

*Santé et travail*

Conséquences sanitaires de l'explosion  
survenue à l'usine "AZF" le 21 septembre 2001

# Rapport final sur les conséquences à un an dans la population des travailleurs et des sauveteurs de l'agglomération toulousaine



Drass Midi-Pyrénées  
Cire Midi-Pyrénées



# Sommaire

Abréviations.....	2	3.1.8 Séquelles physiques.....	23
		3.1.9 Symptomatologie de stress post-traumatique .....	24
<b>1. Introduction</b> .....	<b>3</b>	<b>3.2. Les Sauveteurs</b> .....	<b>30</b>
1.1 Contexte .....	3	3.2.1 Participation des sauveteurs .....	30
1.1.1 La catastrophe .....	3	3.2.2 Caractéristiques sociodémographiques des sauveteurs.....	31
1.1.2 Les travailleurs et les sauveteurs : une population particulièrement touchée.....	3	3.2.3 Exposition à l'explosion et conséquences immédiates .....	31
1.1.3 La réponse épidémiologique.....	3	3.2.4 Activités de sauvetage chez les sauveteurs qui étaient présents en zone proche dans les trois jours suivant l'explosion.....	32
1.2 État des connaissances sur les conséquences sanitaires des catastrophes industrielles .....	4	3.2.5 Recours aux soins dans le mois suivant.....	32
1.2.1 Conséquences toxicologiques .....	4	3.2.6 Retentissement à moyen terme de l'explosion.....	32
1.2.2 Conséquences traumatiques .....	4	3.2.7 Symptomatologie de stress post-traumatique .....	33
1.2.3 Conséquences psychologiques.....	4		
1.3 Mise en place des études dans la population des travailleurs et sauveteurs .....	5	<b>4. Discussion</b> .....	<b>34</b>
1.3.1 Le volet enquête transversale .....	5	4.1 Une étude portant sur un large échantillon de travailleurs et de sauveteurs .....	34
1.3.2 Le volet prospectif d'analyse de la mortalité.....	6	4.2 Un retentissement sur la vie sociale et professionnelle .....	34
1.3.3 Le volet prospectif de suivi de cohorte.....	6	4.3 Impact sur la santé physique .....	34
		4.4 Perception de l'état de santé et recours aux soins....	35
<b>2. Populations et méthodes</b> .....	<b>7</b>	4.5 Conséquences sur la santé mentale .....	35
2.1 Type d'enquête .....	7	4.5.1 Facteurs associés.....	36
2.2 Populations d'étude.....	7	4.6 Limites de l'enquête .....	37
2.2.1 Les travailleurs .....	7		
2.2.2 Les sauveteurs .....	8	<b>5. Conclusion, pistes de réflexions</b> .....	<b>38</b>
2.3 Questionnaire .....	8	5.1 Conclusion.....	38
2.4 Modalités de recueil des données.....	9	5.2 Pistes de réflexions.....	38
2.5 Méthodes d'analyse .....	9		
2.5.1 Méthodologie commune aux populations des travailleurs et des sauveteurs.....	9	<b>Références bibliographiques</b> .....	<b>40</b>
2.5.2 Aspects méthodologiques spécifiques aux travailleurs.....	10		
2.5.3 Aspects méthodologiques spécifiques aux sauveteurs.....	10	<b>Annexes</b> .....	<b>44</b>
2.6 Aspects éthiques.....	11	Annexe 1 Comité institutionnel.....	44
		Annexe 2 Liste des communes de l'agglomération toulousaine .....	45
<b>3. Résultats</b> .....	<b>12</b>	Annexe 3 Carte zone d'explosion AZF.....	46
3.1 Les travailleurs.....	12	Annexe 4 Questionnaire .....	47
3.1.1 Taux de participation .....	12	Annexe 5 Groupe de travail travailleurs et sauveteurs .....	62
3.1.2 Description de la population des travailleurs.....	12	Annexe 6 Lettres d'information .....	63
3.1.3 Exposition à l'explosion .....	15	Annexe 7 Tableaux et figures annexes .....	68
3.1.4 Conséquences à court terme .....	17		
3.1.5 Retentissement à moyen terme de l'explosion .....	20		
3.1.6 Soutien de l'entourage et des professionnels de santé .....	22		
3.1.7 État de santé perçu.....	23		

# Conséquences sanitaires de l'explosion survenue à l'usine "AZF" le 21 septembre 2001

## Rapport final sur les conséquences à un an dans la population des travailleurs et des sauveteurs de l'agglomération toulousaine

### Rédacteurs

Dr Eloi Diène, Département santé travail (DST),  
Institut de veille sanitaire (InVS)  
Dr Nelly Agrinier, Service d'épidémiologie, CHU Toulouse  
M<sup>me</sup> Gaëlle Santin, DST, InVS  
Dr Christine Cohidon, DST, InVS  
Dr Valérie Schwœbel, Cellule interrégionale d'épidémiologie (Cire)  
Midi-Pyrénées, Toulouse

### Coordination scientifique

Pr Thierry Lang, Service d'épidémiologie  
Centre hospitalier universitaire (CHU) Toulouse

### Comité scientifique

Pr T. Lang, Service d'épidémiologie CHU Toulouse  
Dr S. Cassadou, Département santé environnement, InVS  
Dr F. Cayla, Observatoire régional de la santé Midi-Pyrénées  
M. G. Choïnard, Direction régionale des affaires sanitaires et sociales  
Midi-Pyrénées  
M. Combier, Union régionale des médecins Libéraux  
Pr B. Fraysse, Service d'ORL, CHU Purpan, Toulouse  
Pr O. Deguine, Service d'ORL, CHU Purpan, Toulouse  
Dr J.-L. Ducasse, Observatoire régional des urgences Midi-Pyrénées  
Dr M. Fabre, Centre antipoison, Toulouse  
Dr C. Cabot, Centre antipoison, Toulouse  
Pr M. Goldberg, DST, InVS  
Dr C. Gourier-Frery, DST, InVS  
Dr B. Helynck, InVS  
Dr E. Imbernon, DST, InVS  
Dr P. Malfait, Cire Sud  
Pr J.-P. Raynaud, Service de pédopsychiatrie, CHU Toulouse  
Pr L. Schmitt, Service de psychiatrie, CHU Toulouse  
Pr J.-M. Soulat, Laboratoire de médecine du travail, Toulouse  
Dr B. Thelot, Département maladies chroniques et traumatismes, InVS

### Comité opérationnel

Dr V. Schwœbel, Cire Midi-Pyrénées  
Dr E. Diène, DST, InVS  
Dr A. Guinard, Cire Midi-Pyrénées  
Dr C. Hemery, Cire Midi-Pyrénées  
M<sup>me</sup> K. Lapière Duval, InVS, Toulouse  
M<sup>me</sup> C. Ricoux, Cire Midi-Pyrénées  
M<sup>me</sup> S. Daste, InVS, Toulouse  
Dr E. Bauvin, CHU Toulouse  
Dr E. Garrigues, CHU Toulouse

### Remerciements :

M<sup>me</sup> Anne Lovell, Directrice de recherche de l'Institut national de la  
santé et de la recherche médicale, U379  
M. Artus Albessard, Interne de santé publique, CHU Toulouse  
M<sup>me</sup> Aouïcha Abid, DST, InVS  
M<sup>me</sup> Agnès Guillet, Service des systèmes d'information, InVS  
Dr Audrey Lacroix, Association de médecine et de santé au travail,  
Toulouse  
Dr Maria Carmen Poveda  
M. Per Abasolo  
La Société de médecine du travail de Midi-Pyrénées  
et son président le Dr Christian Crouzet  
L'inspection médicale de la Direction régionale du travail,  
de l'emploi et de la formation professionnelle

Nous tenons à remercier tous les médecins du travail  
des différents services de santé au travail qui ont contribué  
à la réalisation de l'étude, ainsi que les responsables  
et les médecins du travail de la Croix-Rouge,  
du Service départemental et d'incendie et de secours,  
de la police nationale, de la gendarmerie nationale,  
de la sécurité civile, du Samu 31 et du Smur de Saint-Gaudens.

# Abréviations

CCI	Chambre de commerce et d'industrie
CES	Centre d'examens de santé
Cetaf	Centre technique d'appui et de formation des centres d'examens de santé
CIM 10	Classification internationale des maladies, 10e édition
Cire	Cellule interrégionale d'épidémiologie
CHU	Centre hospitalier universitaire
Cnil	Commission nationale de l'informatique et des libertés
CPAM	Caisse primaire d'assurance maladie
CUMP	Cellule d'urgence medico-psychologique
DIS	Diagnostic Interview Schedule
DSM IV	Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 4e édition
DST	Département santé travail
Drass	Direction régionale des affaires sanitaires et sociales
DRTEFP	Direction régionale du travail, de l'emploi et de la formation professionnelle
ESPT	État de stress post-traumatique
GHQ <sub>28</sub>	General Health Questionnaire version 28 items
IES-R	Impact of Event Scale-Revised
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
PCS	Professions et catégories socioprofessionnelles
NAF	Nomenclature des activités françaises
Samu	Service d'aide médicale d'urgence
Siren/Siret	Système national informatique pour le répertoire des entreprises et des établissements
Smur	Service mobile d'urgence et de réanimation
SPT	Symptomatologie de stress post-traumatique
SNPE	Société nationale des poudres et des explosifs
Urssaf	Union pour le recouvrement des cotisations de sécurité sociale et d'allocations familiales

# 1. Introduction

## 1.1 Contexte

### 1.1.1 LA CATASTROPHE

À Toulouse, le vendredi 21 septembre 2001 à 10 heures 17 minutes, s'est produite une explosion dans un hangar de stockage de l'usine "AZF", qui contenait 300 à 400 tonnes de nitrate d'ammonium. L'usine "AZF" de la société Grande Paroisse (filiale du groupe Total Fina Elf) était une des usines du "pôle chimique" du sud toulousain et se trouvait dans une large zone industrielle, située à environ 3 km du centre ville, en rive gauche de la Garonne. Cette usine produisait des engrais et divers produits chimiques comme l'ammoniaque, l'acide nitrique ou le nitrate d'ammonium. Le nitrate d'ammonium était destiné aux engrais et à la fabrication de nitrate fioul explosif utilisé dans les travaux publics.

La violence de l'explosion correspondait à un séisme d'une puissance de 3,4 degrés sur l'échelle de Richter. Une grande partie de la ville de Toulouse, dont des entreprises, des écoles et des logements était ravagée par l'explosion. Dès l'explosion, un nuage orangé constitué de composés azotés survolait la ville. Plusieurs produits toxiques étaient émis dans l'air, l'eau et les sols. Des dérivés nitrés s'écoulaient dans le bras de la Garonne qui borde l'installation, et des particules et fragments de sols issus du site se retrouvaient projetés dans les quartiers proches (Cassadou 2003).

Le bilan initial établi par la Préfecture a fait état de 30 morts et d'environ 2 500 personnes blessées. Ce bilan initial ne résume pas toutes les conséquences de cette catastrophe industrielle. Dès les premiers jours, un nombre important de consultations, pour symptômes apparentés au stress aigu, laissait présager des répercussions sur la santé mentale. Les données fournies par le réseau des médecins sentinelles et l'analyse de la consommation médicamenteuse effectuée par l'assurance maladie indiquaient, très rapidement, un fort impact de l'explosion sur la santé mentale dans les premières semaines après la catastrophe (rapport intermédiaire AZF 2002).

### 1.1.2 LES TRAVAILLEURS ET LES SAUVETEURS : UNE POPULATION PARTICULIÈREMENT TOUCHÉE

Les travailleurs constituent une population particulièrement exposée aux conséquences directes de l'explosion, celle-ci s'étant produite un jour de semaine aux heures ouvrables. Sur les 30 décès, 21 sont survenus sur le site industriel. L'activité des autres entreprises du pôle chimique (SNPE, Tolochimie, Isochem, Raisio, et Air liquide) a été immédiatement stoppée par arrêté préfectoral. Toutes les entreprises sous-traitantes, dépendantes du pôle chimique, et qui n'avaient pas été endommagées, ont vu leurs activités suspendues. Le dépôt d'autobus de la ville, l'Hôpital psychiatrique Marchant, le centre de formation professionnelle des adultes et de nombreuses entreprises ont été détruits ou fortement endommagés. Au total, plus de 1 300 entreprises (21 000 emplois) ont été sinistrées à des degrés divers, de la destruction totale à l'atteinte partielle. Cinq mois après la catastrophe industrielle, 130 entreprises

avaient encore des salariés en chômage technique, sans compter les arrêts de travail et les accidents de travail liés à l'explosion (préfecture Haute-Garonne mars 2002).

Une mobilisation massive de moyens destinés aux secours, à la prise en charge des victimes et à la sécurisation des lieux, a été mise en œuvre après l'explosion (Préfecture Haute-Garonne) : le Service d'aide médicale d'urgence (Samu) de Toulouse et les Services mobiles d'urgence et de réanimation (Smur) du département ont été à leur niveau maximal d'activité. Près de 1 500 pompiers ont été mobilisés pendant les six premiers jours et leur action s'est prolongée dans la durée lors des opérations de mise en sécurité. Les unités d'instruction et d'intervention de la sécurité civile ont déployé 350 militaires, sans compter les effectifs de la police nationale et de la gendarmerie, qui ont assuré l'ordre et sécurisé les zones sinistrées. Certains corps de métiers comme les sapeurs pompiers ont mis en œuvre un suivi médical de leur personnel pour anticiper les éventuelles conséquences sanitaires de la catastrophe.

Au-delà des secours d'urgence, plusieurs dispositifs ont été mis en place par les entreprises sinistrées, notamment les services de santé au travail pour assurer un soutien médical et psychologique aux travailleurs touchés.

### 1.1.3 LA RÉPONSE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

Devant l'ampleur de la catastrophe, l'Institut de veille sanitaire (InVS) a dépêché une mission à Toulouse le samedi 22 septembre, afin de rencontrer les autorités administratives et sanitaires. À la suite de cette mission, un dispositif de suivi épidémiologique des conséquences sanitaires a été mis en place en collaboration avec la Direction régionale des affaires sanitaires et sociales (Drass) de Midi-Pyrénées (Lang 2006). Les objectifs du dispositif de suivi épidémiologique étaient :

- caractériser très rapidement, pour la population, les risques liés aux rejets des produits dans les milieux, afin de prendre et adapter, si besoin, des mesures de prévention et de surveillance spécifique. Cet objectif était prioritaire immédiatement après l'explosion ;
- évaluer, à court et à moyen terme, les besoins de dépistage et de prise en charge de la population ;
- évaluer, à plus long terme, l'ampleur des séquelles physiques, mentales et sociales pour les populations touchées.

Ce dispositif s'articulait autour de trois comités :

- un comité scientifique, regroupant des épidémiologistes et des cliniciens, chargé de la définition du programme d'étude, de la supervision des travaux, de la validation des résultats et de la formulation des recommandations aux autorités ;
- un comité institutionnel, regroupant les principales institutions, les élus, les employeurs, les syndicats et les représentants des associations. Ce comité, présidé par le préfet de région, a été installé le 30 octobre 2001. Il avait pour missions d'appuyer les programmes d'étude, d'en faciliter le déroulement, d'arbitrer les aspects administratifs et de participer aux actions de communication (annexe 1) ;
- un comité opérationnel, chargé de mettre en œuvre les différents programmes. Ce comité opérationnel s'est appuyé sur plusieurs groupes de travail regroupant différents partenaires.

Dans le cadre de ce dispositif, trois axes méthodologiques ont été définis pour répondre à ces objectifs :

- l'évaluation des risques sanitaires à partir des données environnementales et populationnelles. La gestion des mesures de protection nécessitait de connaître les dangers en cause, l'effectif et les caractéristiques des populations exposées, les niveaux d'exposition et les risques associés à ces niveaux d'exposition. L'analyse des effets potentiels des toxiques et le recueil de données de différents systèmes d'information ont permis de conclure qu'il n'y avait pas d'autre menace sur la santé que les troubles irritatifs sur les muqueuses, ressentis dans les premiers jours après l'explosion. Il n'y avait donc pas lieu de mettre en place des mesures préventives ou des prises en charge autres que celles immédiatement prises après l'accident (Cassadou 2003) ;
- la confrontation, l'analyse et la mise en perspective des informations, qui étaient disponibles dans les différents systèmes d'information sanitaire à visée d'alerte ou de surveillance. Le bilan des problèmes de santé, dès les premières semaines, s'est appuyé sur de multiples sources : les données d'un réseau de médecins sentinelles, les données de consommation de soins de l'assurance maladie et les données hospitalières. Ce dispositif a pu mettre en évidence deux effets sanitaires : d'une part les atteintes auditives, rapportées par toutes les sources avec une fréquence élevée et, d'autre part, les troubles psychologiques immédiats, attestés par une consommation de médicaments psychotropes et des consultations pour symptômes apparentés au stress aigu dans les semaines suivant l'accident (Schwoebel 2004) ;
- des enquêtes menées auprès de populations exposées. Trois enquêtes de type transversal ont été mises en œuvre parmi la population résidente, les enfants et adolescents scolarisés, et les travailleurs et sauveteurs de l'agglomération toulousaine. Les premiers résultats de ces enquêtes ont renforcé les conclusions du bilan initial sur l'importance du retentissement sur l'audition et la santé mentale (Lapierre-Duval 2004, Guinard 2004, Diène 2004).

## 1.2 État des connaissances sur les conséquences sanitaires des catastrophes industrielles

Un bilan des connaissances, sur les conséquences connues des accidents industriels, a permis de définir trois axes à privilégier lors des enquêtes : les conséquences toxicologiques, les conséquences traumatiques et les conséquences psychosociales.

### 1.2.1 CONSÉQUENCES TOXICOLOGIQUES

Elles sont liées aux émissions des produits et particules dispersés lors de l'explosion. Les conséquences sanitaires dépendent du toxique, de la durée d'exposition et des susceptibilités individuelles. Elles sont fonction, aussi, de la nature de l'émission, qui peut être gazeuse, liquide ou solide. Quel que soit le scénario (explosion, incendie), le danger réside dans la projection des toxiques dans l'environnement. L'exposition peut se faire de deux manières au cours de la dispersion des toxiques :

- une exposition directe par contact direct des personnes avec le toxique. Elle se traduit par des phénomènes toxiques ou allergiques aigus ou subaigus ;
- une exposition indirecte par la contamination des milieux (eau, air, terre).

Ce risque d'exposition toxique des populations, à la suite d'accidents industriels, est illustré par deux catastrophes majeures de ces 30 dernières années :

- l'accident de Seveso en Italie : survenue le 10 juillet 1976 dans la banlieue de Milan, cette explosion accidentelle, dans une usine chimique, a libéré un nuage de dioxine qui flotta plusieurs jours au-dessus d'une population de 10 000 habitants. Les différentes études épidémiologiques, menées à la suite de cette catastrophe, ont suggéré des atteintes sanitaires directes, un risque accru de cancers digestifs et pulmonaires, et une possibilité de contamination de la descendance (Weiss 2003) ;
- l'accident de Bhopal en Inde : survenue le 3 décembre 1984, cette fuite de gaz toxique aurait entraîné 3 000 décès et intoxiqué 200 000 personnes. Les résultats des études de cohorte ont confirmé la rémanence des troubles irritatifs et la survenue de troubles neurologiques, tératogènes et respiratoires (Cullinan 1997, Beckett 1998).

### 1.2.2 CONSÉQUENCES TRAUMATIQUES

À la suite d'une explosion, les conséquences traumatiques sont secondaires aux effets du "blast" et au traumatisme sonore. On distingue :

- les lésions de blast primaire, causées par la variation brutale de la pression atmosphérique. Les conséquences portent le plus souvent sur des organes comportant des volumes gazeux tels que l'appareil auditif, le poumon ou le larynx, mais tous les organes pleins peuvent être touchés ;
- les lésions de blast secondaire, liées à la projection d'objets environnants mis en mouvement par l'onde de surpression ;
- les lésions de blast tertiaire, souvent concomitantes aux lésions de blast secondaire et qui sont consécutives à la projection de la personne contre une structure environnante (sol, mur). Les lésions de blast secondaire ou tertiaire peuvent être à type de plaies, de fractures ou de contusions. On peut observer des lésions oculaires (plaies des paupières, plaies du globe) ou des atteintes traumatiques (fractures, amputations).

Au niveau auditif, les lésions sont dues au blast primaire (atteinte, voire rupture, du tympan ou de la chaîne ossiculaire, survenant à des pressions supérieures à 10 kilos pascal) et au traumatisme sonore aigu (sans lésion visible, survenant à des pressions inférieures au seuil de blast, mais supérieures à 2 kilos pascal). Les lésions de blast primaire s'accompagnent d'otalgies et (ou) d'acouphènes. En revanche, la proportion de lésions, dues au traumatisme sonore, qui ne s'accompagnent pas de signe fonctionnel, est mal connue. Dans tous les cas, des déficits auditifs avec lésions irréversibles peuvent être observés. Les déficits auditifs objectivés par l'audiométrie peuvent toucher toutes les fréquences, mais des atteintes isolées de hautes fréquences (4000-6000 hertz) sont possibles (Perez 2000).

### 1.2.3 CONSÉQUENCES PSYCHOLOGIQUES

Une grande partie des études sur les conséquences sanitaires des catastrophes concerne les aspects psychologiques et psychiatriques. La réponse psychique à un traumatisme entraîne un ensemble de manifestations variables selon les individus, le degré d'exposition à l'événement traumatisant et le type de l'événement. Le risque le plus spécifique d'un traumatisme collectif est l'état de stress post-traumatique (ESPT) (Kessler 1995).

### 1.2.3.1 État de stress aigu et état de stress post-traumatique

Les définitions de l'état de stress aigu (ESA) et de l'état de stress post-traumatique (ESPT) apparaissent dans deux grandes classifications diagnostiques internationales : le manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM), et la classification internationale des maladies (CIM).

L'ESA est défini, selon le DSM IV, par le développement d'une anxiété, caractérisée par des sentiments de torpeur et de réduction de la conscience de l'environnement, qui n'est pas due aux effets physiologiques d'une substance et qui se produit pendant ou immédiatement après une expérience traumatisante. Cette perturbation dure un minimum de 2 jours et un maximum de 4 semaines après l'événement traumatisant.

L'ESPT est défini, selon le DSM IV, par un ensemble de réactions anxieuses pouvant se développer chez une personne ayant été témoin ou confrontée à un événement psychologiquement traumatisant (American Psychiatric Association 1994). L'ESPT appartient, dans cette classification, à la catégorie des troubles anxieux, dans laquelle on trouve également l'anxiété généralisée, le trouble panique, la phobie sociale ou le trouble obsessionnel compulsif. Il diffère cependant des autres troubles anxieux, dans la mesure où sa survenue dépend de l'exposition à une expérience traumatisante. L'ESPT est qualifié d'aigu si les symptômes durent entre 1 et 3 mois, de chronique si les symptômes persistent 3 mois ou plus, et avec survenue différée si au moins 6 mois se sont écoulés entre l'événement traumatique et le début des symptômes. Il associe trois types de symptômes qui sont :

- les symptômes d'intrusion (reviviscences de l'événement, souvenirs, pensées intrusives) ;
- les symptômes d'évitement comportementaux ou cognitifs (éviter les lieux qui peuvent rappeler l'événement ou éviter d'y penser) ;
- les symptômes d'hyperactivité neurovégétative (irritabilité, hypervigilance).

La plupart des études rapportées dans la littérature relative aux catastrophes collectives sont des études de prévalence, peu d'études d'incidence ayant été rapportées (Galea 2005).

La prévalence du stress post-traumatique, rapportée dans la littérature, dépend du type de catastrophe, des populations étudiées et des outils utilisés. En population générale, la prévalence vie entière a été estimée à 5-6 % chez les hommes et 10-14 % chez les femmes aux USA (Kessler 1995). En Europe, des prévalences de 1 à 3 % ont été rapportées (Alonso 2004). Les événements traumatisants les plus souvent associés à l'ESPT, dans ces études, sont le viol, les agressions sexuelles et l'exposition aux combats. Dans un contexte de catastrophe, y compris de catastrophe industrielle, on retrouve aussi une grande hétérogénéité dans les prévalences mesurées. Cette hétérogénéité traduit des types d'exposition et de traumatisme différents, et des outils de mesure divers et variés.

Dans le cas particulier des sauveteurs, les prévalences d'ESPT retrouvées dans la littérature sont aussi très variables, et semblent rattachées au type de sauvetage étudié : chez des sauveteurs qui sont intervenus sur la même catastrophe, avec une mesure et une définition identique de l'ESPT, la prévalence d'ESPT a été trouvée plus faible chez les pompiers (20 %) que chez les soldats (32 %) (Guo 2004). La prévalence paraît plus élevée chez les sauveteurs volontaires que chez les sauveteurs professionnels (Dyregrov 1996) et plus élevée chez les

sauveteurs eux-mêmes directement exposés à la catastrophe que chez ceux non directement exposés (Fullerton 2004).

La prévalence de l'ESPT diminue avec le temps après une catastrophe, mais l'impact psychologique d'une catastrophe peut perdurer à moyen terme, c'est-à-dire dans une période de deux à cinq ans (Verger 2000), ou s'étaler sur une période allant jusqu'à 20 ans (Greenberg 1999).

### 1.2.3.2 Dépression

La dépression est l'autre grand trouble en santé mentale décrit après un traumatisme. L'hypothèse d'un lien entre épisodes dépressifs majeurs et situations de catastrophe est clairement avancée dans la littérature (Keane 1990). La comorbidité entre dépression et ESPT est élevée selon les études : de 20 à 61 % (Breslau 1991, Kessler 1995). Cette comorbidité élevée conduit à avancer plusieurs hypothèses : soit la dépression est un facteur de vulnérabilité d'ESPT, soit l'ESPT entraîne secondairement le développement d'un trouble dépressif, soit la dépression et l'ESPT constituent des réponses distinctes et non exclusives du traumatisme. La plupart des études publiées concluent que la dépression survient postérieurement à l'épisode d'ESPT. Cependant, d'autres études ont suggéré que dépression et ESPT étaient des réponses distinctes et indépendantes de l'exposition à un traumatisme (Shalev 1998).

### 1.2.3.3 Autres troubles psychopathologiques

D'autres troubles anxieux ont été décrits comme survenant ou se réactivant après un traumatisme. Ils sont à type d'anxiété généralisée, de crise de panique ou de crise phobique. Ils peuvent survenir à la suite du traumatisme ou être réactivés après. Parmi ces troubles, le trouble panique paraît être le plus corrélé à la notion de traumatisme (Leskin 2002). L'usage de produits psycho-actifs (tabac alcool, psychotropes) est un comportement connu de réponse à une expérience traumatique. Ce type de comportement pourrait constituer une stratégie d'ajustement au stress par rapport à l'anxiété et la peur (Mac Farlane 1998).

## 1.3 Mise en place des études dans la population des travailleurs et sauveteurs

Parmi les enquêtes conduites dans le cadre du dispositif de suivi épidémiologique, une étude à trois volets a été mise en place afin d'évaluer les conséquences à court, moyen et long terme pour la population des travailleurs et sauveteurs.

### 1.3.1 LE VOLET ENQUÊTE TRANSVERSALE

L'objectif général de cette enquête était d'évaluer les conséquences matérielles, physiques, psychologiques, ainsi que le recours aux soins après l'explosion, afin de bien mesurer l'ampleur que peut laisser un tel événement sur la santé des travailleurs et des sauveteurs.

#### 1.3.1.1 Objectifs descriptifs

Évaluer les conséquences sur la santé physique :

- les traumatismes et blessures ;
- le recours aux soins ;
- les séquelles et handicaps.

Évaluer les conséquences sur la santé mentale :

- les troubles psychologiques initiaux et dans les suites de l'explosion ;
- la symptomatologie de stress post-traumatique (SPT).

### 1.3.1.2 Objectifs analytiques

Analyser l'influence sur la santé mentale de :

- l'exposition à l'explosion ;
- ses conséquences physiques ;
- ses conséquences sociales et professionnelles.

## 1.3.2 LE VOLET PROSPECTIF D'ANALYSE DE LA MORTALITÉ

Les conséquences d'une catastrophe collective, qu'elles soient toxicologiques, traumatiques ou psychosociales, peuvent entraîner une mortalité à long terme. Au cours de l'enquête transversale, les personnes qui le souhaitent, pouvaient communiquer leur nom, prénom(s), date et commune de naissance. Le volet prospectif a pour objectif de réaliser un suivi de la mortalité par cause de décès de la population enquêtée grâce à ces données d'identification et d'après les données de l'Institut national de la statistique et études économiques (Insee) et de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm).

## 1.3.3 LE VOLET PROSPECTIF DE SUIVI DE COHORTE

La cohorte santé "AZF" est une cohorte composée de travailleurs et de sauveteurs volontaires de l'agglomération toulousaine (InVS cohorte santé "AZF"). Un volet détachable du questionnaire de l'enquête transversale permettait aux personnes de se porter volontaires. Par ailleurs, les personnes, n'ayant pas pu participer ou n'ayant pas voulu participer à l'enquête transversale, pouvaient aussi se porter volontaires. La cohorte a été mise en place en mai 2003. Elle prévoit une durée de suivi de cinq ans en coopération avec le Centre d'examens de santé (CES) de la Caisse primaire d'assurance maladie (Cpam) de Toulouse et le Centre technique d'appui et de formation des centres d'examens de santé (Cetaf). Le suivi est réalisé par des bilans de santé clinique et paraclinique, et par des autoquestionnaires professionnels et de santé.

L'objectif de la cohorte est double :

- évaluer à moyen terme l'impact physique, professionnel et psychosocial des cohortistes ;
- expérimenter l'utilisation des bases de données administratives (Erasmus) pour suivre à long terme une population de travailleurs.

Ce rapport présente les résultats finaux du volet enquête transversale.

## 2. Populations et méthodes

### 2.1 Type d'enquête

Il s'agit d'une enquête transversale par sondage, menée un an après l'explosion, auprès d'une population de travailleurs de l'agglomération toulousaine et d'une population de sauveteurs du département de la Haute-Garonne. Cette enquête a été réalisée par autoquestionnaire.

### 2.2 Populations d'étude

#### 2.2.1 LES TRAVAILLEURS

##### 2.2.1.1 Définition

La population des travailleurs était constituée de toutes les personnes qui exerçaient une activité professionnelle dans l'agglomération toulousaine au moment de la catastrophe. Cette population comprenait les agriculteurs, les artisans, les commerçants, les professions libérales, les salariés des entreprises publiques et privées. Les travailleurs intérimaires mis à la disposition de l'usine AZF et les salariés d'entreprises sous-traitantes de l'usine AZF faisaient également partie de la population des travailleurs, même si leur établissement était situé hors de l'agglomération toulousaine. Il n'y avait pas de critères d'exclusion *a priori*.

##### 2.2.1.2 Zone d'étude

L'agglomération selon l'Insee est un territoire défini par la contiguïté du bâti, tel qu'aucun bâtiment n'est éloigné du voisin par plus de 200 m. L'agglomération toulousaine comprend la commune de Toulouse et 57 autres communes (annexe 2). Elle a été divisée en deux zones selon la proximité du lieu de l'explosion :

- la zone proche (zone P) a été définie selon le degré d'atteinte du bâti après l'explosion, d'après les relevés réalisés par les services de la sécurité civile et ceux de la mairie de Toulouse. Elle correspond à une zone particulièrement touchée par le souffle de l'explosion. Cette zone inclut le pôle chimique (zone 1) et un ensemble de quartiers situé dans un rayon de 3 km (zone 2) (annexe 3) ;
- la zone éloignée (zone E) correspond au reste de la commune de Toulouse et aux autres communes de l'agglomération toulousaine (zone 3) (annexe 3).

##### 2.2.1.3 Échantillonnage des travailleurs

###### Taille de l'échantillon

La taille de l'échantillon a été calculée dans la première semaine suivant la catastrophe, alors qu'il existait une forte inquiétude quant à la nature des produits émis après l'explosion et l'existence de polluants pouvant entraîner des effets toxiques sur la santé. Cette taille a été calculée pour permettre une estimation précise de la fréquence d'un trouble rare (prévalence de 0,5 %) dans chacune des deux zones d'étude, et pour mettre en évidence une différence dans la fréquence d'un tel trouble entre travailleurs exposés et non exposés.

En zone proche, en faisant l'hypothèse d'un rapport de un exposé pour 3 non exposés avec un risque alpha de 5 % et un risque bêta de 5 %, un effectif de 20 000 travailleurs (5 000 exposés et 15 000 non exposés) était raisonnable pour mettre en évidence une prévalence deux fois plus élevée chez les exposés que chez les non exposés.

En zone éloignée, la taille de l'échantillon a été fixée à 30 000 personnes, afin de tenir compte d'un taux de réponse moindre et d'un nombre de travailleurs non exposés plus important.

###### Bases de sondage

Les fichiers permettant d'accéder aux travailleurs sont les listes d'établissements ou d'entreprises qui peuvent être obtenues par l'intermédiaire :

- des entreprises ;
- des services de santé au travail ;
- des administrations publiques ou parapubliques [Insee, Union pour le recouvrement des cotisations de sécurité sociale et d'allocations familiales (Urssaf) ;
- de certains organismes sociaux ou professionnels.

