

Santé et travail

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

Rapport sur la phase d'inclusion de la cohorte des travailleurs de l'agglomération toulousaine (cohorte santé "AZF")

Abréviations	2	3.3. Description des indicateurs d'exposition dans la population des cohortistes	17
1. Introduction	3	3.3.1. Distance personnelle par rapport au site AZF, au moment de l'explosion	17
1.1. Contexte	3	3.3.2. Exposition immédiate des cohortistes, au moment de la catastrophe	18
1.1.1. Les travailleurs et les sauveteurs : une population touchée par l'explosion	3	3.3.3. Conséquences sanitaires immédiates de la catastrophe	18
1.1.2. La réponse épidémiologique à la catastrophe industrielle	3	3.3.4. Conséquences sociales et professionnelles	19
1.2. Conséquences sanitaires attendues des catastrophes	4	3.4. Recherche des conséquences professionnelles et étude des facteurs de risque	22
1.2.1. Conséquences toxicologiques	4	3.5. Résultats marquants concernant les conséquences professionnelles	28
1.2.2. Conséquences traumatiques	5	3.6. Description de la santé mentale	28
1.2.3. Conséquences psychologiques	5	3.6.1. General Health Questionnaire (GHQ)	28
1.3. Objectifs des dispositifs d'évaluation des conséquences de l'explosion, chez les travailleurs et les sauveteurs	6	3.6.2. Échelle de santé	29
1.3.1. Un volet enquête transversale par autoquestionnaire postal	6	3.7. Étude des liens entre la détresse psychique, selon le GHQ, et les indicateurs d'exposition	33
1.3.2. Un volet analyse ultérieure des causes de décès de la population de l'enquête transversale	6	3.7.1. Analyse bifactorielle	33
1.3.3. Un volet étude de cohorte	6	3.7.2. Étude multifactorielle	35
2. Populations et méthodes	7	3.8. Étude des liens entre la fatigue physique et nerveuse déclarée, et l'exposition aux indicateurs d'exposition	38
2.1. Population étudiée	7	3.8.1. Fatigue physique	38
2.1.1. Population source	7	3.8.2. Fatigue nerveuse	43
2.1.2. Recrutement des travailleurs et des sauveteurs	7	3.9. Conséquences neuropsychologiques	47
2.1.3. Critères d'inclusion	8	3.9.1. Signes fonctionnels neuropsychologiques	47
2.1.4. Critères d'exclusion	8	3.9.2. Prévalence des signes neuropsychologiques et indicateurs d'exposition	47
2.2. Organisation du recueil et circuit des données	9	3.10. Résultats marquants concernant les conséquences en santé mentale	55
2.2.1. Transfert des données d'identification du DST au CES de Toulouse	9	3.11. Conséquences ORL et ophtalmologiques	56
2.2.2. Contact des volontaires par le CES et organisation du bilan de santé	9	3.11.1. Conséquences ORL	56
2.2.3. Transfert des données du CES à l'équipe RPP-C du Cetaf, puis à l'InVS	9	3.11.2. Conséquences ophtalmologiques	60
2.3. Données recueillies	9	3.12. Résultats marquants concernant les conséquences ORL	61
2.3.1. Données habituellement recueillies dans le cadre d'un examen périodique de santé	10	4. Résultats chez les sauveteurs	62
2.3.2. Données spécifiquement recueillies par le CES de Toulouse pour la présente étude	10	5. Discussion	64
2.3.3. Recours aux données de l'enquête transversale	11	6. Conclusions	71
2.4. Analyse	12	Références bibliographiques	73
2.4.1. Analyses descriptives	12	Annexes	77
2.4.2. Étude analytique	14	Annexe 1. Liste des communes constituant l'agglomération toulousaine	77
2.5. Aspects éthiques	14	Annexe 2. Calendrier professionnel	78
3. Résultats chez les travailleurs	15	Annexe 3. Données spécifiquement recueillies par le CES de Toulouse, pour la phase d'inclusion	82
3.1. Participation des cohortistes	15	Annexe 4. Autorisation Cnil	84
3.2. Caractéristiques sociodémographiques des cohortistes travailleurs	16		

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

Rapport sur la phase d'inclusion de la cohorte des travailleurs de l'agglomération toulousaine (cohorte santé "AZF")

Ce rapport présente les résultats de la phase d'inclusion de la cohorte santé "AZF" réalisée en partenariat entre l'Institut de veille sanitaire (InVS), le Centre d'examen de santé (CES) de la Caisse primaire d'assurance maladie de la Haute-Garonne et le Centre technique d'appui et de formation des centres d'examen de santé (Cetaf).

Rédacteurs

Eloi Diène, Département santé travail (DST), InVS

Christine Cohidon, DST, InVS/Unité mixte de recherche épidémiologique et de surveillance transport travail environnement (UMRESTTE)

Matthieu Carton, Équipe Risques post-professionnels cohortes (RPP-C) du Cetaf - Unité mixte 687 Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS)

Comité scientifique

Matthieu Carton, Équipe RPP-C du Cetaf - Unité mixte 687 Inserm CNAMTS

Christine Cohidon, DST, InVS

Eloi Diène, DST, InVS

Jean Yves Fatras, CES de Toulouse

Béatrice Geoffroy Perez, DST, InVS

Marcel Goldberg, DST, Unité mixte 687 Inserm CNAMTS

Elisabeth Guillebaud, CES de Toulouse

Ellen Imbernon, DST, InVS

Dominique Jacques, CES de Toulouse

Thierry Lang, Service d'épidémiologie du Centre hospitalier universitaire de Toulouse

Mélissa Nachtigal, Équipe RPP-C du Cetaf - Unité mixte 687 Inserm CNAMTS

Valérie Schwœbel, Cellule interrégionale d'épidémiologie de Midi-Pyrénées, Toulouse

Marie Zins, Équipe RPP-C du Cetaf - Unité mixte 687 Inserm CNAMTS

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué à la mise en place de la cohorte et à l'élaboration de ce rapport

L'ensemble des personnes incluses dans la cohorte

Dominique Vassal, ancien médecin chef du CES de Toulouse

Le personnel médical du CES de Toulouse

Anne-Marie Jassin, CES de Toulouse

Nicole Bouret, CES de Toulouse

Sylvie Llach, CES de Toulouse

Agnès Guillet, Service des systèmes d'information, InVS

Gaëlle Santin, DST, InVS

Aouïcha Abid, DST, InVS

Geneviève Carole, Équipe RPP-C du Cetaf - Unité mixte 687 Inserm CNAMTS

Céline Ribet, Équipe RPP-C du Cetaf - Unité mixte 687 Inserm CNAMTS

Sébastien Bonenfant, Équipe RPP-C du Cetaf - Unité mixte 687 Inserm CNAMTS

Abréviations

CES	Centre d'examens de santé
CES_d	Center for Epidemiologic Studies – Depression Scale
Cetaf	Centre technique d'appui et de formation des centres d'examens de santé
CIM 10	Classification internationale des maladies, 10 ^e édition
Cnil	Commission nationale de l'informatique et des libertés
DSM IV	Diagnostic and Statistical Manual of mental disorders, fourth edition
DIS	Diagnostic Interview Schedule
DST	Département santé travail
Drass	Direction régionale des affaires sanitaires et sociales
EPS	Examen périodique de santé
ESPT	État de stress post-traumatique
GHQ ₂₈	General Health Questionnaire version 28 items
IES-R	Impact of Event Scale-Revised
Insee	Institut national de la statistique et des études économiques
InVS	Institut de veille sanitaire
PCS	Professions et catégories socioprofessionnelles
NAF	Nomenclature d'activités française
Samu	Service d'aide médicale urgente
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

1. Introduction

1.1. CONTEXTE

Le vendredi 21 septembre 2001, une explosion, dans un hangar de stockage de l'usine « AZF » qui contenait 300 à 400 tonnes de nitrate d'ammonium, s'est produite à Toulouse. L'usine « AZF » (Azote Fertilisants), de la société Grande Paroisse, filiale du groupe Total Fina Elf, était une des usines du complexe chimique du sud toulousain. Cette usine produisait des engrais et des produits de base pour peintures, colles et détergents.

La violence de l'explosion correspondait à un séisme d'une puissance de 3,4 degrés sur l'échelle de Richter. Le site industriel était situé à 3 km environ du centre ville. Une partie de la ville de Toulouse, dont des entreprises, des écoles et des logements, a été totalement ou partiellement détruite par l'explosion. Dès l'explosion, un nuage orangé de pollution atmosphérique, essentiellement 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 plus de 3 000 personnes blessées. Cependant, il s'avère que ce bilan ne résume pas toutes les conséquences sanitaires directes et indirectes, à court et à moyen terme, dans les populations toulousaines.

1.1.1. Les travailleurs et les sauveteurs : une population touchée par l'explosion

Les travailleurs constituaient une population particulièrement exposée aux conséquences directes (effets toxiques potentiels, effets de blast), car l'explosion s'est produite à une heure de travail et la plupart des décès ont eu lieu sur le site de l'explosion. Ils étaient aussi exposés aux conséquences sociales et professionnelles, car 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 de Haute-Garonne 2002).

Une importante mobilisation des 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 de Haute-Garonne 2002). Le Service d'aide médicale urgente (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, de même que des unités d'instruction et d'intervention de la sécurité civile, des militaires et aussi la police nationale.

1.1.2. La réponse épidémiologique à la catastrophe industrielle

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 différentes autorités administratives et de santé publique. A la suite de cette mission, un dispositif de suivi épidémiologique des conséquences sanitaires a été mis en place dans les jours suivant l'explosion, 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 :

- de caractériser très rapidement les risques, pour la population, liés aux rejets des produits dans les milieux et, si besoin, de prendre et d'adapter des mesures de prévention et de surveillance spécifique. Cet objectif était prioritaire immédiatement après l'explosion ;
- d'évaluer les conséquences, à moyen et à long terme, de la catastrophe ;
- de formuler des recommandations pour mieux organiser, dans le futur, la prise en charge des populations soumises à des événements comparables.

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 pour mission d'appuyer les programmes d'étude et d'en faciliter le déroulement ;
- un comité opérationnel chargé de mettre en œuvre les différents programmes.

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. 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, qui ont été rapportées par toutes les sources avec une fréquence élevée, et, d'autre part, une incidence élevée de troubles psychologiques immédiats (pic de consommation de médicaments psychotropes consultation pour stress aigu) (Schwoebel 2004) ;
- la mise en place d'enquêtes menées auprès de la population de l'agglomération toulousaine touchée par l'explosion. Trois enquêtes de type transversales ont été mises en œuvre parmi la population des résidents, les enfants et adolescents scolarisés, et les travailleurs et sauveteurs de l'agglomération toulousaine. Les premiers résultats de ces enquêtes sont venus renforcer les conclusions du bilan initial sur l'importance du retentissement sur l'audition et la santé mentale (Lapierre Duval 2004, Guinard 2004, Diène 2004). Une enquête de cohorte a également été mise en place, à partir de l'enquête transversale, auprès des travailleurs et sauveteurs.

1.2. CONSÉQUENCES SANITAIRES ATTENDUES DES CATASTROPHES

Les conséquences sanitaires prévisibles d'une telle catastrophe industrielle sont de trois ordres : toxicologique, traumatologique et psychologique.

1.2.1. Conséquences toxicologiques

Elles sont liées aux émissions des produits et particules dispersés lors de l'explosion. Quel que soit le scénario (explosion, incendie), le danger réside dans la projection des toxiques dans l'environnement. L'exposition peut se faire par voie directe (contact des personnes avec le toxique) ou par voie indirecte (contamination des milieux comme l'eau, l'air ou les sols).

Les conséquences sanitaires dépendent de la nature du toxique, de la durée d'exposition et des susceptibilités individuelles. Elles sont aussi fonction de la nature de l'émission qui peut être gazeuse, liquide ou solide.

Les principales catastrophes industrielles, ayant entraîné des risques toxicologiques majeurs au cours des dernières années, sont l'accident de Seveso en Italie et celui de Bhopal en Inde. Le 10 juillet 1976 à Seveso, dans la banlieue de Milan, une explosion accidentelle dans une usine chimique libérait un nuage de dioxine contaminant 5 200 personnes. Les différentes études menées sur Seveso ont montré des atteintes directes cutanées (chloracnée), une forte association avec des cancers digestifs et pulmonaires, et ont posé le problème de la contamination de la descendance (Weiss 2003). Quant à l'accident de Bhopal, survenu le 3 décembre 1984, une fuite de gaz toxique (méthylisocyanate) tuait 3 000 personnes et en intoxiquait 200 000 autres. Les résultats des études de cohorte confirmèrent la rémanence des troubles irritatifs, et la survenue de troubles neurologiques, tératogènes et respiratoires (Cullinan 1997, Beckett 1998).

