBP.

#### Les partenaires :

##### Isabelle Stucker

Inserm UM 1018 Équipe 6, Villejuif

##### Mireille Matrat

Centre Hospitalier Intercommunal de Créteil, Service de Pneumologie et Pathologie Professionnelle

Durée : 24 mois

Financement Itmo Cancer : 66.385 €

Contact : [isabelle.stucker@inserm.fr](mailto:isabelle.stucker@inserm.fr)

<sup>33</sup> Les chiffres indiqués ont été calculés par rapport aux sujets dont l'activité de soudage est supérieure à 5% du temps de travail.