Selon l'Insee, l'entreprise est définie comme une unité économique, juridiquement autonome, organisée pour la production, des biens ou des services, pour le marché. L'établissement est une unité de production localisée géographiquement, individualisée, mais dépendant d'une entreprise. Elle constitue, théoriquement, le niveau le mieux adapté à une approche géographique de l'économie.

Les différents fichiers envisagés pour accéder aux travailleurs lors de la mise en place de l'enquête étaient :

- le fichier de l'Urssaf, qui recense toutes les entreprises privées et publiques avec salariés, les employeurs et travailleurs indépendants, ainsi que les professions libérales de tous les secteurs d'activité. Ce fichier n'est pas accessible ;
- le fichier de la Chambre de commerce et d'industrie (CCI), qui recense toutes les entreprises avec salariés, mais n'inclut pas les établissements publics, les artisans et professions indépendantes, ce qui constitue un défaut de couverture ;
- le fichier des pages jaunes, qui comprend la liste des établissements et entreprises répertoriées dans l'annuaire téléphonique. L'exhaustivité de ce fichier était impossible à établir ;
- le fichier des entreprises et établissements de la Direction régionale du travail de l'emploi et de la formation professionnelle (DRTEFP). Ce fichier n'était pas exhaustif au moment de l'enquête ;
- le fichier Sirene (Système informatique pour le répertoire des entreprises et de leurs établissements) de l'Insee, qui comprend les établissements et entreprises administrativement actifs (publics et privés) avec des informations sur leur identification (nom, adresse, numéro Siren, numéro Siret), l'effectif approché ou la tranche d'effectif et la classification économique (code NAF de la Nomenclature des activités françaises qui permet de déterminer l'activité principale de l'établissement). Les limites de ce fichier sont l'absence d'effectif exact pour les établissements et entreprises (l'effectif n'étant fourni que par tranche pour les établissements avec salariés) et le fait que les différents établissements d'une même entreprise ne sont pas toujours identifiés, notamment dans le secteur public.

En l'absence d'une base de sondage unique qui soit exhaustive pour les établissements privés et publics de l'agglomération toulousaine, deux procédures ont donc été utilisées :

- pour les entreprises sans salarié (artisans, commerçants, professions indépendantes) qui ne sont pas assujetties à la médecine du travail, l'échantillonnage a été réalisé à partir de la base Sirene de l'Insee ;
- pour les entreprises ayant au moins un salarié, la base de sondage a été constituée en partenariat avec la médecine du travail. À cet effet, une liste de médecins du travail, ayant en charge des entreprises dans l'agglomération toulousaine, a été constituée avec le concours de l'inspection médicale de la DRTEFP, des services de santé au travail et de la consultation de pathologie professionnelle du CHU de Toulouse. Un courrier, sollicitant leur participation, a été adressé à chacun de ces médecins pour leur demander l'adresse exacte des entreprises ou établissements dont ils avaient la charge, leur effectif de salariés, leur code NAF et leur numéro Siren ou Siret.

Parmi l'ensemble des 170 médecins du travail sollicités, 114 ont fourni la liste indiquée. Cette liste a été croisée avec celle des établissements et entreprises ayant au moins un salarié, extraite de la base Sirene. Nous avons ainsi obtenu un fichier commun aux deux bases, incluant l'adresse de l'établissement, l'effectif exact de salariés et les informations économiques le concernant. La répartition des établissements, en zone proche ou zone éloignée, a été réalisée par l'Insee sur la base des adresses fournies.

Au total, dans chaque zone, une base unique a été constituée avec toutes les caractéristiques des établissements (nombre de salariés, secteur d'activité...).

### Tirage au sort de la population et plan de sondage

Il s'agit d'un sondage en grappes stratifié sur la zone, la taille et le secteur d'activité de l'établissement. L'unité primaire est l'établissement. Tous les travailleurs, d'un établissement tiré au sort, sont inclus dans l'échantillon. Une première stratification a été effectuée selon la zone de localisation de l'entreprise :

- en zone P, tous les établissements de la base de sondage ont été inclus, soit 2 073 entreprises sans salarié et 432 établissements avec salariés (total estimé de 24 174 travailleurs) ;
- en zone E, une deuxième stratification des établissements a été effectuée selon le secteur d'activité (commerces et services, industrie, administration) et la taille d'établissement (zéro salarié, 1-10 salariés, 11-49 salariés, 50-249 salariés, 250-999 salariés, supérieur ou égal à 1 000 salariés) donnés par la base Sirene. La zone E comporte donc 18 strates. Les fractions de sondage des établissements ont été déterminées, afin de fournir des effectifs de travailleurs représentatifs dans chacune de ces strates ; elles sont donc différentes pour chaque strate. L'effectif des travailleurs estimés à la suite du tirage au sort était de 29 737 travailleurs, soit 2 113 artisans, commerçants et professions indépendantes et 27 624 salariés de 1 211 établissements.

## 2.2.2 LES SAUVETEURS

### 2.2.2.1 Population d'étude

La population des sauveteurs était composée de personnes appartenant aux services de sécurité, aux Smur et aux organisations d'assistance aux victimes ayant participé aux opérations de sauvetage, d'aide médicale ou de sécurité, sur les lieux de l'explosion ou à proximité,

pendant les trois jours ayant suivi l'explosion. Tous les personnels qui sont intervenus pour au moins une de ces missions, et dont le corps de métier était basé dans le département de la Haute-Garonne, ont été concernés. La population était ainsi constituée de personnels de :

- la police ;
- la gendarmerie ;
- le Samu 31, le Smur de Saint-Gaudens ;
- la sécurité civile ;
- la Croix-Rouge ;
- les sapeurs pompiers volontaires ou professionnels.

Les sauveteurs qui sont venus en renfort, à partir d'autres départements, ont été exclus pour des raisons de faisabilité. D'une part, leurs listes étaient difficiles à collecter auprès des différents départements et, d'autre part, la majorité des sauveteurs étaient constitués par des personnels du département de la Haute-Garonne.

Tous les médecins du travail des dites structures, ou leurs responsables administratifs, ont répondu positivement. Une liste de 2 246 sauveteurs, correspondant aux critères d'inclusion, a été établie par leurs médecins du travail, ou par les responsables administratifs ou médicaux de chaque groupe de sauveteurs. Pour des raisons de routage, 2 300 questionnaires ont été distribués.

## 2.3 Questionnaire

Les données ont été recueillies par un même autoquestionnaire adressé aux travailleurs et aux sauveteurs (annexe 4). Ce questionnaire a été élaboré par un groupe de travail composé de médecins du travail, d'épidémiologistes, puis testé par l'intermédiaire des médecins du travail volontaires (annexe 5). Il incluait des questions portant sur :

- les caractéristiques sociodémographiques des travailleurs et sauveteurs : âge, sexe, statut marital, profession et catégorie socioprofessionnelle (PCS) ;
- la localisation des personnes lors de l'explosion et leurs réactions immédiates ;
- l'estimation du temps passé en zone proche dans les premiers jours ;
- la participation aux activités de sauvetage ;
- les conséquences directes, physiques et psychologiques, immédiates et du premier mois : troubles ressentis, blessures, réactions psychologiques ;
- le recours aux soins suite à l'explosion : hospitalisation, consultations médicales ;
- l'impact sur la vie familiale et sociale : dégâts au domicile, à l'école des enfants, soutien social ;
- l'impact professionnel : dégâts au lieu de travail et ses conséquences ;
- les séquelles, handicaps en rapport avec l'explosion ;
- la santé perçue au moment de l'enquête.

D'autre part, l'autoquestionnaire incluait une échelle d'évaluation de la symptomatologie de SPT : l' "Impact of Event Scale-Revised" ou IES-R (Weiss et Marmar 1997). En l'absence de version française validée au moment de l'enquête, nous avons utilisé une version traduite à partir de la version anglaise, après un processus de traduction, retraduction et comparaison à la version originale par une épidémiologiste de langue anglaise.

## 2.4 Modalités de recueil des données

L'enquête a été conduite par voie postale, du mois de septembre 2002 au mois d'avril 2003. Trois modalités d'envoi des questionnaires ont été utilisées :

- envoi au médecin du travail qui se chargeait de distribuer le questionnaire au sein de l'entreprise ou dans le corps de métiers des sauveteurs. Onze médecins du travail se sont portés volontaires pour la distribution au sein de leurs entreprises ;
- envoi à la direction des ressources humaines de l'entreprise ou du responsable administratif ou médical des sauveteurs, ceci après accord du médecin du travail. L'échelon administratif ou les ressources humaines se chargeaient ensuite de la distribution du questionnaire ;
- envoi direct au travailleur dans le cas des entreprises sans salarié.

Afin de favoriser la participation des personnes, une enveloppe T destinée au renvoi du questionnaire a été envoyée en même temps. Un courrier de relance non ciblé a été envoyé à tous les participants de l'enquête, un mois après l'envoi du questionnaire, selon les mêmes modalités que pour l'envoi initial.

## 2.5 Méthodes d'analyse

### 2.5.1 MÉTHODOLOGIE COMMUNE AUX POPULATIONS DES TRAVAILLEURS ET DES SAUVETEURS

#### 2.5.1.1 Définition de la symptomatologie de stress post-traumatique

L'échelle IES-R comporte 22 items qui explorent les trois dimensions autodéclarées de l'ESPT : intrusion, évitement et hyperactivité. Pour chaque item, la personne doit indiquer la fréquence de survenue sur une échelle de type "Likert" (pas du tout, un petit peu, moyennement, beaucoup, énormément), les questions portant sur les 7 derniers jours. Chacun des 22 items est coté en cinq niveaux (de 0 à 4) de "pas du tout" à "énormément". L'échelle permet de calculer des scores pour chaque dimension et un score total obtenu à partir de la somme des réponses des 22 items. L'étendue du score total varie de 0 à 88. Nous avons utilisé un seuil supérieur ou égal à 33 pour évaluer la symptomatologie de SPT, seuil choisi par Creamer dans une population de vétérans de la guerre du Viêt-Nam (Creamer 2003).

Les troubles psychologiques décrits à partir de l'IES-R ne correspondent pas à un diagnostic clinique comprenant les critères décrits dans les classifications internationales (CIM 10 et DSM IV). Le terme ESPT ne peut donc pas être utilisé, et nous utiliserons, dans ce rapport, le terme

symptomatologie de stress post-traumatique (SPT) qui correspond à une intensité de symptômes autorapportés.

#### 2.5.1.2 Définition de sous-échantillons

Les caractéristiques sociodémographiques et professionnelles, les conséquences sociales et professionnelles, la santé perçue, les séquelles et handicaps et la SPT ont été décrits pour l'ensemble de l'échantillon. La localisation au moment de l'explosion et les réactions immédiates de l'explosion ont été étudiées chez les personnes présentes dans l'agglomération toulousaine au moment de l'explosion (questions 11 à 25).

L'impact physique, le recours aux soins et la participation aux activités de sauvetage ont été étudiés chez les personnes présentes dans la zone proche à un moment ou à un autre des trois premiers jours suivant l'explosion.

#### 2.5.1.3 Définition des variables

##### Distance personnelle au lieu de l'explosion

La variable "distance personnelle au lieu de l'explosion" a été définie comme la distance en mètres séparant la personne de l'épicentre, au moment de l'explosion. Cette distance a été calculée par l'utilisation des fonctionnalités d'un système d'information géographique.

Deux étapes ont permis d'aboutir au résultat final :

- l'obtention des coordonnées géographiques. On distingue deux cas de figure :
  - coordonnées géographiques obtenues par géocodage de l'adresse postale fournie par les répondants, en utilisant un service de géocodage<sup>1</sup>,
  - coordonnées géographiques obtenues à partir du positionnement des répondants sur la carte quadrillée en page 4 du questionnaire. Le calcul des coordonnées du centre de chaque carré de la carte a été réalisé avec le logiciel Arcview 8 ;
- le calcul de la distance entre chaque point créé à partir de ses coordonnées géographiques et le point correspondant à l'usine AZF. Ce calcul a été réalisé avec le logiciel Arcview 8.

La variable "distance" a été catégorisée en quatre classes selon des critères raisonnés et des critères statistiques :

- distance inférieure à 1,7 km. Cette distance correspondait à un rayon en deçà duquel les pressions acoustiques estimées (Dechy 2004) égalaient ou dépassaient 20 mBar, soit 160 dB (seuil proposé pour les lésions dues au traumatisme sonore) ;
- distance supérieure ou égale à 1,7 km et inférieure à 3 km. La distance 3 km correspond environ au rayon de la zone proche et aussi à la distance personnelle médiane à laquelle se trouvaient les hommes et les femmes s'étant localisés ;
- distance supérieure ou égale à 3 km et inférieure à 5 km. Les 5 km correspondent environ au 75<sup>e</sup> percentile de la distribution de la distance personnelle des répondants ;
- distance supérieure ou égale à 5 km.

<sup>1</sup> L'outil de géocodage développé par ACXION France a permis de positionner le fichier d'adresses aux niveaux géographiques existants (du numéro dans la rue à l'Iris).

## Présence dans l'agglomération toulousaine au moment de l'explosion

Du fait de l'absence de définition de l'agglomération toulousaine dans le questionnaire, la question posée sur la présence ou non, dans ce périmètre, pouvait entraîner des réponses ambiguës.

Nous avons considéré comme présentes dans l'agglomération toulousaine :

- les personnes ayant répondu oui à la question 10 ("Étiez-vous dans l'agglomération toulousaine au moment de l'explosion ?") ;
- les personnes ayant répondu non à cette question ou n'ayant pas répondu, mais dont la distance personnelle au lieu de l'explosion était inférieure ou égale à 15 000 mètres<sup>2</sup>.

## Présence en zone proche à un moment ou à un autre des trois premiers jours suivant l'explosion

Les personnes ont été considérées comme présentes si elles avaient répondu oui à la question 29 ("Étiez-vous présent en zone 1 ou 2 à un moment ou à un autre des trois premiers jours suivant l'explosion ?") ou si, ayant répondu non ou n'ayant pas répondu, elles avaient mentionné une durée de présence dans cette zone, au moins égale à une heure, le vendredi 21, le samedi 22 ou le dimanche 23 septembre 2001.

### 2.5.1.4 Analyse statistique

L'analyse descriptive des conséquences sanitaires a été conduite séparément chez les hommes et les femmes. Le lien entre variables qualitatives a été testé par le test du Chi2 corrigé. La liaison entre une variable qualitative et une variable quantitative a été testée, soit par un test de Student, soit par une analyse de variance. Les associations entre la SPT et les différentes variables d'intérêt ont été étudiées en analyse univariée, puis multivariée par régression logistique.

## 2.5.2 ASPECTS MÉTHODOLOGIQUES SPÉCIFIQUES AUX TRAVAILLEURS

Les analyses ont été réalisées en affectant, à chaque individu de l'échantillon, un poids égal à l'inverse de sa probabilité d'inclusion dans l'enquête. La procédure "svy" du logiciel Stata 8 (stata) a été utilisée. Les estimateurs présentés (prévalence, médiane, intervalle de confiance à 95 %) sont pondérés et les prévalences ne peuvent donc être directement déduites des effectifs observés dans l'échantillon. Aucun redressement pour les non réponses n'a été effectué.

Les analyses sont présentées par zone ou, le cas échéant, en fonction de la distance de la personne par rapport au lieu de l'explosion. À partir de la nomenclature des PCS, agrégée en 6 postes (agriculteurs, artisans commerçants et chefs d'entreprises, cadres et professions intellectuelles supérieures, professions intermédiaires, employés, ouvriers), nous avons scindé le poste des professions intermédiaires, car l'effectif était très important du fait de l'inclusion des personnels des deux centres hospitaliers et de l'Éducation nationale. Dans le groupe des professions intermédiaires, nous avons individualisé, d'une part, les professions intermédiaires administratives, commerciales, de la santé ou de l'enseignement et, d'autre part, les techniciens, contremaîtres et agents de maîtrise.

Les associations entre SPT et différentes variables d'intérêt (facteurs liés à l'exposition, facteurs liés à l'explosion, facteurs liés au travail) ont été étudiées en analyse univariée, puis multivariée par régression logistique. Dans l'analyse multivariée, deux séries de modélisations ont été effectuées. La première concerne les variables explicatives autres que les facteurs de confusion. Nous avons regroupé ces variables explicatives en groupes homogènes, puis, dans chaque groupe, nous avons choisi les variables explicatives par des critères raisonnés (pertinence de la variable au regard de nos données) et des critères statistiques (seuil conservateur de  $p \approx 20\%$ ). La seconde concerne le modèle final dans lequel nous avons inclus les variables explicatives retenues et les facteurs de confusion, tels que l'âge et la PCS, qui ont été forcés. Des tests de Wald ont été effectués sur le modèle complet, afin de déterminer si au moins une des variables explicatives était un prédicteur de SPT. Une variable était éliminée si la valeur  $p$ , issue du test de Wald, était supérieure à 0,05 et si son retrait ne modifiait pas la valeur des coefficients des variables restantes. Une fois que nous avons établi le modèle principal, les interactions ont été ajoutées.

## 2.5.3 ASPECTS MÉTHODOLOGIQUES SPÉCIFIQUES AUX SAUVETEURS

### Validation des critères d'inclusion

Pour s'assurer que l'échantillon des sauveteurs vérifiait les critères d'inclusion, nous avons examiné les réponses à la question 7 "À la date du 21 septembre 2001, faisiez-vous partie d'un des groupes suivants ?" que nous avons confrontées à la base fournie par les responsables de ces différents corps de métiers. La vérification des critères d'inclusion était impossible pour le groupe de la sécurité civile, car ce groupe a malheureusement été omis dans la liste proposée par le questionnaire. En conséquence, il a été décidé de considérer comme sauveteurs de la sécurité civile l'ensemble des individus dont le numéro du questionnaire correspondait au quota de questionnaires envoyés à l'établissement sécurité civile. Nous avons aussi vérifié les cohérences entre corps de métiers déclarés dans le questionnaire et celui fourni par la base, de même que les cohérences entre PCS et corps de métiers.

### Traitement de l'échelle IES-R

Le score total de l'IES-R ne peut être calculé que lorsque l'ensemble des 22 items de l'échelle est rempli. Il n'existe pas de procédure de calcul validée lorsqu'il apparaît des données manquantes lors du remplissage des différents items. En raison d'éventuels problèmes de puissance liés au faible effectif de la population des sauveteurs, des corrections ont été effectuées, afin de pouvoir calculer un score en présence de données manquantes. Des procédures d'imputation ont été utilisées afin d'utiliser au mieux les données disponibles.

Pour l'estimation de la prévalence de SPT dans la partie descriptive, nous avons utilisé une correction. Un à deux items manquants ont été tolérés par dimension (soit six items manquants au maximum) et, dans ce cas, la valeur médiane du score par dimension et par sexe a été affectée à l'item manquant. La valeur médiane a été choisie du fait de la non normalité de la distribution des scores. Cette procédure a pour effet d'estimer au mieux le score moyen de SPT.

<sup>2</sup> 15 000 m est le rayon minimal estimé de l'agglomération toulousaine.

Pour l'analyse des facteurs liés à la SPT, la procédure suivante a été utilisée lorsque les questionnaires comportaient moins de cinq items manquants :

- lorsque le score total avant correction était supérieur ou égal à 33, il n'a pas été corrigé ;
- lorsque le score total avant correction était inférieur à 33, on a affecté la valeur maximale (+ 4) aux items manquants, et si le score total recalculé restait strictement inférieur à 33, le score corrigé a été pris en compte. En revanche, si le score recalculé devenait supérieur ou égal à 33, il n'était pas corrigé et les sujets étaient exclus de l'analyse pour la SPT. Cette procédure a pour effet de "contraster" au maximum les personnes, dans une optique d'analyse des facteurs de risque.

## 2.6 Aspects éthiques

L'étude a fait l'objet d'une déclaration à la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil) et une autorisation a été accordée sous le numéro 902104. Les données recueillies étaient indirectement nominatives, vu la petite taille de certaines entreprises et leur localisation. Les travailleurs et sauveteurs ont été informés par courrier des objectifs de l'enquête et de la possibilité de s'opposer à l'utilisation des données les concernant (annexe 6).

Un numéro vert a été mis en service afin de donner des informations sur le déroulement de l'enquête, aider au remplissage des autoquestionnaires, et fournir des informations sur l'aide aux victimes et les possibilités de recours aux soins.

## 3. Résultats

### 3.1 Les travailleurs

#### 3.1.1 TAUX DE PARTICIPATION

Nous avons recueilli, au total, 13 764 questionnaires sur les 52 290 envoyés. Ces chiffres ne permettent pas de calculer un véritable taux de participation, car il était impossible d'identifier le nombre exact de questionnaires réellement distribués au sein des établissements, plusieurs raisons pouvant expliquer la non distribution :

- changement d'adresse des établissements ou adresse erronée ;
- cessation d'activité des entreprises ;
- entrave ou mauvaise distribution des courriers dans les établissements (manque de temps du médecin du travail pour expliquer la démarche de l'enquête dans les établissements, refus de distribution de la part du chef d'établissement...).

Afin d'estimer un taux de réponse, un sondage téléphonique a été réalisé auprès des établissements inclus. Nous avons tiré au sort 100 établissements sans salarié (50 en zone proche et 50 en zone éloignée), 100 établissements ayant moins de 30 salariés (50 en zone proche et 50 en zone éloignée) et la totalité des établissements ayant au moins 30 salariés (41 en zone proche et 50 en zone éloignée). Il s'agissait de calculer, au niveau des établissements sondés, la proportion de questionnaires non distribués et, le cas échéant, les raisons de la non distribution.

Sur la base de cette enquête téléphonique, nous avons estimé qu'un total de 9 932 questionnaires (3 319 questionnaires en zone proche et 6 613 en zone éloignée) n'avait jamais été distribué ni renvoyé au centre coordinateur. Le centre coordinateur a reçu, par les services postaux, 1 366 questionnaires qui n'ont pas pu être distribués en raison d'adresses erronées ou de déménagements. Le taux de participation, toutes zones confondues, est estimé à 34 % (27 % en zone éloignée et 39 % en zone proche). L'inclusion ayant été faite sur la base des établissements, aucune information n'a pu être obtenue sur les caractéristiques des travailleurs qui n'ont pas répondu. Du fait du pourcentage élevé de non réponse et de l'absence de caractéristiques individuelles des travailleurs non répondants, aucun redressement n'a été effectué sur l'échantillon.

#### 3.1.2 DESCRIPTION DE LA POPULATION DES TRAVAILLEURS

##### 3.1.2.1 Effets de la sélection

Lorsqu'on compare notre échantillon pondéré avec celui de la population de référence, constituée par les actifs de l'agglomération toulousaine ilôtés<sup>3</sup> sur leur lieu de travail (Insee, recensement général de la population 1999), on trouve des différences portant sur la répartition des caractéristiques sociodémographiques des travailleurs et des secteurs d'activité des établissements (tableaux 1 et 2).

TABLEAU 1	COMPARAISON DE L'ÉCHANTILLON DES TRAVAILLEURS PAR RAPPORT AUX DONNÉES DU RECENSEMENT DE LA POPULATION (1999) ÎLOTÉS SUR LE LIEU DE TRAVAIL : ZONE PROCHE					
	Hommes			Femmes		
	AZF (N=2 543) %	Insee (N=17 531) %	p	AZF (N=3 494) %	Insee (N=3 613) %	p
<b>Classe d'âge</b>						
< 30 ans	10,4	17,4	***	14,0	16,2	***
30-39 ans	25,0	28,1		25,1	28,2	
40-49 ans	34,6	30,2		34,6	32,2	
≥ 50 ans	30,1	24,2		26,3	23,4	
<b>Catégorie socioprofessionnelle</b>						
Artisans et commerçants	5,9	4,5	***	2,7	2,1	***
Cadres	27,7	24,0		17,0	15,8	
Professions intermédiaires	22,8	16,7		49,5	30,8	
Techniciens et contremaîtres	19,2	13,4		6,7	3,3	
Employés	15,4	11,0		22,5	38,2	
Ouvriers	9,0	30,0		1,6	10,0	
<b>Secteur d'activité de l'établissement</b>						
Commerces et services	17,5	38,6	***	10,2	27,5	***
Industries	37,4	31,2		12,5	14,4	
Administration	45,1	30,2		77,3	58,1	

Nota : pour tous les tableaux, N se rapporte au dénominateur et n au numérateur.  
ns = non significatif ; p \*\*\* (< 0,001) ; \*\* (< 0,01) ; \* (< 0,05).

3. L'ilôt est une unité géographique de base pour la statistique et la diffusion du recensement de l'Insee.

TABLEAU 2

COMPARAISON DE L'ÉCHANTILLON DES TRAVAILLEURS PAR RAPPORT AUX DONNÉES DU RECENSEMENT DE LA POPULATION (1999) ÎLOTÉS SUR LE LIEU DE TRAVAIL : ZONE ÉLOIGNÉE

	Hommes			Femmes		
	AZF (N=2 793) %	Insee (N=161 605) %	p	AZF (N=3 613) %	Insee (N=134 155) %	p
<b>Classe d'âge</b>						
< 30 ans	15,3	19,0	***	18,3	19,8	***
30-39 ans	27,0	29,1		29,1	30,6	
40-49 ans	30,3	29,8		29,8	29,0	
≥ 50 ans	27,4	22,8		22,8	20,7	
<b>Catégorie socioprofessionnelle</b>						
Artisans et commerçants	14,8	7,1	***	8,3	3,4	***
Cadres	35,7	25,5		17,1	14,0	
Professions intermédiaires	11,3	13,9		27,8	26,4	
Techniciens et contremaîtres	16,2	14,5		6,3	2,6	
Employés	14,3	12,8		38,5	48,0	
Ouvriers	7,0	26,2		1,7	5,6	
<b>Secteur d'activité de l'établissement</b>						
Commerces et services	45,3	50,4	***	40,0	47,2	***
Industries	31,2	29,8		13,3	9,6	
Administration	23,5	19,7		46,7	43,2	

Dans les deux zones, la population de l'enquête transversale est significativement plus âgée que la population de référence. Par rapport à cette dernière population, elle comporte également moins d'ouvriers chez les hommes (9 % contre 30 % en zone proche et 7 % contre 26 % en zone éloignée), moins d'ouvrières et moins d'employées chez les femmes (2 % et 23 % contre 10 % et 38 % en zone proche ; 2 % et 39 % contre 6 % et 48 % en zone éloignée).

À l'inverse, les PCS, autres que les ouvriers chez les hommes, et les ouvrières et les employées chez les femmes, sont sur-représentées dans deux zones, à l'exception des professions intermédiaires légèrement sous-représentées chez les hommes en zone éloignée.

Par rapport à la population de référence, le secteur de l'administration est sur-représenté en zone proche chez les hommes (45 % contre 30 %) comme chez les femmes (77 % contre 8 %), alors que celui des commerces et des services est sous-représenté. Le secteur de l'industrie est légèrement sur-représenté. En zone éloignée, les différences entre notre échantillon et la population de référence sont moins marquées. La taille des établissements de notre échantillon correspondait à des effectifs précis et n'a pas pu être comparée à celle de la population de référence, car l'effectif des établissements était un effectif approché.

Les différences relevées, entre notre échantillon de répondants et la population de référence, apparaissent liées aux non réponses plutôt qu'au premier effet de sélection induit par la participation non exhaustive des médecins du travail à la constitution de la base de sondage. En effet, lorsqu'on compare les établissements de notre échantillon ayant eu au moins un répondant en zone proche (à l'exclusion des établissements sans salarié qui ne sont pas assujettis à la médecine du travail) aux établissements dont la liste a été fournie par les médecins du travail, on constate des différences similaires à celles décrites plus haut : sur-représentation du secteur de l'administration (65 % contre 49 %) et sous-représentation du secteur d'activité des commerces et des services (11 % contre 28 %). Le même phénomène est observé en zone éloignée. En revanche, la répartition par taille n'est pas

significativement différente entre les établissements de la liste des médecins du travail et les établissements de notre échantillon.

### 3.1.2.2 Caractéristiques des entreprises

La répartition des secteurs d'activité des établissements diffère significativement selon la zone. En zone proche, l'administration est le secteur le plus représenté (45 % chez les hommes, 77 % chez les femmes). En zone éloignée, ce sont les secteurs des commerces et des services chez les hommes (45 %) et celui de l'administration chez les femmes (46 %).

### 3.1.2.3 Caractéristiques sociodémographiques des travailleurs

La proportion d'hommes est de 47 %, sans différence significative selon la zone de l'établissement. Les travailleurs de la zone proche sont significativement plus âgés qu'en zone éloignée. L'âge moyen chez les travailleurs de la zone proche est de 43 ans pour les hommes (écart type ET=9,97) et 42 ans (ET=10) pour les femmes (tableau L1). En zone éloignée, il est de 41 ans pour les deux sexes.

La PCS la plus représentée est celle des cadres chez les hommes et celle des professions intermédiaires chez les femmes (tableau 3). Les répartitions des PCS diffèrent significativement selon la zone ( $p < 0,01$ ). Chez les hommes, les cadres représentent 28 % de l'échantillon pondéré en zone proche contre 36 % en zone éloignée, tandis que chez les femmes, les professions intermédiaires de la santé ou de l'enseignement totalisent près de 50 % de l'échantillon pondéré contre 28 % en zone éloignée.

Près de trois quarts des hommes et deux tiers des femmes vivent en couple (mariage, vie maritale, pacs). La proportion de personnes ayant des enfants est significativement plus élevée chez les travailleurs de la zone proche que chez ceux de la zone éloignée, chez les hommes (73 % contre 66 %,  $p < 0,001$ ) mais pas chez les femmes.

**TABLEAU 3** DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON DES TRAVAILLEURS ET DES ÉTABLISSEMENTS

	Hommes			Femmes		
	Zone P	Zone E	p	Zone P	Zone E	p
	(N=2 543)	(N=2 793)		(N=3 494)	(N=3 613)	
	%	%	%	%		
<b>Classe d'âge</b>						
< 30 ans	10,4	15,3	**	14,0	18,3	**
30-39 ans	25,0	27,0		25,1	29,1	
40-49 ans	34,6	30,3		34,6	29,8	
≥ 50 ans	30,1	27,4		26,3	22,8	
<b>Catégorie socioprofessionnelle</b>						
Artisans et commerçants	5,9	14,8	**	2,7	8,3	**
Cadres	27,7	35,7		17,0	17,1	
Professions intermédiaires	22,8	11,3		49,5	27,8	
Techniciens et contremaîtres	19,2	16,2		6,7	6,3	
Employés	15,4	14,3		22,5	38,5	
Ouvriers	9,0	7,0		1,6	1,7	
<b>Secteur d'activité de l'établissement</b>						
Commerces et services	17,5	45,3	ns	10,2	40,0	***
Industries	37,4	31,2		12,5	13,3	
Administration	45,1	23,5		77,3	46,7	
<b>Taille de l'établissement</b>						
Sans salarié	9,3	27,4	ns	6,4	25,0	***
≤ 10 travailleurs	6,9	15,1		6,4	17,7	
11-49 travailleurs	10,5	19,0		7,5	21,0	
50-249 travailleurs	14,8	9,8		8,5	8,0	
250-999 travailleurs	14,8	12,3		12,5	13,1	
≥ 1 000 travailleurs	46,7	16,5		58,7	15,2	

**RÉSULTATS MARQUANTS**

Le taux de participation à l'enquête, estimé globalement à 34 %, a été plus important pour les travailleurs de la zone proche (39 %) que pour ceux de la zone éloignée (27 %).

La population des répondants a des caractéristiques sociodémographiques très différentes de celles de la population de référence de l'Insee, surtout en zone proche : les travailleurs de l'administration sont nettement plus nombreux (45 % contre 30 %), la population d'étude est plus âgée (30 % de travailleurs âgés de 50 ans ou plus contre 24 %) et elle comporte beaucoup moins d'ouvriers (9 % contre 30 %).