Dans les suites immédiates de l'explosion à Toulouse, il y avait une forte inquiétude concernant les effets liés aux émissions gazeuses et aux particules libérées. Les conséquences évaluées, à partir d'une étude d'évaluation de risque et l'utilisation de systèmes de surveillance, a mis en évidence des effets irritatifs transitoires (Cassadou 2003).

1.2.2. Conséquences traumatiques

Les effets de souffle d'une explosion (blast) sont responsables de lésions anatomiques et de syndromes cliniques provoqués par la variation brutale de la pression atmosphérique. On peut distinguer :

- le blast primaire, qui touche le plus souvent 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 s'accompagnent d'otalgies et d'acouphènes. Dans tous les cas, des déficits auditifs avec lésions irréversibles peuvent être observés ;
- le blast secondaire. Les lésions sont liées à la projection d'objets environnants mis en mouvement par l'onde de surpression ;
- le blast tertiaire. Les lésions sont souvent concomitantes à celles du blast secondaire et sont consécutives à la projection de la personne contre une structure environnante (sol, mur). Ces lésions sont 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 répertoriées sont fréquentes et sont dues à deux types de mécanisme (Cudennec 1994) :

- le blast auditif proprement dit, dû à l'exposition de l'oreille à l'onde de surpression ; ceci provoque des lésions à type de rupture du tympan ou de la chaîne ossiculaire ;
- le traumatisme sonore aigu qui atteint les cellules neurosensorielles de la cochlée et peut les détruire.

Au niveau oculaire, les traumatismes comprennent les plaies des paupières, les lésions cornéennes ou rétinienne et les plaies ou contusions du globe oculaire.

Ces conséquences oculaires peuvent être fréquentes ; elles étaient, par exemple, présentes chez 26 % des patients admis aux services d'urgence lors des attentats du World Trade Center (Disaster Planning, EMS, CDC 2001).

1.2.3. Conséquences psychologiques

Une grande partie des études sur les conséquences sanitaires, survenant après les 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 post-traumatique

L'ESPT est défini, selon le manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM IV), par un ensemble de réactions anxieuses pouvant se développer chez une personne ayant été témoin ou confrontée à un événement psychologiquement traumatisant (APA 1994). Parmi les différents troubles anxieux, on peut citer l'anxiété générale, le trouble panique, l'agoraphobie ou le trouble obsessionnel compulsif. L'ESPT diffère ainsi des autres troubles anxieux car 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 et de chronique si les symptômes persistent 3 mois ou plus. Il associe trois types de symptômes qui sont :

- les symptômes d'intrusion (reviviscence de l'événement, souvenirs, pensées) ;
- 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 décrites dans la littérature relative aux catastrophes collectives sont des études de prévalence, peu d'études d'incidence ayant été rapportées (Galea 2005). La prévalence de stress post-traumatique dépend du type de catastrophe, des populations étudiées et des outils utilisés. Elle s'étend sur une fourchette allant de 1 % en population générale à 80 % dans des populations exposées à des traumatismes (Ducrocq 2001). 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 % et 3 % respectivement ont été rapportées (Alonso 2004). Les niveaux de prévalence sont de l'ordre de 25 à 75 % lorsque l'étude porte sur des victimes de catastrophes humaines ou technologiques (Smith 1990, Hull 2002).

1.2.3.2. Dépression

La dépression est le second grand trouble post-traumatique. L'hypothèse d'un lien entre épisodes dépressifs majeurs et situations de catastrophe est clairement avancée dans la littérature (Keane 1990). La plupart des études publiées concluent que la dépression survient postérieurement à l'épisode d'ESPT, et souvent dans le cadre d'une comorbidité. Cependant, selon certains auteurs, la dépression peut être une réponse au traumatisme distincte de l'ESPT. Shalev *et al.*, dans une étude prospective portant sur 211 sujets exposés à un traumatisme, concluent que dépression et ESPT sont des séquelles psychiques de l'exposition à un traumatisme et sont indépendantes l'une de l'autre (Shalev 1998).

1.2.3.3. Autres troubles psychopathologiques

Les troubles anxieux autres que l'ESPT peuvent revêtir différentes formes. Il peut s'agir d'anxiété généralisée, de crise d'angoisse ou de crise phobique. Ces troubles peuvent apparaître à la suite du traumatisme ou être secondairement réactivés après par celui-ci. Le trouble panique paraît être le plus associé à la notion de traumatisme (Leskin 2002).

L'usage de produits psychoactifs (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'angoisse et la peur (Mc Farlane 1998).

1.2.3.4. Symptômes non spécifiques

Divers phénomènes inexplicables ont été répertoriés après des événements traumatisants. Il s'agit de symptômes ou de maladies qui surviennent sans aucune cause organique. Les manifestations les plus fréquentes sont à type de fatigue chronique, de douleurs, de maux de têtes et d'autres symptômes non spécifiques (Den Ouden 2005).

1.3. OBJECTIFS DES DISPOSITIFS D'ÉVALUATION DES CONSÉQUENCES DE L'EXPLOSION, CHEZ LES TRAVAILLEURS ET LES SAUVETEURS

Un dispositif spécifique pour cette population a été mis en place afin d'évaluer les conséquences à court, moyen et long terme. Trois volets d'études ont été mis en place.

1.3.1. Un volet enquête transversale par autoquestionnaire postal

Il avait pour objectif général d'évaluer les conséquences matérielles, physiques et psychologiques, ainsi que le recours aux soins après l'explosion, afin de mesurer l'ampleur que peut laisser un tel événement sur la santé des travailleurs et des sauveteurs. Cette enquête fait, à l'heure actuelle, l'objet d'un rapport qui met en évidence l'atteinte en santé physique et en santé mentale dans la population des travailleurs.

1.3.2. Un volet analyse ultérieure des causes de décès de la population de l'enquête transversale

Au cours de l'enquête transversale, les personnes qui le désiraient, pouvaient communiquer leur nom, prénoms, date et commune de naissance. Ces données n'ont pas encore été exploitées. Elles permettront d'analyser la mortalité par cause de la population enquêtée.

1.3.3. Un volet étude de cohorte

Cette étude de cohorte a été mise en place en collaboration avec le Centre d'examen de santé (CES) de la Caisse primaire d'assurance maladie (CPAM) de Toulouse et l'équipe RPP-C du Centre technique d'appui et de formation des centres d'examen de santé (Cetaf). Ce volet fait l'objet du présent rapport.

Les objectifs généraux de ce suivi de cohorte sont de décrire, sur une période de cinq années, les conséquences socioprofessionnelles et sanitaires de l'explosion de l'usine AZF auprès d'un échantillon de travailleurs et de sauveteurs de l'agglomération toulousaine.

Trois objectifs spécifiques sont ainsi déclinés :

- décrire les conséquences de l'explosion, à moyen et long terme, sur la santé mentale des actifs de la cohorte, en particulier les conséquences relatives à la symptomatologie de stress post-traumatique (SPT) et aux décompensations anxio-dépressives,
- décrire les conséquences de l'explosion à moyen et long terme sur la santé physique des actifs, avec, en particulier, les atteintes neurosensorielles,
- décrire les conséquences socioprofessionnelles de l'explosion, à moyen et long terme, principalement en terme d'évolution du parcours professionnel.

Le présent rapport expose uniquement la phase d'inclusion des travailleurs dans la cohorte. Il s'agit, dans un premier temps, de décrire la population incluse dans la cohorte, ses caractéristiques sociodémographiques, son état de santé, et son histoire professionnelle. Les associations entre les indicateurs d'exposition à la catastrophe, l'état de santé des cohortistes et l'évolution de leur parcours socioprofessionnel sont étudiées dans un second temps. Par ailleurs, les données recueillies, chaque année du suivi, feront l'objet d'un rapport spécifique annuel. Des analyses longitudinales seront, enfin, également effectuées et présentées dans le cadre d'un rapport global.

2. Populations et méthodes

2.1. POPULATION ÉTUDIÉE

2.1.1. Population source

La population des travailleurs a été constituée par toutes les personnes ayant eu une activité professionnelle, au moment de l'explosion, et dont l'entreprise ou un des établissements était situé dans l'agglomération toulousaine. L'agglomération toulousaine comprend la commune de Toulouse et 57 autres communes (annexe 1). Cette population comprenait les agriculteurs, les artisans et commerçants, les professions libérales, les salariés des entreprises publiques et privées.

La population des sauveteurs a été constituée par les personnes ayant participé, avec leurs corps de métiers, aux opérations de sauvetage, d'aide médicale ou de sécurisation sur les lieux de l'explosion, ou à proximité, les 21, 22 ou 23 septembre 2001. Cette population comprenait les personnels de la police, de la gendarmerie, du Samu, de la sécurité civile, de la Croix-Rouge et des sapeurs pompiers. Pour des raisons de faisabilité, seuls les corps de métiers basés dans le département de la Haute-Garonne ont été considérés.

2.1.2. Recrutement des travailleurs et des sauveteurs

Suite à la catastrophe industrielle, une enquête transversale par autoquestionnaire postal a été mise en place, entre les mois de septembre 2002 et d'avril 2003, auprès d'un échantillon de travailleurs et sauveteurs. Les bases de sondage ayant permis de contacter les travailleurs ont été construites à partir de deux sources :

- la base Sirene¹ de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee) pour les établissements sans salarié ;
- la liste des établissements situés dans l'agglomération toulousaine, fournie par les médecins du travail qui s'étaient portés volontaires pour la mise en place de l'enquête.

Les établissements sans salarié ont été contactés directement. Les établissements avec salariés ont été contactés grâce aux médecins du travail, et les sauveteurs, par leurs responsables administratifs ou médicaux.

L'agglomération toulousaine a été divisée en deux zones :

- la zone proche a été définie, selon le degré d'atteinte du bâti, d'après les relevés effectués par les services de la sécurité civile et les services techniques de la mairie de Toulouse. Cette zone englobait le pôle chimique (usines AZF, SNPE, Tolochimie) et un ensemble de quartiers particulièrement touchés, situés dans un rayon de

¹ Le fichier Sirene comprend les établissements et entreprises administrativement actifs, avec des informations sur leur identification, l'effectif approché ou la tranche d'effectif et la classification économique.

3 km environ de l'usine AZF. Dans cette zone, nous avons inclu tous les établissements, soit une population d'environ 20 000 travailleurs ;

- la zone éloignée correspondait au reste de la commune de Toulouse et aux autres communes de l'agglomération toulousaine. Un tirage au sort stratifié sur le secteur d'activité et l'effectif de l'établissement a permis d'inclure environ 30 000 travailleurs .

Par ailleurs, l'ensemble des sauveteurs du département de la Haute-Garonne, intervenus lors de la catastrophe, a été sollicité.

Au cours de l'enquête transversale, les travailleurs et sauveteurs ont été sollicités pour participer à un suivi longitudinal, durant cinq ans, sur la base du volontariat. Pour cela, ils devaient renvoyer un coupon de réponse avec leurs coordonnées. Environ 5 000 personnes ont répondu positivement à cette sollicitation.