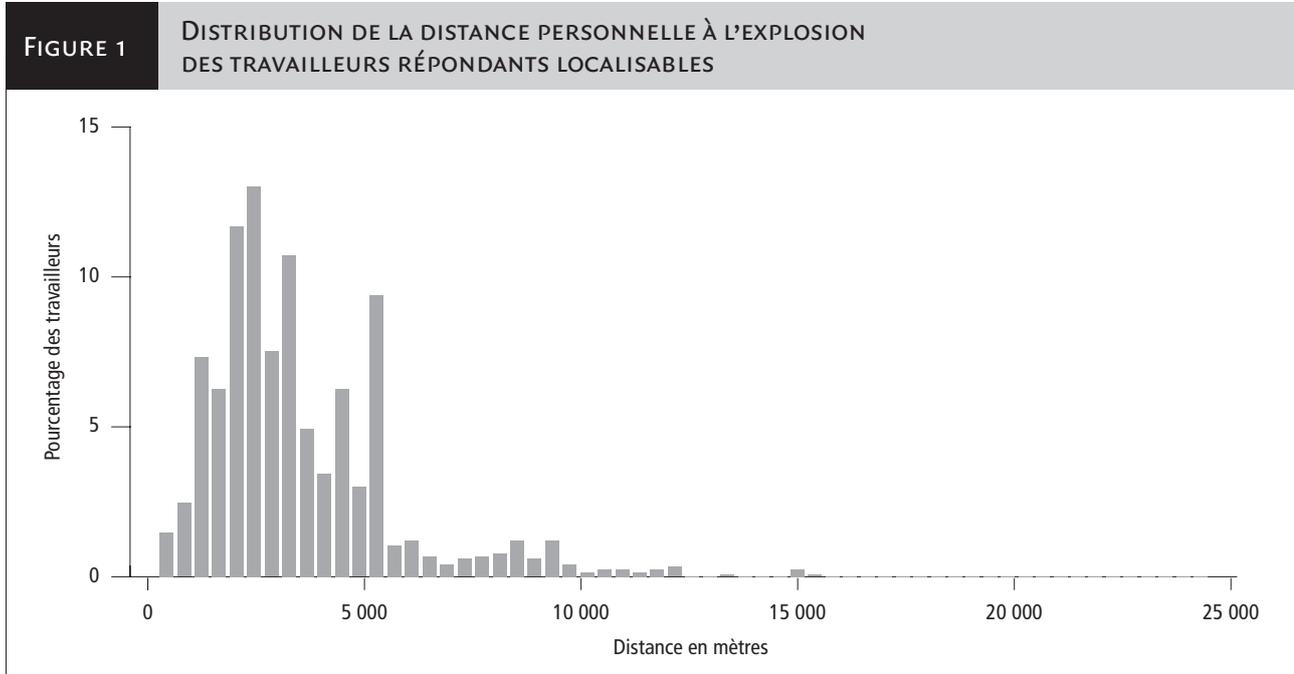
La PCS la plus représentée dans la population de l'étude, chez les hommes, est celle des cadres, en zone proche (28 %) comme en zone éloignée (36 %). Chez les femmes, ce sont les professions intermédiaires en zone proche (50 %) et les employées en zone éloignée (39 %).

### 3.1.3 EXPOSITION À L'EXPLOSION

#### 3.1.3.1 Distance personnelle au lieu de l'explosion

Environ 85 % des hommes et des femmes de l'échantillon ont déclaré s'être trouvés dans l'agglomération au moment de l'explosion.

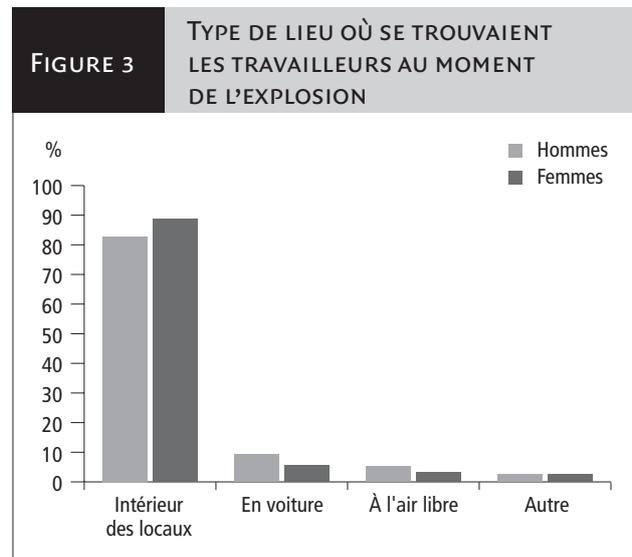
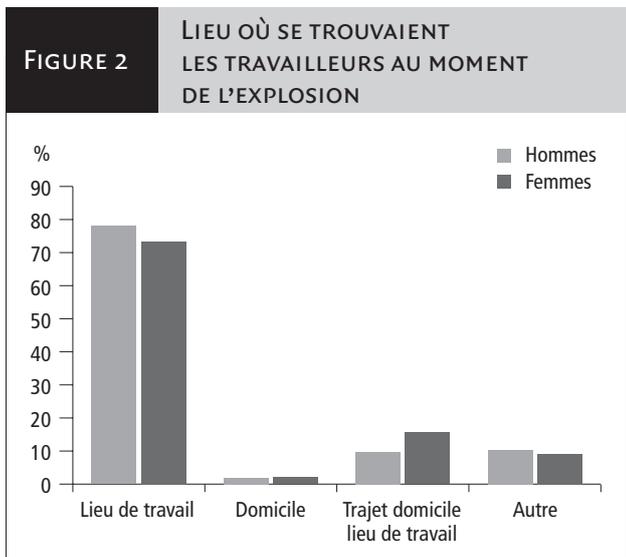
La distribution de la distance de l'individu par rapport au lieu de l'explosion, lorsqu'elle a pu être mesurée, s'étend de 177 m à 25 km. La distance médiane est de 3 020 m chez les hommes et 3 184 m chez les femmes. Près de 9 % des hommes et 7 % des hommes se trouvaient à moins de 1 700 m du lieu de l'explosion.



On observe une proportion de personnes âgées plus élevée parmi les personnes plus proches de l'explosion que parmi les plus éloignées, chez les femmes. Cette différence n'est pas significative et n'est pas retrouvée chez les hommes.

l'intérieur de locaux (83 % et 89 %, figures 2 et 3). Un quart des hommes et un peu plus du tiers chez les femmes se sont confinés après l'explosion. Pour les personnes qui ne se sont pas confinées, l'absence d'information reçue, au sujet de l'explosion, en est la cause principale (41 % chez les hommes et 35 % chez les femmes).

La majorité des hommes et des femmes se trouvaient sur le lieu de travail au moment de l'explosion (respectivement 78 % et 73 %) et à



Une faible proportion de répondants (2 % chez les hommes comme chez les femmes) a déclaré avoir vu personnellement des morts au moment de l'explosion ; cette proportion augmente cependant avec la proximité de l'explosion (6 % chez les hommes et 3 % chez les femmes s'étant trouvés à moins de 1,7 km).

La proportion de personnes ayant déclaré avoir vu personnellement des blessés s'élève à 37 % chez les hommes et 43 % chez les femmes. Cette proportion augmente lorsque la distance par rapport au lieu de l'explosion diminue : chez les hommes, elle passe de 20 %, lorsque la distance est supérieure ou égale à 5 km, à 74 % lorsqu'elle est inférieure à 1,7 km. Chez les femmes, ces proportions sont respectivement de 31 % et 79 %.

### 3.1.3.2 Réactions immédiates au moment de l'explosion

Les réactions immédiates déclarées, parmi les répondants qui se trouvaient dans l'agglomération toulousaine au moment de l'explosion, sont de plusieurs types. Il s'agit respectivement, chez les hommes comme chez les femmes : l'impression d'avoir respiré des toxiques à un moment ou à un autre (36 % et 46 %), l'impression que les bâtiments autour allaient s'écrouler (35 % et 47 %), les réactions allant de la surprise au sentiment d'impuissance<sup>4</sup> (59 % et 81 %), les symptômes neurovégétatifs<sup>5</sup> au moment de l'explosion (27 % et 51 %). Il existe un gradient décroissant de fréquence de toutes ces réactions immédiates avec la proximité de l'explosion, les proportions les plus élevées étant observées lorsque la distance est inférieure ou égale à 1,7 km (tableaux 4 et 5).

TABLEAU 4	RÉACTIONS IMMÉDIATES ET RESENTI, AU MOMENT DE L'EXPLOSION, SELON LA DISTANCE PERSONNELLE AU SITE DE L'EXPLOSION, CHEZ LES HOMMES									
	Distance en km (N=4 567)									
	< 1,7		≥ 1,7 et < 3		≥ 3 et < 5		≥ 5		p	
N	%	N	%	N	%	N	%			
Impression de respirer des toxiques	733	54,5	1 293	48,2	1 267	31,4	824	28,0	***	
Impression d'écroulement des bâtiments	723	65,4	1 300	50,0	1 269	31,9	824	19,1	**	
Avoir vu des morts	728	5,8	1 298	1,7	1 270	1,0	831	2,0	**	
Avoir vu des blessés	733	73,9	1 298	53,1	1 277	31,9	827	20,0	***	
Avoir au moins eu une réaction immédiate <sup>§</sup>	728	80,7	1 294	65,8	1 260	57,9	817	47,0	***	
Avoir au moins eu un des symptômes suivants <sup>§§</sup>	725	51,3	1 302	37,3	1 264	23,1	821	16,3	***	

<sup>§</sup> Peur ou panique, horreur, désespoir, impression de vivre un cauchemar ou sentiment d'impuissance.

<sup>§§</sup> Palpitations, difficultés à respirer, tremblements, mains ou pieds froids, vertiges, bouche sèche, troubles digestifs, évanouissement.

TABLEAU 5	RÉACTIONS IMMÉDIATES ET RESENTI, AU MOMENT DE L'EXPLOSION, SELON LA DISTANCE PERSONNELLE AU SITE DE L'EXPLOSION, CHEZ LES FEMMES									
	Distance en km (N=6 141)									
	< 1,7		≥ 1,7 et < 3		≥ 3 et < 5		≥ 5		p	
N	%	N	%	N	%	N	%			
Impression de respirer des toxiques	715	73,0	1 921	56,4	1 463	45,2	1 344	32,0	***	
Impression d'écroulement des bâtiments	712	77,8	1 930	63,2	1 472	43,7	1 358	30,3	***	
Avoir vu des morts	713	2,9	1 927	2,7	1 471	0,9	1 350	1,2	***	
Avoir vu des blessés	720	79,1	1 935	63,4	1 473	32,8	1 352	31,0	***	
Avoir au moins eu une réaction immédiate <sup>§</sup>	719	6,1	1 933	11,0	1 459	19,8	1 349	27,9	***	
Avoir au moins eu un des symptômes suivants <sup>§§</sup>	710	74,5	1 939	60,3	1 461	52,0	1 352	34,6	***	

<sup>§</sup> Peur ou panique, horreur, désespoir, impression de vivre un cauchemar ou sentiment d'impuissance.

<sup>§§</sup> Palpitations, difficultés à respirer, tremblements, mains ou pieds froids, vertiges, bouche sèche, troubles digestifs, évanouissement.

<sup>4</sup> Réactions à type de peur, panique, horreur, désespoir, sentiment de vivre un cauchemar ou sentiment d'impuissance.

<sup>5</sup> Symptômes à type de palpitations, difficultés de respiration, tremblements, vertiges, bouche sèche, évanouissement, troubles digestifs, mains ou pieds froids.

### 3.1.3.3 Participation aux activités de sauvetage

La participation aux activités de sauvetage a été étudiée, chez les travailleurs qui étaient présents en zone proche, pendant les trois premiers jours suivant l'explosion (3 209 hommes, soit 60 % de l'échantillon des hommes et 4 157 femmes, soit 58 % de l'échantillon des femmes).

Les proportions de participants aux différentes activités de sauvetage sont plus élevées chez les travailleurs des établissements de la zone proche que chez ceux de la zone éloignée (tableau 6). L'activité de sauvetage la plus souvent citée est, chez les hommes, l'aide pour la sécurité des structures (33 % en zone proche contre 14 % en zone éloignée,  $p < 0,001$ ) et, chez les femmes, l'assistance médico-sociale aux victimes (24 % en zone proche et 14 % en zone éloignée,  $p = 0,06$ ).

**TABLEAU 6** PARTICIPATION DES TRAVAILLEURS AUX ACTIVITÉS DE SAUVETAGE OU DE DÉBLAIEMENT

	Hommes					Femmes				
	Zone P (N=2 083)		Zone E (N=1 126)		p	Zone P (N=2 775)		Zone E (N=1 382)		p
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Extinction de feux	1 636	3,0	884	3,4	ns	2 196	2,7	967	2,4	ns
Dégagement des victimes	1 646	12,8	877	7,2	**	2 186	7,5	970	5,0	ns
Transports de blessés	1 646	13,4	879	6,5	***	2 187	9,0	960	4,6	***
Identification des victimes	1 643	5,8	870	2,8	**	2 171	4,3	958	3,5	ns
Aide à la sécurité des structures	1 685	32,5	877	14,0	***	2 164	13,7	955	10,7	ns
Vidange des cuves	1 627	5,5	877	2,9	ns	2 148	1,7	954	3,1	*
Expertise des bâtiments	1 588	17,5	851	13,0	ns	2 102	6,9	917	8,5	ns
Assistance médico-sociale aux victimes	1 617	19,3	871	10,2	**	2 184	24,1	974	13,5	ns
Avoir réalisé au moins une des activités ci-dessus	1 744	22,4	909	11,2	***	2 301	24,4	1 007	14,3	ns
Poursuite activité professionnelle	1 747	58,8	928	59,3	ns	2 350	57,5	1 032	55,3	ns

### 3.1.4 CONSÉQUENCES À COURT TERME

#### 3.1.4.1 Réactions physiques et psychologiques immédiates

Parmi les travailleurs ayant déclaré être présents en zone proche les trois premiers jours, les troubles physiques ressentis les plus fréquemment, rapportés dans les suites immédiates de l'explosion, sont les troubles de la vision (45 % chez les hommes et 56 % chez les femmes), les douleurs et sifflements dans les oreilles (29 % et 27 %), et les maux de têtes (21 % et 34 %).

La proportion de troubles physiques, ressentis dans les suites immédiates, augmente significativement avec la proximité du lieu de l'explosion, chez les hommes comme chez les femmes. Dans un rayon de moins de 1,7 km, les troubles les plus fréquents sont l'irritation des

yeux (56 % chez les hommes et 70 % chez les femmes) et les douleurs ou sifflements dans les oreilles (57 % chez les hommes et 56 % chez les femmes, annexe 7, tableaux 1 et 2).

En dehors du trou de mémoire concernant l'explosion, les autres troubles psychologiques ressentis dans les suites immédiates sont fréquents, et concernent 1 répondant sur 2 chez les hommes et près de 3 sur 4 chez les femmes. Lorsque la distance est inférieure à 1,7 km, 75 % des hommes et 92 % des femmes déclarent avoir été perturbés, 70 % des hommes et 94 % des femmes bouleversés, 73 % des hommes et 89 % des femmes avoir éprouvé des difficultés (à dormir, à se concentrer). La présence de troubles psychologiques est significativement associée à la distance du lieu de l'explosion et elle décroît lorsque celle-ci augmente. En dehors du trou de mémoire, la fréquence des autres troubles immédiats reste encore très élevée lorsque la distance est supérieure à 5 km (tableaux 7 et 8).

**TABLEAU 7** TROUBLES PSYCHOLOGIQUES, RESENTIS DANS LES SUITES IMMÉDIATES DE L'EXPLOSION, CHEZ LES HOMMES PRÉSENTS EN ZONE PROCHE L'UN DES TROIS PREMIERS JOURS SUIVANT L'EXPLOSION

	Distance en km (N=3 209)								p
	< 1,7		≥ 1,7 et < 3		≥ 3 et < 5		≥ 5		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Avoir été perturbé par des pensées, images en rapport avec l'explosion	603	74,5	973	61,6	577	52,2	450	50,1	***
Avoir été bouleversé quand quelque chose rappelle l'explosion	588	69,4	963	52,7	558	42,7	436	40,3	***
Avoir éprouvé des difficultés de concentration, des troubles du sommeil ou une irritabilité	589	72,9	966	51,0	570	39,0	440	33,1	***
Avoir eu un trou de mémoire concernant l'explosion	560	12,2	921	4,9	550	3,1	421	3,4	***

TABLEAU 8

TROUBLES PSYCHOLOGIQUES, RESSENTIS DANS LES SUITES IMMÉDIATES DE L'EXPLOSION, CHEZ LES FEMMES PRÉSENTES EN ZONE PROCHE L'UN DES TROIS PREMIERS JOURS SUIVANT L'EXPLOSION

	Distance en km (N=4 157)								p
	< 1,7		≥ 1,7 et < 3		≥ 3 et < 5		≥ 5		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Avoir été perturbé par des pensées, images en rapport avec l'explosion	592	92,0	1 548	78,2	672	79,0	610	64,7	***
Avoir été bouleversé quand quelque chose rappelle l'explosion	580	93,6	1 536	78,7	665	74,5	604	64,4	***
Avoir éprouvé des difficultés de concentration, des troubles du sommeil ou une irritabilité	588	88,8	1 540	66,8	662	65,2	599	50,5	***
Avoir eu un trou de mémoire concernant l'explosion	556	17,3	1 487	5,9	615	4,3	538	2,7	***

### 3.1.4.2 Blessures physiques

Parmi les travailleurs s'étant trouvés en zone proche à un moment ou à un autre, pendant les trois premiers jours, l'incidence des blessures au moment ou dans les suites de l'explosion est de 14 %, quel que soit le sexe. L'explosion a entraîné :

- 7 % de plaies non suturées chez les hommes et 5 % chez les femmes ;
- 6 % d'atteintes de l'oreille chez les hommes et 5 % chez les femmes ;

- 4 % de plaies suturées chez les hommes et 3 % chez les femmes ;
- environ 2 % d'atteintes de l'œil, 1 % d'entorses et moins de 1 % de fractures osseuses et de brûlures, quel que soit le sexe.

L'incidence des blessures est d'autant plus élevée que les travailleurs étaient proches de l'usine AZF au moment de l'explosion ; on retrouve ce gradient quel que soit le type de blessures et la localisation (tableaux 9 et 10).

TABLEAU 9

INCIDENCE DE BLESSURES IMMÉDIATES, PARMIS LES TRAVAILLEURS DE L'AGGLOMÉRATION TOULOUSAINE PRÉSENTS EN ZONE PROCHE L'UN DES TROIS PREMIERS JOURS, SELON LA DISTANCE PERSONNELLE AU LIEU DE L'EXPLOSION : HOMMES

	Distance en km (N=3 209)								p
	< 1,7		≥ 1,7 et < 3		≥ 3 et < 5		≥ 5		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
<b>Blessures au moment ou dans les suites de l'explosion</b>	606	45,3	997	14,8	580	7,1	455	5,9	***
Plaie suturée	557	17,6	964	1,8	569	1,8	452	0,8	***
Plaie non suturée	559	28,4	967	6,1	571	3,0	452	1,3	***
Fracture osseuse	540	2,9	965	0,5	566	0,2	450	0,0	
Entorse	539	3,4	960	0,8	566	0,2	451	0,1	***
Brûlure	537	0,5	959	0,1	566	0,05	448	0,0	
Atteinte œil	543	8,2	963	1,3	567	0,1	449	0,5	***
Atteinte oreille	571	26,3	973	5,1	571	2,6	450	1,2	***
Autres traumatismes physiques ou blessures graves	540	10,9	963	1,8	564	0,4	448	0,3	***

TABLEAU 10

INCIDENCE DE BLESSURES IMMÉDIATES, PARMIS LES TRAVAILLEURS DE L'AGGLOMÉRATION TOULOUSAINE PRÉSENTS EN ZONE PROCHE L'UN DES TROIS PREMIERS JOURS, SELON LA DISTANCE PERSONNELLE AU LIEU DE L'EXPLOSION : FEMMES

	Distance en km (N=4 157)								p
	< 1,7		≥ 1,7 et < 3		≥ 3 et < 5		≥ 5		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
<b>Blessures au moment ou dans les suites de l'explosion</b>	607	45,2	1 535	11,7	643	8,8	577	9,8	***
Plaie suturée	557	14,1	1 482	1,3	619	0,9	571	3,0	***
Plaie non suturée	560	28,1	1 485	2,6	619	1,3	571	0,7	***
Fracture osseuse	548	2,8	1 474	0,2	611	0,2	570	0,9	*
Entorse	551	3,9	1 481	0,7	612	1,6	572	1,6	*
Brûlure	548	1,1	1 479	0,2	611	0,0	570	0,0	
Atteinte œil	548	5,3	1 478	0,7	611	0,6	569	0,3	***
Atteinte oreille	573	24,8	1 495	3,5	623	3,4	570	1,4	***
Autres traumatismes physiques ou blessures graves	546	12,6	1 475	1,4	614	2,0	570	0,2	***

### 3.1.4.3 Recours aux soins

Parmi les personnes présentes en zone proche l'un des trois jours suivant l'explosion, 25 % des femmes et 17 % des hommes ont eu recours à des consultations aux urgences, dans le mois suivant l'explosion.

L'hospitalisation a été très peu fréquente (1 % chez les hommes comme chez les femmes). Environ 5 % des hommes et 11 % des femmes ont

consulté une équipe de soutien psychologique alors que la consultation d'un psychiatre ou d'un psychologue est rapportée par 4 % des hommes et 13 % des femmes. Le recours à l'hospitalisation ou la consultation aux urgences, dans le mois suivant l'explosion, est significativement plus important quand la personne se trouvait plus près du lieu de l'explosion (tableaux 11 et 12). Près de 50 % des hommes et 63 % des femmes, s'étant trouvés dans un rayon de 1,7 km, ont consulté aux urgences.

**TABLEAU 11**

**RECOURS AUX SOINS, CHEZ LES HOMMES, SELON LA DISTANCE PERSONNELLE AU LIEU DE L'EXPLOSION**

	Distance en km (N=3 209)								p
	< 1,7		≥ 1,7 et < 3		≥ 3 et < 5		≥ 5		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Hospitalisation	580	6,6	557	0,9	563	0,4	449	0,2	***
Consultation aux urgences	591	50,2	976	16,2	572	10,4	449	9,4	***

**TABLEAU 12**

**RECOURS AUX SOINS, CHEZ LES FEMMES, SELON LA DISTANCE PERSONNELLE AU LIEU DE L'EXPLOSION**

	Distance en km (N=4 157)								p
	< 1,7		≥ 1,7 et < 3		≥ 3 et < 5		≥ 5		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Hospitalisation	564	6,9	1 486	0,8	631	1,3	549	0,3	***
Consultation aux urgences	581	63,3	1 505	21,1	631	19,0	557	14,1	***

### RÉSULTATS MARQUANTS

La majorité des travailleurs qui ont répondu à l'enquête se trouvaient dans l'agglomération toulousaine au moment de l'explosion. La participation aux activités de sauvetage a été plus importante pour les travailleurs de la zone proche que pour ceux de la zone éloignée.

Pour les travailleurs s'étant trouvés dans la zone de la catastrophe à un moment ou à un autre des trois premiers jours, l'incidence des troubles physiques et psychologiques, dans les suites immédiates de l'explosion, est très élevée. À l'exception des troubles auditifs, les symptômes étaient plus fréquents chez les femmes que chez les hommes. L'incidence des blessures physiques a été de 14 %, similaire dans les deux sexes. Cette incidence diminue avec l'éloignement de l'épicentre de l'explosion.

Dans le mois ayant suivi l'explosion, parmi les travailleurs qui étaient présents en zone proche l'un des trois jours suivant l'explosion, 1/4 des hommes et un peu moins de 1 femme sur 5 ont consulté aux urgences. Ce recours à la consultation aux urgences est plus important lorsque les personnes se trouvaient proches du lieu de l'explosion.

### 3.1.5 RETENTISSEMENT À MOYEN TERME DE L'EXPLOSION

Le pourcentage de personnes relogées, parmi les travailleurs ayant déclaré des dégâts à leur domicile, s'élève à plus de 30 %. Si on se réfère à l'ensemble des travailleurs, ce pourcentage s'élève à 5 %.

#### 3.1.5.1 Retentissement sur le logement

Parmi l'ensemble des répondants, environ 20 % des personnes ont déclaré avoir eu des dégâts à leur domicile ; il s'agissait surtout de vitres cassées (tableau 13).

TABLEAU 13	CONSÉQUENCES DE L'EXPLOSION SUR LE LOGEMENT ET LE VÉHICULE				
		Hommes (N=5 336)		Femmes (N=7 107)	
		N	%	N	%
<b>Dégâts au domicile</b>	4 989	19,5	6 647	22,6	
Vitres cassées	4 989	13,7	6 647	17,3	
Autres dégâts	4 989	9,7	6 647	11,3	
<b>Domicile inhabitable</b>	4 978	3,4	6 606	4,2	
Durée médiane ( <i>en jours</i> )	202	45,0	255	50,0	
Relogement	211	30,8	250	37,2	
<b>Véhicule endommagé</b>	4 954	7,3	6 538	7,1	
Durée médiane de la non utilisation ( <i>en jours</i> )	364	30,0	352	15,0	

#### 3.1.5.2 Retentissement familial

Un tiers des travailleurs ayant des enfants a déclaré des dégâts survenus à l'école de leurs enfants. Les dégâts constatés dans les écoles étaient surtout des vitres cassées ; les écoles ont été fermées en moyenne 22 jours (la médiane est à 7-8 jours).

Environ 15 % des personnes ont déclaré avoir eu un proche blessé et 2 % avoir eu un proche décédé dans les suites de l'explosion (annexe 7, tableau 3).

#### 3.1.5.3 Retentissement professionnel

Les principales conséquences professionnelles en lien avec l'explosion sont les dégâts matériels au lieu de travail (environ 60 % des répondants) et le lieu de travail inutilisable (environ 20 %), touchant les hommes et les femmes en proportion similaire (tableau 14).

TABLEAU 14	CONSÉQUENCES DE L'EXPLOSION SUR LA VIE PROFESSIONNELLE				
		Hommes (N=5 336)		Femmes (N=7 107)	
		N	%	N	%
<b>Arrêt de travail en lien avec l'explosion</b>	4 907	6,8	6 537	8,9	
<b>Déclaration accident du travail</b>	4 867	7,2	6 436	7,8	
<b>Dégâts matériels sur le lieu de travail</b>	4 985	58,2	6 567	59,7	
<b>Lieu de travail inutilisable</b>	4 945	20,4	6 542	19,7	
<b>Lieu de travail délocalisé</b>	4 927	6,6	6 510	8,4	
<b>Chômage technique</b>	4 918	2,6	6 476	2,3	

Les déclarations d'accident du travail, consécutives à l'explosion de l'usine AZF, ont concerné 7 à 8 % des travailleurs. Elles ont été plus fréquentes parmi les travailleurs des entreprises situées en zone proche (21 %) que parmi ceux travaillant en zone éloignée (5 %), chez les hommes comme chez les femmes.

La proximité des personnes (et non plus des entreprises) de l'épicentre, au moment de l'explosion, est liée à une plus grande fréquence de déclarations d'accident du travail (annexe 7, tableau 4).

La fréquence des accidents du travail varie avec l'âge et la PCS des travailleurs. Les travailleurs les plus âgés ont plus souvent effectué une déclaration d'accident du travail que les plus jeunes.

Les travailleurs exerçant dans la catégorie regroupant les professions intermédiaires, les techniciens ou les contremaîtres, sont les plus nombreux à avoir fait une déclaration d'accident de travail en lien avec l'explosion de l'usine AZF (annexe 7, tableau 4).

Les arrêts de travail ont été plus fréquents et plus longs chez les personnes travaillant dans les entreprises situées en zone proche que celles travaillant en zone éloignée. En zone proche, ces arrêts ont duré en moyenne 2 mois pour les hommes et 1 mois pour les femmes (la médiane est à 15 jours) alors qu'ils ont été de moins d'1 mois en zone éloignée, quel que soit le sexe (la médiane est à 5 jours). La fréquence des arrêts de travail ne diffère pas selon la PCS des femmes. En revanche, les hommes inclus dans la catégorie regroupant les agriculteurs, cadres ou commerçants, ont été moins nombreux que les professions intermédiaires, les employés ou les ouvriers, à avoir été en arrêt de travail.

Les lieux de travail, situés en zone proche, ont subi plus de dégâts (vitres cassées ou autres dégâts plus importants) que ceux situés en zone éloignée (tableau 15). En zone proche, 59 % des travailleurs et 50 % des travailleuses ont déclaré que leur lieu de travail avait été inutilisable, et ce, pendant en moyenne 3 mois, quel que soit le sexe (la médiane est à 21 jours) alors que cette proportion est d'environ 12 %

en zone éloignée, et ce, pour une durée moyenne d'1 mois 1/2 chez les hommes et de 3 mois chez les femmes (la médiane est à 2 jours chez les hommes et 8 jours chez les femmes). Les travailleurs de la zone proche ont plus souvent vu leur lieu de travail délocalisé que ceux de la zone éloignée. Quel que soit leur sexe, les travailleurs regroupés dans la catégorie "professions intermédiaires, techniciens et contremaîtres" ont été plus concernés, par le fait d'avoir leur lieu de travail délocalisé, que les autres.

Les personnes travaillant dans des entreprises situées en zone proche ont été plus fréquemment au chômage technique que celles travaillant en zone éloignée. Ces périodes de chômage technique ont duré en moyenne 2 mois 1/2 pour les hommes et 1 mois pour les femmes exerçant en zone proche ; 7 jours pour les hommes et 1 mois pour les femmes travaillant en zone éloignée. La PCS la plus concernée par le chômage technique est celle regroupant les employés et les ouvriers, chez les hommes comme chez les femmes.

**TABEAU 15**

**CONSÉQUENCES DE L'EXPLOSION SUR LA VIE PROFESSIONNELLE EN FONCTION DE LA ZONE DE L'ENTREPRISE**

	Hommes				p	Femmes				p
	Zone P (N=2 543)		Zone E (N=2 793)			Zone P (N=3 494)		Zone E (N=3 613)		
	N	%	N	%		N	%	N	%	
<b>Arrêt de travail en lien avec l'explosion de l'usine AZF</b>	2 337	15,7	2 576	5,1	***	3 242	17,9	3 297	6,7	**
Durée médiane ( <i>en jours</i> )	327	15,0	116	5,0		517	15,0	138	8,0	
<b>Déclaration en accident du travail</b>	2 315	20,8	2 558	4,6	***	3 195	20,3	3 242	4,7	***
<b>Dégâts matériels sur le lieu de travail</b>	2 397	92,0	2 594	51,2	***	3 285	92,3	3 284	51,4	***
<b>Vitres cassées</b>	2 397	51,0	2 594	36,9	*	3 285	64,6	3 284	39,5	***
<b>Autres dégâts</b>	2 397	68,8	2 594	21,2	***	3 285	59,9	3 284	19,6	***
<b>Lieu de travail inutilisable</b>	2 363	58,6	2 588	12,9	***	3 246	50,4	3 298	12,1	***
Durée médiane ( <i>en jours</i> )	987	21,0	252	2,0		1 145	20,0	213	8,0	
<b>Lieu de travail délocalisé</b>	2 332	24,0	2 601	3,2	***	3 211	24,6	3 301	4,3	***
<b>Chômage technique</b>	2 341	7,9	2 583	1,5	***	3 200	5,0	3 278	1,6	**
Durée médiane ( <i>en jours</i> )	149	30,0	34	2,0		131	15,0	25	4,0	

**RÉSULTATS MARQUANTS**

Sur le plan familial et social, 20 % des travailleurs répondants ont déclaré des dégâts matériels à leur domicile, parmi lesquels 30 % ont été relogés.

Les conséquences professionnelles les plus fréquentes, dans les mois ayant suivi l'explosion, sont le lieu de travail inutilisable (20 %), la déclaration d'accident du travail (7 %) ou l'arrêt de travail en lien avec l'explosion (7 %), et ont touché les hommes et les femmes en proportions similaires. Elles ont été plus fréquentes pour les travailleurs de la zone proche que pour ceux de la zone éloignée. En zone proche, les durées médianes des conséquences professionnelles dépassent la quinzaine de jours. La durée médiane de l'arrêt de travail est à 15 jours dans les deux sexes. Celle du lieu de travail inutilisable est à 21 jours chez les hommes et 20 jours chez les femmes. Pour le chômage technique, cette durée s'étend à 30 jours chez les hommes et 15 jours chez les femmes.

### 3.1.6 SOUTIEN DE L'ENTOURAGE ET DES PROFESSIONNELS DE SANTÉ

Deux grands types de soutien ont été étudiés. Il s'agit d'abord de l'aide ou du soutien reçu en dehors d'un professionnel de santé, puis du soutien psychologique de la part d'un professionnel de santé.

Sur l'ensemble des répondants de notre échantillon, environ 14 % des hommes et 22 % des femmes déclarent avoir reçu une aide ou un soutien de la part de non professionnels de santé. La proportion ayant reçu un tel soutien est plus élevée pour les travailleurs de la zone proche, chez les hommes (32 % vs 10 % ;  $p < 0,001$ ) comme chez les femmes (40 % vs 18 % ;  $p < 0,001$ ).

Pour le soutien psychologique provenant d'un professionnel de santé, 7 % des hommes et 14 % des femmes de notre échantillon ont déclaré en avoir eu besoin. Le besoin de soutien est significativement plus fort en zone proche qu'en zone éloignée (19 % contre 5 % chez les hommes et 29 % contre 11 % chez les femmes). Les professionnels de santé, que les travailleurs ont cherché à consulter, sont le médecin généraliste (27 % chez les hommes et 40 % chez les femmes), le psychiatre ou le psychologue (24 % et 38 %), l'équipe de soutien psychologique (20 % et 22 %).