2.1.3. Critères d'inclusion

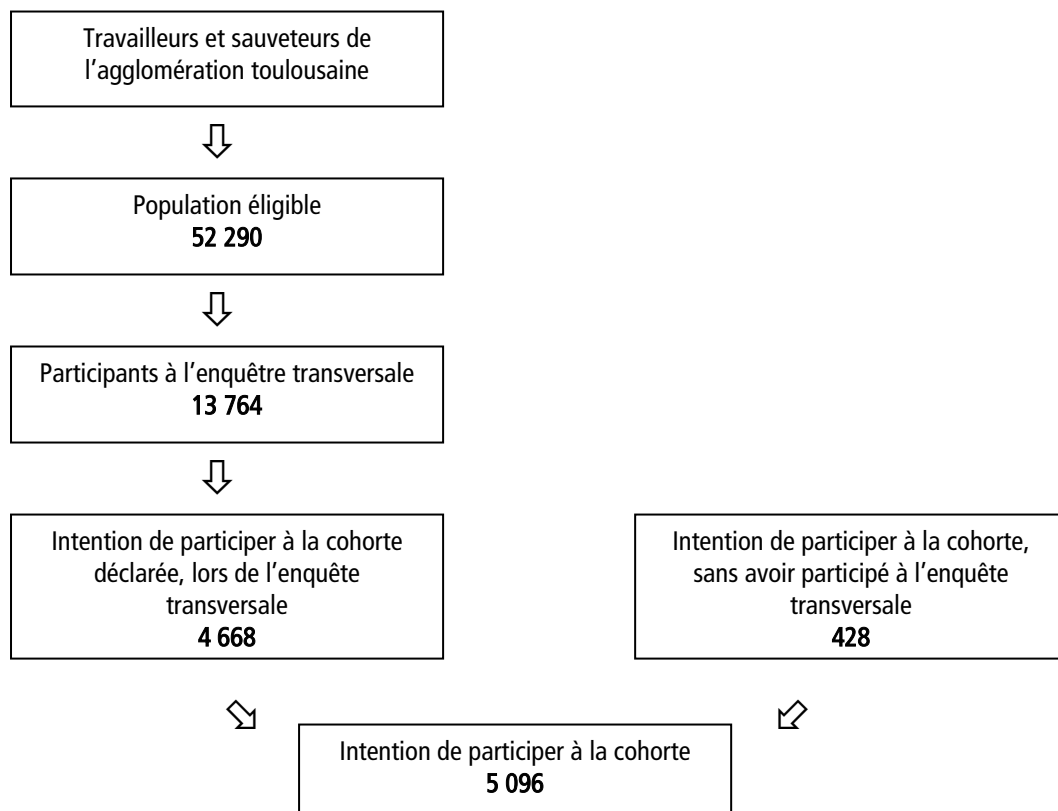
La cohorte ne comprend que des personnes actives au moment de leur participation à l'enquête transversale, quels que soient leur secteur d'activité, leur lieu de résidence et leur nationalité. Dans le cas où certains actifs de l'agglomération toulousaine n'avaient pas pu remplir le questionnaire de l'enquête transversale, mais étaient néanmoins spontanément volontaires pour un suivi longitudinal, ils ont été inclus dans la cohorte.

Les personnes ayant répondu favorablement à l'inclusion dans la cohorte, mais ayant depuis déménagé, ont été incluses dans la mesure de la disponibilité de leurs nouvelles coordonnées. Celles-ci ont été recherchées par minitel ou réseau Internet si cela s'avérait nécessaire.

2.1.4. Critères d'exclusion

Les personnes s'étant portées volontaires pour participer à la cohorte mais ayant déclaré une intention de déménager hors de la France métropolitaine ont été exclues. Il n'existe pas d'autres critères d'exclusion *a priori*.

Figure 1. Modalités d'inclusion dans la cohorte



2.2. ORGANISATION DU RECUEIL ET CIRCUIT DES DONNÉES

2.2.1. Transfert des données d'identification du DST au CES de Toulouse

Les coordonnées (nom, nom de jeune fille, prénom(s), adresse, numéro de téléphone) des personnes volontaires pour l'étude de cohorte ont été enregistrées au Département santé travail (DST) par l'intermédiaire de la fiche de consentement de participation au suivi longitudinal insérée dans le questionnaire de l'enquête transversale. Dans le même temps, le DST a généré et attribué aux sujets un numéro de cohorte différent du numéro identifiant de l'enquête transversale. Les volontaires qui n'avaient pas participé à l'enquête transversale ont transmis leurs coordonnées au DST qui a généré un numéro de cohorte. Le DST a transmis au CES de Toulouse le numéro de cohorte ainsi que les données d'identification nécessaires pour contacter les volontaires pour le bilan de santé.

Par ailleurs, le DST a élaboré et conservé un fichier de correspondance, entre le numéro de cohorte et le numéro d'étude transversale, pour permettre de récupérer les données déjà recueillies par l'autoquestionnaire de l'étude transversale.

2.2.2. Contact des volontaires par le CES et organisation du bilan de santé

Les volontaires de la cohorte ont été contactés par courrier par le CES de Toulouse. Le courrier comprenait d'une part, une lettre d'invitation pour bénéficier d'un bilan de santé médical gratuit au CES et, d'autre part, des autoquestionnaires professionnels et de santé mentale à remplir au domicile, et à rapporter au CES à l'occasion du bilan de santé.

L'autoquestionnaire « calendrier professionnel » était vérifié dès l'accueil du cohortiste par une des personnes formées à cet effet au CES (annexe 2). Celle-ci vérifiait en particulier la précision des renseignements relatifs aux intitulés d'emplois et complétait éventuellement le questionnaire avec le sujet, si cela s'avérait nécessaire.

Le bilan de santé comportait l'examen périodique de santé (EPS)² et un questionnaire médical complémentaire rempli par le médecin examinateur en fin de visite.

2.2.3. Transfert des données du CES à l'équipe RPP-C du Cetaf, puis à l'InVS

A l'issue du recueil des autoquestionnaires et du bilan de santé, les données informatisées étaient régulièrement transmises par le CES à l'équipe RPP-C du Cetaf qui, après nettoyage, vérification et fusion des différents fichiers, transmettait les données sous la forme d'un fichier unique à l'InVS.

2.3. DONNÉES RECUEILLIES

Plusieurs types de données ont été recueillis : les données sociodémographiques pour identifier les cohortistes, les données sanitaires pour mesurer l'état de santé et les données professionnelles permettant de connaître l'état d'activité professionnelle du cohortiste.

Les deux types de données qui ont été recueillies à l'inclusion dans la cohorte sont :

- les données habituellement recueillies par le CES de Toulouse dans le cadre de l'EPS. Ces données étaient saisies sur un terminal informatique par le médecin (système Sages des CES) et n'ont pas fait l'objet de procédures particulières pour cette étude ;
- les données spécifiquement recueillies par le CES de Toulouse pour la présente étude (annexe 3). Une partie de ces données est issue des autoquestionnaires rapportés par les cohortistes, l'autre partie étant recueillie par des questionnaires administrés par les médecins du CES le jour du bilan de santé. Toutes ces données étaient codées et saisies à l'aide du logiciel Epi Info par les personnes formées à cet effet au CES de Toulouse (annexe 3).

De plus, les données issues de l'enquête transversale ont également été utilisées pour les personnes ayant participé à cette enquête.

² L'examen périodique de santé est un bilan de santé médical ouvert aux assurés sociaux du régime général et à leurs ayants droit. Les assurés des autres régimes peuvent bénéficier de cet examen sous certaines conditions.

2.3.1. Données habituellement recueillies dans le cadre d'un examen périodique de santé³

2.3.1.1. Données sociodémographiques

Il s'agit d'informations de base permettant de décrire les caractéristiques sociodémographiques des personnes, tels que l'âge, le sexe, le statut marital et le niveau d'éducation.

2.3.1.2. Données cliniques

Les données recueillies à l'interrogatoire étaient :

- la recherche d'antécédents médicaux personnels (dont antécédents dépressifs) et familiaux ;
- la consommation d'alcool et de tabac ;
- l'activité physique déclarée.

Les données recueillies à l'examen clinique étaient le poids, la taille et la pression artérielle. L'indice de masse corporelle a été calculé par la formule : $\text{poids(kg)}/\text{taille(cm)}^2$. Un examen physique complet a été réalisé par le médecin du CES.

2.3.1.3. Données paracliniques

Une audiométrie tonale a été réalisée au CES, en cabine à insonorisation renforcée avec un audiomètre INMEDICO SM910. La perte en décibels (dB) de chaque oreille est mesurée de 5 dB en 5 dB aux fréquences 500, 1000, 2000, 4000, 6000 et 8000 Hertz.

Un examen ophtalmologique avec visio-test, à la recherche d'anomalies visuelles, a été effectué. Les autres examens complémentaires sont ceux recueillis habituellement dans le cadre des examens de santé en fonction de l'âge et des antécédents (radio du thorax, électrocardiogramme...).

2.3.2. Données spécifiquement recueillies par le CES de Toulouse pour la présente étude

2.3.2.1. Données professionnelles

La situation professionnelle au moment de l'inclusion a été renseignée par :

- la situation vis-à-vis de l'emploi (statut d'emploi) ;
- le type d'activité professionnelle ;
- la description de l'emploi actuel.

Le calendrier professionnel, y compris les périodes sans emploi, a été rempli au besoin avec l'aide du personnel du CES.

Les informations suivantes ont été renseignées :

- la date de début de l'emploi ;
- la date de fin de l'emploi ;
- le secteur d'activité ;
- la profession ;
- le nom de l'entreprise ou de l'établissement ;
- le nom de la ville où est située l'entreprise ou l'établissement ;
- le type d'activité, salariée ou non salariée.

Les professions ont été codées selon la classification internationale du Bureau international du travail (révision 1968) et selon la classification française des Professions et catégories socioprofessionnelle (PCS) version 2003. Les secteurs d'activité ont été codés selon la classification française Nomenclatures des activités françaises (NAF) (édition novembre 1999). Les renseignements sur le nom de l'entreprise, l'établissement et sur la ville n'ont pas été saisis mais utilisés pour vérifier et faciliter le codage du secteur d'activité (via une consultation manuelle du fichier Siren ou Siret).

³ Cette liste n'est pas exhaustive. Seules, ont été mentionnées ici, les données que nous avons utilisées pour l'analyse.

Les périodes sans emploi ont été renseignées par :

- la date de début (mois/année) ;
- la date de fin (mois/année) ;
- la raison de la période sans emploi. Cette dernière a été codée d'après une classification réalisée après le dépouillement des questionnaires. Dix-sept codes ont ainsi été définis.

2.3.2.2. Données neurosensorielles

Ces données étaient recueillies par un questionnaire administré par les médecins du CES lors du bilan de santé (annexe 3). Elles visaient spécifiquement la recherche de symptômes neurosensoriels pouvant être une conséquence directe de l'exposition des cohortistes à l'explosion.

Sphère ORL

La présence de signes fonctionnels ou de pathologies, tels que la surdité, les otalgies, les acouphènes, l'hypoacousie, l'hyperacousie, les vertiges et la fatigue auditive, a été recherchée.

Sphère ophtalmologique

La présence de signes fonctionnels ou de pathologies, telles que les douleurs oculaires, la photophobie, la sensation de corps étranger, l'irritation oculaire et la fatigue visuelle, a été recherchée.

Sphère neuropsychologique

La présence de céphalées, d'insomnies, de difficultés d'endormissement ou de réveils nocturnes a été explorée.

2.3.2.3. Données de bien-être et de santé mentale

L'autoquestionnaire comprenait plusieurs parties :

- le General Health Questionnaire, version à 28 items (GHQ₂₈). Le GHQ est un outil explorant le mal être psychique au travers de quatre dimensions : santé générale, symptômes anxieux, retentissement sur la vie courante et symptômes dépressifs (Goldberg 1979) ;
- deux échelles analogiques cotées de 0 à 9, utilisées pour évaluer la fatigue physique et la fatigue psychique ou nerveuse ;
- quatre questions de satisfaction relatives à la perception de la vie sociale, la vie de couple, la vie sexuelle et les relations avec les enfants.

2.3.2.4. Données relatives à la catastrophe

Le questionnaire administré par le médecin comportait une question sur la distance personnelle (en kilomètres), à laquelle se trouvait la personne par rapport au site AZF, au moment de l'explosion.

2.3.3. Recours aux données de l'enquête transversale

Nous avons eu recours, pour l'analyse des données de la cohorte, à plusieurs indicateurs d'exposition construits à partir données de l'enquête transversale. Ces indicateurs ont trait à plusieurs types d'exposition :

- exposition directe : distance personnelle par rapport au site AZF au moment de l'explosion ;
- exposition indirecte : avoir vu des morts ou des blessés, avoir un proche décédé ou blessé, participation aux opérations de secours ;
- atteinte physique : blessures personnelles au moment ou dans les suites de l'explosion ;
- atteinte psychologique : troubles psychologiques ressentis dans les suites immédiates de l'explosion (trou de mémoire, difficultés de concentration, bouleversement ou perturbation par des souvenirs en rapport avec l'explosion) ;
- impact matériel : dégâts au domicile ;
- impact professionnel : chômage technique, délocalisation, arrêt de travail.

2.4. ANALYSE

Les analyses ont été réalisées par sexe, séparément chez les travailleurs et les sauveteurs.