Parmi les 517 hommes et 1 145 femmes qui ont eu besoin d'un soutien psychologique et qui ont cherché à consulter, 143 hommes (36 %) et 205 femmes (18 %) ont déclaré n'avoir pas reçu le soutien psychologique qu'ils souhaitaient. Les principales raisons avancées par ces personnes sont l'absence de personne à qui s'adresser.

**TABEAU 16**

**TYPE D'AIDE OU DE SOUTIEN SOCIAL EN DEHORS DE CELUI PRODIGUÉ PAR LES PROFESSIONNELS DE SANTÉ**

	Hommes					Femmes				
	Zone P (N=2 543)		Zone E (N=2 793)		p	Zone P (N=3 494)		Zone E (N=3 613)		p
	N	%	N	%		N	%	N	%	
<b>Aide ou soutien en dehors d'un professionnel de santé</b>	2 311	31,9	2 522	10,2	***	3 197	40	3 178	17,6	***
<b>Type d'aide</b>										
Famille	737	67,4	238	63,5	ns	1 279	73,6	513	72,6	ns
Amis	737	52,8	238	45,2	ns	1 279	59,6	513	64,4	ns
Voisins	737	22,1	238	17,1	ns	1 279	20,6	513	23,4	ns
Associations	737	11,1	238	11,9	ns	1 279	9,4	513	8,4	ns
Employeurs	737	27,4	238	21,8	ns	1 279	19,8	513	18,5	ns
Collègues travail	737	37,2	238	27,9	ns	1 279	47,6	513	34,7	***
Services sociaux	737	14,7	238	17,8	ns	1 279	10,7	513	11,9	ns
Syndicats	737	16,7	238	9,3	ns	1 279	7,0	513	2,8	***

**TABEAU 17**

**BESOIN D'AIDE ET DE SOUTIEN PSYCHOLOGIQUE DE LA PART D'UN PROFESSIONNEL DE SANTÉ**

	Hommes					Femmes				
	Zone P (N=2 543)		Zone E (N=2 793)		p	Zone P (N=3 494)		Zone E (N=3 613)		p
	N	%	N	%		N	%	N	%	
<b>Besoin d'aide de la part d'un professionnel de santé, parmi ceux qui ont eu besoin d'aide</b>	2 200	18,6	2 415	5,0	***	2 967	29	2 983	10,5	***
Ont cherché consultation médecin généraliste	410	41,2	107	18,0	**	860	44,5	285	37,5	ns
Ont cherché consultation psychiatre ou psychologue	410	33,2	107	17,3	*	860	37,7	285	38,4	ns
Ont cherché consultation équipe de soutien psychologique	410	23,7	107	17,6	ns	860	28,8	285	17,6	**
N'ont pas cherché de consultation	410	4,9	107	7,5	ns	860	4,5	285	8,4	ns

### 3.1.7 ÉTAT DE SANTÉ PERÇU

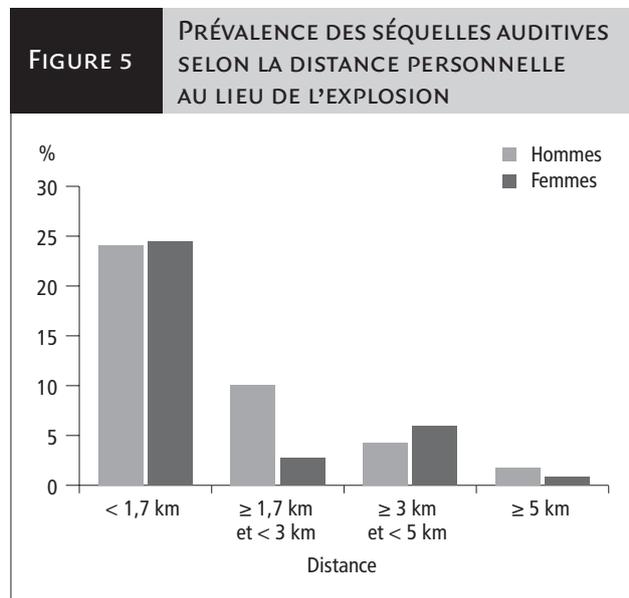
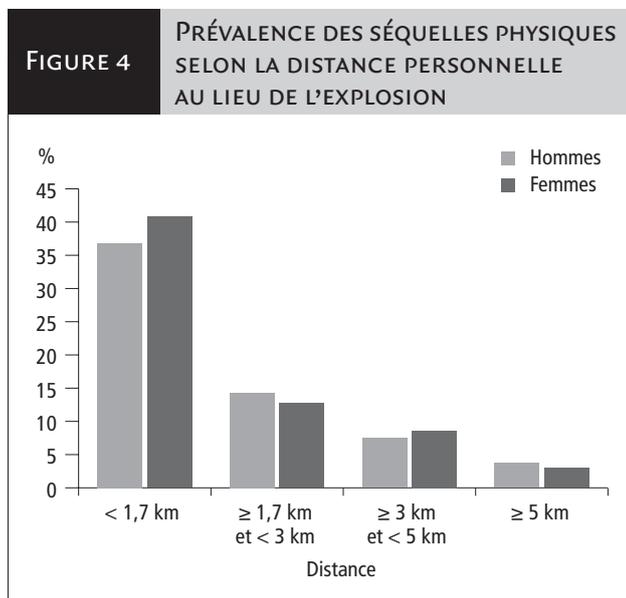
Parmi l'ensemble des répondants, environ 2 à 3 % des hommes et 2 à 5 % des femmes rapportent que leur état de santé physique ou leur état émotionnel les gêne beaucoup ou énormément (qu'il s'agisse de gêne ressentie dans la vie quotidienne ou professionnelle). Cette gêne est significativement plus importante lorsque la distance personnelle au lieu de l'explosion est proche (annexe 7, tableaux 5 et 6). La proportion de travailleurs éprouvant beaucoup de gêne par rapport à leur état physique dans la vie quotidienne varie de 7 %, pour ceux qui étaient à moins de 1,7 km de l'explosion, à moins de 1 % pour ceux qui étaient à plus de 5 km. Cette proportion varie de 13 % à moins de 1 % chez les femmes. La proportion de forte gêne, liée à l'état émotionnel dans la vie quotidienne, varie de la même façon en fonction de la distance (10 à 1 % chez les hommes et 20 à 2 % chez les femmes).

Quel que soit le sexe, la proportion de travailleurs, ayant déposé des demandes de reconnaissance ou d'indemnisation, est la même (2 %). Ces demandes sont significativement plus importantes à proximité du lieu de l'explosion et décroissent avec la distance.

### 3.1.8 SÉQUELLES PHYSIQUES

Pour l'ensemble de l'échantillon des répondants, la prévalence de séquelles physiques déclarées est de 10 % chez les hommes et 9 % chez les femmes. Parmi les répondants à la question relative aux blessures immédiates, la proportion de séquelles est environ 5 fois plus élevée parmi les personnes déclarant avoir été blessées au moment de l'explosion (52 % des hommes et 51 % des femmes) que parmi celles qui n'ont pas déclaré de blessures (2 % des hommes et 10 % des femmes). Les séquelles les plus fréquentes sont les séquelles auditives (6 % chez les hommes et 5 % chez les femmes). Pour les autres types de séquelles, on retrouve une prévalence de 1 % pour les séquelles esthétiques et les séquelles visuelles, chez les hommes comme chez les femmes.

La prévalence des séquelles est plus élevée chez les travailleurs proches de l'épicentre, au moment de l'explosion, que chez les travailleurs éloignés. Quel que soit le type de séquelles, on retrouve ce gradient.



#### RÉSULTATS MARQUANTS

L'aide ou le soutien demandé à un professionnel de santé, ou au réseau social et professionnel, est plus important chez les femmes que chez les hommes. Ce besoin d'aide ou de soutien est significativement plus élevé en zone proche. Parmi les personnes qui ont eu besoin d'un soutien psychologique de la part d'un professionnel de santé et qui ont cherché à consulter, le type de consultation le plus fréquent est celui du médecin généraliste puis d'un psychiatre ou psychologue.

L'état de santé perçue, les séquelles physiques résultant de l'explosion, les demandes de reconnaissance ou d'indemnisation, d'un handicap ou d'une invalidité, sont proportionnellement plus importants lorsque la distance est proche du lieu de l'explosion.

Les séquelles physiques résultant de l'explosion ont été rapportées par environ 10 % des répondants, et parmi elles, les séquelles auditives sont les plus fréquentes ; elles concernent 6 % des hommes et 5 % des femmes. Le gradient entre la distance personnelle et les séquelles physiques, en particulier les séquelles auditives, témoigne de leur lien avec l'explosion.

### 3.1.9 SYMPTOMATOLOGIE DE STRESS POST-TRAUMATIQUE

#### 3.1.9.1 Prévalence de symptomatologie de stress post-traumatique

La prévalence de SPT est de 6 % chez les hommes et 10 % chez les femmes. Les prévalences sont plus élevées en zone proche chez les hommes (12 % en zone proche et 5 % en zone éloignée ;  $p < 0,001$ ) et chez les femmes (18 % et 9 % ;  $p < 0,001$ ).

#### 3.1.9.2 Facteurs associés

##### Caractéristiques sociodémographiques

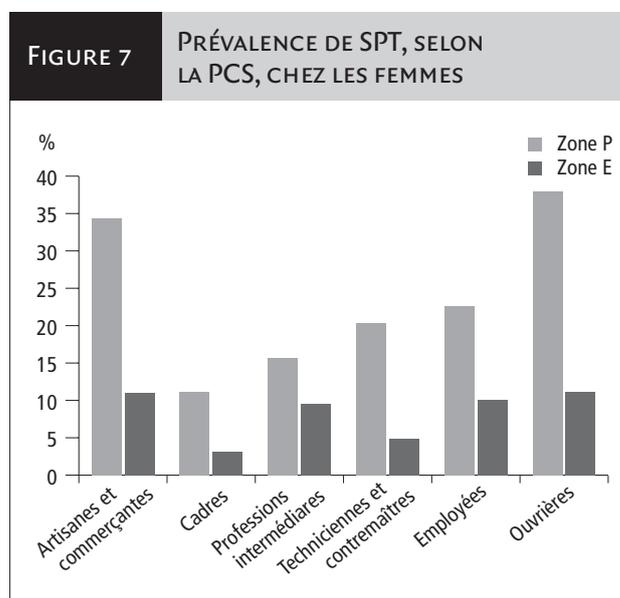
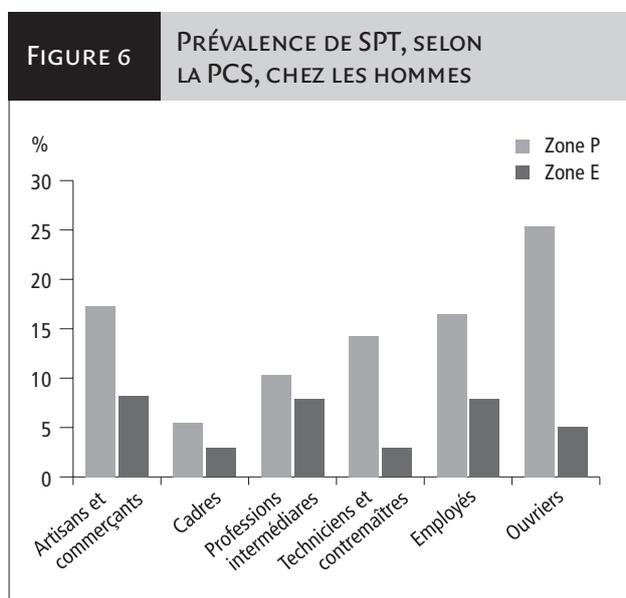
Les travailleurs âgés de plus de 50 ans ont des prévalences de SPT plus élevées que les travailleurs des autres classes d'âge (tableau 18).

La prévalence de SPT diffère significativement selon la PCS. Globalement, les catégories, pour lesquelles on observe les prévalences les plus élevées, sont les mêmes chez les hommes et les femmes : il s'agit des artisans (9 % chez les hommes et 13 % chez les femmes), des employés (9 % et 12 %) et des ouvriers (9 % et 15 %).

	Hommes						Femmes					
	Zone P (N=1 922)			Zone E (N=2 265)			Zone P (N=2 465)			Zone E (N=2 650)		
	N	%	p	N	%	p	N	%	p	N	%	p
<b>Classe d'âge</b>												
< 30 ans	209	6,7	***	373	4,1	ns	383	11,2	***	452	5,1	***
30-39 ans	505	12,7		688	4,0		686	15,9		805	5,5	
40-49 ans	645	9,9		699	4,1		821	19,6		823	10,5	
≥ 50 ans	556	16,7		492	7,8		566	20,9		560	14,5	
<b>Statut marital</b>												
Vie en couple	1 419	12,8	ns	1 606	4,6	ns	1 582	17,1	ns	1 760	7,9	ns
Vie seul(e)	469	10,7		619	6,5		843	18,1		835	9,5	

Ces variations de prévalence, en fonction de la PCS, diffèrent selon la zone (figures 6 et 7). Il existe en zone proche, chez les hommes comme chez les femmes, un gradient de prévalence de SPT allant de la catégorie des cadres à celle des ouvriers (à l'exception des artisans). Les rapports

de prévalence varient de 1 à 5 chez les hommes entre cadres et ouvriers et de 1 à 4 chez les femmes (entre cadres et ouvrières). Ce gradient n'est pas observé en zone éloignée.



### Distance personnelle au lieu de l'explosion

Dans les deux sexes, il existe un gradient décroissant de prévalence de SPT en fonction de la distance personnelle au lieu de l'explosion au moment de la catastrophe. Lorsque la distance est inférieure à 1,7 km, la prévalence est de 24 % chez les hommes et 33 % chez les femmes ; lorsque la distance est supérieure ou égale à 5 km, les prévalences chutent à 2 % chez les hommes et 4 % chez les femmes.

### Conséquences physiques et matérielles

La SPT est significativement associée au fait d'avoir vu des blessés dans les deux zones, chez les hommes comme chez les femmes. L'association avec le fait d'avoir vu des morts est également significative, mais seulement chez les hommes (tableau 19).

**TABEAU 19** PRÉVALENCE DE SPT SELON LES FACTEURS LIÉS À L'EXPLOSION (1)

	Hommes						Femmes					
	Zone P (N=1 670)			Zone E (N=1 908)			Zone P (N=2 219)			Zone E (N=2 221)		
	N	%	p	N	%	p	N	%	p	N	%	p
<b>Avoir vu des morts</b>												
Oui	75	38,7	***	31	26,9	**	48	18,8	ns	30	21,5	ns
Non	1 570	12,4		1 842	5,5		2 135	19,2		2 149	9,5	
<b>Avoir vu des blessés</b>												
Oui	1 224	15,5	***	590	10,2	***	1 561	22,6	***	930	17,6	***
Non	417	7,7		1 292	4,0		631	10,9		1 249	5,4	

L'association avec le fait d'avoir eu un proche blessé est significative chez les hommes comme chez les femmes. Par contre, avoir eu un proche décédé n'est significativement associé à la SPT qu'en zone proche (tableau 20).

Les prévalences de SPT sont significativement plus élevées pour les travailleurs ayant eu des séquelles. Avoir eu des dégâts (au domicile ou avec la voiture) est significativement associé à la SPT dans les deux zones, chez les hommes comme chez les femmes (tableau 20).

**TABEAU 20** PRÉVALENCE DE SPT SELON LES FACTEURS LIÉS À L'EXPLOSION (2)

	Hommes						Femmes					
	Zone P (N=1 922)			Zone E (N=2 261)			Zone P (N=2 465)			Zone E (N=2 650)		
	N	%	p	N	%	p	N	%	p	N	%	p
<b>Avoir eu un proche blessé</b>												
Oui	400	21,3	***	278	8,3	*	451	27,9	***	379	21,0	***
Non	1447	9,7		1886	4,3		1907	14,7		2155	6,2	
<b>Avoir eu un proche décédé</b>												
Oui	108	34,3	***	30	8,7	ns	48	39,6	***	47	6,2	ns
Non	1735	10,9		2134	4,8		2297	16,8		2471	8,4	
<b>Avoir eu des dégâts au logement</b>												
Oui	506	15,2	*	359	12,3	***	680	26,9	***	488	16,3	**
Non	1373	11,4		1858	3,6		1378	13,9		2098	6,7	
<b>Avoir eu des dégâts au véhicule</b>												
Oui	382	28,3	***	75	26,3	***	341	37,5	***	81	31,3	***
Non	1501	8,3		2153	4,1		2078	14,1		2507	7,1	
<b>Avoir eu des séquelles</b>												
Oui	399	34,6	***	125	35,8	***	436	44,0	***	124	51,9	***
Non	1497	6,2		2106	2,8		1994	11,4		2489	5,5	

## Impact professionnel

Les associations entre la SPT et les facteurs professionnels diffèrent selon le sexe et la zone de l'entreprise (tableau 21).

En zone proche, chez les hommes, toutes les conséquences professionnelles de l'explosion sont significativement associées à une prévalence plus élevée de SPT. Les rapports de prévalence les plus élevés

sont observés pour l'arrêt de travail et la déclaration d'accident de travail. Chez les femmes, seul le chômage technique n'est pas associé à la SPT.

En zone éloignée, chez les femmes, tous les facteurs professionnels sont significativement associés à la SPT, alors que chez les hommes, l'association avec le chômage technique, les dégâts au lieu de travail et le lieu de travail inutilisable n'est pas significative.

	TABLEAU 21 PRÉVALENCE DE SPT SELON LES FACTEURS LIÉS À L'EXPLOSION (3)											
	Hommes						Femmes					
	Zone P (N=1 922)			Zone E (N=2 261)			Zone P (N=2 465)			Zone E (N=2 650)		
	N	%	p	N	%	p	N	%	p	N	%	p
<b>Avoir eu un arrêt de travail</b>												
Oui	264	33,0	***	97	32,6	***	394	43,4	***	118	44,1	
Non	1 609	8,9		2 122	3,7		2 018	12,3		2 483	6,2	
<b>Avoir déclaré un accident de travail</b>												
Oui	347	29,1	***	75	28,5	***	444	37,0	***	86	33,2	***
Non	1 508	8,0		2 134	4,1		1 937	12,8		2 482	7,1	
<b>Avoir été au chômage technique</b>												
Oui	148	27,7	***	34	16,9	ns	108	23,2	ns	22	35,4	***
Non	1 725	10,8		2 179	5,0		2 282	17,1		2 555	8,2	
<b>Avoir eu un lieu de travail inutilisable</b>												
Oui	1 096	16,9	***	249	10,3	ns	1 195	22,9	***	223	25,5	***
Non	797	5,5		1 971	4,4		1 214	11,9		2 364	6,5	
<b>Avoir eu un lieu de travail délocalisé</b>												
Oui	423	18,2	***	46	26,8	***	560	25,5	***	81	26,1	***
Non	1 445	10,4		2 180	4,5		1 832	14,8		2 515	7,9	
<b>Avoir eu des dégâts au lieu de travail</b>												
Oui	1 757	12,7	***	1 351	6,3	***	2 234	17,6	***	1 452	12,9	***
Non	146	6,2		870	3,6		195	13,9		1 128	4,2	

## Analyse multivariée

### Zone proche

Chez les hommes, parmi les facteurs associés à la présence de SPT, on retrouve l'âge supérieur à 50 ans et les PCS (la catégorie pour laquelle l'association est la plus forte étant celle des employés, suivie de celle des ouvriers).

Parmi les autres facteurs reflétant les différentes expositions, la proximité de l'explosion, le fait d'avoir eu un proche blessé, d'avoir consulté aux urgences, d'avoir été au chômage technique ou d'avoir eu un lieu de travail inutilisable sont indépendamment associés à la présence de SPT (tableau 22).

TABLEAU 22 FACTEURS ASSOCIÉS AU RISQUE DE SPT CHEZ LES HOMMES EN ZONE PROCHE (RÉGRESSION LOGISTIQUE)		
	Odds ratio ajusté	IC (95 %)
<b>Âge</b>		
< 30 ans	1	-
30-39 ans	1,8	0,9-3,9
40-49 ans	1,5	0,7-3,3
≥ 50 ans	2,8	1,3-5,9
<b>PCS</b>		
Cadres	1	-
Artisans	3	1,3-7,7
Professions intermédiaires	3,3	1,9-5,9
Techniciens et contremaîtres	2,7	1,5-4,8
Employés	4,3	2,3-7,8
Ouvriers	3,7	1,8-7,6
<b>Distance personnelle au lieu de l'explosion</b>		
≥ 5 km	1	-
]3 km et 5 km[	1	0,3-3,3
]1,7 km et 3 km[	2,2	0,96-5
< 1,7 km	3,6	1,6-8,1
<b>Avoir eu un proche blessé</b>		
Non	1	-
Oui	1,7	1,1-2,4
<b>Avoir consulté aux urgences</b>		
Non	1	-
Oui	4,1	2,8-6,1
<b>Avoir été au chômage technique</b>		
Non	1	-
Oui	2,6	1,5-4,5
<b>Avoir eu un lieu de travail inutilisable</b>		
Non	1	-
Oui	1,8	1,1-2,8

Chez les femmes, on retrouve parmi les facteurs associés à la présence de SPT : l'âge supérieur à 40 ans et la PCS (les catégories pour lesquels l'association est la plus forte étant les artisans, les employées et les ouvrières). Pour les autres facteurs reflétant les différentes expositions,

la proximité de l'explosion, le fait d'avoir eu un proche blessé, d'avoir consulté aux urgences, d'avoir eu des dégâts au domicile ou au véhicule et d'avoir été en accident de travail sont indépendamment associés à la présence de SPT (tableau 23).

TABLEAU 23

FACTEURS ASSOCIÉS AU RISQUE DE SPT CHEZ LES FEMMES EN ZONE PROCHE  
(RÉGRESSION LOGISTIQUE)

	Odds ratio ajusté	IC (95 %)
<b>Âge</b>		
< 30 ans	1	-
30-39 ans	1,4	0,9-2,3
40-49 ans	1,9	1,2-3
≥ 50 ans	1,9	1,1-3,1
<b>PCS</b>		
Cadres	1	-
Artisanes	2,7	1,3-5,7
Professions intermédiaires	1,5	1-2,3
Techniciennes et contremaîtres	1,5	0,8-2,8
Employées et ouvrières	2,2	1,4-3,5
<b>Distance personnelle au lieu de l'explosion</b>		
≥ 5 km	1	-
[3 km et 5 km[	2,7	1-7
[1,7 km et 3 km[	3,7	1,6-8,6
< 1,7 km	3	1,2-7,3
<b>Avoir eu un proche blessé</b>		
Non	1	-
Oui	1,8	1,3-2,5
<b>Avoir consulté aux urgences</b>		
Non	1	-
Oui	3	2,2-4,4
<b>Avoir eu des dégâts au véhicule</b>		
Non	1	-
Oui	1,7	1,1-2,5
<b>Avoir eu des dégâts au domicile</b>		
Non	1	-
Oui	1,7	1,3-2,2
<b>Avoir fait une déclaration d'accident du travail</b>		
Non	1	-
Oui	1,5	1,1-2,2

**Zone éloignée**

Chez les hommes, seule la consultation aux urgences est significativement associée à la présence de SPT (tableau 24).

Chez les femmes, la PCS est significativement associée à la SPT (OR=5,6 pour les artisanes). Parmi les autres facteurs d'exposition, avoir été près du lieu de l'explosion (distance personnelle), avoir vu des blessés et avoir eu un proche blessé augmentent significativement le risque de SPT (tableau 25).

TABLEAU 24

FACTEURS ASSOCIÉS AU RISQUE DE SPT CHEZ LES HOMMES EN ZONE ÉLOIGNÉE  
(RÉGRESSION LOGISTIQUE)

	Odds ratio ajusté	IC (95 %)
<b>Âge</b>		
< 30 ans	1	-
30-39 ans	0,5	0,08-3,3
40-49 ans	0,5	0,1-2,1
≥ 50 ans	0,9	0,3-3,1
<b>PCS</b>		
Cadres	1	-
Artisans	2,5	0,6-10,2
Professions intermédiaires	2,1	0,5-8,6
Techniciens et contremaîtres	0,9	0,3-2,8
Employés	1,9	0,6-6
Ouvriers	1,1	0,2-6,9
<b>Distance personnelle au lieu de l'explosion</b>		
≥ 5 km	1	-
[3 km et 5 km[	1,3	0,4-4,3
[1,7 km et 3 km[	2,9	0,8-9,8
< 1,7 km	2,7	0,8-9,2
<b>Avoir consulté aux urgences</b>		
Non	1	-
Oui	13,2	5,6-31

TABLEAU 25

FACTEURS ASSOCIÉS AU RISQUE DE SPT CHEZ LES FEMMES EN ZONE ÉLOIGNÉE  
(RÉGRESSION LOGISTIQUE)

	Odds ratio ajusté	IC (95 %)
<b>Âge</b>		
< 30 ans	1	-
30-39 ans	1	0,3-3
40-49 ans	1,2	0,4-3,4
≥ 50 ans	1,8	0,6-5,3
<b>PCS</b>		
Cadres	1	-
Artisanes	5,6	1,5-22
Professions intermédiaires	2,3	0,8-6,7
Techniciennes et contremaîtres	1,1	0,3-3,8
Employées ouvrières	1,5	0,5-4,5
<b>Distance personnelle au lieu de l'explosion</b>		
≥ 5 km	1	-
[3 km et 5 km[	1,8	0,6-5,9
[1,7 km et 3 km[	3,9	1,1-13,4
< 1,7 km	5,4	1,9-15,7
<b>Avoir eu un proche blessé</b>		
Non	1	-
Oui	2,9	1,3-6,2
<b>Avoir vu des blessés</b>		
Non	1	-
Oui	3,4	1,4-8,2

## RÉSULTATS MARQUANTS

Les prévalences de SPT, 12 à 15 mois après l'explosion, sont plus élevées chez les femmes que chez les hommes. Elles sont plus élevées en zone proche qu'en zone éloignée. En zone proche, on observe un gradient de prévalence croissant de la catégorie des cadres à celle des ouvriers (artisans mis à part chez les hommes comme chez les femmes). Ce gradient n'est pas retrouvé en zone éloignée.

En zone proche, les facteurs associés à la SPT, après ajustement, sont chez les hommes : l'âge supérieur à 50 ans et les PCS autres que les cadres. Les facteurs d'exposition à l'explosion sont : une distance proche et avoir eu un proche blessé. Les autres facteurs sont : la consultation aux urgences dans le mois suivant l'explosion ainsi que certains facteurs professionnels (avoir été au chômage technique ou avoir eu un lieu de travail inutilisable). Chez les femmes, les mêmes facteurs sociodémographiques que chez les hommes sont indépendamment associés à la SPT (artisans mis à part, la prévalence de SPT augmente des cadres aux employées ouvrières). Les facteurs d'exposition associés sont : la distance proche du lieu de l'explosion, avoir eu un proche blessé et avoir eu des dégâts au véhicule ou au domicile. Les autres facteurs associés sont la consultation aux urgences (comme pour les hommes) et un seul facteur professionnel : la déclaration d'accident du travail.

En zone éloignée, chez les hommes, seul le recours aux soins, du type consultation aux urgences, est significativement associé à la SPT. Chez les femmes, la PCS artisans, une distance personnelle inférieure à 1,7 km et le fait d'avoir eu un proche blessé dans les suites de l'explosion sont significativement associées à la SPT.

## 3.2 Les sauveteurs

### 3.2.1 PARTICIPATION DES SAUVETEURS

Nous avons reçu 635 questionnaires sur un total de 2 246 distribués. Trente observations ont été exclues lors de la validation des critères d'inclusion :

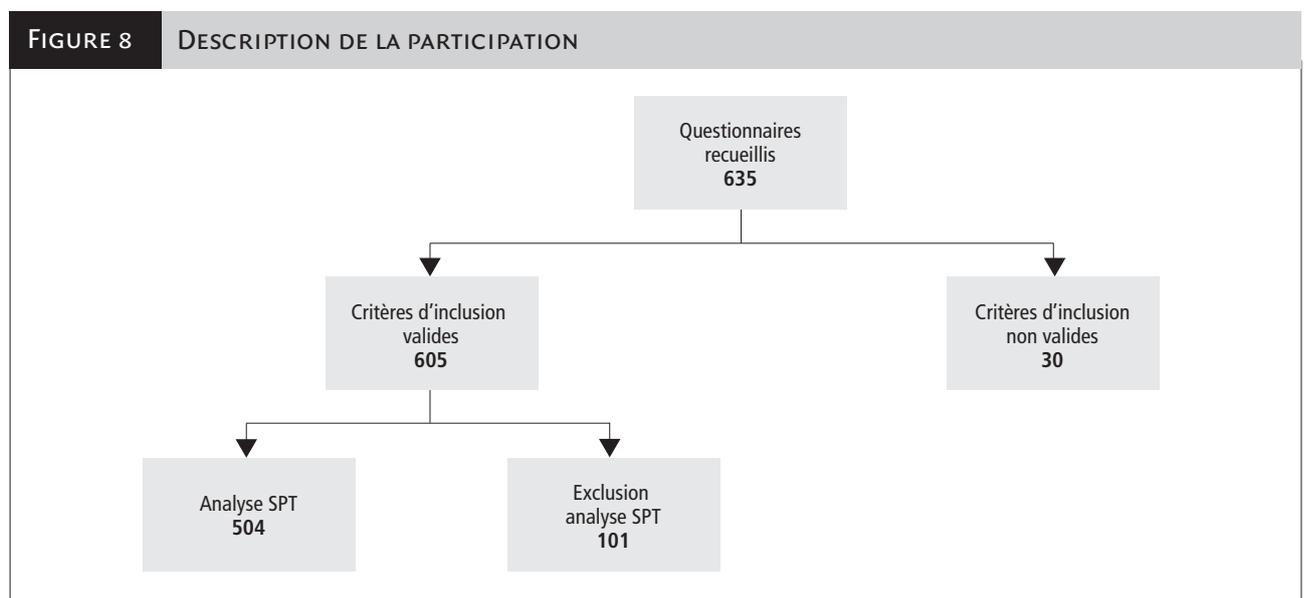
- trois sauveteurs n'étaient pas du département de la Haute-Garonne ;
- pour 25 sauveteurs, il existait une discordance entre le corps de métiers déclaré et celui de son établissement d'origine (par exemple, un sauveteur qui se déclare policier alors que le numéro du questionnaire correspond au lot adressé au Samu) ;
- pour deux sauveteurs, il y avait une incohérence entre la PCS et le corps de métiers, il s'agit de policiers qui avaient déclaré une PCS agriculteur.

L'échantillon de sauveteurs retenu est donc constitué de 605 personnes. Le taux de participation global est de 27 % (13 % pour les pompiers, 34 % pour les policiers, 51 % pour les Samu/Smur, 3 % pour la Croix-Rouge et 19 % pour la sécurité civile).

Lors de l'analyse de la SPT, nous avons exclu :

- les femmes (n=63), ainsi que les individus dont le sexe n'était pas spécifié (n=2). En effet, dans l'échantillon des femmes, une seule présentait une SPT ;
- les personnels du Samu/Smur, ceux de la Croix Rouge et de la sécurité civile (n=35). Les effectifs dans ces groupes étaient très petits, et l'absence de cas de SPT, parmi ces sauveteurs, n'a pas permis de les analyser ;
- un agriculteur qui était seul dans la classification de la PCS.

Au total, l'échantillon étudié compte 504 sauveteurs dans la partie analytique (figure 8).



### 3.2.2 CARACTÉRISTIQUES SOCIODÉMOGRAPHIQUES DES SAUVETEURS

Dans notre échantillon de 605 personnes, le sexe n'était pas précisé pour deux sauveteurs. L'échantillon pour l'analyse descriptive est constitué de 540 hommes (88 %) et 63 femmes (12 %). La répartition des corps de métiers montre d'importantes différences entre sexes. Chez les hommes, le corps de métiers le plus représenté est celui des policiers avec 82 % de l'échantillon, suivi par le corps des sapeurs

pompier (11 %). Chez les femmes, on retrouve la police (67 %) puis le Samu/Smur (27 %).

L'âge moyen chez les hommes est de 40 ans [écart type ET=9 ans] et 37 ans chez les femmes [ET=10 ans]. La PCS la plus représentée, chez les hommes comme chez les femmes, est celle des professions intermédiaires (75 % et 68 %). Les hommes vivent en majorité en couple (75 %) et ont des enfants (71 %), ces proportions étant moindres chez les femmes (55 % et 53 %).

**TABLEAU 26** CARACTÉRISTIQUES SOCIODÉMOGRAPHIQUES DES SAUVETEURS

	Hommes (N=540)		Femmes (N=63)	
	n	%	n	%
<b>Classe d'âge</b>				
< 30 ans	84	15,6	16	25,4
30-39 ans	137	25,4	22	34,9
40-49 ans	199	36,9	19	30,2
≥ 50 ans	119	22,1	6	9,5
<b>Catégorie socioprofessionnelle</b>				
Artisans et commerçants	1	0,2	0	-
Cadres	28	5,4	10	16,1
Professions intermédiaires	388	75,8	42	67,7
Techniciens et contremaîtres	9	1,8	1	1,6
Employés	79	15,4	9	14,5
Ouvriers	6	1,2	0	-
<b>Statut marital</b>				
Vie en couple	394	75,1	33	55,0
<b>Avoir des enfants</b>	353	71,3	31	53,5
<b>Groupe d'intervention</b>				
Samu et Smur 31	21	3,9	17	27,0
Police 31	442	81,8	42	66,6
Gendarmerie	2	0,4	0	-
Sécurité civile	14	2,6	1	1,6
Sapeurs pompiers	61	11,3	1	1,6
Croix-Rouge	0	-	2	3,2

### 3.2.3 EXPOSITION À L'EXPLOSION ET CONSÉQUENCES IMMÉDIATES

#### 3.2.3.1 Distance personnelle à l'explosion

La distance personnelle, par rapport à l'épicentre de l'explosion, est en moyenne de 5,3 km chez les hommes et 5,2 km chez les femmes. Nous n'avons pu obtenir cette information que pour 267 hommes (49 % de l'échantillon total des hommes) et 45 femmes (71 % de l'échantillon total des femmes).

Plus de la moitié des hommes et deux tiers des femmes ont eu l'impression de respirer des toxiques ; l'impression d'avoir vu des bâtiments qui allaient s'écrouler est rapportée par 35 % des hommes et 31 % des femmes.

La proportion de sauveteurs ayant déclaré avoir vu des blessés s'élève à 69 % chez les hommes et 62 % des femmes. Cette proportion est moins élevée pour la vue des morts (8 % des hommes et 12 % des femmes).

#### 3.2.3.2 Localisation et vécu immédiat

Les sauveteurs étaient en majorité sur leur lieu de travail (65 % chez les femmes et 66 % chez les hommes) et dans des locaux professionnels, au moment de l'explosion.

Le temps passé par les hommes, dans les trois jours suivant l'explosion, est en moyenne de 20,4 heures [ET=14,6] en zone proche. Les femmes ont passé, pour la même période, en moyenne 16,6 heures [ET=14,4] en zone proche.

#### 3.2.3.3 Troubles physiques et psychologiques immédiats

Les troubles physiques ressentis dans les suites immédiates de l'explosion sont à type d'irritation des yeux, du nez ou de la gorge, de symptômes respiratoires et de céphalées. Environ 73 % des hommes et 80 % des femmes ont ressenti au moins un de ces symptômes. Près de 48 % des hommes et 78 % des femmes ont déclaré avoir ressenti au moins un trouble psychologique (avoir été perturbé par des pensées en rapport avec l'explosion, avoir eu un trou de mémoire, avoir été bouleversé, avoir éprouvé des difficultés de concentration).

### 3.2.4 ACTIVITÉS DE SAUVETAGE CHEZ LES SAUVETEURS QUI ÉTAIENT PRÉSENTS EN ZONE PROCHE DANS LES TROIS JOURS SUIVANT L'EXPLOSION

Sur l'ensemble de l'échantillon des sauveteurs, 380 personnes (62 %) ont déclaré avoir participé à au moins une des activités décrites, et 119 (20 %) ont déclaré n'avoir participé à aucune des activités décrites. La plupart des sauveteurs qui n'ont participé à aucune des activités décrites sont des policiers (96 %).

Environ 72 % du personnel Samu, 86 % des sapeurs pompiers et 58 % des policiers ont déclaré avoir participé à au moins l'une des activités décrites dans le questionnaire.

En ce qui concerne les différents types d'activité de sauvetage, deux grands groupes peuvent être individualisés :

- les activités liées aux structures (extinction des feux, aide à la sécurité des structures, vidange des cuves, expertise des bâtiments) ;
- les activités liées aux victimes (dégagement des victimes, transport des blessés, identification des victimes, assistance médico-sociale aux victimes).

Chez les hommes, 60 % des sauveteurs ont déclaré des activités liées aux structures et 3 % des activités liées aux victimes. Chez les femmes, on retrouve respectivement 53 % et 52 % (tableau 27).

**TABEAU 27** PARTICIPATION AUX ACTIVITÉS DE SAUVETAGE

	Hommes (N=540)		Femmes (N=63)	
	n	%	n	%
<b>Activités liées aux structures</b>				
Extinction de feux	32	7,6	1	2,3
Aide à la sécurité des structures	230	5,7	20	41,7
Vidange des cuves	30	7,2	0	-
Expertise des bâtiments	32	8,1	4	10,0
<b>Activités liées aux victimes</b>				
Dégagement des victimes	126	29,3	8	18,2
Transport des blessés	94	22,0	13	31,0
Identification des victimes	50	11,8	6	14,3
Assistance médico-sociale aux victimes	57	13,8	11	25,6
<b>Participation à au moins une activité de sauvetage</b>	342	76,6	37	77,1
<b>Participation à au moins une activité liée aux structures</b>	260	60,3	24	53,3
<b>Participation à au moins une activité liée aux victimes</b>	181	42,6	23	52,3

### 3.2.5 RECOURS AUX SOINS DANS LE MOIS SUIVANT

Sur l'ensemble de l'échantillon, 19 % des sauveteurs ont déclaré avoir eu recours à une consultation dans le mois suivant l'explosion (annexe 7, tableau 7). Le type de consultation le plus fréquent est celui aux urgences (16 % des hommes et 10 % des femmes). Par ailleurs, deux sauveteurs ont été hospitalisés dans le mois suivant l'explosion.

### 3.2.6 RETENTISSEMENT À MOYEN TERME DE L'EXPLOSION

#### 3.2.6.1 Sur le plan familial

Au total, 24 % des hommes et 18 % des femmes ont déclaré que l'école de leurs enfants avait subi des dégâts matériels. Par ailleurs, 10 % des hommes et 9 % des femmes ont déclaré avoir eu des dégâts à leur domicile. Environ 14 % des hommes et 9 % des femmes ont déclaré avoir eu un proche blessé dans les suites de l'explosion.

#### 3.2.6.2 Sur le plan professionnel

La proportion de sauveteurs, ayant déclaré un arrêt de travail en lien avec l'explosion, est de 4 % chez les hommes et 2 % chez les femmes. L'accident du travail est rapporté par 7 % des hommes et 2 % des femmes. Environ 31 % des hommes et 33 % des femmes ont déclaré avoir eu des dégâts sur leur lieu de travail.

#### 3.2.6.3 Soutien de l'entourage et des professionnels de santé

Le besoin d'un soutien de la part de l'entourage a été exprimé par 8 % des hommes et 15 % des femmes ; dans ce cas, ils se sont majoritairement orientés vers la famille, les amis ou les collègues de travail.

Environ 6 % des hommes et 2 % ont exprimé le besoin d'un soutien psychologique de la part d'un professionnel de santé ; dans ce cas, ils ont eu majoritairement recours à un médecin généraliste.

### 3.2.6.4 Séquelles, santé perçue

Plus de 85 % des sauveteurs se sont déclarés pas du tout gênés par leur état de santé physique, ni par leur état émotionnel, dans leur vie quotidienne et les relations avec leurs proches, ni dans leur vie professionnelle. Cette proportion est plus élevée chez les femmes que chez les hommes (annexe 7, tableau 8).

Près de 12 % des hommes et 4 % des femmes ont déclaré avoir eu des séquelles physiques de blessures ou de troubles résultant de l'explosion, et, pour la majorité d'entre eux, ces séquelles étaient auditives.

## 3.2.7 SYMPTOMATOLOGIE DE STRESS POST-TRAUMATIQUE

### 3.2.7.1 Prévalence globale

La prévalence de SPT est de 5 % chez les hommes et de 2 % chez les femmes. Il n'y a pas de cas de SPT chez les sauveteurs appartenant aux corps de métiers Samu/Smur, sécurité civile ou Croix-Rouge.

La différence de prévalence entre les hommes des différents corps de métiers (4 % chez les policiers et 11 % chez les pompiers) n'est pas statistiquement significative.

### 3.2.7.2 Facteurs associés à la symptomatologie de stress post-traumatique

L'analyse qui suit a été conduite séparément chez les hommes policiers et pompiers.

#### Caractéristiques sociodémographiques

La SPT n'apparaît significativement liée, ni à l'âge, ni au statut marital, ni au fait d'avoir des enfants, chez les pompiers comme chez les policiers (annexe 7, tableau 9).

### Exposition personnelle au moment de l'explosion et réaction immédiate

Chez les policiers comme chez les pompiers, la prévalence de SPT n'est liée, ni à la présence dans l'agglomération toulousaine au moment de l'explosion, ni au fait d'avoir vu des blessés ou des morts.

### Activités de sauvetage et durée d'exposition

La prévalence de SPT est significativement plus élevée, chez les hommes policiers qui ont participé au transport des blessés et qui ont apporté une assistance médico-sociale aux victimes, que chez ceux qui ont déclaré ne pas avoir participé à ce type d'activité, mais il n'y a pas d'association significative avec les autres activités de sauvetage (annexe 7, tableau 10). En revanche, chez les pompiers, aucune activité de sauvetage n'est significativement associée à une prévalence plus élevée de SPT.

Il n'y a pas de différence significative de temps passé en zone proche, dans les trois premiers jours, entre ceux présentant une SPT et ceux n'en présentant pas, chez les policiers comme chez les pompiers.

### Conséquences sur la santé

Chez les policiers, la prévalence de SPT est significativement plus élevée chez les personnes ayant présenté des symptômes physiques ou neuropsychiques immédiats, ayant été blessés, ou ayant déclaré des séquelles. Chez les pompiers, cette différence n'est significative que pour les séquelles physiques.

### Conséquences sociales et matérielles

La prévalence de SPT est significativement plus élevée chez les policiers ayant eu un proche blessé ou décédé.

Chez les pompiers, la prévalence de SPT est aussi liée à la présence de dégâts matériels importants au domicile ou sur leur véhicule.

### Analyse multivariée

Les facteurs associés à la SPT chez les policiers sont l'atteinte physique (OR=5,7 ; IC [1,6-20]) et la participation à une activité liée aux victimes (OR=4,6 ; IC [1,3-16,4]). Pour les pompiers, aucun facteur n'est significativement associé à la SPT.

## 4. Discussion

Notre étude confirme l'impact de la catastrophe industrielle de Toulouse dans la population des travailleurs et des sauveteurs. Elle est l'une des premières en France à évaluer les conséquences sanitaires d'une catastrophe industrielle en milieu professionnel.

Le retentissement de l'explosion est important chez les travailleurs de la zone proche. Ces derniers présentent des prévalences d'atteinte de la santé physique et mentale et un recours aux soins plus importants que ceux de la zone éloignée. À l'intérieur de la zone proche, la prévalence de SPT varie considérablement entre les PCS avec une prévalence élevée dans les catégories ouvriers, employés et artisans.

Chez les sauveteurs, l'impact est moindre. La prévalence de SPT est plus élevée chez les policiers qui ont participé aux activités de sauvetage en rapport avec les personnes blessées.

### 4.1 Une étude portant sur un large échantillon de travailleurs et de sauveteurs

Les études portant sur l'ensemble d'une population après une catastrophe, surtout après une catastrophe industrielle, sont rares (Havenaar 1997). La plupart des études rapportées dans la littérature s'attachent à suivre ou à décrire des populations spécifiques tels que les survivants blessés, des "victimes" d'une manière générale (North 1999, Brewin 2000). Cette condition de victime renvoie à des interprétations diverses et variées selon que les différents acteurs soient médecins, assureurs, légistes, épidémiologistes, représentants des autorités, médias ou public. L'originalité de notre enquête est de porter sur l'ensemble de la population des travailleurs et des sauveteurs de l'agglomération toulousaine, ce qui a justifié le partenariat noué avec les services de santé au travail pour les entreprises avec salariés, les chefs d'entreprises pour les entreprises sans salarié et les responsables des services de secours pour les sauveteurs.

### 4.2 Un retentissement sur la vie sociale et professionnelle

L'emplacement du pôle chimique et l'extension progressive de la ville de Toulouse sont essentiels pour la compréhension du retentissement de l'explosion. Les terrains industriels qui bordaient le site chimique se sont peu à peu rétrécis au fur et à mesure que s'agrandissait la ville. Le site qui, à l'origine, était éloigné de la ville, s'est entouré d'entreprises ainsi que du cortège d'habitat social qui l'accompagne. L'important retentissement, sur les écoles et le domicile (les dégâts au domicile ont touché près de 20 % des travailleurs chez les hommes et 23 % chez les femmes), traduit la proximité du site avec le tissu urbain. L'impact matériel, qui a touché l'ensemble de la ville de Toulouse,

conforte les premières évaluations qui font état de 30 000 logements partiellement ou totalement détruits (Préfecture Haute-Garonne 2002).

L'impact sur la vie sociale concerne la vie personnelle et les liens sociaux. Dans notre étude, l'aide et le soutien social, prodigués aux personnes touchées par l'entourage, sont particulièrement importants et dépassent largement le cercle de l'entourage proche. Une des principales conséquences d'une catastrophe est la rupture d'un certain nombre de repères sociaux, familiaux ou professionnels. Cet isolement est parfois compensé par une période d'empathie, avec les personnes touchées, dans les jours ou semaines suivant une catastrophe (Raphaël 1986). Cette période dite de "lune de miel" correspond à la période où les acteurs sociaux, familiaux, professionnels ou religieux sont présents pour apporter soutien et témoignage.

Chez les travailleurs, le retentissement au niveau de la vie professionnelle a été important, chez les hommes comme chez les femmes, surtout en zone proche. Ce retentissement est moins important dans la population des sauveteurs, car les établissements de ces derniers étaient plus éloignés du lieu de l'explosion. Une catastrophe collective affecte le rapport au travail de plusieurs manières : destruction de l'entreprise, retentissement socio-économique (fermeture administrative, faillite) ou incapacité des travailleurs résultant des blessures, ce qui peut entraîner des périodes d'arrêt de travail, des déclarations d'accidents du travail ou des périodes de chômage. Il existe peu de données sur les conséquences professionnelles des catastrophes dans la littérature. Galea *et al.*, dans une étude menée auprès d'un échantillon de 1 570 personnes à New-York, après les attentats sur le World Trade Center, observe que plus de 7 % des personnes ont déclaré avoir perdu leur emploi du fait de l'événement (Galea 2003). L'importance des conséquences, telle que la déclaration d'accident de travail, souligne le fait que l'explosion est survenue à une heure de travail. Les dégâts matériels sur le lieu de travail et ce dernier rendu inutilisable mettent en évidence l'ampleur du retentissement matériel ou organisationnel sur les établissements et les entreprises (Préfecture Haute-Garonne, 2002). Ces conséquences professionnelles peuvent avoir été sous-estimées, car des entreprises détruites ou délocalisées n'ont pu être contactées.

### 4.3 Impact sur la santé physique

Les atteintes physiques observées sont principalement dues à l'effet de blast et au traumatisme sonore. Cet effet de blast entraîne des blessures à type de fractures, d'atteinte des parties molles et des lésions auditives (Mallonee 1996).

L'incidence des blessures au moment, ou dans les suites, de l'explosion et la fréquence des séquelles déclarées, notamment auditives, sont élevées dans notre étude et témoignent de l'importance du retentissement sur la santé physique. Quelle que soit l'atteinte physique, la fréquence de l'atteinte est d'autant plus élevée que les personnes étaient proches de l'explosion, ce qui est cohérent avec un lien direct entre ces atteintes et l'exposition à l'explosion. Dans le cas des troubles

auditifs, c'est un argument en faveur de la causalité et en cohérence avec d'autres études réalisées dans les suites ou à distance de l'explosion (Swchœbel 2004, Rivière 2006).

## 4.4 Perception de l'état de santé et recours aux soins

En dépit de leur nature peu spécifique, les questions portant sur la perception de l'état de santé apparaissent comme un indicateur synthétique. Dans notre enquête, l'état de santé est perçu de façon positive lorsque les personnes étaient éloignées du lieu de l'explosion. À l'inverse, il est perçu de façon négative lorsque les personnes se trouvaient proches du lieu de l'explosion.

Le recours au système de soins a été d'autant plus fréquent que les personnes se trouvaient proches du lieu de l'explosion. Ce recours au système de soins a été plus fréquent chez les femmes, ce qui peut être mis en rapport avec leur perception moins bonne de la santé et leur prévalence de SPT plus importante. La médicalisation a concerné le plus souvent la consultation aux urgences, la consultation du médecin généraliste, ou la consultation d'un psychiatre ou d'une équipe de soutien psychologique. Afin d'expliquer la proportion non négligeable de travailleurs qui ont eu besoin de soutien de la part d'un professionnel de santé et qui déclarent ne pas l'avoir reçu, plusieurs hypothèses peuvent être avancées. On peut penser qu'au décours d'une catastrophe collective, le système de soins est fortement embouteillé et peine à assumer son rôle. L'autre hypothèse est que certains aspects de la santé, notamment la santé mentale, ne sont pas une priorité dans une période post-catastrophe ; les considérations conjoncturelles économiques, sociales et professionnelles deviennent prioritaires et masquent l'information concernant les consultations spécialisées destinées au public (Rivière 2006).

## 4.5 Conséquences sur la santé mentale

L'impact estimé dans cette étude, sur la santé mentale des travailleurs, est important, en particulier dans la zone proche ou un homme sur 8 et une femme sur 6 présentent une SPT, 12 mois après la catastrophe. Cet impact était prévisible, au vu des premières évaluations de consommation de psychotropes, des consultations de médecins généralistes pour des problèmes psychiques et des lésions initiales déclarées au titre d'accident du travail à la Cnam de la Haute-Garonne. Ainsi, environ 5 000 traitements psychotropes, en excès par rapport aux périodes de référence, ont été délivrés alors que les traumatismes psychologiques représentaient 33 % de toutes les lésions déclarées à la Cnam de Haute-Garonne (Schwœbel 2004, Balssa 2004).

Les prévalences rapportées dans la littérature, toutes catastrophes confondues, varient dans une fourchette qui s'étend de 1 % en population générale à 80 % dans certaines situations de guerre (Ducrocq 2001). Ces prévalences sont faibles en population générale, car ce trouble anxieux est rare et sa définition présuppose un événement traumatique durant lequel la personne a pu être menacée dans son intégrité, avec des sentiments d'horreur ou de peur intense (APA 1994). En revanche, les niveaux de prévalences sont de l'ordre de 25 à 75 %

lorsque l'étude porte sur des victimes de catastrophes humaines ou technologiques (Smith 1990, Hull 2002). Dans la catastrophe industrielle de Toulouse, P. Birmes, dans une population de personnes ayant été admises dans les services d'urgence, retrouve un niveau élevé d'ESPT de l'ordre de 43 % (Birmes 2005). Les niveaux observés dans notre étude sont moins importants, ceci s'expliquant par le fait que notre étude concernait aussi bien des victimes que des personnes non directement affectées.

La santé mentale, après une catastrophe collective, peut être évaluée à partir d'entretiens structurés avec les personnes traumatisées ou avec des instruments d'auto-évaluation. Dans le cas des entretiens structurés, il existe plusieurs outils parmi lesquels on peut citer le *Diagnostic Interview Schedule* (DIS), le *Structured Clinical Interview* (SCID), le *PTSD Interview* ou le *Clinician Administered PTSD Scale for DSM IV* (CAPS). Parmi les instruments d'auto-évaluation, on peut citer en dehors de l'IES-R, le *Posttraumatic Check List Scale* (PCLS) ou le *PTSD Symptom Scale* (PSS-SR). Selon leur ancienneté, ces instruments utilisent des critères diagnostiques du DSM-III, III-R ou IV, ce qui rend la comparaison des prévalences difficiles et délicates, car les critères diagnostiques ont changé selon les versions du DSM. De plus, les outils à base d'autoquestionnaires évaluent des symptômes de stress post-traumatique et non un diagnostic d'ESPT. Afin de discuter des valeurs de prévalence observées dans notre étude chez les travailleurs, il faut les comparer à celles rapportées dans l'ensemble de la population après une catastrophe industrielle ou technologique, même si la recherche d'étude épidémiologique portant sur de tels contextes s'avère très vite limitée. La comparaison de ces résultats mérite aussi une certaine prudence car les outils ne sont pas les mêmes :

- l'étude rapportée par Tarabrina *et al.* a été réalisée sur une population de 65 travailleurs de sexe masculin ayant nettoyé le réacteur nucléaire de Chernobyl (Tarabrina 1996). L'évaluation de la SPT a été réalisée par une échelle construite à partir des critères proposés dans la classification du DSM III révisé, et la prévalence est estimée à 32 %. Une autre étude portant sur la même catastrophe, six ans plus tard, révèle une prévalence de SPT de 2,4 % dans la population proche du site et 0,4 % dans une population éloignée de 500 km du site (Havenaar 1997) ;
- dans une étude transversale réalisée, un an après le naufrage du pétrolier Exxon Valdez en Alaska, auprès de populations provenant de 13 communautés proches du site, L. Palinkas estime la prévalence de SPT à 9 % (Palinkas 1993) ;
- une autre étude, portant sur l'explosion d'une usine de feux d'artifices en 2000 aux Pays-Bas, mérite d'être soulignée du fait de la similitude de cet accident avec celui de Toulouse, même s'il ne s'agit pas, à proprement parler, de prévalence de SPT, car l'évaluation des symptômes a été faite entre 18 et 25 jours après la catastrophe. Van Kamp rapporte 75 % de symptômes d'intrusion et d'évitement chez les résidents autour de l'usine (Van Kamp 2005).

Chez les sauveteurs, les études sont plus rares et les prévalences moins élevées que chez les travailleurs. Comme pour les travailleurs, les prévalences de SPT retrouvées dans la littérature sont variables et les résultats difficilement comparables. Les études portent sur des catastrophes de types différents, avec une méthodologie utilisant des outils et des populations différents. Le plus souvent, elles portent sur des échantillons de sexe masculin (Chang 2003, Renck 2002, Al Naser 1999, Ozen 2004, Clohessy 1999, North 2002). Les niveaux de prévalence de SPT ou d'ESPT semblent rattachés aux types de sauveteurs étudiés : Guo rapporte des prévalences d'ESPT significativement différentes entre les pompiers (20 %) et les soldats (32 %) qui sont intervenus à la suite du même tremblement de terre à Taïwan, avec

une définition identique de l'ESPT (Guo 2004). Les différences peuvent aussi concerner le statut des sauveteurs. A. Dyregrov, qui a utilisé l'IES dans une population de sauveteurs, montre que les sauveteurs volontaires avaient plus de symptômes d'intrusion et d'évitement que les sauveteurs professionnels (Dyregrov 1996).

## 4.5.1 FACTEURS ASSOCIÉS

Plusieurs facteurs ont été retrouvés associés à la SPT. Il s'agit des facteurs liés aux caractéristiques de la population et des facteurs liés à l'explosion.

### 4.5.1.1 Facteurs liés aux caractéristiques de la population

Parmi les facteurs liés aux caractéristiques de la population, on peut noter les facteurs personnels (sexe, âge) et les facteurs socioprofessionnels (PCS).

Les femmes sont plus touchées que les hommes par la SPT et ces résultats sont concordants avec ceux habituellement retrouvés dans la littérature (Breslau 1997, Schuster 2001, Keane 1990, Brewin 2000). La plupart des troubles anxieux sont plus répandus chez les femmes que chez les hommes et plusieurs études suggèrent que les femmes présentent une vulnérabilité plus grande que les hommes face au traumatisme (Kessler 1995, Schuster 2001). Quelques études, cependant, ne montrent pas de différence selon le sexe (Galea 2003). Chez les sauveteurs, le faible nombre de femmes ne nous a pas permis d'étudier la relation avec la SPT, ce qui est le cas également dans de nombreuses études où l'échantillon est composé majoritairement d'hommes (Chang 2003, Ozen 2004, Guo 2004).

Les études divergent en ce qui concerne l'association de la SPT avec l'âge. Un âge supérieur à 35 ans est associé à la SPT dans deux études françaises portant sur les inondations dans le Vaucluse en 1992 et les attentats de 1995 – 1996 à Paris et Lyon (Verger 2000, Verger 2004). Pour W. Schlenger, la classe d'âge qui présenterait le risque le plus élevé de développer une SPT, suite aux attentats du World Trade Center, est celle des 18-29 ans alors que S. Galea, pour la même catastrophe, ne retrouve pas d'association avec l'âge (Schlenger 2002, Galea 2003).

Une des particularités de notre étude est de mettre en évidence, chez les travailleurs, une forte disparité des prévalences de SPT selon la PCS en zone proche. Les prévalences sont plus élevées à exposition égale dans les PCS moins favorisées, indépendamment de la catastrophe. Cette différence entre PCS persiste quand on ajuste sur les autres facteurs ; en revanche, ce gradient de prévalence n'est pas retrouvé en zone éloignée.

Une première hypothèse serait l'existence d'un biais de participation particulier à la zone proche, les travailleurs ayant une SPT et appartenant aux PCS moins favorisées ayant préférentiellement répondu à l'enquête. La seconde hypothèse s'inscrit dans la problématique des inégalités sociales de santé. Le constat d'inégalités sociales de santé et leur compréhension ont fait l'objet d'un important corpus de connaissances (Leclerc 2000, Goldberg 2003, Berkman 2000). Plusieurs approches explorant les différents déterminants sociaux de la santé, à même d'expliquer ces inégalités sociales de santé, ont été décrites depuis quelques années. Parmi les stratégies développées pour comprendre ces inégalités sociales de santé, les plus récentes portent sur l'influence

de l'environnement social du lieu de résidence. Des études ont mis en évidence l'effet d'un contexte résidentiel dégradé sur différents indicateurs de santé mentale (Ross 2001, Boydell 2004). Le lieu de résidence reflète les conditions de vie, les ressources collectives et l'environnement social. Dans le cas de l'usine "AZF" de Toulouse, l'occupation de l'espace industriel et de ses annexes par des logements fournissant du personnel ouvrier au pôle chimique et la création de zones d'activités avec de petites entreprises ont concentré autour de l'usine AZF, donc en zone proche, les employés, les ouvriers et les artisans. Une hypothèse possible serait qu'une large proportion de travailleurs de la zone proche, appartenant aux PCS les moins favorisées, résidait également en zone proche et que le contexte résidentiel défavorisé soit lié à un niveau de base plus élevé de SPT dans cette zone, ce qui n'est pas le cas en zone éloignée. La forte prévalence de SPT, observée en zone proche, dans les PCS moins favorisées, traduirait alors la multiplication d'un risque qui, antérieurement, était déjà plus élevé.

Par ailleurs, les données de notre enquête vont dans le sens d'une association, décrite par M. Elliot aux États-Unis, entre le risque d'accident industriel chimique et les caractéristiques socio-économiques des quartiers environnants. Plus les quartiers sont défavorisés, plus ils ont tendance à "concentrer" dans leurs périmètres des équipements chimiques dangereux (Elliot 2004). Les populations sont donc doublement exposées, par l'accident industriel et par les conditions sociales. Ceci pose des questions de justice environnementale, et met en évidence les enjeux politiques et économiques liés à l'aménagement du territoire.

### 4.5.1.2 Facteurs liés à l'explosion

#### Facteurs reflétant l'exposition immédiate

Chez les travailleurs, la distance personnelle à l'explosion apparaît comme un facteur associé à une prévalence plus élevée de SPT, sauf chez les hommes travaillant en zone éloignée. Dans la littérature, la proximité par rapport au lieu de l'événement traumatisant est fortement corrélée à une augmentation des symptômes d'ESPT (Galea 2002, Vlahov 2002). Dans l'étude de S. Galea, la prévalence de l'ESPT, un mois après les attentats du World Trade Center, était plus importante chez les personnes qui habitaient à proximité des tours.

Chez les sauveteurs policiers, l'atteinte physique et la participation à des activités de sauvetage en rapport avec les victimes sont liées à la SPT, et le restent après ajustement sur ces deux variables. Ce résultat n'a pas été retrouvé chez les pompiers, ce qui tendrait à montrer l'importance de la préparation professionnelle aux activités de sauvetage. En effet, la préparation des policiers ne semble pas principalement orientée vers la prise en charge de victimes, contrairement aux pompiers qui y sont formés, qu'il s'agisse d'assurer leur transport ou de porter une assistance médicale. L'absence de SPT, chez le personnel du Samu et du Smur, pourrait également être expliquée par le haut niveau de ces personnels, rompus aux tâches de la réanimation pré-hospitalière. Le grade, le haut degré de responsabilité et l'intensité de l'exposition n'ont pu être étudiés en tant que tels, faute d'exploration spécifique. Nos résultats sont comparables à ceux retrouvés dans la littérature concernant l'association entre l'ESPT et le non professionnalisme des soldats (Guo 2004) ou du personnel des équipements routiers de Californie, dans les interventions de sauvetage après un tremblement terre (Marmar 1996), et aussi, le statut volontaire des pompiers (Dyregrov 1996).

## Facteurs reflétant l'impact différé

Dans notre étude, les conséquences professionnelles de la catastrophe semblent être un déterminant de la santé mentale chez les travailleurs. Au décours d'une catastrophe collective, il apparaît souvent une rupture dans le rapport au travail. Cette rupture résulte des incapacités secondaires aux blessures ou de l'atteinte du lieu de travail. Ces phénomènes sont à l'origine d'accidents du travail, d'arrêts de travail, de chômage technique ou de mauvaises conditions de travail (lieu de travail délocalisé ou détruit). L'organisation du travail se trouve modifiée à cause des contraintes générées par la catastrophe. L'ensemble de ces conséquences sur le travail est connu pour avoir des répercussions sur la santé des individus et, en particulier, sur leur santé mentale (Berkman 2000).

## 4.6 Limites de l'enquête

Notre enquête visait environ 50 000 personnes dans l'agglomération toulousaine. La faiblesse du taux de réponse s'explique par plusieurs facteurs :

- le délai de survenue entre l'explosion et l'enquête. Un an s'est en effet écoulé entre l'explosion et la mise en œuvre de l'enquête transversale. Certaines entreprises détruites ou délocalisées n'ont pu être contactées. L'inclusion ayant été réalisée au niveau des établissements, les personnes absentes ou ayant quitté l'entreprise après l'explosion n'ont pu être jointes ;
- les contraintes administratives : dans la quasi-totalité des établissements, la distribution du questionnaire était du seul ressort des directeurs d'établissements ou des responsables des ressources humaines, qui n'avaient pas toujours la disponibilité pour distribuer les questionnaires et les relances aux travailleurs ;
- l'absence de réflexion méthodologique autour des démarches épidémiologiques post-catastrophe et la non disponibilité d'outils au moment de l'accident, qui ont rendu impossible la mise en place rapide de l'étude. Le retour d'expérience a entraîné l'élaboration d'une réflexion sur les principales démarches épidémiologiques après une catastrophe (Verger 2005).

Le faible taux de réponse ainsi que les différences observées entre l'échantillon de répondants et les données sociodémographiques de l'Insee rendent plausibles l'existence de biais de sélection, mais il est difficile, cependant, d'en estimer l'ampleur et la direction, en l'absence de données sur l'ensemble des travailleurs et sauveteurs n'ayant pas répondu. Ces biais peuvent aller dans deux directions : sous-estimation des effets, car les travailleurs non-répondants ont pu ne pas être joints pour une raison liée à l'impact de l'explosion (délocalisation de l'établissement détruit, départ pour raison de santé lié à l'explosion), ou surestimation des effets, car les travailleurs les plus touchés se sont sentis plus concernés par l'enquête que les moins touchés. L'absence de représentativité de la population des travailleurs et l'impossibilité d'obtenir des données sociodémographiques sur les populations des différents groupes de sauveteurs du département de la Haute-Garonne

ne nous permettent pas d'extrapoler les résultats à l'ensemble des travailleurs et des sauveteurs de l'agglomération toulousaine.

Outre les limites liées à la représentativité de l'étude, les autres limites tiennent au type de l'enquête, aux données recueillies et, en particulier, aux outils utilisés pour évaluer la SPT :

- notre enquête est de type transversal et l'évaluation des conséquences a été faite un an après l'explosion. L'information recueillie concerne l'existence de l'exposition et la maladie au moment de l'enquête. La relation causale entre l'explosion et les conséquences en santé mentale est difficile à établir dans un tel schéma. Cependant, le caractère spécifique de la SPT et la présence d'un gradient de fréquence décroissant avec la distance des conséquences physiques et matérielles renforcent l'hypothèse de causalité ;
- l'étude ne porte que sur la SPT et plusieurs symptômes ou comportements survenant après un traumatisme n'ont pas été évalués. Il s'agit :
  - de la dépression,
  - des autres troubles anxieux,
  - des comportements addictifs (consommation d'alcool, de médicaments),
  - des symptômes non spécifiques tels que les céphalées, la fatigue chronique ou les douleurs diffuses désignées sous le vocable "*Medically Unexplained Physical Symptoms*" (MUPS).

Cependant, l'étude ne cherchait pas à évaluer toutes les pathologies, mais plutôt à définir un indicateur de souffrance psychologique.