2.4.1. Analyses descriptives

2.4.1.1. Description des caractéristiques sociodémographiques

Les caractéristiques sociodémographiques habituelles (âge, statut vis-à-vis de l'emploi, PCS et NAF, nombre d'épisodes professionnels) des cohortistes à l'inclusion ont été décrites.

Nous avons représenté l'évolution de la structure de la cohorte vis-à-vis de l'emploi, mois par mois, entre février 2000 et mai 2003, soit sur une période totale de 40 mois (20 avant l'explosion et 20 après). Ces représentations, faites séparément selon la zone dans laquelle se situait l'entreprise, permettaient de rechercher des modifications importantes de la structure professionnelle au niveau de l'ensemble de la cohorte, mais ne rendaient pas compte de modifications individuelles.

Pour décrire d'éventuelles modifications individuelles, trois conséquences possibles de l'explosion sur la vie professionnelle ont été recherchées :

- la survenue d'épisodes de chômage (période sans activité, non inclus le chômage technique pour lequel aucune information n'a été recueillie dans le calendrier professionnel) ;
- la survenue d'interruption de la vie professionnelle pour maladie ;
- la dégradation du profil d'évolution de la PCS.

Pour les deux premiers indicateurs, nous avons considéré les cohortistes n'ayant décrit aucun épisode de chômage ou d'interruption de carrière pour maladie sur l'ensemble de leur carrière, ceux en ayant décrit, soit uniquement avant septembre 2001, soit à la fois avant et après septembre 2001, et enfin ceux ayant décrit la survenue de ces épisodes uniquement depuis septembre 2001. Les caractéristiques de ces derniers ont été comparées aux caractéristiques des autres cohortistes.

Pour l'évolution individuelle de la PCS, les épisodes professionnels ont été considérés sur une période plus réduite, entre février 2000 et mai 2003 (40 mois, dont 20 avant l'explosion et 20 après). Étant donné la classification des PCS, nous avons exclu de cette analyse les cohortistes ayant, sur cette période, occupé un emploi dont le premier chiffre de la PCS correspondait aux agriculteurs ou aux artisans (n=291); en effet, l'évolution du profil des PCS est habituellement réalisée sur les grandes catégories 3, 4, 5 et 6 (cadres, professions intermédiaires, employés et ouvriers) de cette classification. Pendant les 20 mois précédents l'explosion, les profils d'évolution de la PCS ont été examinés et classés dans une des quatre catégories suivantes : « stable », « ascendant », « ascendant puis descendant », « descendant ». De la même manière, les profils d'évolution durant les 20 mois suivants l'explosion ont été classés dans ces quatre catégories. La variable analysée, « évolution défavorable », a été construite en observant les profils avant et après septembre 2001, et en considérant comme une évolution défavorable les profils avant/après suivants : « ascendant puis descendant » (un cohortiste), « stable puis descendant » (25 cohortistes). Les caractéristiques des personnes ayant eu une évolution défavorable ont été comparées à celles n'ayant pas eu une telle évolution.

2.4.1.2. Construction et description des indicateurs d'exposition relatifs à l'explosion

Tous les indicateurs ont été construits à partir des données de l'enquête transversale, sous la forme d'une variable dichotomique « oui/non », à l'exception de la distance personnelle. Ces indicateurs n'ont donc pas été disponibles pour les 166 cohortistes n'ayant pas participé à l'enquête transversale. Les liens entre les différentes variables d'exposition ont été étudiés deux à deux par le calcul d'odds ratio.

Trois catégories d'indicateurs d'exposition ont été construites.

Exposition directe

Distance personnelle par rapport à l'explosion

Deux variables permettaient de renseigner la distance à laquelle était située la personne au moment de l'explosion par rapport au site AZF.

La première variable, issue de l'enquête transversale, a été obtenue par l'utilisation d'un système d'information géographique. Ce système permettait de calculer, à partir des coordonnées géographiques (adresse postale ou positionnement sur une carte), la distance des personnes par rapport à l'usine AZF. Cette distance était calculée pour les personnes présentes dans l'agglomération toulousaine.

La seconde variable a été renseignée sous la forme d'une distance déclarée en kilomètres, dans le questionnaire administré par le médecin lors de l'inclusion dans la cohorte. Cette seconde variable a été considérée *a priori* comme probablement moins précise que la première.

La comparaison de ces deux variables de distance personnelle montrait des résultats assez concordants. La différence moyenne des distances était de moins de 500 m ; néanmoins, des différences beaucoup plus élevées pouvaient être notées. Il a été décidé de considérer prioritairement la distance personnelle issue du géocodage de l'enquête transversale. Lorsque celle-ci n'était pas disponible, la distance déclarée dans le questionnaire d'inclusion dans la cohorte a été utilisée. En combinant ces deux sources d'information, il demeure 104 personnes pour lesquelles aucune distance n'est disponible. Il s'agit de personnes qui ne sont pas venues au CES pour le bilan clinique, mais qui ont renvoyé les autoquestionnaires et pour lesquelles on ne disposait pas d'information dans l'enquête transversale.

La distance personnelle a été traitée en variable catégorielle à quatre classes selon des critères raisonnés et des critères statistiques :

- *distance inférieure à 1,7 km.* Ce rayon correspond à une localisation où les pressions acoustiques lors de l'explosion approchaient ou dépassaient les seuils au-delà desquels on peut observer des atteintes de l'audition ;
- *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 médiane de la distance chez les hommes et chez les femmes ;
- *distance supérieure ou égale à 3 km et inférieure à 5 km.* Les cinq kilomètres correspondent environ au 75° percentile de la distance avec les données de l'enquête transversale ;
- *distance supérieure ou égale à 5 kilomètres.*

Exposition indirecte

Deux indicateurs ont été retenus en termes de vision ou perception relative à l'explosion :

- avoir eu l'impression de respirer des toxiques ou l'impression d'effondrement des bâtiments ;
- avoir vu des blessés ou des morts.

Conséquences sociales : l'indicateur retenu était d'avoir eu un proche blessé ou décédé suite à l'explosion.

Un indicateur de participation aux opérations de sauvetage a été construit sur la participation à, au moins, une des activités suivantes: extinction de feux, dégagement de victimes, transport de blessés, identification de victimes, assistance médico-sociale aux victimes.

Conséquences survenues dans les suites immédiates et dans le mois suivant la catastrophe

- Atteintes physiques : l'indicateur retenu était l'existence d'au moins une blessure physique ;
- Atteintes psychologiques : l'indicateur construit, nommé « symptômes psychiques immédiats » était l'existence d'au moins un symptôme parmi les quatre potentiellement survenus dans les suites immédiates de la catastrophe : avoir été perturbé par des pensées, images, en rapport avec l'explosion, s'être senti bouleversé lorsque quelque chose rappelait l'explosion, avoir éprouvé des difficultés à type de troubles du sommeil, difficulté de concentration, irritabilité et avoir eu un trou de mémoire concernant l'explosion ;
- Impact matériel : l'indicateur retenu était l'existence de dégâts importants au domicile ;
- Impact professionnel : deux indicateurs ont été retenus :
 - avoir eu un arrêt de travail consécutif à la catastrophe ;
 - avoir eu un lieu de travail délocalisé ou avoir été en chômage technique.

Par ailleurs, en raison de l'existence de filtres dans le questionnaire de l'enquête transversale, certaines de ces variables n'ont pas été renseignées par l'ensemble des personnes. Ainsi, par exemple, la variable « impression de respirer des toxiques » n'a pas été renseignée par des personnes situées en dehors de l'agglomération toulousaine au moment de la catastrophe.

L'existence des filtres reposait sur le fait que les personnes qui n'étaient pas dans l'agglomération, au moment de l'explosion, ou dans la zone proche du site, dans les trois jours consécutifs à la catastrophe, ne pouvaient être exposées à un certain nombre de facteurs.

2.4.1.3. Bien-être et santé mentale

Échelles de fatigue physique et psychique

Ces variables ont été dichotomisées à la médiane calculée sur l'ensemble de la population. Les personnes ayant un score inférieur ou égal à la médiane ont été classées en « peu fatiguées » et celles ayant un score supérieur en « fatiguées ».

Questions de satisfaction

Quatre domaines de satisfaction ont été explorés : vie sociale, vie de couple, vie sexuelle et relations avec les enfants. Les réponses à ces questions étaient en cinq modalités : très satisfaisante, satisfaisante, peu satisfaisante, pas satisfaisante, ne souhaite pas répondre (les questions sur la vie de couple et les enfants comportaient également une modalité « sans objet »).

GHQ 28

L'exploitation du questionnaire s'est faite de façon globale.

Les réponses au GHQ ont été codées dans un système bimodal, les réponses « pas du tout » et « pas plus que d'habitude » ont été codées en 0, les réponses « un peu plus que d'habitude » et « bien plus que d'habitude » ont été codées en 1. Les scores obtenus à chaque item ont ensuite été sommés, de manière à obtenir un score global pour chaque sujet. Ce score global a enfin été comparé à une valeur seuil classiquement recommandée de 4 à 5 (Goldberg 1979). Au-delà de la valeur seuil, la personne était considérée en « détresse psychique ».

2.4.1.4. Troubles neurosensoriels

Trois domaines ont été étudiés :

- les troubles ORL, en distinguant les signes fonctionnels et le déficit auditif. Les signes fonctionnels ont été analysés selon la distance. Le déficit auditif a été analysé par oreille et par fréquence ;
- les troubles ophtalmologiques ;
- les troubles neuropsychiques.

2.4.2. Étude analytique

Les prévalences des différents indicateurs sanitaires et de la vie professionnelle ont été étudiées en mode uni puis multivarié, en fonction des différents indicateurs d'exposition construits.

Les associations entre les indicateurs sanitaires et socioprofessionnels, et les indicateurs d'exposition, ont été testées, en mode univarié, par des χ^2 de Pearson.

Les analyses multivariées ont été menées en utilisant des régressions logistiques. Afin de permettre une étude plus fine des modélisations, celles-ci ont comporté deux étapes :

- la première étudiant uniquement les variables impliquant une présence sur le site et significatives en mode univarié au seuil de 20 % ;
- la seconde étudiant les variables plus indépendantes de la distance personnelle par rapport au site, au moment de l'explosion, et significatives en mode univarié au seuil de 20 %.

Le modèle final multivarié a repris les variables d'exposition significatives au seuil de 20%, à l'issue de ces premières régressions.

Les analyses ont été menées, séparément selon le sexe, avec les logiciels STATA et SAS (Stata 8, SAS 8).

2.5. ASPECTS ÉTHIQUES

Les phases d'inclusion et de suivi de la cohorte ont fait l'objet d'une déclaration à la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil) et une autorisation a été accordée (annexe 4). Les volontaires de la cohorte ont été informés par courrier du caractère facultatif de l'inclusion et du suivi annuel, et de la possibilité de s'opposer à tout moment à l'utilisation des données les concernant. Une adresse postale, un numéro de téléphone, un site web et un courriel ont été mis à la disposition des volontaires.

3. Résultats chez les travailleurs

3.1. PARTICIPATION DES COHORTISTES

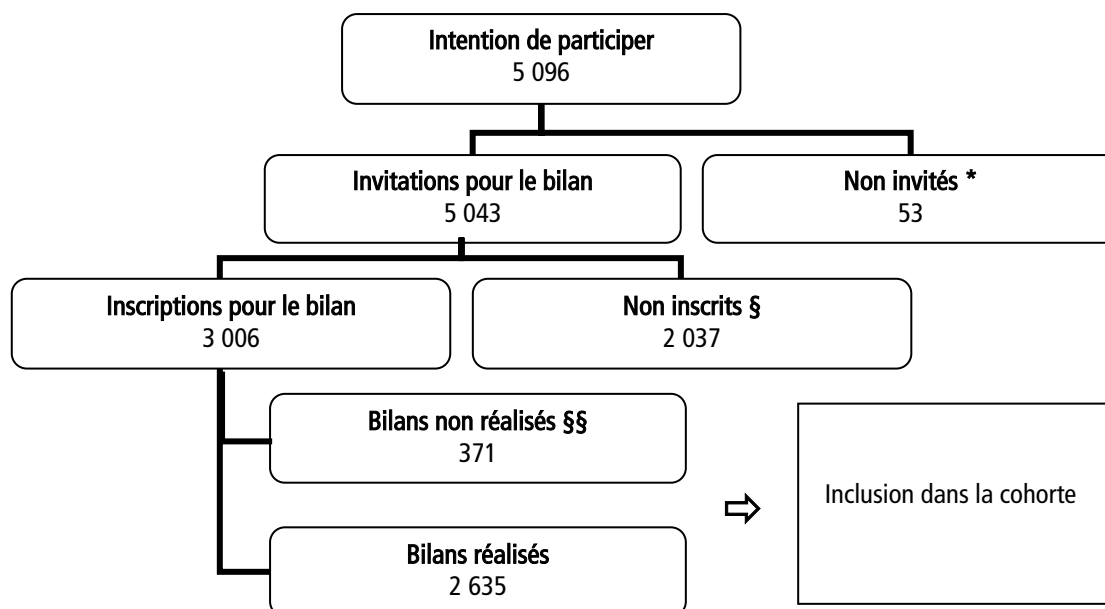
Le fichier de personnes volontaires pour la cohorte comprenait 5 096 travailleurs et sauveteurs ; 5 043 invitations ont été envoyées en vue du bilan de santé au CES de Toulouse. Il a été impossible d'inviter certains volontaires pour deux raisons :

- personnes résidentes à l'étranger ;
- personnes volontaires pour lesquelles l'adresse d'invitation était invalide ou incomplète.