Pour évaluer la SPT, il existe plusieurs instruments aux propriétés psychométriques différentes, les plus fréquemment utilisés étant IES-R (Weiss et Marmar 1997) et le *Diagnostic Interview Schedule* (Robins 1981). L'échelle de DS. Weiss et CR. Marmar, que nous avons utilisée, n'était pas disponible en version française au moment de l'enquête ; nous avons effectué un travail de traduction, puis retraduction, par une épidémiologiste de langue anglaise, mais les processus de validation de l'échelle n'ont pas été effectués. Par ailleurs, parmi les seuils proposés dans la littérature, nous avons utilisé le score seuil de 33, préconisé par M. Creamer (Creamer 2003), jugé plus conservateur que le score seuil de 30 proposé par N. Asukai (Asukai 2002). Nous avons transposé le seuil défini par M. Creamer, malgré le fait qu'il ait été établi à partir d'une population de vétérans de la guerre du Viêt-Nam, uniquement de sexe masculin. Enfin, l'utilisation des instruments d'auto-évaluation se heurte d'une part, aux problèmes de compréhension des questions et, d'autre part, aux risques de réponses systématiques.

Certains facteurs pouvant expliquer la prévalence de SPT n'ont pas été évalués, car la complexité de la mise en place de l'étude et la longueur du questionnaire nous ont amené à faire des choix. L'exposition aux médias, en particulier (vision des morts ou des blessés à la télévision), n'a pas été explorée (Ahern 2002). Les conditions de vie, et les antécédents traumatiques et psychiatriques, bien que mentionnés dans la littérature (Brewin 2000, Kulka 1988) comme étant des facteurs de risque reconnus de l'ESPT, ont été peu explorés.

## 5. Conclusion, pistes de réflexions

### 5.1 Conclusion

Notre étude montre l'importance des atteintes sanitaires de l'explosion dans une population de travailleurs et de sauveteurs de l'agglomération toulousaine. Tous les indicateurs témoignent de l'ampleur des conséquences de l'explosion sur le plan matériel, professionnel et social.

Dans le domaine de la santé mentale, nos résultats sont cohérents avec les premières indications relevées dans les semaines ayant suivi l'explosion, et qui ont montré une consommation importante de médicaments psychotropes et une augmentation des consultations chez les médecins généralistes. La souffrance psychologique s'exprime à travers la SPT élevée, 12 mois après l'explosion. Nos résultats sont cohérents avec ceux des autres enquêtes du programme de surveillance des conséquences sanitaires chez les enfants et dans la population des résidents (Guinard 2006, Rivière 2006). Des facteurs de vulnérabilité comme le sexe et les PCS moins favorisées ont pu être mis en évidence chez les travailleurs. Au sein de la zone proche, nos résultats montrent un lien entre la SPT et les conséquences professionnelles. Chez les sauveteurs, une préparation insuffisante à la prise en charge des victimes pourrait constituer un facteur de risque de SPT.

### 5.2 Pistes de réflexions

#### AMÉLIORER LES DISPOSITIFS POUR LA COLLECTE DES INFORMATIONS

Les difficultés rencontrées lors de la recherche des données existantes et le recours en amont aux systèmes de recueil des données indiquent la nécessité d'organiser la disponibilité de ces données avant une catastrophe industrielle.

La réponse épidémiologique à une catastrophe industrielle, en milieu professionnel, nécessite d'avoir à disposition, en amont, plusieurs sources de données. Une des premières difficultés a été d'obtenir la liste des services de santé au travail, ainsi que la liste des médecins travaillant dans ces services et celle de leurs entreprises. Les données concernant les caractéristiques des entreprises (NAF, Siren) étaient hétérogènes selon les interlocuteurs. La plupart de ces données existent, mais elles sont cloisonnées et sont d'un accès difficile. Un partenariat devrait être établi entre les différents acteurs de la santé au travail, le monde de l'entreprise et les pouvoirs publics, afin d'identifier les personnels ou les institutions ressources en vue de l'obtention rapide de ces données.

Notre étude a été marquée par la complexité du recueil des données à l'échelle de toute une ville et auprès de milliers d'établissements. En raison de la faible mobilisation des médecins du travail pour contacter directement les salariés, le recours exclusif à ces derniers n'est donc pas une approche optimale dans un contexte de catastrophe industrielle. Face à l'urgence, il serait préférable de privilégier les études portant

sur un échantillon représentatif d'entreprises plutôt que de viser l'exhaustivité par la médecine du travail.

Enfin, nous avons noté plusieurs enquêtes épidémiologiques qui ont été réalisées par différents organismes. Cette multiplication des études a pu constituer un obstacle pour les personnes qui ont été sollicitées à plusieurs reprises. Une meilleure coordination des études dans la post-urgence permettrait d'éviter cette situation.

#### FAVORISER LA RECHERCHE DANS LE DOMAINE DES TROUBLES PSYCHOSOCIAUX POST-CATASTROPHE

Notre étude montre la nécessité d'améliorer la recherche épidémiologique post-catastrophe en général. Cette recherche passe par la mise en place d'études longitudinales, car les conséquences d'une catastrophe s'inscrivent dans la durée en termes de séquelles, et d'effets sanitaires et sociaux, à moyen et long terme. La mise en place de la cohorte santé "AZF" permettra de suivre, à moyen terme, les conséquences sanitaires et socioprofessionnelles. Cette amélioration passe aussi par la mise en œuvre d'outils d'évaluation standardisés et validés en français.

La prise en compte de la dimension sociale est peu développée dans les études épidémiologiques post-catastrophes, alors que les accidents industriels surviennent fréquemment dans des quartiers économiquement défavorisés. Le constat des inégalités sociales de santé doit concourir au développement de la recherche concernant l'étude sur les déterminants sociaux de la santé.

#### METTRE EN PLACE DE VÉRITABLES DISPOSITIFS D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION

Le retour d'expérience nous a permis de mesurer la confusion que pouvait engendrer le concept de victime. Le nombre de victimes a fluctué selon que l'information provenait des cliniciens, des épidémiologistes, des assurances ou des légistes. Des rumeurs sur une possible manipulation des chiffres ont commencé à faire jour. Une communication, basée sur une approche commune ou concertée, est susceptible de limiter la rumeur et d'apporter des éléments d'information dans le débat public.

#### ASSURER UNE MEILLEURE PRÉPARATION, VIS-À-VIS DES OPÉRATIONS DE SAUVETAGE, POUR LES SAUVETEURS

Nos résultats ont souligné l'importance de la préparation aux activités de sauvetage impliquant des victimes. Il semble nécessaire d'accentuer la formation à ces activités pour tous les types de sauveteurs susceptibles d'être impliqués dans une catastrophe collective.

## AMÉLIORER ET ADAPTER LES DISPOSITIFS DE PRISE EN CHARGE DES CONSÉQUENCES SANITAIRES ET PSYCHOLOGIQUES FACE À UNE CATASTROPHE INDUSTRIELLE

Face à une catastrophe collective, deux types de prises en charge se succèdent : il s'agit de l'urgence médico-psychologique et des interventions à moyen et long terme.

Le concept d'aide médico-psychologique, en cas de catastrophe, est réglementé par une circulaire du 28 mai 1997, relative à la création d'un réseau national de prise en charge de l'urgence médico-psychologique. Une prise en charge immédiate a été réalisée par le Samu à travers les postes avancés de secours et la cellule d'urgence médico-psychologique (CUMP). Les prises en charge comportent habituellement un entretien collectif immédiat, le "defusing", puis, dans le post-immédiat, le "débriefing" psychologique. L'efficacité du

"débriefing" psychologique, dans la prévention de l'ESPT, est largement débattue dans la littérature, certains redoutant que le "débriefing" puisse retarder le diagnostic d'ESPT, et donc, une prise en charge suffisamment précoce (Aulanier 2004). Dans le contexte de Toulouse, de nombreuses équipes, en dehors de la CUMP, y compris des psychologues volontaires, ont été impliquées dans la prise en charge. Notre étude n'avait pas pour objet d'évaluer l'effet sur la SPT de cette prise en charge, mais une évaluation du concept et de la méthode de prise en charge, sur le long terme, s'avérait nécessaire (Aulanier 2004).

Au-delà de l'urgence médico-psychologique, les suites d'une catastrophe s'inscrivent dans la durée, en termes de séquelles, d'effets sanitaires à moyen ou long terme, et d'effets sociaux ou professionnels. C'est dans ce cadre que nos résultats nous amènent à suivre plus particulièrement les volontaires de la cohorte santé "AZF", dans le domaine de leur trajectoire professionnelle, et dans les domaines de la santé mentale et auditive.

# Références bibliographiques

- Ahern J, Galea S, Resnick H, Kilpatrick D *et al.* Television images and psychological symptoms after the September 11 terrorist attacks. *Psychiatry* 2002; 65(4):289-300.
- Al-Naser F, Everly GS J.-R. Prevalence of posttraumatic stress disorder among Kuwaiti firefighters. *Int J Emerg Ment Health* 1999; 1:99-101.
- Alonso J, Angermeyer MC, Bernert S, Bruffaerts R, Brugha TS, Bryson H, de Girolamo G, Graaf R, Demyttenaere K, Gasquet I, Haro JM, Katz SJ, Kessler RC, Kovess V, Lepine JP, Ormel J, Polidori G, Russo LJ, Vilagut G, Almansa J, Arbabzadeh-Bouchez S, Autonell J, Bernal M, Buist-Bouwman MA, Codony M, Domingo-Salvany A, Ferrer M, Joo SS, Martinez-Alonso M, Matschinger H, Mazzi F, Morgan Z, Morosini P, Palacin C, Romera B, Taub N, Vollebergh WA; ESEMeD/MHEDEA 2000 Investigators, European Study of the Epidemiology of Mental Disorders (ESEMeD) Project. Disability and quality of life impact of mental disorders in Europe : results from the European Study of the Epidemiology of Mental Disorders (ESEMeD) project. *Acta Psychiatr Scand* 2004; (420):38-46.
- APA. DSM IV – Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Fourth édition, Washington DC, American Psychiatric Association 1994.
- Armenian HK *et al.* Risk factors for depression in the survivors of the 1988 earthquake in Armenia. *J Urban Health* 2002; 79:373-82.
- Asukai N, Kato H, Kawamura N, Kim Y, Yamamoto K, Kishimoto J, Miyake Y, Nishizono-Maher A. Reliability and validity of the Japanese-language version of the impact of event scale-revised (IES-R-J) : four studies of different traumatic events. *J Nerv Ment Dis* 2002 ; 190:175-82.
- Auger C, Latour S, Trudel M, Fortin M. Post-traumatic stress disorder, after the flood in Saguenay. *Can Fam Physician.* 2000; 46:2420-7.
- Aulagnier M, Verger P, Rouillon F. Efficacité du débriefing psychologique pour prévenir le stress post-traumatique. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2004; 52:67-79.
- Beaton R, Murphy S, Johnson C, Pike K, Corneil W. Coping responses and posttraumatic stress symptomatology in urban fire service personnel. *J Trauma Stress* 1999 ; 12:293-308.
- Beckett WS. Persistent respiratory effects in survivors of the Bhopal disaster. *Thorax* 1998; 53 Suppl 2 :S43-6.
- Berkman L., Kawachi I. *Social Epidemiology.* Oxford University Press; 2000.
- Birmes PJ, Brunet A, Coppin-Calmes D, Arbus C, Coppin D, Charlet JP, Vinnemann N, Juchet H, Lauque D, Schmitt L. Symptoms of peritraumatic and acute traumatic stress among victims of an industrial disaster. *Psychiatr Serv* 2005; 56:93-5.
- Bodvarsdottir I, Elklit A. Psychological reactions in Icelandic earthquake survivors. *Scand J Psychol* 2004; 45:3-13.
- Breslau N, Davis GC, Andreski P, Peterson E. Traumatic events and posttraumatic stress disorder in an urban population of young adults. *Arch Gen Psychiatr* 1991;48:216-22.
- Breslau N, Davis GC, Andreski P, Peterson EL, Schultz LR. Sex differences in posttraumatic stress disorder. *Arch Gen Psychiatry* 1997; 54:1044-8.
- Brewin CR, Andrews B, Valentine JD. Meta-analysis of risk factors for posttraumatic stress disorder in trauma-exposed adults. *J Consult Clin Psychol* 2000; 68:748-66.
- Boydell J, van Os J, McKenzie K, Murray RM. The association of inequality with the incidence of schizophrenia--an ecological study. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2004 ; 39:597-9.
- Bryant RA, Harvey AG. Posttraumatic stress reactions in volunteer firefighters. *J Trauma Stress* 1996; 9:51-62.
- Cao H, McFarlane AC, Klimidis S. Prevalence of psychiatric disorder following the 1988 Yun Nan (China) earthquake-the first 5-month period. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2003; 38:204-12.
- Cassadou S, Ricous C, Gourier-Fréry C, Schwœbel V, Guinard A. Conséquences sanitaires de l'explosion survenue à l'usine AZF de Toulouse le 21 septembre 2001 : conséquences des expositions environnementales. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire, août 2003.
- Chang CM, Lee LC, Connor KM, Davidson JR, Jeffries K, Lai TJ. Posttraumatic distress and coping strategies among rescue workers after an earthquake. *J Nerv Ment Dis* 2003; 191:391-8.
- Chang CM, Lee LC, Connor KM, Davidson JR, Jeffries K, Lai TJ. Posttraumatic distress and coping strategies among rescue workers after an earthquake. *J Nerv Ment Dis* 2003; 191:391-8.
- Clohessy S, Ehlers A. PTSD symptoms, response to intrusive memories and coping in ambulance service workers. *Br J Clin Psychol* 1999; 38:251-65.
- Cohen BB, Barbano HE, Cox CS *et al.* Plan and operation of the NHANES I Epidemiologic Followup study : 1982-84. *Vital Health Stat1* 1987; 22:1-142.
- Creamer M, Bell R, Failla S. Psychometric properties of the impact of event scale – Revised. *Behav Res Ther* 2003; 41:1489-96.
- Cudennec YF, Lory D, Poncet JL, Buffe P. Traumatismes sonores aigus. *Encyclopédie médico-chirurgicale, Oto-Rhino-Laryngologie.* Paris : éditions techniques 1994.
- Cullinan P, Acquilla S, Dhara VR. Respiratory morbidity 10 years after the Union Carbide gas leak at Bhopal : a cross sectional survey. *The International Medical Commission on Bhopal. BMJ* 1997; 314:338-42.

- Dab W, Abenham L, Salmi R, Auclair J. État de santé physique et mental des victimes d'attentat. L'enquête épidémiologique française : premiers résultats. *Annales de Psychiatrie* 1991; 3:191-5.
- Davidson JRT, Foa EB. Diagnostic issues in posttraumatic stress disorder: considerations for the DSM-IV. *J Abnorm Psychol* 1991; 100:346-55.
- Dechy N, Bourdeau T, Ayrault N, Kordek MA, Le Coze JC. First lessons of the Toulouse ammonium nitrate disaster, 21<sup>st</sup> September 2001, AZF plant, France. *Journal of Hazardous Materials* 2004; 111:131-8.
- Diène E. Conséquences de l'explosion de l'usine "AZF" chez les sauveteurs et les travailleurs de l'agglomération toulousaine : premiers résultats. *BEH* 2004; 38-39:191-2.
- Ducrocq F, Vaiva G, Cottencin O, Molenda S, Bailly D. Post-traumatic stress, post-traumatic depression and major depressive episode: Literature. *Encephale* 2001; 27:159-68.
- Dyregrov A, Kristoffersen JI, Gjestead R. Voluntary and professional disaster-workers: similarities and differences in reactions. *J Trauma Stress* 1996; 9:541-55.
- Elliott MR, Wang Y, Lowe RA, Kleindorfer PR. Environmental justice: frequency and severity of US chemical industry accidents and the socioeconomic status of surrounding communities. *J Epidemiol Community Health* 2004; 58:24-30.
- Elklit A. The aftermath of an industrial disaster. *Acta Psychiatr Scand* 1997; 96 suppl0392 :1-25.
- Epstein RS, Fullerton CS, Ursano RJ. Posttraumatic stress disorder following an air disaster : a prospective study. *Am J Psychiatry* 1998; 155:934-8.
- Fullerton CS, Ursano RJ, Wang L. Acute stress disorder, posttraumatic stress disorder, and depression in disaster or rescue workers. *Am J Psychiatry* 2004; 161:1370-6.
- Galea S, Ahern J, Resnick H, Kilpatrick D *et al.* Psychological sequelae of the September 11 terrorist attacks in New York City. *N Engl J Med* 2002; 346:982-7.
- Galea S, Vlahov V, Resnick H, Ahern J, Susser E *et al.* Trends of probable post-traumatic stress disorder in New York City after the September 11 terrorist attacks. *Am J Epidemiol* 2003; 158:514-24.
- Galea S, Nandi A, Vlahov D. The epidemiology of post-traumatic stress disorder after disasters. *Epidemiol Rev* 2005; 27:78-91.
- Greenberg PE, Sisitsky T, Kessler RC, Finkelstein SN, Berndt ER, Davidson JR, Ballenger JC, Fyer AJ. The economic burden of anxiety disorders in the 1990s. *J Clin Psychiatry* 1999; 60:427-35.
- Guinard A, Godeau E, Schwœbel V. Conséquences sanitaires de l'explosion survenue à l'usine "AZF" le 21 septembre 2001 : rapport final sur les conséquences sanitaires chez les enfants toulousains. Institut de veille sanitaire : Saint-Maurice, mars 2006.
- Goenjian A. À mental health relief programme in Armenia after the 1988 earthquake. Implementation and clinical observations. *Br J Psychiatry* 1993; 163:230-9.
- Goldberg M, Melchior M, Leclerc A, Lert F. Epidémiologie et déterminants sociaux de la santé. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2003; 51:381-401.
- Guo YJ, Chen CH, Lu ML, Tan HK, Lee HW, Wang TN. Posttraumatic stress disorder among professional and non-professional rescuers involved in an earthquake in Taiwan. *Psychiatry Res* 2004; 127:35-41.
- Havenaar JM, Romyantzeva GM, van den Brink W, Poelijoe NW, van den Bout J, van Engeland H, Koeter MW. Long-term mental health effects of the Chernobyl disaster : an epidemiologic survey in two former Soviet regions. *Am J Psychiatry* 1997; 154:1605-7.
- Hull AM, Alexander DA, Klein S. Survivors of the Piper Alpha oil platform disaster : long-term follow-up study. *Br J Psychiatry* 2002; 181:433-8.
- Insee. <http://www.insee.fr>
- Institut de veille sanitaire. Cohorte santé "AZF" <http://www.invs.sante.fr/cohoraezf/index.htm>
- Jehel L, Paterniti S, Brunet A, Duchet C *et al.* Prediction of the occurrence and intensity of post-traumatic stress disorder in victims 32 months after bomb attack. *Eur Psychiatry* 2003; 18:172-6.
- Karasek RA. Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job redesign. *Administrative Science Quarterly* 1979; 24:285-308.
- Keane T, Wolfe J. Comorbidity in post-traumatic stress disorders: an analysis of community and clinical studies. *J Appl Soc Psychol* 1990; 20:1776-88.
- Kessler RC, Sonnega A, Bromet E, Hughes M, Nelson CB. Posttraumatic stress disorder in the National Comorbidity Survey. *Arch Gen Psychiatry* 1995; 52:1048-60.
- Lang T, Schwœbel V, Diene E, Beauvin E, Garrigue E, Lapierre-Duval K, Guinard A, Cassadou S, for the scientific and operational committees (in press) Assessing post-disaster health consequences at the population level: experience from the AZF factory explosion in Toulouse. *JECH* 2007; 61:103-7.
- Keane T, Wolfe J. Comorbidity in post-traumatic stress disorders: an analysis of community and clinical studies. *J Appl Soc Psychol* 1990; 20:1776-88.
- Lapierre-Duval K, Schwœbel V. Conséquences de l'explosion de l'usine "AZF" le 21 septembre 2001 sur la vie quotidienne et la santé des habitants de Toulouse. *BEH* 2004; 38-39:188.
- Lecomte T. Depressed patients : prevalence, characteristics and medical consultation. *Encephale* 1996; 22:33-7.
- Lepine JP, Gasquet I, Kovess V, Arbabzadeh-Bouchez S, Negre-Pages L, Nachbaur G, Gaudin AF. Prevalence and comorbidity of psychiatric disorders in the French general population. *Encephale* 2005 ; 31: 182-94.
- Leskin GA, Sheikh JI. Lifetime trauma history and panic disorder: findings from the National Comorbidity Survey. *J Anxiety Disord* 2002; 16:599-603.

- Leclerc A, Fassin D, Grandjean H, Kaminsky M, Lang T : "Les inégalités sociales de santé" : Collection recherche : La découverte; 2000.
- Lynch ED and Kil J. Compounds for the prevention and treatment of noise-induced hearing loss. *Drug Discovery Today* 2005; 10:1291-8.
- Mallonee S, Shariat S, Stennies G, Waxweiler R, Hogan D, Jordan F. Physical injuries and fatalities resulting from the Oklahoma City bombing. *JAMA* 1996; 276:382-7.
- Marmar CR, Weiss DS, Metzler TJ, Delucchi K. Characteristics of emergency services personnel related to peritraumatic dissociation during critical incident exposure. *Am J Psychiatry* 1996; 153 Suppl7: 94-102.
- McFarlane AC. Epidemiological evidence about the relationship between PTSD and alcohol abuse : the nature of the association. *Addict Behav* 1998; 23:813-25.
- Niedhammer I, Siegrist J, Landre MF, Goldberg M, Leclerc A. Étude des qualités psychométriques de la version française du modèle du déséquilibre efforts/récompenses. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2000; 48:419-37.
- North CS, Tivis L, McMillen JC, Pfefferbaum B, Spitznagel EL, Cox J, Nixon S, Bunch KP, Smith EM. Psychiatric disorders in rescue workers after the Oklahoma City bombing. *Am J Psychiatry* 2002; 159:857-9.
- North CS, Nixon SJ, Shariat S, Mallonee S, McMillen JC, Spitznagel EL, Smith EM. Psychiatric disorders among survivors of the Oklahoma City bombing. *JAMA* 1999;25; 282:755-62.
- O'Donnell M, Creamer M, Pattison P. Posttraumatic stress disorder and depression following trauma: understanding comorbidity. *Am J Psychiatry* 2004; 161:1390-6.
- Ozen S, Sir A. Frequency of PTSD in a group of search and rescue workers two months after 2003 Bingol (Turkey) earthquake. *J Nerv Ment Dis* 2004; 192:573-5.
- Palinkas LA, Petterson JS, Russell J, Downs MA. Community patterns of psychiatric disorders after the Exxon Valdez oil spill. *Am J Psychiatry* 1993; 150:1517-23.
- Perez R, Gatt N, Cohen D. Audiometric configurations following exposure to explosions. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000; 126:1249-52.
- Raphael B. When disaster strikes : A handbook for the caring professions. Boston: Unwin Hyman; 1986.
- Rapport intermédiaire AZF. Suivi épidémiologique des conséquences sanitaires de l'explosion de l'usine AZF. Institut de veille sanitaire, juillet 2002.
- Robins LN, Helzer JE, Croughan J, Ratcliff KS. National Institute of Mental Health Diagnostic Interview Schedule. Its history, characteristics, and validity. *Arch Gen Psychiatry* 1981; 38:381-9.
- Renck B, Weisaeth L, Skarbo S. Stress reactions in police officers after a disaster rescue operation. *Nord J Psychiatry* 2002; 56:7-14.
- Resnick HS, Kilpatrick DG, Dansky BS, Saunders BE, Best CL. Prevalence of civilian trauma and posttraumatic stress disorder in a representative national sample of women. *J Consul Clin Psychol* 1993; 61:984-91.
- Rivière S, Lapierre-Duval K, Albessard A, Gardette V, Guinard A, Schwoebel V. Conséquences sanitaires de l'explosion de l'usine "AZF" le 21 septembre 2001. Rapport sur les conséquences sanitaires dans la population toulousaine. Institut de veille sanitaire, octobre 2006.
- Ross CE, Mirowsky J. Neighborhood disadvantage, disorder, and health. *J Health Soc Behav* 2001; 42:258-76.
- Shalev AY, Freedman S, Peri T, Brandes D, Sahar T, Orr SP, Pitman RK. Prospective study of posttraumatic stress disorder and depression following trauma. *Am J Psychiatry* 1998; 155:630-7.
- Schlenger W, Caddell J, Ebert L, Jordan K *et al.* Psychological reactions to terrorist attacks: findings from the national study of American's reactions to September 11. *JAMA* 2002; 288:581-8.
- Shore JH, Vollmer WM, Tatum El. Community patterns of posttraumatic stress disorders. *J Nerv Ment Dis* 1989; 177:681-5.
- Schuster MA, Stein BD, Jaycox L, Collins RL, Marshall GN, Elliott MN, Zhou AJ, Kanouse DE, Morrison JL, Berry SH. À national survey of stress reactions after the September 11, 2001, terrorist attacks. *N Engl J Med* 2001; 345:1507-12.
- Schwoebel V. Utilisation des systèmes d'information sanitaire pour le bilan et l'aide à la décision après l'explosion de l'usine AZF à Toulouse le 21 septembre 2001. *BEH* 2004; 38-39:186.
- Smith EM, North CS, McCool RE, Shea JM. Acute postdisaster psychiatric disorders: identification of persons at risk. *Am J Psychiatry* 1990; 147:202-6.
- STATA Software, version 8 (STATA corporation, 4905 Lakeway Drive, College station, Texas, USA).
- Tarabrina N, Lazebnaya E, Zelenova M, Lasko N. Chernobyl clean up workers' perception of radiation threat. *Radiation Prot Dosimetry* 1996; 68:251-5.
- Préfecture de la Haute-Garonne. Mars 2002. AZF le bilan 6 mois après: État point com numéro spécial. Lettre des services de l'État en Haute-Garonne et Midi-Pyrénées.
- Van den Berg B, Grievink L, Yzermans J, Lebre E. Medically unexplained physical symptoms in the aftermath of disasters. *Epidemiol Rev* 2005; 27:92-106.
- Van Kamp I, van der Velden PG, Stellato RK, Roorda J, van Loon J, Kleber RJ, Gersons BB, Lebre E. Physical and mental health shortly after a disaster: first results from the Enschede firework disaster study. *Eur J Public Health* 2006; 16:253-9.
- Van Walsum AD, Rodel SG, Klaase JM, Vierhout PA. Local and regional in-hospital trauma care following fireworks depot explosion in Enschede. *Ned Tijdschr Geneesk* 2001 1; 145:2330-5.

- Verger P, Hunault C, Rotily M, Baruffol E. Risk factors for post traumatic stress symptoms five years after the 1992 flood in the Vaucluse (France). *Rev Epidemiol sante Publique* 2000 Aug; 48 Suppl 2:2544-53.
- Verger P, Rotily M, Baruffol E, Boulanger N, Vial M, Sydor G, Pirard P, Bard D. Evaluation of the psychosocial consequences of environmental catastrophes: a feasibility study based on the 1992 floods in the Vaucluse. *Sante* 1999; 9:313-8.
- Verger P, Aulagnier M, Schwœbel V, Lang T. Démarches épidémiologiques après une catastrophe. La documentation française 2005.
- Verger P, Dab W, Lamping DL, Loze JY, Deschaseaux-Voinet C, Abenhaim L, Rouillon F. The psychological impact of terrorism : an epidemiologic study of posttraumatic stress disorder and associated factors in victims of the 1995-1996 bombings in France. *Am J Psychiatry* 2004; 161:1384-9.
- Vlahov D, Galea S, Resnick H, Ahern J *et al.* Increased use of cigarettes, alcohol, and marijuana among Manhattan, New York, residents after the September 11th terrorist attacks. *Am J Epidemiol* 2002; 155:988-96.
- Wang X, Gao L, Shinfuku N, Zhang H, Zhao C, Shen Y. Longitudinal study of earthquake-related PTSD in a randomly selected community sample in north China. *Am J Psychiatry* 2000; 157:1260-6.
- Weisaeth L. The stressors and the post-traumatic stress syndrome after an industrial disaster. *Acta psychiatr Scand* 1989; 80 Suppl355 :25-37.
- Weiss J, Papke O, Bignert A, Jensen S, Greyerz E, Agostoni C, Besana R, Riva E, Giovannini M, Zetterstrom R. Concentrations of dioxins and other organochlorines (PCBs, DDTs, HCHs) in human milk from Seveso, Milan and a Lombardian rural area in Italy : a study performed 25 years after the heavy dioxin exposure in Seveso. *Acta Paediatr* 2003; 92:467-72.
- Weiss DS & Marmar CR. 1997. The Impact of Event Scale-Revised. In: Wilson J.P, Keane T.M., (Eds). *Assessing psychological trauma and PTSD*. New York: Guilford Press. 399-411.
- Weissman M, Neria Y, Das A, Feder A *et al.* Gender differences in posttraumatic stress disorder among primary care patients after the world trade center attack of September 11, 2001. *Gender Medicine* 2005; 2:76-87.

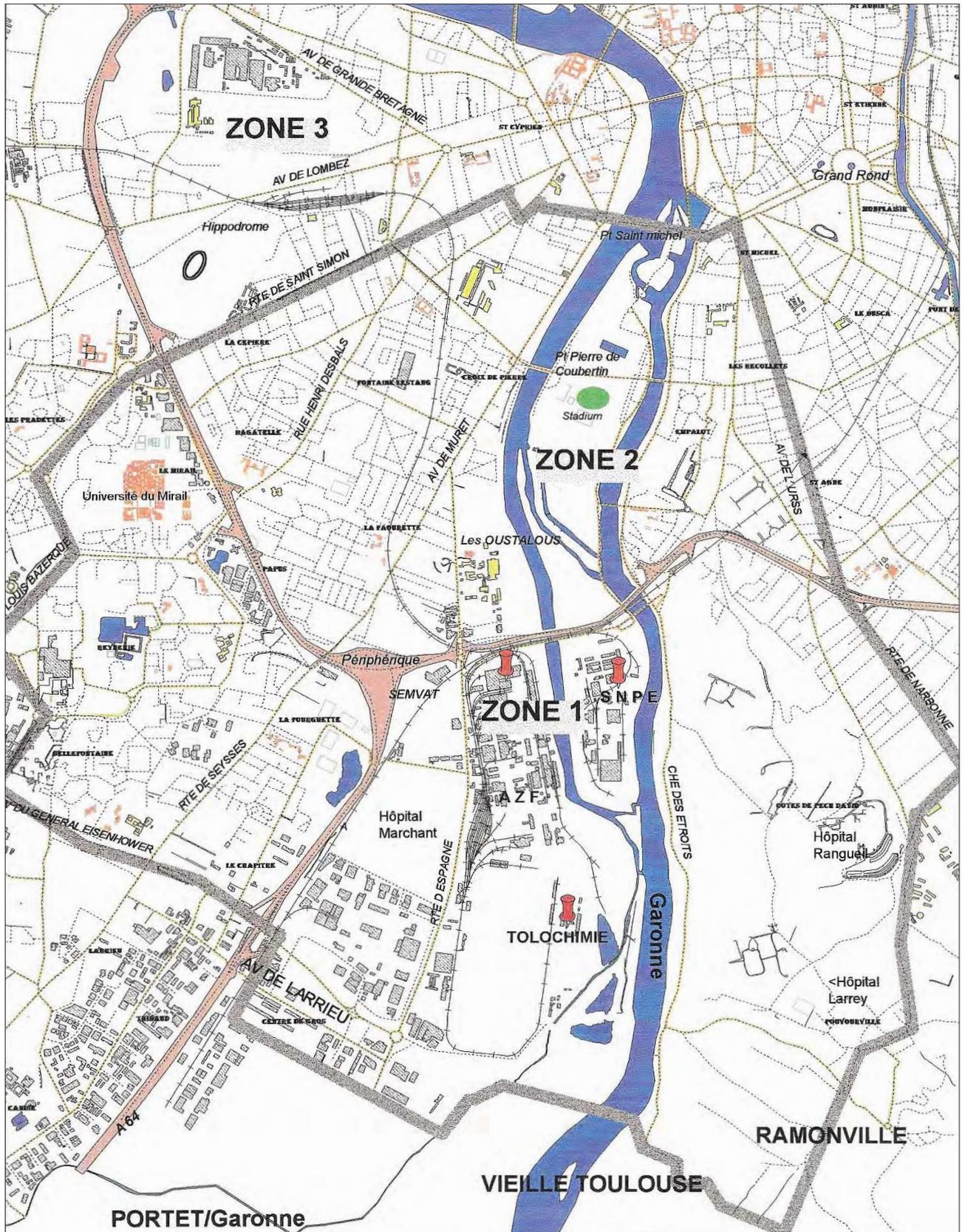
# Annexe 1 - Comité institutionnel

Préfecture de la Haute-Garonne	Union départementale UNSA
Institut de veille sanitaire	Union départementale FO
Direction régionale des affaires sanitaires et sociales	Union départementale CFDT
Direction départementale des affaires sanitaires et sociales	Union départementale CFTC
Conseil général de la Haute-Garonne	Union départementale CGC
Mairie de Toulouse	Confédération générale des petites et moyennes entreprises
Service médical du rectorat de Toulouse	Mouvement des entreprises de France
Inspection académique de Haute-Garonne	Union hospitalière du Sud-Ouest
Agence régionale d'hospitalisation	Fédération de l'hospitalisation privée
Direction régionale de l'industrie de la recherche et de l'environnement	Union Midi-Pyrénées nature et environnement
Direction régionale du travail de l'emploi et de la formation professionnelle	Union des consommateurs "Que choisir"
Chambre des métiers	Fédération des conseils de parents d'élèves
Direction départementale et régionale de l'équipement	Fédération des parents d'élèves
Service départemental d'incendie et de secours	Union féminine civique et sociale
Chambre de commerce et d'industrie	Association "Vivre après AZF"
Union professionnelle et artisanale	Association des "Sinistrés du 21 septembre"
	Association "Collectif des professionnels de santé"

## Annexe 2 - Liste des communes de l'agglomération toulousaine

Aucamville	Gagnac-sur-Garonne	Portet-sur-Garonne
Aussone	L'Union	Quint-Fonsegrives
Auzeville-Tolosane	La Salvetat-Saint-Gilles	Ramonville-Saint-Agne
Balma	Labarthe-sur-Lèze	Roques
Beaupuy	Labastide-Saint-Sernin	Roquettes
Beauzelle	Labège	Rouffiac-Tolosan
Belberaud	Lapeyrouse-Fossat	Saint-Alban
Blagnac	Launaguet	Saint-Geniès-Bellevue
Brax	Leguevin	Saint-Jean
Castanet-Tolosan	Lespinasse	Saint-Jory
Castelginest	Montberon	Saint-Loup-Cammas
Castelmourou	Montrabe	Saint-Orens-de-Gameville
Colomiers	Muret	Seilh
Cornebarrieu	Pechabou	Seysses
Cugnaux	Pechbonnieu	Toulouse
Eaunes	Pibrac	Tournefeuille
Escalquens	Pins-Justaret	Villate
Fenouillet	Pinsaguel	Villeneuve-Tolosane
Fonbeauzard	Plaisance-du-Touch	
Frouzins	Pompertuzat	

# Annexe 3 - Carte zone d'explosion AZF



Mairie de Toulouse  
Direction de la Sécurité Civile et des Risques Majeurs

Octobre 2001

ECHELLE : 1/35000



## EXPLOSION USINE AZF : QUESTIONNAIRE MEDICAL CONFIDENTIEL

*En cas de doute sur une question, n'hésitez pas à appeler le 0800 11 36 72*

N°

### COMMENT REMPLIR CE QUESTIONNAIRE

Nous vous remercions de bien vouloir remplir ce questionnaire de la façon la plus précise possible. Les résultats de cette enquête dépendent avant tout de la bonne qualité des informations recueillies. Les renseignements que vous fournirez sont strictement confidentiels et sont tous très importants. Ils seront traités de façon anonyme. Ce questionnaire comprend 16 pages et il vous faut environ 20 minutes pour le remplir.

Pour la plupart des questions, vous trouverez des petites cases . Vous répondrez en faisant une croix dans la case qui correspond ou semble correspondre le mieux à la réponse que vous auriez donnée oralement :

Exemple : **Etiez-vous dans l'agglomération toulousaine au moment de l'explosion ?**

Oui       Non

Dans quelques cas la réponse est un nombre à indiquer dans les cases     
Remplissez les cases :

Exemple : **Quel est votre âge ?**       5  0  ans

Parfois, vous aurez à répondre en écrivant une ou des phrases.

Nous vous rappelons que conformément à la loi « informatique et liberté » votre droit d'accès et de rectification des informations peut s'exercer auprès des médecins responsables de l'étude dont l'adresse est dans le courrier joint au questionnaire.



N°

**Merci de remplir le cadre ci-dessous, il servira à travailler en utilisant des statistiques sanitaires nationales (INSEE, INSERM). Ces renseignements restent strictement confidentiels sous la responsabilité de l'équipe scientifique.**

Nom ..... Nom de jeune fille ..... Prénom(s) .....

Date de naissance                   
   Jour      Mois      Année

Sexe       Homme       Femme

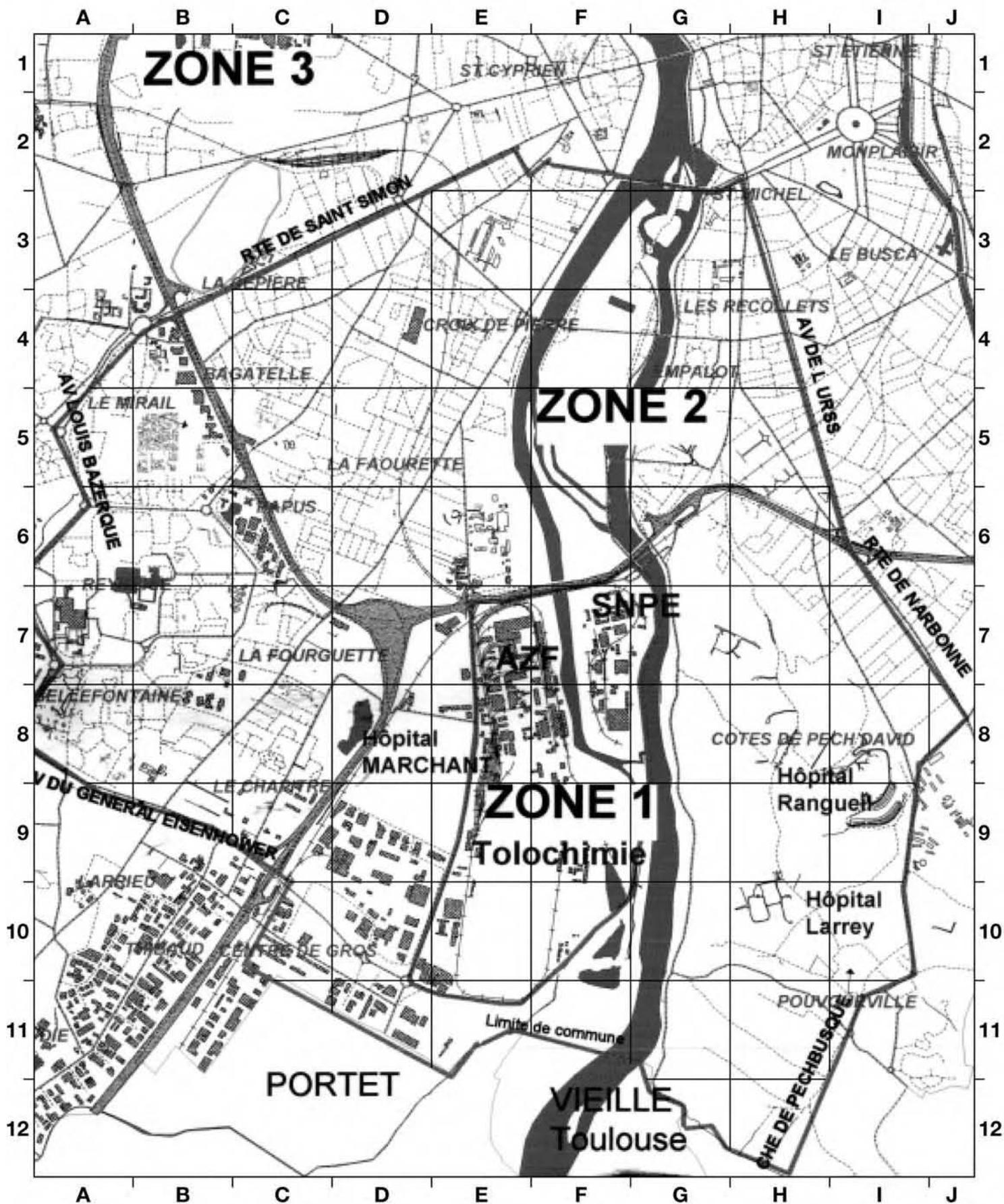
Commune de naissance ..... Département de naissance     
(pour les personnes nées à l'étranger, notez 99)





# EXPLOSION USINE AZF : QUESTIONNAIRE MEDICAL CONFIDENTIEL

En cas de doute sur une question, n'hésitez pas à appeler le 0800 11 36 72



### Au moment de l'explosion

⑩ **Etiez-vous dans l'agglomération toulousaine au moment de l'explosion ?**

- Oui  Non  allez à la question ⑫

⑪ **Localisez votre position sur la carte au moment de l'explosion (faites une croix)**

- Vous vous êtes localisé(e) sur la carte, cochez la case  allez à la question ⑫  
 Vous ne pouvez pas vous localiser. Répondez aux questions suivantes :

A quelle adresse étiez-vous ? .....

Dans quel quartier étiez-vous ? .....

⑫ **Combien de temps êtes-vous resté(e) à cet endroit ?**     minutes

⑬ **A quel endroit vous trouviez-vous au moment de l'explosion ?**

- sur votre lieu de travail (habituel ou non)  
 à votre domicile  
 sur le trajet entre votre travail et votre domicile  
 autre, précisez : .....

⑭ **Au moment de l'explosion, vous étiez :**

- à l'intérieur de locaux (professionnels ou personnels)  
 en voiture  
 à l'air libre  
 autre, précisez : .....

⑮ **Vous êtes-vous confiné(e) après l'explosion ?**

- Vous vous êtes confiné(e), cochez la case et  allez aux questions ⑮ à ⑰  
 Vous ne vous êtes pas confiné(e), cochez la case et  allez à la question ⑱

⑯ **A quel endroit ?**

- au domicile  
 sur le lieu de travail  
 autre (précisez) : .....

⑰ **Pour quelle(s) raison(s) ?**

- consignes entendues à la radio  
 consignes données par l'entreprise  
 initiative personnelle  
 autre (précisez) : .....

⑱ **Durée du confinement :**   heures

⑲ **Pour quelle(s) raison(s) ?**

- pas d'information reçue à ce sujet  
 informations / consignes contradictoires  
 domicile détérioré  
 lieu de travail détérioré  
 autre (précisez) : .....

### Au moment de l'explosion (suite)

⑳ **Avez-vous eu, à un moment ou à un autre, l'impression de respirer des toxiques ?**

Oui  Non



Pendant combien de temps ?  heures

㉑ **Avez-vous eu, à un moment ou à un autre, l'impression que les bâtiments autour de vous allaient s'écrouler ?**

Oui  Non

㉒ **Avez-vous vu personnellement un ou plusieurs blessés ?**

Oui  Non

㉓ **Avez-vous vu personnellement un ou plusieurs morts ?**

Oui  Non

㉔ **Au moment de l'explosion, quelle a été votre réaction immédiate ? (plusieurs réponses possibles)**

- pas de réaction particulière
- surprise
- peur
- panique
- horreur
- désespoir
- impression de vivre un cauchemar
- sentiment d'impuissance

㉕ **Avez-vous ressenti au moins un des symptômes suivants au moment de l'explosion : (palpitations, difficultés à respirer, tremblements, mains ou pieds froids, vertiges, bouche sèche, troubles digestifs, évanouissement)**

Oui  Non

### Dans les suites de l'explosion

Nous cherchons à évaluer le temps que vous avez passé près du site AZF dans les jours suivant l'explosion.

La **zone 1** correspond à l'*usine AZF, à la SNPE et à Tolochimie*.

La **zone 2** correspond aux quartiers les plus touchés par l'explosion, elle est matérialisée sur la carte par la zone encerclée, et correspond aux quartiers suivants:

**St Michel, Récollets, Empalot, Cotes de Pech David, Pouvoirville, Centre de Gros, Le Chapitre, La Faourette, La Fourquette, Papus, Croix de Pierre, Fontaine Lestang, Bagatelle, La Cépière, Le Mirail, Reynerie, Bellefontaine.**

La **zone 3** correspond au reste de l'*agglomération toulousaine ou hors agglomération toulousaine*.

②6 Dans quelle zone habitez-vous le 21 septembre 2001 ?

- Zone 1  
 Zone 2  
 Zone 3

**Pendant le mois suivant l'explosion (du 21 septembre au 20 octobre 2001), combien de temps avez-vous passé, pour le travail ou parce que vous y habitez dans la zone 1 (AZF, SNPE, Tolochimie) ou dans la zone 2 (quartiers définis plus haut) ?**

②7 **Zone 1** (cochez la case correspondante)



- jamais  
 moins d'une journée par semaine  
 l'équivalent d'1 à 2 jours par semaine  
 l'équivalent de 3 à 4 jours par semaine  
 plus de 4 jours par semaine

②8 **Zone 2** (cochez la case correspondante)



- jamais  
 moins d'une journée par semaine  
 l'équivalent d'1 à 2 jours par semaine  
 l'équivalent de 3 à 4 jours par semaine  
 plus de 4 jours par semaine

②9 **Etiez-vous présent dans la zone 1 ou dans la zone 2 à un moment ou à un autre des trois premiers jours suivant l'explosion (21, 22, 23 septembre 2001) ?**

- Vous étiez présent(e), cochez la case et ➡ allez à la question ③0  
 Vous n'étiez pas présent(e), cochez la case et ➡ allez à la question ⑦1

**Estimez le temps que vous avez passé dans la zone 1 (AZF, SNPE, Tolochimie) et dans la zone 2 (quartiers définis plus haut) pendant les 3 premiers jours suivant l'explosion.**

- |   |                            |     |        |
|---|----------------------------|-----|--------|
| ③0 <b>Le vendredi 21 septembre 2001</b> | Temps passé dans la zone 1 | _ _ | heures |
|   | Temps passé dans la zone 2 | _ _ | heures |
| ③1 <b>Le samedi 22 septembre 2001</b>   | Temps passé dans la zone 1 | _ _ | heures |
|   | Temps passé dans la zone 2 | _ _ | heures |
| ③2 <b>Le dimanche 23 septembre 2001</b> | Temps passé dans la zone 1 | _ _ | heures |
|   | Temps passé dans la zone 2 | _ _ | heures |

### Dans les suites de l'explosion (suite)

**Avez-vous participé dans les 3 premiers jours aux activités ou missions suivantes ?**

*Pour chacune des activités proposées, si vous y avez participé, précisez si vous portiez une protection, et quel était le type de protection (plusieurs réponses possibles).*

- ③③ **Extinction de feux**  
 Oui     Non  
 Si oui, aviez-vous une protection ?     Oui     Non  
 Si oui, type de protection :  
 masque     combinaison imperméable     gants     lunettes     autre (ARI,...)
- ③④ **Dégagement de victimes**  
 Oui     Non  
 Si oui, aviez-vous une protection ?     Oui     Non  
 Si oui, type de protection :  
 masque     combinaison imperméable     gants     lunettes     autre (ARI,...)
- ③⑤ **Transport des blessés**  
 Oui     Non  
 Si oui, aviez-vous une protection ?     Oui     Non  
 Si oui, type de protection :  
 masque     combinaison imperméable     gants     lunettes     autre (ARI,...)
- ③⑥ **Identification des victimes**  
 Oui     Non  
 Si oui, aviez-vous une protection ?     Oui     Non  
 Si oui, type de protection :  
 masque     combinaison imperméable     gants     lunettes     autre (ARI,...)
- ③⑦ **Aide à la sécurité des structures**  
 Oui     Non  
 Si oui, aviez-vous une protection ?     Oui     Non  
 Si oui, type de protection :  
 masque     combinaison imperméable     gants     lunettes     autre (ARI,...)
- ③⑧ **Vidange des cuves**  
 Oui     Non  
 Si oui, aviez-vous une protection ?     Oui     Non  
 Si oui, type de protection :  
 masque     combinaison imperméable     gants     lunettes     autre (ARI,...)
- ③⑨ **Expertise des bâtiments**  
 Oui     Non  
 Si oui, aviez-vous une protection ?     Oui     Non  
 Si oui, type de protection :  
 masque     combinaison imperméable     gants     lunettes     autre (ARI,...)
- ④① **Assistance médico-sociale aux victimes**  
 Oui     Non  
 Si oui, aviez-vous une protection ?     Oui     Non  
 Si oui, type de protection :  
 masque     combinaison imperméable     gants     lunettes     autre (ARI,...)
- ④② **Poursuite de l'activité professionnelle habituelle**  
 Oui     Non  
 Si oui, aviez-vous une protection ?     Oui     Non  
 Si oui, type de protection :  
 masque     combinaison imperméable     gants     lunettes     autre (ARI,...)
- ④③ **Déblaiement et déménagement des locaux**  
 Oui     Non  
 Si oui, aviez-vous une protection ?     Oui     Non  
 Si oui, type de protection :  
 masque     combinaison imperméable     gants     lunettes     autre (ARI,...)

### Troubles ressentis dans les suites immédiates de l'explosion

Parmi les troubles suivants, quels sont ceux que vous avez ressentis après l'explosion ?

- ④3 **Irritation des yeux, du nez ou de la gorge**  
 Oui  Non  
 ↓  
 Pendant combien de jours ?
- ④4 **Troubles de la vision**  
 Oui  Non  
 ↓  
 Pendant combien de jours ?
- ④5 **Toux, douleur à la respiration, souffle court**  
 Oui  Non  
 ↓  
 Pendant combien de jours ?
- ④6 **Mal de tête**  
 Oui  Non  
 ↓  
 Pendant combien de jours ?
- ④7 **Vertiges**  
 Oui  Non  
 ↓  
 Pendant combien de jours ?
- ④8 **Douleur ou sifflements dans les oreilles, sensation de mal entendre**  
 Oui  Non  
 ↓  
 Pendant combien de jours ?
- ④9 **Perte de connaissance**  
 Oui  Non  
 ↓  
 Pendant combien de jours ?
- ⑤0 **Autre(s) trouble(s)**  
 Oui  Non  
 ↓  
 Précisez le(s)quel(s) .....  
 Pendant combien de jours
- ⑤1 **Avez vous été perturbé(e) par des pensées, des images, des souvenirs en rapport avec l'explosion ?**  
 Oui  Non  
 ↓  
 Pendant combien de jours ?
- ⑤2 **Vous êtes vous senti bouleversé(e) lorsque quelque chose vous rappelait l'explosion ?**  
 Oui  Non  
 ↓  
 Pendant combien de jours ?
- ⑤3 **Avez vous éprouvé au moins une des difficultés suivantes : trouble du sommeil, difficultés de concentration, irritabilité ?**  
 Oui  Non  
 ↓  
 Pendant combien de jours ?
- ⑤4 **Avez vous eu un trou de mémoire concernant l'explosion ?**  
 Oui  Non  
 ↓  
 Pendant combien de jours ?

### Troubles ressentis dans les suites immédiates de l'explosion (suite)

55 Avez-vous personnellement été blessé(e) au moment ou dans les suites de l'explosion ?

- Vous avez été blessé(e). Cochez la case et ➡ allez à la question 56
- Vous n'avez pas été blessé(e). Cochez la case et ➡ allez à la question 65

Parmi les blessures suivantes, précisez celle(s) que vous avez eue(s) :

56 Plaie ayant été suturée (recousue)

- Oui  Non



À quel endroit ?

- tête, cou  
 tronc (torse, dos, ventre)  
 membres (bras, jambes)

57 Plaie n'ayant pas été suturée (recousue)

- Oui  Non



À quel endroit ?

- tête, cou  
 tronc (torse, dos, ventre)  
 membres (bras, jambes)

58 Fracture osseuse

- Oui  Non



À quel endroit ?

- tête, cou  
 tronc (torse, dos, ventre)  
 membres supérieurs (bras, avant-bras, mains)  
 membres inférieurs (cuisses, jambes, pieds)

Nombre de fractures

59 Entorse

- Oui  Non



À quel endroit ?

- membres supérieurs  
 membres inférieurs

60 Brûlure

- Oui  Non



À quel endroit ?

- tête, cou  
 tronc  
 membres supérieurs  
 membres inférieurs

61 Atteinte de l'œil

- Oui  Non

62 Atteinte de l'oreille

- Oui  Non

63 Autre(s) traumatisme(s) physique(s) ou blessure(s) grave(s)

- Oui  Non



À quel endroit ?

- tête  
 torse, dos  
 ventre

64 Dans les 48 heures qui ont suivi l'explosion, du fait de vos blessures, vous êtes-vous senti limité(e) pour les activités de la vie courante ?

- Oui, sévèrement limité(e)  
 Oui, limité(e)  
 Non, pas du tout limité(e)

### Dans le mois suivant l'explosion

#### Conséquences de l'explosion :

65) Avez-vous été hospitalisé(e) ?

Oui

Non

↓  
Pendant combien de jours ? [ ] [ ] [ ] [ ] jours

66) Avez-vous consulté aux urgences ?

Oui

Non

67) Avez-vous consulté un médecin généraliste ?

Oui

Non

68) Avez-vous consulté une équipe de soutien psychologique ?

Oui

Non

69) Avez-vous consulté un psychiatre ou un psychologue ?

Oui

Non

70) Avez-vous consulté un autre médecin spécialiste ?

Oui

Non

↓  
Quelle spécialité ? .....

### Dans les mois qui ont suivi l'explosion et jusqu'à maintenant

#### Conséquences de l'explosion sur vos proches :

71) Avez-vous des enfants ?

Oui

Non

↓  
Combien d'enfants ? [ ] [ ] [ ]

72) Y a-t-il eu des dégâts matériels à l'école de l'un de vos enfants ?

Oui

Non

↓  
Quel type de dégâts ?  Vitres cassées  
 Autres dégâts plus importants

73) L'école de l'un de vos enfants a-t-elle été fermée ?

Oui

Non

↓  
Pendant combien de jours ? [ ] [ ] [ ] [ ] jours

74) Avez-vous eu un proche blessé dans les suites de l'explosion ?

Oui

Non

75) Avez-vous eu un proche décédé dans les suites de l'explosion ?

Oui

Non

#### Conséquences de l'explosion sur logement :

76) Avez-vous subi des dégâts matériels importants à votre domicile ?

Oui

Non

↓  
Quel type de dégâts ?  Vitres cassées  
 Autres dégâts plus importants

77) Votre domicile a-t-il été inhabitable ?

Oui

Non

↓  
Pendant combien de jours ? [ ] [ ] [ ] [ ] jours

↓  
Avez vous été relogé(e) ?  Oui  Non

### Dans les mois qui ont suivi l'explosion et jusqu'à maintenant (suite)

78 L'un de vos véhicules a-t-il été endommagé ?

Oui  Non



Combien de jours a-t-il été inutilisable ?  jours

79 Avez-vous reçu une aide ou un soutien (en dehors d'un professionnel de santé) ?

Oui  Non



Qui vous a aidé ? (plusieurs réponses possibles)

- |   |   |                                       |
|---|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> famille        | <input type="checkbox"/> employeur            | <input type="checkbox"/> autres ..... |
| <input type="checkbox"/> ami(s)         | <input type="checkbox"/> collègues de travail |                                       |
| <input type="checkbox"/> voisin(s)      | <input type="checkbox"/> services sociaux     |                                       |
| <input type="checkbox"/> association(s) | <input type="checkbox"/> syndicats            |                                       |

#### Conséquences de l'explosion dans votre vie professionnelle

80 Avez-vous été en arrêt de travail en lien avec l'explosion AZF ?

Oui  Non



Pendant combien de jours ?  jours

81 Avez-vous fait une déclaration d'accident de travail en lien avec l'explosion AZF ?

Oui  Non

82 Y a-t-il eu des dégâts matériels sur votre lieu de travail ?

Oui  Non



Quel type de dégâts ?

- Vitres cassées  Autres dégâts plus importants

83 Votre lieu de travail a-t-il été inutilisable ?

Oui  Non



Pendant combien de jours ?  jours

84 Votre lieu de travail a-t-il été délocalisé ?

Oui  Non

85 Avez-vous été en chômage technique ?

Oui  Non



Pendant combien de jours  jours

86 Avez-vous eu besoin à cause de l'explosion d'un soutien psychologique de la part d'un professionnel de santé ?

Si oui, cochez la case et ➡ allez à la question 87

Si non, cochez la case et ➡ allez à la question 89

87 Avez-vous cherché à consulter ? :

- Oui, un médecin généraliste  
 Oui, un psychiatre ou un psychologue  
 Oui, une équipe de soutien psychologique  
 Non ➡ allez à la question 89

88 Avez-vous reçu le soutien psychologique dont vous aviez besoin ?

- Oui, par un médecin généraliste  
 Oui, par un psychiatre ou un psychologue  
 Oui, par une équipe de soutien psychologique  
 Non ➡ pour quelles raisons ?
- délai de rendez-vous trop long
  - problèmes financiers
  - le soutien ne répondait pas à mon attente
  - je n'ai pas trouvé à qui m'adresser

### Maintenant et au cours de ces 7 derniers jours

- 89) **Dans quelle mesure votre état de santé physique vous gêne-t-il dans votre vie quotidienne et vos relations avec les autres, votre famille, vos amis, vos connaissances ?**  
 Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément
- 90) **Dans quelle mesure votre état de santé physique vous gêne-t-il dans votre vie professionnelle ?**  
 Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément
- 91) **Dans quelle mesure votre état émotionnel vous gêne-t-il dans votre vie quotidienne et vos relations avec les autres, votre famille, vos amis, vos connaissances ?**  
 Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément
- 92) **Dans quelle mesure votre état émotionnel vous gêne-t-il dans votre vie professionnelle ?**  
 Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément
- 93) **Avez-vous une séquelle physique de blessures ou de troubles résultant de l'explosion AZF ?**  
 Oui     Non  
 ↓  
 Quel type de séquelle (plusieurs réponses possibles) ?  
 auditive (surdité partielle ou totale, difficulté à entendre)  
 visuelle  
 gêne pour la marche  
 gêne pour d'autres mouvements  
 esthétique (cicatrices)  
 autre
- 94) **Avez-vous demandé une reconnaissance officielle ou une indemnisation d'un handicap ou d'une invalidité résultant de l'explosion AZF ?**  
 Oui     Non
- 95) **Voici une liste de difficultés que les gens éprouvent parfois après des événements stressants de leur vie.** Merci de lire attentivement chaque phrase ci-dessous, et de cocher la réponse qui correspond le mieux à ce que vous avez éprouvé  
**AU COURS DE CES 7 DERNIERS JOURS, EN RELATION AVEC L'EXPLOSION DE L'USINE AZF.**
- La réponse sert à indiquer à quel point vous vous êtes senti perturbé ou gêné par l'une ou l'autre de ces difficultés. Si vous n'avez pas éprouvé cette difficulté, cochez «Pas du tout».
- Tout ce qui me rappelle l'explosion réveille des émotions à ce sujet.**  
 Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément
- Je dors mal car je me réveille la nuit.**  
 Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément
- Certaines choses continuent à me faire penser à l'explosion.**  
 Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément
- Je me sens irritable et en colère.**  
 Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément
- Lorsque je pense à l'explosion ou si quelque chose m'y fait penser, j'évite de me laisser envahir par mes émotions.**  
 Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément
- Je me mets à penser à l'explosion sans le vouloir.**  
 Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément
- J'ai l'impression que ce n'est pas vraiment arrivé, que cela n'a pas été réel.**  
 Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément

### Maintenant et au cours de ces 7 derniers jours (suite)

**J'essaie d'éviter tout ce qui peut me rappeler l'explosion.**

Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément

**J'ai des images de l'explosion qui me viennent tout à coup à l'esprit.**

Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément

**Je suis nerveux (nerveuse), je sursaute facilement.**

Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément

**J'essaie de ne pas penser à l'explosion.**

Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément

**Je me rends compte que je suis encore bouleversé(e) mais je ne veux pas y faire face.**

Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément

**Mes émotions liées à l'explosion sont comme engourdies, anesthésiées.**

Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément

**Je me mets à agir ou à ressentir des choses comme si je me retrouvais au moment de l'explosion.**

Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément

**J'ai du mal à m'endormir.**

Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément

**Je me sens envahi(e) par des émotions fortes liées à l'explosion.**

Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément

**J'essaie de l'effacer de ma mémoire.**

Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément

**J'ai des difficultés à me concentrer.**

Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément

**Lorsque quelque chose me rappelle l'explosion, j'ai des réactions physiques (sueurs, difficultés à respirer, nausées, mal au cœur, palpitations).**

Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément

**Je rêve de l'explosion.**

Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément

**Je me sens en alerte, sur mes gardes.**

Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément

**J'essaie de ne pas parler de l'explosion.**

Pas du tout     Un petit peu     Moyennement     Beaucoup     Enormément

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire et de bien vouloir le renvoyer à l'aide de l'enveloppe T ci-jointe

Votre participation est très importante pour l'évaluation des conséquences sanitaires de la catastrophe qui a touché notre ville.

Les résultats de ce travail seront anonymisés avant d'être rendus publics en toute indépendance par l'équipe scientifique.



## EXPLOSION USINE AZF : QUESTIONNAIRE MEDICAL CONFIDENTIEL

*En cas de doute sur une question, n'hésitez pas à appeler le 0800 11 36 72*

**SI VOUS LE SOUHAITEZ CE CADRE EST A VOTRE DISPOSITION  
POUR TOUTE REMARQUE OU COMPLEMENT D'INFORMATION**

Large empty rectangular box with horizontal dotted lines for writing.



## Annexe 5 - Groupe de travail travailleurs et sauveteurs

D <sup>r</sup> E. Imbernon (Département santé travail, InVS)	D <sup>r</sup> Muratet (ministère de l'Intérieur)
D <sup>r</sup> E. Diène (Département santé travail, InVS)	D <sup>r</sup> H. Fonds (Inspection médicale DRTEFP)
D <sup>r</sup> D. Jacques (Centre d'examens de santé de Toulouse)	M. Martin (Croix-Rouge)
D <sup>r</sup> J.-M. Ehster (Inspection médicale DRTEFP)	D <sup>r</sup> A. Guinard (Cire Midi-Pyrénées)
Pr T. Lang (CHU Toulouse – InVS)	D <sup>r</sup> E. Guillebaud (Centre examens de santé de Toulouse)
D <sup>r</sup> Chades (EDF)	D <sup>r</sup> Espagno (SEMVAT)
M <sup>lle</sup> K. Lapierre (InVS)	D <sup>r</sup> D. Gardey de Soos (AZF, SNPE)
D <sup>r</sup> Moura Rouanne (Siemens)	D <sup>r</sup> Roigt (EDF)
D <sup>r</sup> Binot (AFPA Midi-Pyrénées)	D <sup>r</sup> A. Calastreng (ministère de la Justice)
D <sup>r</sup> G. Warret (EDF)	D <sup>r</sup> M. Denat (mairie de Toulouse)
D <sup>r</sup> Arcier (EDF)	D <sup>r</sup> Sabarich (Croix-Rouge)
D <sup>r</sup> Chaumont (Service départemental d'incendie et secours)	D <sup>r</sup> A. Albessard (CHU Toulouse)
D <sup>r</sup> Rochas (Service départemental d'incendie et secours)	D <sup>r</sup> N. Agrinier (CHU Toulouse)
Pr M. Goldberg (Département santé travail, InVS)	D <sup>r</sup> V. Schwœbel (Cire Midi-Pyrénées)
D <sup>r</sup> Saturnin (EDF)	



MINISTÈRE DE LA SANTÉ  
DE LA FAMILLE  
ET DES PERSONNES HANDICAPÉES  
DRASS Midi-Pyrénées  
CELLULE INTER RÉGIONALE  
D'ÉPIDÉMIOLOGIE D'INTERVENTION

## *Suivi épidémiologique des conséquences sanitaires de l'explosion de l'usine AZF*

Réf. : 101

Toulouse, le 2 septembre 2002

Madame, Monsieur,

### Comité Scientifique

Pr. Thierry LANG  
Dr. Sylvie CASSADOU

Dr. Françoise CAYLA  
Mr. Gilles CHOISNARD  
Dr. Michel COMBIER  
Pr. Olivier DEGUINE  
Pr. Jean-Louis DUCASSE  
Dr. Michèle FABRE  
Pr. Bernard FRAYSSE  
Pr. Marcel GOLDBERG  
Dr. Claire GOURIER-FRERY  
Dr. Brigitte HELYNCK  
Dr. Ellen IMBERNON  
Dr. Philippe MALFAIT  
Pr. Jean-Philippe RAYNAUD  
Pr. Laurent SCHMITT  
Dr. Jean-Marc SOULAT  
Dr. Bertrand THELOT

### Comité Opérationnel

Dr. Valérie SCHWÉBEL

Dr. Eloi DIENE  
Dr. Anne GUINARD  
Dr. Charles HEMERY  
M<sup>lle</sup> Karine LAPIERRE  
M<sup>me</sup> Christine RICOUX

### Secrétariat

M<sup>lle</sup> Sabrina DASTE

Le vendredi 21 septembre 2001 s'est produite l'explosion de l'usine AZF.

Un dispositif de suivi épidémiologique des conséquences de l'explosion a été mis en place pour les travailleurs et les sauveteurs de l'agglomération toulousaine par l'Institut de Veille Sanitaire (InVS), en collaboration avec la Cellule Inter Régionale d'Épidémiologie de la Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS).

L'objectif de cette enquête est d'évaluer les conséquences sanitaires de l'explosion.