Le taux de participation parmi les personnes invitées s'élève à 60 %. Sur les 3 006 volontaires qui ont été inclus dans la cohorte, 2 635 ont pu se rendre au CES pour passer le bilan de santé et 371 (qui étaient, soit non inscrits pour passer le bilan, ou inscrits, mais ne s'étant pas présentés le jour du bilan) ont uniquement retourné les autoquestionnaires professionnels et de santé mentale. Le taux de participation au bilan de santé s'élève à 52 %.

Aucune information sur les caractéristiques sociodémographiques des personnes non invitées ou non inscrites n'a pu être obtenue.

Figure 2. Inclusion dans la cohorte



* Non invités en raison de coordonnées incomplètes ou impossibles à retrouver.

§ Non inscrits pour le bilan de santé car n'ayant pas répondu au courrier d'invitation et aux deux lettres de relance.

§§ Bilan non réalisé pour des personnes qui se sont inscrites, qui ont été invitées, mais qui ne se sont pas présentées au CES le jour du bilan.

La population des cohortistes comprend une majorité de travailleurs. Au total, 166 personnes volontaires pour la cohorte n'avaient pas participé à l'enquête transversale. Dans la suite de l'analyse, les sauveteurs (n=159 personnes) ont été exclus. Ils font l'objet d'une partie spécifique. Nous avons considéré comme étant probablement travailleurs, les cohortistes n'ayant pas participé à l'enquête transversale, et nous les avons regroupés avec les cohortistes travailleurs.

Tableau 1. Répartition des cohortistes

	Hommes (N=1474)		Femmes (N=1532)	
	n	%	n	%
Cohortistes travailleurs	1226	83,2	1455	95,0
Cohortistes sauveteurs	141	9,5	18	1,2
Cohortistes n'ayant pas participé à l'enquête transversale	107	7,3	59	3,8

3.2. CARACTÉRISTIQUES SOCIODÉMOGRAPHIQUES DES COHORTISTES TRAVAILLEURS

La population des cohortistes comprend 1 333 hommes et 1 514 femmes. Au total, seuls 166 volontaires (8 % des hommes et 3,9 % des femmes) n'avaient pas participé à l'enquête transversale.

L'âge moyen des cohortistes à l'inclusion est de 43,2 ans (écart-type ET=9,6) pour les femmes et de 44,6 ans (ET=9,4) pour les hommes. La classe d'âge la plus représentée chez les hommes comme chez les femmes est la classe de 40 à 50 ans.

Plus de 90% des cohortistes étaient en activité à l'inclusion, 4 % étaient à la retraite et 2,5 % au chômage. Pour les actifs, 93,5 % étaient salariés (91,9 % des hommes et 94,8 % des femmes). Les cohortistes ont commencé à travailler en moyenne à l'âge de 22,6 ans (ET=5,2).

La structure de la PCS à l'inclusion des cohortistes varie selon le sexe : les hommes sont plus fréquemment artisans, commerçants et chefs d'entreprise, cadres et professions intellectuelles supérieures, et ouvriers, que les femmes. A l'inverse, les femmes sont plus fréquemment représentées dans les professions intermédiaires et employées que les hommes.

Par rapport à la population de l'enquête transversale dont est issue la majorité des cohortistes, la population de la cohorte est plus âgée et comporte davantage d'ouvriers, de professions intermédiaires, et moins d'artisans commerçants et chefs d'entreprise. Les volontaires de la cohorte proviennent plus souvent d'entreprises situées en zone proche et leur distance personnelle par rapport au site AZF au moment de l'explosion est plus proche (tableau 2).

Tableau 2. Comparaison des cohortistes et des travailleurs de l'enquête transversale

	Hommes		Femmes	
	Cohorte santé AZF (N=1333)	Enquête transversale AZF* (N=5345)	Cohorte santé AZF (N=1514)	Enquête transversale AZF* (N=7107)
	%	%	%	%
Age				
< 30 ans	5,9	14,6	9,4	17,6
30-39 ans	23,6	26,9	25,5	28,4
40-49 ans	36,1	31,1	35,3	30,8
≥ 50 ans	34,4	27,4	29,8	23,2
PCS				
Agriculteurs	0,1	0,6	-	0,3
Artisans commerçants chefs d'entreprises	6,2	13,4	2,0	7,2
Cadres et professions intellectuelles supérieures	33,3	34,4	19,8	17,1
Professions intermédiaires	32,0	29,8	47,0	38,3
Employés	11,7	14,5	27,8	35,4
Ouvriers	16,7	7,3	3,5	1,7
Statut				
Travailleurs	90,5	90,4	98,8	99,1
Zone de l'entreprise				
Zone proche	60,3	47,6	62,6	50,8
Zone éloignée	39,7	52,4	37,4	49,2
Distance personnelle par rapport à l'explosion				
< 1,7 km	29,7	9,0	24,9	6,9
[1,7 km - 3 km[	28,6	15,3	36,1	18,4
[3 km - 5 km[	23,6	34,6	21,0	33,2
≥ 5 km	18,0	41,1	18,0	41,5

*Ces effectifs concernent uniquement les travailleurs (exclusion des sauveteurs).

3.3. DESCRIPTION DES INDICATEURS D'EXPOSITION DANS LA POPULATION DES COHORTISTES

3.3.1. Distance personnelle par rapport au site AZF, au moment de l'explosion

La distance médiane au site AZF au moment de l'explosion était de 2,4 km ; la moyenne était à 9,9 km (environ 2 % des cohortistes, soit 65 personnes étaient situées à, au moins, 50 km du site). Le tableau ci-dessous présente la répartition des sujets de la cohorte selon la distance personnelle en classes.

Tableau 3. Répartition des cohortistes, selon leur distance personnelle, au moment de l'explosion

	Hommes (N=1333)	Femmes (N=1514)
	%	%
Distance personnelle		
- < 1,7 km	29,7	24,9
- [1,7km - 3km[	28,6	36,1
- [3km - 5km[	23,6	21,0
- ≥ 5 km	18,0	18,0

3.3.2. Exposition immédiate des cohortistes, au moment de la catastrophe

3.3.2.1. Visions et perceptions relatives à la catastrophe vécues dans les suites immédiates

Parmi les personnes de la cohorte, environ :

- 46 % des hommes et 56 % des femmes ont eu l'impression de respirer des toxiques au moment de l'explosion ;
- 51 % des hommes et 60 % des femmes ont eu l'impression que les bâtiments autour d'eux allaient s'écrouler ;
- 60 % des hommes et 62 % des femmes ont vu personnellement un ou plusieurs blessés ;
- 4 % des hommes et 3 % des femmes ont vu personnellement un ou plusieurs morts.

La construction des indicateurs composites montre qu'environ 62 % des hommes et 65 % des femmes ont vu un blessé ou un mort et qu'environ 68 % des hommes et 78 % des femmes ont eu, soit l'impression de respirer des toxiques, soit que les bâtiments, autour d'eux, allaient s'écrouler.

3.3.2.2. Participation aux opérations de secours

Environ :

- 2 % des hommes et des femmes ont participé à l'extinction des feux ;
- 9 % des hommes et 5 % des femmes ont participé au dégagement des victimes ;
- 8 % des hommes et 6 % des femmes ont participé au transport des blessés ;
- 3 % des hommes et 3 % des femmes ont participé à l'identification des blessés ;
- 9 % des hommes et 14 % des femmes ont prodigué une assistance médico-sociale aux victimes.

La construction de l'indicateur composite montre qu'environ 23 % des hommes et des femmes ont participé à au moins une de ces activités.

3.3.3. Conséquences sanitaires immédiates de la catastrophe

3.3.3.1. Blessures physiques immédiates

Les blessures physiques, de quelque nature que ce soit, dans les trois premiers jours de l'explosion, concernent 22 % des hommes et 20 % des femmes de la cohorte.

3.3.3.2. Symptômes psychiques immédiats

La prévalence de ces symptômes déclarés dans les suites immédiates de la catastrophe est élevée : l'existence d'au moins un de ces symptômes concerne 62 % des hommes et 72 % des femmes.

3.3.4. Conséquences sociales et professionnelles

3.3.4.1. Atteinte ou décès d'un proche

Environ 22 % des hommes et 21 % des femmes de la cohorte ont eu un proche blessé dans la catastrophe, et 4 % un proche décédé.

3.3.4.2. Dégâts importants au domicile

Environ 24 % des hommes et 34 % des femmes déclarent avoir subi des dégâts matériels importants à leur domicile.

3.3.4.3. Dégâts sur le lieu de travail

Environ :

- 17 % des hommes et 23 % des femmes ont eu un arrêt de travail en lien avec l'explosion ;
- 21 % des hommes et 23 % des femmes ont eu une délocalisation de leur travail suite à l'explosion ;
- 5 % des hommes et des femmes ont eu une période de chômage technique suite à l'explosion.

Au total, après construction de l'indicateur composite, 25 % des hommes et 26 % des femmes ont subi une délocalisation de leur lieu de travail ou une période de chômage technique.

Tableau 4. Prévalence des différents indicateurs d'exposition parmi les cohortistes travailleurs ayant participé à l'enquête transversale (N=2681)

	Hommes (N=1226)	Femmes (N=1455)
	%	%
Avoir vu des morts ou blessés	61,6	64,8
Impression de respirer des toxiques ou d'effondrement des bâtiments	67,8	78,2
Participation aux opérations de secours	23,4	23,0
Blessures physiques	21,9	19,6
Symptômes psychiques immédiats	62,2	72,2
Atteinte d'un proche	21,8	20,7
Dégâts importants au domicile	24,4	34,3
Arrêts de travail	16,8	22,6
Délocalisation ou chômage technique	25,0	26,2

3.3.4.4. Liens entre les variables d'indicateurs d'exposition

Certains indicateurs d'exposition sont assez liés entre eux (tableau 5). De manière évidente, la distance personnelle et les blessures, les notions de vision de morts (ou blessés) et d'impression d'effondrement des bâtiments ou de respiration des toxiques sont liées.

Toutes ces associations sont significatives, en dehors des dégâts au domicile et de la délocalisation de l'emploi ou du chômage. Les indicateurs sociaux (atteinte d'un proche, dégâts au domicile) sont moins liés à la distance personnelle au moment de l'explosion.

Tableau 5. Liens entre les différentes variables d'exposition (odds ratio)

	Distance personnelle*	Avoir vu des morts ou blessés	Impression de respirer toxique ou d'avoir vu des bâtiments s'effondrer	Participation aux opérations de secours	Symptômes psychiques immédiats	Blessures physiques	Atteinte d'un proche	Dégâts importants au domicile	Chômage technique ou délocalisation
Distance personnelle*									
Avoir vu des morts ou blessés	6,6								
Impression de respirer toxique ou d'avoir vu des bâtiments s'effondrer	3,0	6,6							
Participation aux opérations de secours	2,3	6,1	2,0						
Symptômes psychiques immédiats	4,4	4,9	4,8	9,4					
Blessures physiques	6,1	11,3	4,3	2,5	11,3				
Atteinte d'un proche	1,8	2,0	1,7	1,9	2,6	2,0			
Dégâts importants au domicile	1,5	1,8	1,7	1,5	3,2	1,3	1,8		
Chômage technique ou délocalisation	5,9	3,3	2,2	2,0	3,4	4,7	1,7	1,0**	
Arrêt de travail	5,4	4,6	4,5	1,4	3,8	6,4	1,8	2,1	5,5

*Variable en 2 classes, coupure à 1,7km

** Odds ratio non significatif

3.3.4.5. Épisodes professionnels

L'ensemble des carrières des 2 847 cohortistes représente un total de 575 épisodes professionnels de plus de six mois (les épisodes de durée inférieure n'ont pas été codés), soit en moyenne trois épisodes professionnels par carrière.

3.3.4.6. Période de chômage

A l'inclusion, près de 20 % des cohortistes avaient déjà fait l'expérience d'au moins une période de chômage au cours de leur vie professionnelle. Cette proportion est plus élevée pour les femmes (21,4 %) que pour les hommes (16,3 %). Ces périodes de chômage ont débuté uniquement après septembre 2001 pour moins de 10 % (52/(477+52)) des cohortistes ayant déclaré une période de chômage. Au total, seuls 52 cohortistes avaient, au moment de l'inclusion, connu une période de chômage uniquement depuis septembre 2001.

3.3.4.7. Arrêts de travail pour maladie

Au total, seuls 78 cohortistes ont déclaré avoir eu une interruption de carrière liée à un arrêt de travail pour maladie. Les arrêts de travail de courte durée n'ont pas été déclarés ; seules les périodes sans emploi, pour maladie, précédant ou succédant à un épisode professionnel ont été prises en compte. Il s'agit donc d'accidents de carrières importants. De fait, il n'y a que 78 cohortistes qui déclarent un tel accident, dont seulement 10, uniquement depuis septembre 2001.

3.3.4.8. Évolution défavorable de la PCS depuis septembre 2001

Sur la période considéré, 20 mois avant, 20 mois après l'explosion, 2 489 cohortistes n'ont pas connu d'évolution de leur PCS, 41 une évolution favorable et 26 une évolution défavorable. Les cohortistes ayant connu une évolution défavorable de profil de PCS représentaient 1 % de l'ensemble des cohortistes, sans différence entre les hommes (11/1192 soit 0,9 %) et les femmes (15/1364 soit 1,1 %).

Tableau 6. Caractéristiques sociodémographiques et professionnelles

	Hommes (N=1333)		Femmes (N=1514)	
	n	%	n	%
Classes d'âge				
< 30 ans	79	5,9	142	9,4
30-39 ans	314	23,6	386	25,5
40-49 ans	481	36,1	534	35,3
≥ 50 ans	459	34,4	452	29,8
Activité à l'inclusion				
En activité*	1 121	91,5	1 322	90,4
Retraité(e)	61	5,0	52	3,6
Chômage	28	2,3	39	2,7
Autres [#]	15	1,2	49	3,3
PCS à l'inclusion				
Agriculteurs	1	0,1	-	-
Artisans commerçants chefs d'entreprises	69	6,2	26	2,0
Cadres et professions intellectuelles supérieures	372	33,3	261	19,8
Professions intermédiaires	358	32,0	620	47,0
Employés	131	11,7	367	27,8
Ouvriers	187	16,7	46	3,5
NAF à l'inclusion				
Agriculture	4	0,4	1	0,1
Industrie	442	39,5	205	15,5
Construction	41	6,7	8	0,6
Tertiaire	631	56,4	1 106	83,7
Période de chômage				
Jamais de chômage	1 098	83,7	1 160	78,6
Avant ou après 09/2001	187	14,2	290	19,7
Uniquement après 09/2001	27	2,1	25	1,7
Arrêt de travail (AT) pour maladie				
Jamais d'AT pour maladie	1 170	97,3	1 363	96,7
Avant ou après 09/2001	29	2,4	39	2,8
Uniquement après 09/2001	3	0,2	7	0,5
Évolution défavorable de la PCS				
Non	1 181	99,1	1 349	98,9
Oui	11	0,9	15	1,1

* : inclus également les personnes se déclarant en arrêt de travail

Autres : cette catégorie regroupe les situations « Au foyer, arrêt volontaire d'activité », « En formation » et « Étudiant »

3.4. RECHERCHE DES CONSÉQUENCES PROFESSIONNELLES ET ÉTUDE DES FACTEURS DE RISQUE

Évolution de la cohorte entre février 2000 et mai 2003

Les figures 3 et 4 représentent l'évolution de la structure de PCS de la cohorte, mois par mois, depuis février 2000 à mai 2003, pour les cohortistes dont l'entreprise se situait en zone proche (figure 3) ou en zone éloignée (figure 4).

Ces représentations permettent de visualiser l'évolution de la structure de la cohorte au cours du temps, et particulièrement autour de septembre 2001. Aucune des deux figures ne montre de modifications importantes des

répartitions des PCS au sein de la cohorte. On note juste une proportion plus importante de cadres et moins importante de professions intermédiaires dans la zone éloignée par rapport à la zone proche.

Cette représentation ne rend pas compte des changements individuels de PCS ayant pu survenir autour de septembre 2001 ; toutefois, si d'importants changements individuels de PCS sont survenus, ils ont été équilibrés sur l'ensemble de la cohorte, puisque la structure générale de celle-ci ne se modifie pas particulièrement autour de septembre 2001.

Figure 3. Évolution de la structure de la PCS de la cohorte mois par mois : zone proche

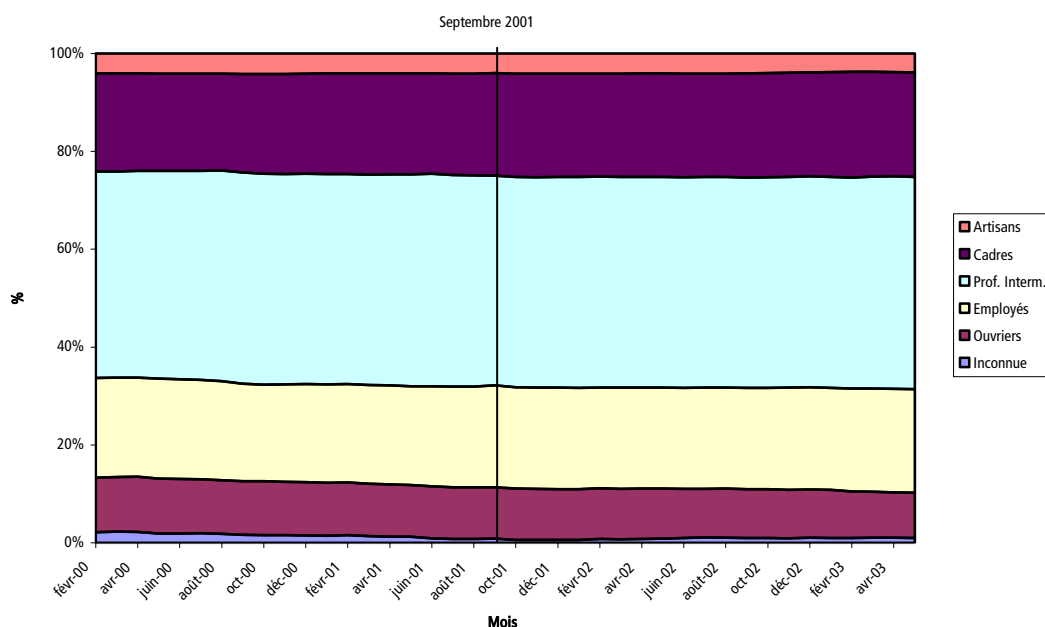
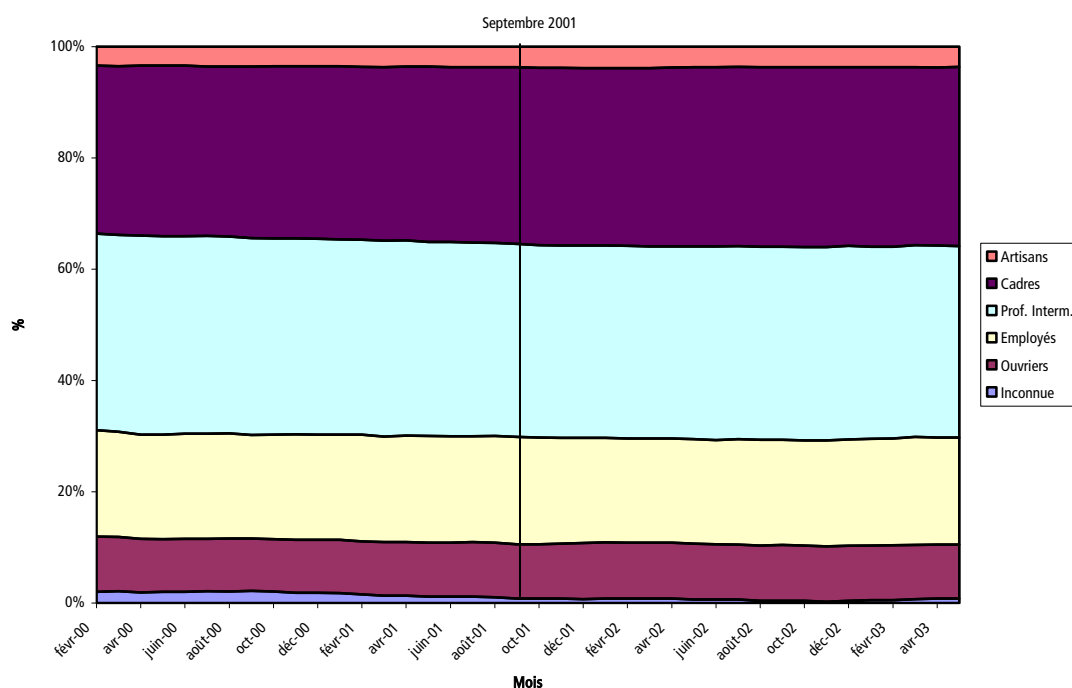


Figure 4. Évolution de la structure de la PCS de la cohorte mois par mois : zone éloignée



Les figures 5 et 6 représentent l'évolution, mois par mois, entre février 2000 et mai 2003 de la répartition du statut vis-à-vis de l'emploi de la cohorte, pour les cohortistes dont les entreprises étaient situées en zone proche (figure 5) ou en zone éloignée (figure 6).

Sur la période d'étude, les actifs représentent plus de 95 % : l'axe des ordonnées a donc été tronqué à 10 % pour plus de lisibilité.

On peut observer une évolution un peu différente entre les deux figures, à partir de septembre 2001 : les fréquences du chômage et des arrêts pour maladie, du groupe des cohortistes travaillant pour des entreprises situées dans la zone proche, augmentent progressivement à partir de septembre 2001 (respectivement 0,25 % et 0,12 %) jusqu'en juillet 2002 (respectivement 0,58 % et 0,39 %). Cette évolution n'est pas mise en évidence dans le groupe des cohortistes travaillant pour des entreprises situées dans la zone éloignée. Si l'augmentation de la fréquence du chômage ou des arrêts de travail pour maladie, à partir de septembre 2001, est importante (augmentation d'un facteur 2), l'effet global sur l'ensemble du groupe est très modeste puisque les fréquences concernées sont extrêmement faibles (moins de 1 %). Rapporté à l'ensemble de la cohorte (figure non montrée), l'effet n'est plus décelable.