Le questionnaire que nous vous adressons va nous aider à faire le bilan sanitaire de cet événement. Votre participation, bien que vivement souhaitée, n'est pas obligatoire. En cas de refus, aucune conséquence pour vous, de quelque nature que ce soit, ne pourra en résulter.

L'utilisation de l'ensemble des informations vous concernant se fera uniquement à des fins de recherche médicale. La conservation et le traitement statistique (automatisé) des données se feront de façon parfaitement confidentielle.

Si vous acceptez de remplir la partie nominative du questionnaire sur la première page (nom, prénom, date de naissance, sexe, commune de naissance, département de naissance), cela nous permettra d'utiliser plus tard les données de statistiques vitales nationales de l'INSEE et de l'INSERM afin de faire un bilan sanitaire à long terme de cette catastrophe.

Ce questionnaire contient aussi un appel au volontariat. Si vous acceptez de participer à un suivi des conséquences de cette explosion dans les prochaines années, nous vous demanderons de nous communiquer votre nom, adresse, et numéro de téléphone pour pouvoir vous contacter.

Aucune de ces informations nominatives ne pourra être communiquée à une tierce personne ou à un organisme public ou privé. Conformément à la loi « informatique et libertés » vous avez un droit d'accès, de rectification ou d'opposition à l'utilisation des données vous concernant auprès des médecins responsables de l'étude :

Pr Thierry LANG - Dr Valérie SCHWÉBEL  
Suivi épidémiologique de l'explosion AZF  
Service d'épidémiologie - Faculté de médecine  
37 allées Jules Guesde - 31073 Toulouse cedex  
Téléphone : 0800 11 36 72

La réussite de cette surveillance épidémiologique est étroitement liée au nombre et à la qualité des réponses reçues. Nous vous remercions pour ces raisons, de bien vouloir remplir ce questionnaire de la façon la plus complète possible, et de le renvoyer dans les 15 jours à l'aide de l'enveloppe T ci jointe.

Si vous avez un ou plusieurs salariés dans votre entreprise, n'hésitez pas à nous contacter ; nous vous ferons parvenir des questionnaires en nombre suffisant pour que chacun ait la possibilité de le remplir.

Vous pouvez à tout moment demander toute information complémentaire aux médecins responsables de l'étude.

En vous remerciant de votre participation, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos sincères salutations.

Professeur Thierry LANG

Docteur Valérie SCHWÉBEL

## *Suivi épidémiologique des conséquences sanitaires de l'explosion de l'usine AZF*

Réf. : 102

Toulouse, le 2 septembre 2002

Madame, Monsieur,

### Comité Scientifique

Pr. Thierry LANG  
Dr. Sylvie CASSADOU

Dr. Françoise CAYLA  
Mr. Gilles CHOISNARD  
Dr. Michel COMBIER  
Pr. Olivier DEGUINE  
Pr. Jean-Louis DUCASSE  
Dr. Michèle FABRE  
Pr. Bernard FRAYSSE  
Pr. Marcel GOLDBERG  
Dr. Claire GOURIER-FRERY  
Dr. Brigitte HELYNCK  
Dr. Ellen IMBERNON  
Dr. Philippe MALFAIT  
Pr. Jean-Philippe RAYNAUD  
Pr. Laurent SCHMITT  
Dr. Jean-Marc SOULAT  
Dr. Bertrand THELOT

### Comité Opérationnel

Dr. Valérie SCHWÆBEL

Dr. Eloi DIENE  
Dr. Anne GUINARD  
Dr. Charles HEMERY  
M<sup>lle</sup> Karine LAPIERRE  
M<sup>me</sup> Christine RICOUX

### Secrétariat

M<sup>lle</sup> Sabrina DASTE

Le vendredi 21 septembre 2001 s'est produite l'explosion de l'usine AZF.

Un dispositif de suivi épidémiologique des conséquences de l'explosion a été mis en place pour les travailleurs et les sauveteurs de l'agglomération toulousaine par l'Institut de Veille Sanitaire (InVS), en collaboration avec la cellule inter régionale d'épidémiologie de la Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS).

L'objectif de cette enquête est d'évaluer les conséquences sanitaires de l'explosion.

Le questionnaire que nous vous adressons va nous aider à faire le bilan sanitaire de cet événement. Votre participation, bien que vivement souhaitée, n'est pas obligatoire. En cas de refus, aucune conséquence pour vous, de quelque nature que ce soit, ne pourra en résulter.

L'utilisation de l'ensemble des informations vous concernant se fera uniquement à des fins de recherche médicale. La conservation et le traitement statistique (automatisé) des données se feront de façon parfaitement confidentielle.

Si vous acceptez de remplir la partie nominative du questionnaire sur la première page (nom, prénom, date de naissance, sexe, commune de naissance, département de naissance), cela nous permettra d'utiliser plus tard les données de statistiques vitales nationales de l'INSEE et de l'INSERM afin de faire un bilan sanitaire à long terme de cette catastrophe.

Ce questionnaire contient aussi un appel au volontariat. Si vous acceptez de participer à un suivi des conséquences de cette explosion dans les prochaines années, nous vous demanderons de nous communiquer votre nom, adresse, et numéro de téléphone pour pouvoir vous contacter.

Aucune de ces informations nominatives ne pourra être communiquée à une tierce personne ou à un organisme public ou privé. Conformément à la loi « informatique et libertés » vous avez un droit d'accès, de rectification ou d'opposition à l'utilisation des données vous concernant auprès des médecins responsables de l'étude :

Pr Thierry Lang - Dr Valérie Schwæbel  
Suivi épidémiologique de l'explosion AZF  
Service d'épidémiologie - Faculté de médecine  
37 allées Jules Guesde - 31073 Toulouse cedex  
Téléphone : 0800 11 36 72

La réussite de cette surveillance épidémiologique est étroitement liée au nombre et à la qualité des réponses reçues. Nous vous remercions pour ces raisons, de bien vouloir remplir ce questionnaire de la façon la plus complète possible, et de le renvoyer dans les 15 jours à l'aide de l'enveloppe T ci jointe.

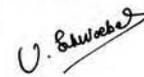
Vous pouvez à tout moment demander toute information complémentaire aux médecins responsables de l'étude.

En vous remerciant de votre participation, nous vous prions d'accepter, Madame, Monsieur, l'expression de nos sincères salutations.

Professeur Thierry LANG



Docteur Valérie SCHWÆBEL



## *Suivi épidémiologique des conséquences sanitaires de l'explosion de l'usine AZF*

Réf. : 105

Toulouse, le 23 septembre 2002

### Comité Scientifique

Pr. Thierry LANG  
Dr. Sylvie CASSADOU

Dr. Françoise CAYLA  
Mr. Gilles CHOISNARD  
Dr. Michel COMBIER  
Pr. Olivier DEGUINE  
Pr. Jean-Louis DUCASSE  
Dr. Michèle FABRE  
Pr. Bernard FRAYSSE  
Pr. Marcel GOLDBERG  
Dr. Claire GOURIER-FRERY  
Dr. Brigitte HELYNCK  
Dr. Ellen IMBERNON  
Dr. Philippe MALFAIT  
Pr. Jean-Philippe RAYNAUD  
Pr. Laurent SCHMITT  
Dr. Jean-Marc SOULAT  
Dr. Bertrand THELOT

### Comité Opérationnel

Dr. Valérie SCHWÆBEL

Dr. Eloi DIENE  
Dr. Anne GUINARD  
Dr. Charles HEMERY  
M<sup>lle</sup> Karine LAPIERRE  
M<sup>me</sup> Christine RICOUX

### Secrétariat

M<sup>lle</sup> Sabrina DASTE

Madame, Monsieur,

Il y a quelques semaines, vous avez reçu un questionnaire dont l'objectif était d'évaluer les conséquences sanitaires de l'explosion de l'usine AZF.

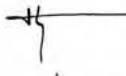
Votre réponse à ce questionnaire est indispensable pour mesurer l'ampleur de cette catastrophe, du point de vue sanitaire, et pour apporter des informations sur les prises en charge à mener.

Si vous ne retrouvez pas ce questionnaire, n'hésitez pas à nous appeler au numéro vert gratuit suivant : **0800 11 36 72**. Nous vous adresserons un questionnaire par courrier.

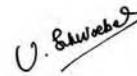
Si vous n'avez pas encore renvoyé le questionnaire, nous vous remercions de le faire le plus rapidement possible. L'analyse rapide des résultats de cette étude en dépend.

Ne tenez pas compte de ce courrier si vous avez déjà renvoyé le questionnaire.

En vous remerciant de votre participation, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.



Professeur Thierry LANG



Docteur Valérie SCHWÆBEL

## *Suivi épidémiologique des conséquences sanitaires de l'explosion de l'usine AZF*

Réf. : 104

Toulouse, le 2 septembre 2002

Cher(e) Collègue,

### Comité Scientifique

Pr. Thierry LANG  
Dr. Sylvie CASSADOU

Dr. Françoise CAYLA  
Mr. Gilles CHOISNARD  
Dr. Michel COMBIER  
Pr. Olivier DEGUINE  
Pr. Jean-Louis DUCASSE  
Dr. Michèle FABRE  
Pr. Bernard FRAYSSE  
Pr. Marcel GOLDBERG  
Dr. Claire GOURIER-FREY  
Dr. Brigitte HELYNCK  
Dr. Ellen IMBERNON  
Dr. Philippe MALFAIT  
Pr. Jean-Philippe RAYNAUD  
Pr. Laurent SCHMITT  
Dr. Jean-Marc SOULAT  
Dr. Bertrand THELOT

### Comité Opérationnel

Dr. Valérie SCHWÉBEL

Dr. Eloi DIENE  
Dr. Anne GUINARD  
Dr. Charles HEMERY  
M<sup>lle</sup> Karine LAPIERRE  
M<sup>me</sup> Christine RICOUX

### Secrétariat

M<sup>lle</sup> Sabrina DASTE

A la suite de l'explosion de l'usine AZF le 21 septembre 2001 à Toulouse, l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) et la Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS) ont mis en place un programme de suivi des conséquences sanitaires de cette catastrophe.

Dans le cadre de ce programme, un questionnaire destiné aux salariés et aux sauveteurs de l'agglomération toulousaine a été élaboré par un groupe de travail rassemblant des médecins épidémiologistes, des médecins de la Direction Régionale du Travail et des médecins du travail. Le questionnaire a pour but d'évaluer le retentissement de cet événement sur la santé.

Cette étude a reçu un avis favorable de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL). Toutes les données collectées seront traitées dans des conditions de nature à garantir leur confidentialité.

Comme vous le savez, certains des établissements dont vous avez la charge ont été sélectionnés pour faire partie de cette enquête. Vous trouverez ci-joint les questionnaires destinés aux salariés de ces établissements. Ils vous sont envoyés en plis individuels cachetés, non nominatifs, chaque pli contenant :

- Une lettre d'information
- Un auto questionnaire à remplir
- Une enveloppe T pour le retour du questionnaire

Nous vous demandons de faire tout votre possible pour en assurer la distribution aux salariés concernés, par les moyens qui vous semblent les plus adéquats.

**Si le nombre de plis est insuffisant, n'hésitez pas à nous contacter au numéro vert suivant : 0800 11 36 72.**

**Dans le cas où le nombre de plis est supérieur à l'effectif réel de salariés, merci de nous le signaler au même numéro.**

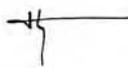
Si vous souhaitez des informations complémentaires sur cette enquête ou si vous avez des questions à poser sur son déroulement, vous pouvez contacter le médecin responsable de l'enquête (Dr Eloi DIENE) par téléphone toujours au même numéro, ou adresser un courrier à l'adresse suivante :

Pr Thierry LANG - Dr Valérie SCHWÉBEL  
Suivi épidémiologique de l'explosion AZF  
Service d'épidémiologie - Faculté de médecine  
37 allées Jules Guesde - 31073 Toulouse cedex  
Téléphone : 0800 11 36 72

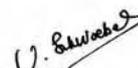
Nous comptons instamment sur votre collaboration.

En effet, la réussite de cette surveillance épidémiologique est étroitement liée à la participation de toutes les personnes concernées.

En vous remerciant par avance, nous vous prions de croire, Cher(e) Collègue, à l'assurance de nos sentiments dévoués.



Professeur Thierry LANG



Docteur Valérie SCHWÉBEL

## *Suivi épidémiologique des conséquences sanitaires de l'explosion de l'usine AZF*

Réf. : 103

Toulouse, le 2 septembre 2002

Madame, Monsieur,

### Comité Scientifique

Pr. Thierry LANG  
Dr. Sylvie CASSADOU

Dr. Françoise CAYLA  
Mr. Gilles CHOISNARD  
Dr. Michel COMBIER  
Pr. Olivier DEGUINE  
Pr. Jean-Louis DUCASSE  
Dr. Michèle FABRE  
Pr. Bernard FRAYSSE  
Pr. Marcel GOLDBERG  
Dr. Claire GOURIER-FRERY  
Dr. Brigitte HELYNCK  
Dr. Ellen IMBERNON  
Dr. Philippe MALFAIT  
Pr. Jean-Philippe RAYNAUD  
Pr. Laurent SCHMITT  
Dr. Jean-Marc SOULAT  
Dr. Bertrand THELOT

### Comité Opérationnel

Dr. Valérie SCHWÆBEL

Dr. Eloi DIENE  
Dr. Anne GUINARD  
Dr. Charles HEMERY  
M<sup>lle</sup> Karine LAPIERRE  
M<sup>me</sup> Christine RICOUX

### Secrétariat

M<sup>lle</sup> Sabrina DASTE

A la suite de l'explosion de l'usine AZF le 21 septembre 2001 à Toulouse, l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) et la Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS) ont mis en place un programme de suivi des conséquences sanitaires de cette catastrophe.

Dans le cadre de ce programme, un questionnaire destiné aux salariés et aux sauveteurs de l'agglomération toulousaine a été élaboré par un groupe de travail rassemblant des médecins épidémiologistes, des médecins de la Direction Régionale du Travail et des médecins du travail. Le questionnaire a pour but d'évaluer le retentissement de cet événement sur la santé.

Cette étude a reçu un avis favorable de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL). Toutes les données collectées seront traitées dans des conditions de nature à garantir leur confidentialité.

Comme vous le savez (courrier du 7 juin 2002), votre établissement a été sélectionné pour faire partie de cette enquête. Vous trouverez ci-joint les questionnaires destinés à vos salariés. Ils vous sont envoyés en plis individuels cachetés, non nominatifs, chaque pli contenant :

- Une lettre d'information
- Un auto questionnaire à remplir
- Une enveloppe T pour le retour du questionnaire

Nous vous demandons de faire tout votre possible pour en assurer la distribution à chacun de vos salariés.

**Si le nombre de plis est insuffisant, n'hésitez pas à nous contacter au numéro vert suivant : 0800 11 36 72.**

**Dans le cas où le nombre de plis est supérieur à l'effectif réel de salariés, merci de nous le signaler au même numéro.**

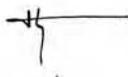
Si vous souhaitez des informations complémentaires sur cette enquête ou si vous avez des questions à poser sur son déroulement, vous pouvez contacter le médecin responsable de l'enquête (Dr Eloi DIENE) par téléphone toujours au même numéro, ou adresser un courrier à l'adresse suivante :

Pr Thierry LANG - Dr Valérie SCHWÆBEL  
Suivi épidémiologique de l'explosion AZF  
Service d'épidémiologie - Faculté de médecine  
37 allées Jules Guesde - 31073 Toulouse cedex  
Téléphone : 0800 11 36 72

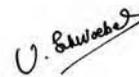
Nous comptons instamment sur votre collaboration.

En effet, la réussite de cette surveillance épidémiologique est étroitement liée à la participation de toutes les personnes concernées.

En vous remerciant par avance, nous vous prions de croire, Madame, Monsieur, à l'assurance de nos sentiments dévoués.



Professeur Thierry LANG



Docteur Valérie SCHWÆBEL

## Annexe 7 - Tableaux et figures annexes

TABLEAU 1	TROUBLES PHYSIQUES RESSENTIS DANS LES SUITES IMMÉDIATES DE L'EXPLOSION, CHEZ LES HOMMES TRAVAILLEURS PRÉSENTS EN ZONE PROCHE, L'UN DES TROIS PREMIERS JOURS SUIVANT L'EXPLOSION									
	Distance en km (N=3 209)									
	< 1,7		≥ 1,7 et < 3		≥ 3 et < 5		≥ 5		p	
N	%	N	%	N	%	N	%			
Irritation des yeux	577	56,2	949	47,2	567	40,7	438	40,7	0,02	
Troubles de la vision	541	15,3	903	9,0	540	3,2	413	5,5	***	
Toux, douleurs à la respiration	546	37,1	905	16,9	540	15,0	413	14,3	***	
Maux de tête	553	36,6	913	24,3	541	14,6	419	17,7	***	
Vertiges	531	14,2	892	8,8	531	3,9	410	3,4	***	
Douleurs, sifflement dans les oreilles	569	57,2	936	37,9	548	19,2	420	12,7	***	

TABLEAU 2	TROUBLES PHYSIQUES RESSENTIS DANS LES SUITES IMMÉDIATES DE L'EXPLOSION, CHEZ LES FEMMES TRAVAILLEUSES PRÉSENTES EN ZONE PROCHE, L'UN DES TROIS PREMIERS JOURS SUIVANT L'EXPLOSION									
	Distance en km (N=4 157)									
	< 1,7		≥ 1,7 et < 3		≥ 3 et < 5		≥ 5		p	
n	%	n	%	n	%	n	%			
Irritation des yeux	594	70	1 491	56	628	56,4	560	47,1	0,0	
Troubles de la vision	532	14,7	1 413	4,6	581	4,1	513	3,4	***	
Toux, douleurs à la respiration	552	40,0	1 420	22,8	582	20,2	512	16,0	***	
Maux de tête	564	47,7	1 453	33,4	601	34,2	538	26,0	***	
Vertiges	529	23,5	1 398	8,9	570	7,1	512	2,9	***	
Douleurs, sifflement dans les oreilles	571	56,3	1 431	29,7	589	23,8	530	11,8	***	

TABLEAU 3	CONSÉQUENCES DE L'EXPLOSION SUR LES PROCHES DES TRAVAILLEURS DE L'AGGLOMÉRATION TOULOUSAINE, SELON LE SEXE			
	Hommes (N=5 336)		Femmes (N=7 107)	
	n	%	n	%
Dégâts à l'école des enfants *	3 240	39,7	4 078	42,4
Vitres cassées	3 240	30,9	4 078	34,2
Autres dégâts	3 240	12,1	4 078	14,5
École fermée *	3 067	25,1	3 786	23,2
Durée médiane (en jours)	685	7,0	812	8,0
Proche blessé	4 881	14,7	6 470	15,5
Proche décédé	4 866	2,2	6 433	1,9

\* Parmi les personnes déclarant avoir des enfants.

TABLEAU 4

**DÉCLARATION EN ACCIDENT DU TRAVAIL (DAT) SELON L'ÂGE, LA CATÉGORIE D'EMPLOI ET LA DISTANCE DE L'INDIVIDU À L'ÉPICENTRE, CHEZ LES TRAVAILLEURS**

	Hommes (N=5 336)			Femmes (N=7 107)		
	n	% DAT	p	n	% DAT	p
<b>Classe d'âge</b>						
< 30 ans	649	3,1	***	957	4,9	*
30-39 ans	1 345	4,6		1 733	7,4	
40-49 ans	1 591	8,9		2 159	8,8	
≥ 50 ans	1 265	10,1		1 561	9,6	
<b>Catégorie socioprofessionnelle</b>						
Artisans et commerçants	329	2,4	***	178	2,3	**
Cadres	1 597	6,3		1 069	7,1	
Professions intermédiaires	848	14,5		2 808	10,8	
Techniciens et contremaîtres	945	9,1		437	7,0	
Employés	670	6,5		1 650	6,7	
Ouvriers	414	4,4		97	7,8	
<b>Distance personnelle à l'explosion</b>						
< 1,7 km	688	37,7	***	667	45,3	***
≥ 1,7 km et < 3 km	1 216	9,1		1 817	10,1	
≥ 3 km et < 5 km	1 203	5,2		1 368	4,9	
≥ 5 km	1 435	2,0		2 075	2,9	

TABLEAU 5

**SANTÉ PERÇUE, SELON LA DISTANCE, CHEZ LES HOMMES TRAVAILLEURS**

	Distance en km (N=5 336)				P
	< 1,7	≥ 1,7 et < 3	≥ 3 et < 5	≥ 5	
	(n=677)	(n=1 219)	(n=1 210)	(n=1 418)	
	%	%	%	%	
<b>Dans quelle mesure votre état de santé physique vous gêne-t-il dans votre vie quotidienne et vos relations ?</b>					
Pas du tout	70,8	84,2	92,6	92,9	***
Un petit peu / moyennement	21,9	13,8	6,9	6,3	
Beaucoup / énormément	7,3	2	0,5	0,7	
	(n=670)	(n=1 215)	(n=1 206)	(n=1 421)	
	%	%	%	%	
<b>Dans quelle mesure votre état de santé physique vous gêne-t-il dans votre vie professionnelle ?</b>					
Pas du tout	70,7	85	92,4	93,2	***
Un petit peu / moyennement	22	13	6,5	6,2	
Beaucoup / énormément	7,3	2	1,1	1,6	
	(n=670)	(n=1 212)	(n=1 201)	(n=1 412)	
	%	%	%	%	
<b>Dans quelle mesure votre état émotionnel vous gêne-t-il dans votre vie quotidienne et vos relations avec les autres ?</b>					
Pas du tout	58,5	77,7	85,5	87,3	***
Un petit peu / moyennement	32	19,3	13,2	11,5	
Beaucoup / énormément	9,6	3,1	1,3	1,2	
	(n=660)	(n=1 201)	(n=1 178)	(n=1 391)	
	%	%	%	%	
<b>Dans quelle mesure votre état émotionnel vous gêne-t-il dans votre vie professionnelle ?</b>					
Pas du tout	60,3	79,1	87	88	***
Un petit peu / moyennement	29,6	18,2	11,7	10,5	
Beaucoup / énormément	10,1	2,7	1,3	1,4	

**TABLEAU 6 SANTÉ PERÇUE, SELON LA DISTANCE, CHEZ LES FEMMES TRAVAILLEUSES**

	Distance en km (N=7 107)				P
	< 1,7	≥ 1,7 et < 3	≥ 3 et < 5	≥ 5	
	(n=640)	(n=1 822)	(n=1 375)	(n=2 054)	
	%	%	%	%	
<b>Dans quelle mesure votre état de santé physique vous gêne-t-il dans votre vie quotidienne et vos relations ?</b>					
Pas du tout	64,2	83,2	88,6	93,3	***
Un petit peu / moyennement	23,4	14,1	9,8	6,1	
Beaucoup / énormément	12,4	2,7	1,7	0,6	
	(n=631)	(n=1 810)	(n=1 362)	(n=2 042)	
	%	%	%	%	
<b>Dans quelle mesure votre état de santé physique vous gêne-t-il dans votre vie professionnelle ?</b>					
Pas du tout	62,6	82,7	87,8	94,6	***
Un petit peu / moyennement	23,8	14,4	10,6	4,6	
Beaucoup / énormément	13,6	3,0	1,6	0,8	
	(n=644)	(n=1 814)	(n=1 534)	(n=2 038)	
	%	%	%	%	
<b>Dans quelle mesure votre état émotionnel vous gêne-t-il dans votre vie quotidienne et vos relations avec les autres ?</b>					
Pas du tout	37,2	62,4	75,5	80,5	***
Un petit peu / moyennement	43,1	31,8	21,5	17,1	
Beaucoup / énormément	19,7	5,7	3,0	2,4	
	(n=629)	(n=1 787)	(n=1 328)	(n=2 001)	
	%	%	%	%	
<b>Dans quelle mesure votre état émotionnel vous gêne-t-il dans votre vie professionnelle ?</b>					
Pas du tout	40,9	65,2	78,3	83,3	***
Un petit peu / moyennement	39,1	29,4	19,3	15,0	
Beaucoup / énormément	20,0	5,4	2,4	1,8	

**TABLEAU 7 RECOURS AU SOIN CHEZ LES SAUVETEURS**

	Hommes (N=540)		Femmes (N=63)	
	n	%	n	%
<b>Hospitalisation</b>	2	0,4	0	-
<b>Consultations</b>				
Urgences	71	15,5	5	10,2
Médecin généraliste	0	-	0	-
Équipe de soutien psychologique	24	5,4	2	4,2
Psychiatre ou psychologue	20	4,5	0	-
Autre médecin spécialiste	39	8,7	3	6,3

**TABLEAU 8 SANTÉ PERÇUE CHEZ LES SAUVETEURS**

	Hommes (N=540)		Femmes (N=63)	
	n	%	n	%
<b>Dans quelle mesure votre état de santé physique vous gêne-t-il dans votre vie quotidienne et vos relations ?</b>				
Pas du tout	418	88,9	53	96,4
Un petit peu / moyennement	50	10,7	1	1,8
Beaucoup / énormément	2	0,4	1	1,8
<b>Dans quelle mesure votre état de santé physique vous gêne-t-il dans votre vie professionnelle ?</b>				
Pas du tout	415	89,1	50	92,6
Un petit peu / moyennement	48	9,3	3	5,6
Beaucoup / énormément	3	0,6	1	1,9
<b>Dans quelle mesure votre état émotionnel vous gêne-t-il dans votre vie quotidienne et vos relations avec les autres ?</b>				
Pas du tout	394	84,9	48	87,3
Un petit peu / moyennement	64	13,6	6	10,9
Beaucoup / énormément	7	1,5	1	1,8
<b>Dans quelle mesure votre état émotionnel vous gêne-t-il dans votre vie professionnelle ?</b>				
Pas du tout	387	85,1	48	90,6
Un petit peu / moyennement	60	13,2	5	9,5
Beaucoup / énormément	8	1,8	0	-

**TABLEAU 9 PRÉVALENCE DE SPT, SELON CARACTÉRISTIQUES SOCIODÉMOGRAPHIQUES, CHEZ LES SAUVETEURS**

	Hommes policiers			Hommes pompiers		
	N	%	p	N	%	p
<b>Classe d'âge</b>						
< 30 ans	64	1,6	ns	4	0	ns
30-39 ans	79	5,1		22	4,6	
40-49 ans	137	4,4		17	11,8	
≥ 50 ans	82	4,9		9	33,3	
<b>Statut marital</b>						
Vivant seul(e)	89	5,6	ns	11	27,3	ns
En couple	264	3,8		44	7,3	
<b>Avoir des enfants</b>						
Non	109	2,8	ns	10	20,0	ns
Oui	242	5,0		42	9,5	

TABLEAU 10

## PRÉVALENCE DE SPT, EN FONCTION DES DIFFÉRENTES ACTIVITÉS DE SAUVETAGE, CHEZ LES SAUVETEURS

	Hommes policiers			Hommes pompiers		
	N	%	p	N	%	p
<b>Extinction de feux</b>						
Non	285	4,9	ns	29	6,9	ns
Oui	8	0		19	15,8	
<b>Vidange des cuves</b>						
Non	284	4,6	ns	35	5,7	ns
Oui	11	9,1		13	15,4	
<b>Expertise des bâtiments</b>						
Non	257	4,3	ns	38	5,3	ns
Oui	17	5,9		9	22,2	
<b>Sécurité des structures</b>						
Non	152	6,6	ns	20	0	ns
Oui	157	2,6		28	14,3	
<b>Dégagement des victimes</b>						
Non	243	3,7	ns	11	9,1	ns
Oui	55	9,1		39	12,8	
<b>Transport de blessés</b>						
Non	253	3,2	**	30	10,0	ns
Oui	45	13,3		20	15,0	
<b>Identification de victimes</b>						
Non	271	4,1	ns	39	7,7	ns
Oui	27	11,1		9	11,1	
<b>Assistance médico-sociale aux victimes</b>						
Non	267	3,4	***	34	8,8	ns
Oui	22	22,7		13	7,7	



## Rapport final sur les conséquences à un an dans la population des travailleurs et des sauveteurs de l'agglomération toulousaine

L'explosion de l'usine AZF, à Toulouse, est l'une des catastrophes industrielles les plus importantes de ces dernières décennies, en France. Les conséquences de cette explosion ont été majeures aussi bien du point de vue humain (30 morts, plusieurs milliers de blessés) que matériel. Les travailleurs et les sauveteurs de l'agglomération toulousaine ont été particulièrement exposés.

Une enquête transversale par autoquestionnaire postal a été menée 12 mois après l'explosion. L'objectif était d'évaluer les conséquences à un an de la catastrophe. Toutes les entreprises recensées en zone proche (3 km autour du site AZF) ont été incluses. En zone éloignée (reste de la commune et de l'agglomération toulousaine), une stratification des entreprises, selon le secteur d'activité et la taille, a permis d'inclure un échantillon représentatif. Tous les sauveteurs des différents corps de métiers du département de la Haute-Garonne ont aussi été inclus.

Parmi les travailleurs présents dans la zone proche, l'incidence des blessures physiques était de 14 % dans les deux sexes et diminuait avec l'éloignement de l'épicentre de l'explosion. Un travailleur sur cinq déclarait avoir eu des dégâts matériels au domicile. Concernant l'impact professionnel, 20 % des travailleurs déclaraient un lieu de travail inutilisable et 7 % un arrêt de travail en lien avec l'explosion. La prévalence de la symptomatologie de stress post-traumatique (SPT) était plus élevée chez les travailleurs de la zone proche (12 % chez les hommes et 18 % chez les femmes) que chez ceux de la zone éloignée (5 % et 9 %). Il existait un gradient de prévalence de SPT selon les professions et catégories socioprofessionnelles (PCS) en zone proche, mais pas en zone éloignée. En zone proche, la SPT était d'autant plus fréquente que les travailleurs étaient plus âgés, plus exposés (de manière immédiate ou différée) et qu'ils étaient artisans, employés ou ouvriers.

L'impact en santé mentale était moindre parmi les sauveteurs, les prévalences de SPT étant de l'ordre de 5 % chez les hommes et de 2 % chez les femmes. La SPT n'était pas associée à l'âge ni aux PCS. Par contre, elle était plus fréquente chez les policiers ayant participé aux activités de sauvetage en rapport avec des blessés.

Ce travail souligne l'impact durable de la catastrophe industrielle et révèle l'ampleur des conséquences psychologiques chez les travailleurs, plus particulièrement ceux des PCS les moins favorisées en zone proche. Ces résultats témoignent de la nécessité d'améliorer l'approche épidémiologique dans les situations de catastrophe, particulièrement par la prise en compte de la dimension sociale. Ils indiquent aussi qu'une attention particulière devrait être réservée à la préparation à la prise en charge des victimes, pour l'ensemble des sauveteurs.

### Final report on consequences at one year in the population of workers and rescuers in the urban area of Toulouse

*The AZF chemical plant explosion represents one of the most important industrial tragedies over the last decades in France. The major consequences were not only human (killing 30 people and injuring several thousands) but also material. Workers and rescuers from the urban area of Toulouse have been particularly exposed.*

*A cross-sectional study, using self-administered postal questionnaires, was performed twelve months after the explosion in order to assess the middle term consequences. All the companies recorded in the close surrounding area (3 kilometres around the AZF site) were included in the study together with a sample of companies stratified by activity sector and size from a more remote area (the rest of the Toulouse urban area). All the rescuers from different trade associations of the Haute-Garonne department (administrative division) were also included.*

*Among workers who were present in the closer area, the incidence of physical injuries was 14% for both genders, and decreased depending on the distance separating them from the explosion epicentre. One out of five worker reported material damage in their homes. With respect to the occupational impact, 20% of workers reported that their workplace was no longer functional and 7% were on sick leave associated to the explosion. Prevalence of post traumatic stress symptomatology (PTSS) was higher in workers from the closer area (12% in men and 18% in women) than in workers from the more remote area (5% in men and 9% in women). PTSS was also more frequent in older, more exposed (immediate or delayed exposure) workers and whether they were craftsmen, employees or workmen. Unlike what was observed in the more remote area, a PTSS prevalence gradient was present in the closer area depending on occupations and socioprofessional categories (SPC).*

*The mental health impact was lower in rescuers with PTSS, reaching 5% in men and 2% in women. PTSS was associated neither to age nor to SPCs. Nevertheless, it was more frequent in policemen who had taken part in rescue operations involving injured persons.*

*This work stresses the sustainable impact of industrial catastrophes and reveals the scope of psychological consequences in workers, particularly those from disadvantaged SPCs in the closer area. The results illustrate the need for improving the epidemiological approach in such situations, especially as regards the significance of the social dimension. They also indicate that a special attention should be paid to preparing rescuers to the victims' health care.*

**INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE**

12 rue du Val d'Osne

94415 Saint-Maurice Cedex - France

Tél. : 33 (0)1 41 79 67 00

Fax : 33 (0)1 41 79 67 67

<http://www.invs.sante.fr>

ISBN : 978-2-11-096762-6

Tirage : 500 exemplaires

Réalisation : Labrador

Dépôt légal : juin 2007