Figure 5. Évolution de l'activité professionnelle de la cohorte mois par mois : zone proche

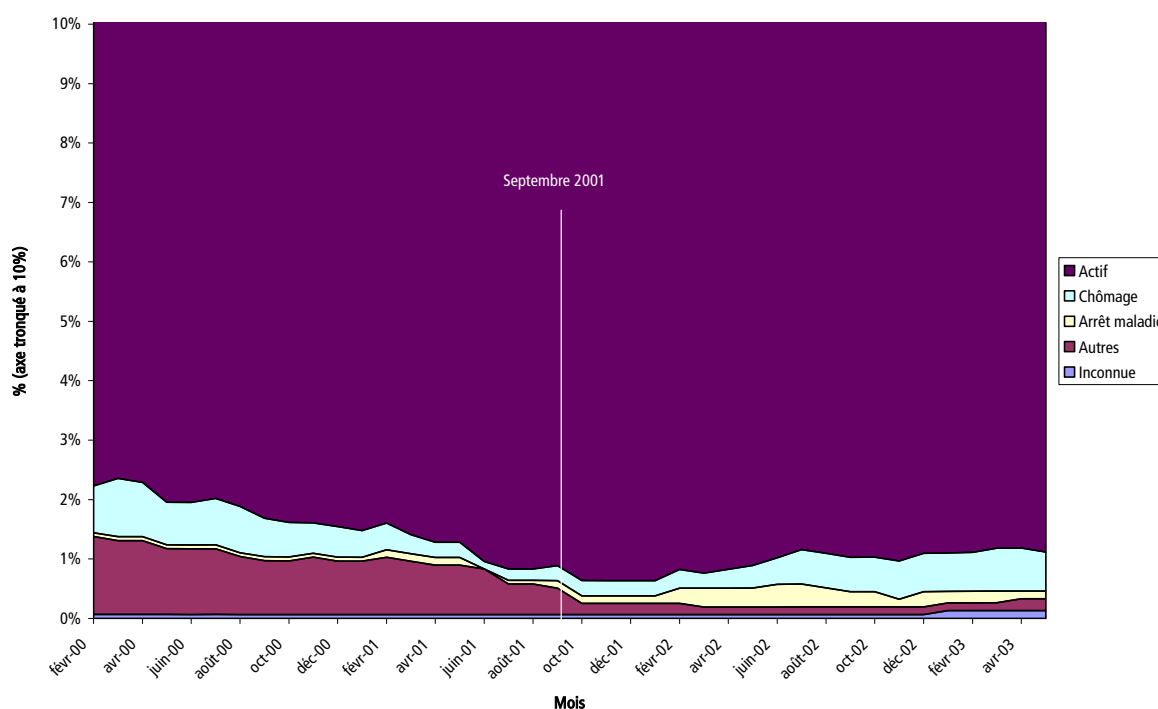
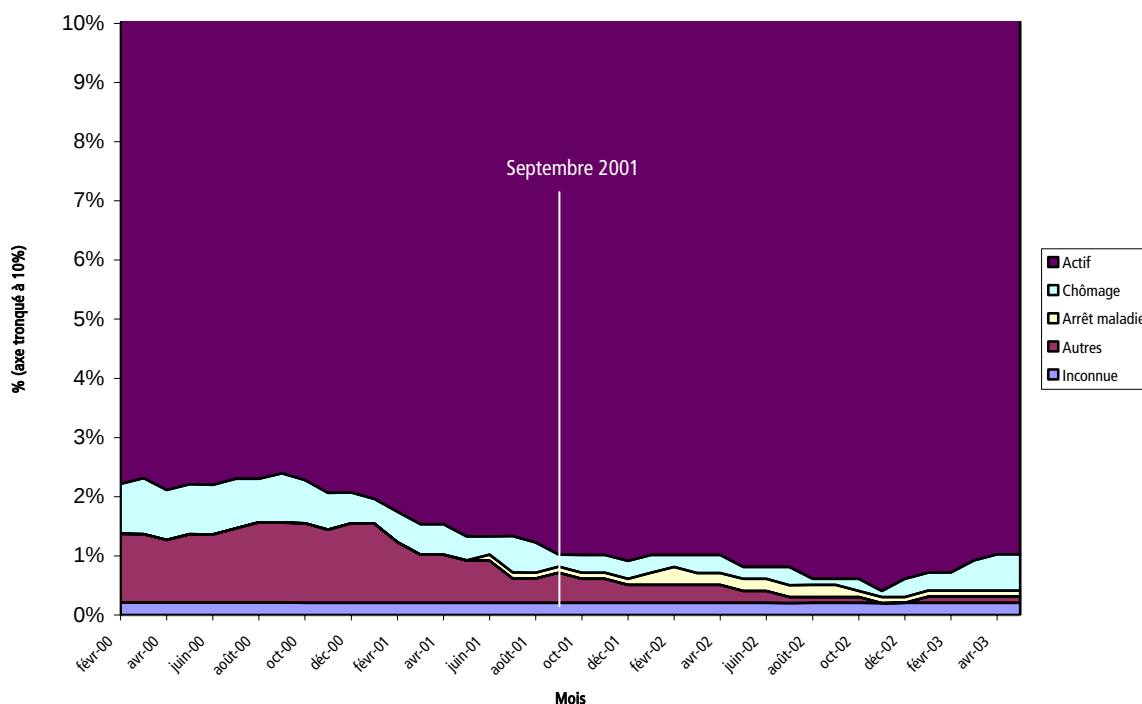


Figure 6. Évolution de l'activité professionnelle de la cohorte mois par mois : zone éloignée



Relation indicateurs d'exposition/effets

Trois types de conséquences possibles de l'exposition à l'explosion ont été étudiés :

- survenue ou non d'épisodes de chômage uniquement depuis septembre 2001 (n=52) ;
- survenue ou non d'épisodes d'interruption de la vie professionnelle pour maladie (n=10) ;
- modification défavorable de l'évolution de la PCS (1^{er} chiffre) depuis septembre 2001 (n=51).

Épisodes de chômage

Le seul lien significatif retrouvé est le fait, pour les hommes, d'avoir déclaré lors de l'enquête transversale avoir été au chômage technique ou avoir eu son entreprise délocalisée dans les suites immédiates de l'explosion. Les autres indices d'exposition à l'explosion ne sont pas liés au fait d'avoir subi des épisodes de chômage depuis l'explosion.

Tableau 7. Prévalence d'épisodes de chômage survenue depuis septembre 2001 en fonction des indicateurs d'exposition

	Hommes (N=1312)		Femmes (N=1475)	
	n	%	n	%
Distance personnelle				
- < 3 km	702	2,3	841	1,4
- ≥ 3 km	500	2,0	555	1,6
		<i>ns</i>		<i>ns</i>
Zone de l'entreprise				
- Proche	729	2,2	888	1,2
- Éloignée	481	2,1	529	2,3
		<i>ns</i>		<i>ns</i>
Avoir vu des morts ou des blessés				
- Oui	733	2,2	882	1,9
- Non	427	2,1	476	1,1
		<i>ns</i>		<i>ns</i>
Impression de respirer des toxiques ou d'avoir vu des bâtiments s'effondrer				
- Oui	809	2,2	1 070	1,6
- Non	351	2,0	296	1,7
		<i>ns</i>		<i>ns</i>
Participation aux opérations de secours				
- Oui	226	2,7	271	0,7
- Non	754	2,1	905	2,1
		<i>ns</i>		<i>ns</i>
Symptômes psychiques immédiats				
- Oui	689	2,3	958	1,5
- Non	423	1,9	369	2,5
		<i>ns</i>		<i>ns</i>
Blessures physiques				
- Oui	243	3,3	252	1,6
- Non	868	1,8	1 043	1,8
		<i>ns</i>		<i>ns</i>
Atteinte d'un proche (blessé ou décédé)				
- Oui	241	3,7	270	2,2
- Non	856	2,0	1 030	1,4
		<i>ns</i>		<i>ns</i>
Dégâts importants au domicile				
- Oui	274	2,9	459	1,5
- Non	860	2,1	892	1,8
		<i>ns</i>		<i>ns</i>
Chômage technique ou délocalisation				
- Oui	271	3,9	341	2,1
- Non	844	1,8	965	1,7
		*		<i>ns</i>

ns = non significatif ; p *** (<0,001) ** (<0,01) * (<0,05)

Arrêt de travail pour maladie

Aucun lien significatif n'a été mis en évidence entre la survenue d'interruption de carrière pour arrêt maladie et les indicateurs d'exposition. La faiblesse de l'effectif des cohortistes ayant connu des interruptions de carrière professionnelle pour maladie, uniquement après septembre 2001 (n=10), explique largement ces résultats. Il est impossible, avec ces effectifs, de conclure à l'absence de lien entre l'intensité de l'exposition à l'explosion et la survenue de ces ruptures dans les carrières.

Évolution défavorable de la PCS

Les seules différences significatives concernent les femmes et sont inverses de celles attendues : une évolution défavorable de la PCS est en effet plus fréquente pour les femmes travaillant pour une entreprise située dans la zone éloignée de l'explosion ou pour les femmes n'ayant pas déclaré de dégâts importants à leur domicile. A ces exceptions près, il existe une tendance, bien que non significative, d'une évolution défavorable de la PCS depuis septembre 2001 plus fréquente pour les cohortistes présentant un indicateur d'exposition positif par rapport aux autres.

Tableau 8. Prévalence d'une évolution défavorable de la PCS depuis septembre 2001 en fonction des indicateurs d'exposition

	Hommes (N=1192)		Femmes (N=1364)	
	n	%	n	%
Distance personnelle				
- < 3 km	631	1,3	774	0,7
- ≥ 3 km	456	0,4	517	1,7
		<i>ns</i>		0,06
Zone de l'entreprise				
- Proche	656	1,2	820	0,6
- Éloignée	439	0,5	491	1,8
		<i>ns</i>		*
Avoir vu des morts ou des blessés				
- Oui	667	1,2	813	1,2
- Non	381	0,5	441	0,9
		<i>ns</i>		<i>ns</i>
Impression de respirer des toxiques ou d'avoir vu des bâtiments s'effondrer				
- Oui	729	1,2	993	1,1
- Non	320	0,3	270	1,1
		<i>ns</i>		<i>ns</i>
Participation aux opérations de secours				
- Oui	208	1,9	256	2,0
- Non	680	0,7	833	1,0
		<i>ns</i>		<i>ns</i>
Symptômes psychiques immédiats				
- Oui	620	1,3	881	1,3
- Non	394	0,5	347	0,9
		<i>ns</i>		<i>ns</i>
Blessures physiques				
- Oui	214	1,9	230	2,2
- Non	797	0,7	970	0,9
		<i>ns</i>		<i>ns</i>
Atteinte d'un proche (blessé ou décédé)				
- Oui	219	1,8	252	2,0
- Non	779	0,6	951	1,0
		<i>ns</i>		<i>ns</i>
Dégâts importants au domicile				
- Oui	228	1,3	413	0,0
- Non	800	0,9	835	1,7
		<i>ns</i>		***
Chômage technique ou délocalisation				
- Oui	260	1,5	316	1,6
- Non	764	0,8	896	1,0
		<i>ns</i>		<i>ns</i>

ns = non significatif ; p *** (<0,001) ** (<0,01) * (<0,05)

3.5. RÉSULTATS MARQUANTS CONCERNANT LES CONSÉQUENCES PROFESSIONNELLES

Près de 20 % des cohortistes ont connu au moins un épisode de chômage, cette proportion étant plus élevée chez les femmes que chez les hommes (21 % *vs* 16 %).

Concernant l'interruption de carrière liée à un arrêt de travail pour maladie, seuls 78 personnes l'ont déclaré dont 10 depuis le mois de septembre 2001.

Sur la période qui s'étend de 20 mois avant et 20 mois après l'explosion, les cohortistes ayant connu une évolution défavorable de profil de PCS représentent 1 % de l'ensemble. Il n'y a pas de différence entre hommes et femmes.

La relation entre les conséquences possibles de l'explosion sur le plan professionnel et les indicateurs d'exposition montrent :

- chez les hommes, une association significative entre la prévalence des épisodes de chômage déclarés dans la cohorte depuis le mois de septembre 2001 et le fait d'avoir déclaré un chômage technique ou une délocalisation d'entreprise lors de la passation de l'enquête transversale en 2002 ;
- l'absence d'association significative entre la survenue d'interruption de carrières pour arrêt maladie et les indicateurs d'exposition ;
- une tendance générale à une évolution défavorable de la PCS plus fréquente chez les cohortistes présentant un indicateur d'exposition positif. Par ailleurs, chez les femmes, il existe une évolution significativement défavorable de la PCS parmi celles qui travaillaient dans une entreprise de la zone éloignée.

3.6. DESCRIPTION DE LA SANTÉ MENTALE

3.6.1. General Health Questionnaire (GHQ)

Le questionnaire GHQ a été complètement renseigné par 2 542 travailleurs de la cohorte, soit 89 % de l'effectif. Parmi ces personnes, 1 195 d'entre elles sont en état de « détresse psychique », soit environ 47 % de la population. Les femmes sont plus fréquemment en détresse psychique que les hommes (60 % *vs* 40 %). Les différences selon les classes d'âge sont faibles, même si les personnes les plus âgées sont un peu plus concernées chez les hommes.

La prévalence de la détresse psychique diffère en revanche selon la catégorie socioprofessionnelle, en particulier chez les hommes. Les catégories des indépendants et des ouvriers sont les plus concernés. Les cadres sont les moins touchés (tableau 9).

Tableau 9. Prévalence de la détresse psychique selon les variables sociodémographiques

	Hommes (N=1212)		Femmes (N=1330)	
	n	%	n	%
Classe d'âge				
- < 30 ans	74	37,8	135	50,4
- 30-39 ans	298	38,3	345	54,2
- 40-49 ans	429	38,5	461	54,2
- ≥ 50 ans	411	41,6	389	54,5
PCS				
- Agriculteurs	0	-	0	-
- Artisans commerçants	62	51,6	22	68,2
- Cadres	377	29,7	252	49,6
- Professions intermédiaires	355	40,8	566	51,4
- Employés	131	38,2	335	56,4
- Ouvriers	195	50,3	42	66,7

3.6.2. Échelle de santé

3.6.2.1. Fatigue physique

L'échelle visuelle de fatigue physique a été renseignée par 2 764 travailleurs de la cohorte. L'échelle comportait 10 graduations, de 0 à 9 (0 = pas du tout fatigué, 9 = très fatigué). Le score moyen à cette échelle est de 4, de même que la médiane.

Chez les hommes, le score moyen est de 3,6 et la médiane de 3 ; ces valeurs sont plus élevées chez les femmes avec un score moyen de 4,5 et une médiane de 5.

La variable est dichotomisée à la médiane, définissant ainsi une classe « non fatigué » et une classe « fatigué ». Environ 40 % des hommes et 54 % des femmes se sont déclarées physiquement fatiguées. La prévalence de la fatigue physique varie peu avec l'âge quel que soit le sexe. En revanche, elle varie selon la PCS ; les ouvriers se sentaient plus souvent physiquement fatigués particulièrement les femmes (tableau 10).

Tableau 10. Prévalence de la fatigue physique dans la cohorte

	Hommes (N=1296)		Femmes (N=1468)	
	n	%	n	%
Classe d'âge				
- < 30 ans	74	40,3	135	47,5
- 30-39 ans	298	37,9	345	57,1
- 40-49 ans	429	39,6	461	52,2
- ≥ 50 ans	411	41,8	389	55,4
PCS				
- Agriculteurs	1	100,0	0	-
- Artisans commerçants	62	47,1	22	57,7
- Cadres	377	32,5	252	46,4
- Professions intermédiaires	355	40,5	566	53,1
- Employés	131	43,3	335	58,1
- Ouvriers	195	50,0	42	72,3

3.6.2.2. Fatigue nerveuse

L'échelle visuelle de fatigue nerveuse a été renseignée par 2 757 travailleurs de la cohorte. L'échelle comportait 10 graduations, de 0 à 9 (0 = pas du tout fatigué, 9 = très fatigué). Le score moyen, à cette échelle, est de 3,9, la médiane est de 4.

Chez les hommes, le score moyen est de 3,5 et la médiane de 3 ; ces valeurs sont plus élevées chez les femmes avec un score moyen de 4,2 et une médiane de 4.

La variable est ensuite dichotomisée à la médiane, définissant ainsi une classe « non fatigué » et une classe « fatigué ». Environ 38 % des hommes et 50 % des femmes de la cohorte se déclarent nerveusement fatiguées. On n'observe pas de tendance selon l'âge. Il existe des différences de prévalence selon la PCS : chez les hommes, les artisans commerçants et les ouvriers se déclarent plus fatigués nerveusement. Chez les femmes, les ouvriers ont la prévalence maximale (tableau 11).

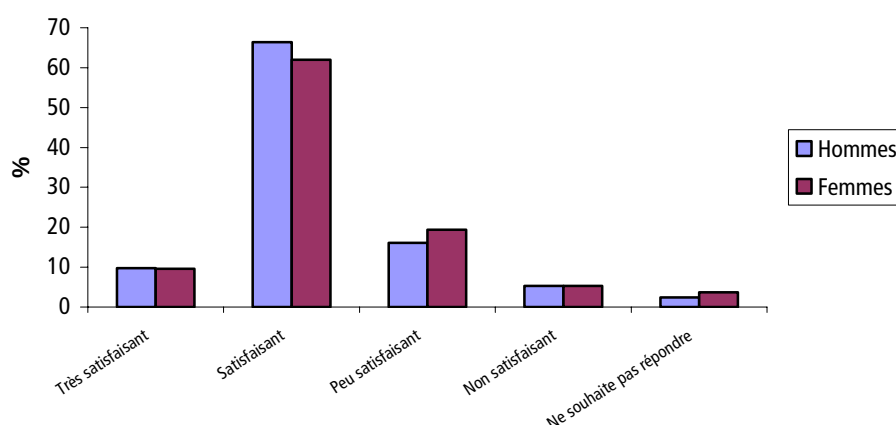
Tableau 11. Prévalence de la fatigue nerveuse dans la cohorte

	Hommes (N=1296)		Femmes (N=1461)	
	n	%	n	%
Classe d'âge				
- < 30 ans	74	35,1	135	44,2
- 30-39 ans	298	36,8	345	52,3
- 40-49 ans	429	40,0	461	36,0
- ≥ 50 ans	411	37,1	389	28,6
PCS				
- Agriculteurs	1	100,0	0	-
- Artisans commerçants	62	47,8	22	55,6
- Cadres	377	30,6	252	48,7
- Professions intermédiaires	355	39,5	566	48,1
- Employés	131	39,6	335	51,5
- Ouvriers	195	45,5	42	67,4

3.6.2.3. Insatisfaction relative à la vie sociale

Environ 2,5 % des hommes et 3,7 % des femmes n'ont pas souhaité répondre à cette question.

Figure 7. Répartition des réponses des cohortistes sur la satisfaction relative à la vie sociale



On n'observe pas de tendance selon l'âge. Les différences de prévalence, selon la PCS, sont plus nettes chez les femmes, avec une insatisfaction importante dans la catégorie des ouvrières (tableau 12).

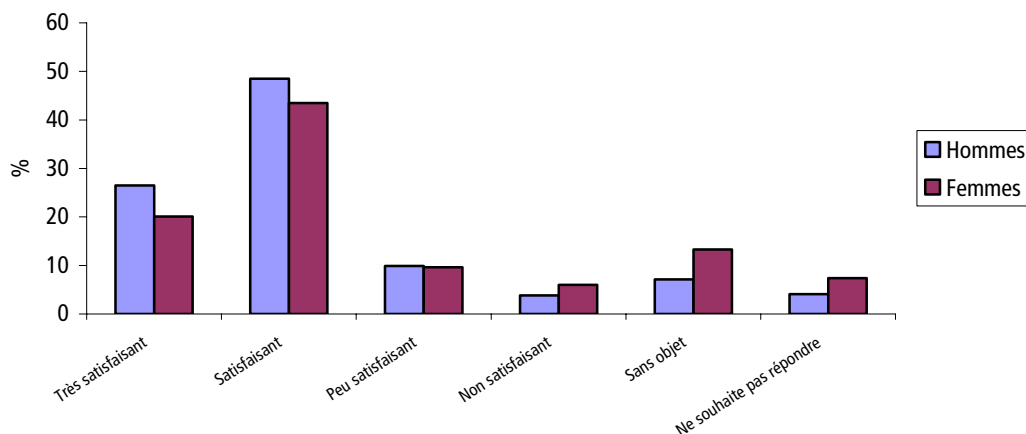
Tableau 12. Prévalence de l'insatisfaction « peu ou pas satisfaisant » relative à la vie sociale

	Hommes (N=1275)		Femmes (N=1422)	
	n	%	n	%
Classe d'âge				
- < 30 ans	74	28,4	137	19,7
- 30-39 ans	306	19,9	377	26,5
- 40-49 ans	462	22,1	497	24,6
- ≥ 50 ans	433	21,9	411	28,2
PCS				
- Agriculteurs	1	100,0	0	-
- Artisans commerçants	67	22,4	22	27,3
- Cadres	395	15,2	264	20,4
- Professions intermédiaires	380	22,1	611	21,8
- Employés	131	26,7	356	29,5
- Ouvriers	202	26,7	46	43,5

3.6.2.4. Insatisfaction relative à la vie de couple

Environ 6 % des cohortistes n'ont pas souhaité répondre à cette question. Par ailleurs, la question est sans objet pour 10,4 % des cohortistes.

Figure 8. Répartition des réponses des cohortistes sur la satisfaction relative à la vie de couple



La prévalence diffère peu selon la classe d'âge. Les différences de prévalence, selon la PCS, s'observent préférentiellement chez les femmes (tableau 13).

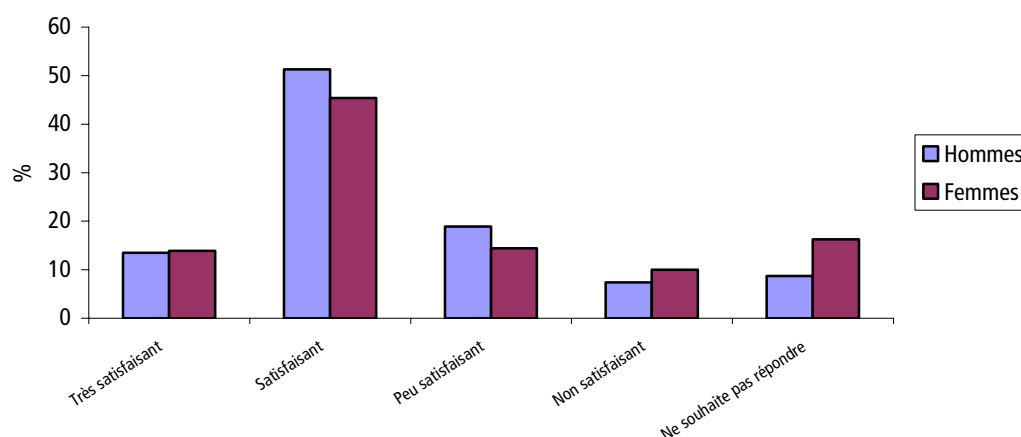
Tableau 13. Prévalence de l'insatisfaction (peu ou pas satisfaisant) relative à la vie de couple

	Hommes (N=1133)		Femmes (N=1119)	
	n	%	n	%
Classe d'âge				
- < 30 ans	61	11,5	113	22,1
- 30-39 ans	262	13,0	305	17,7
- 40-49 ans	416	16,8	415	19,8
- ≥ 50 ans	394	16,2	286	21,0
PCS				
- Agriculteurs	1	0	0	-
- Artisans commerçants	60	11,7	14	28,6
- Cadres	356	12,9	217	20,3
- Professions intermédiaires	332	16,3	487	17,9
- Employés	112	17,0	281	20,6
- Ouvriers	178	18,5	36	33,3

3.6.2.5. Insatisfaction relative à la vie sexuelle

Environ 13 % des cohortistes n'ont pas souhaité répondre à cette question.

Figure 9. Répartition des réponses des cohortistes sur la satisfaction relative à la vie sexuelle



On constate des différences de prévalence selon l'âge, essentiellement chez les hommes. En revanche, les différences selon la PCS s'observent plutôt chez les femmes (tableau 14).

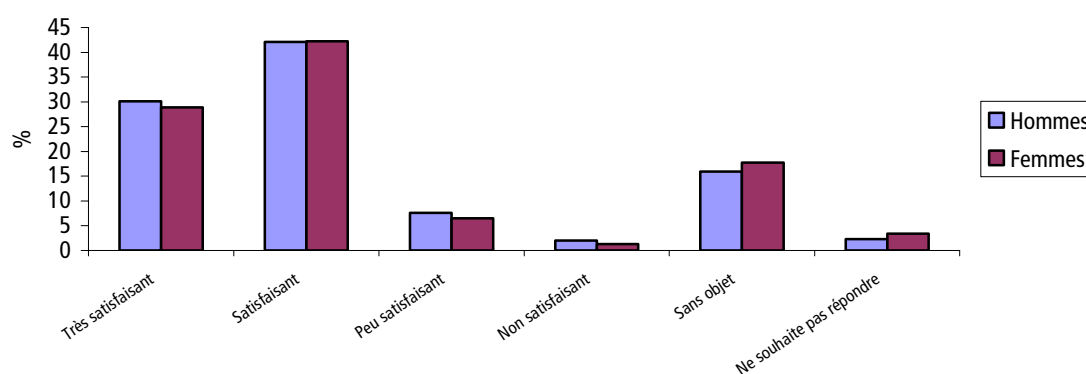
Tableau 14. Prévalence de l'insatisfaction (peu ou pas satisfaisant) relative à la vie sexuelle

	Hommes (N=1180)		Femmes (N=1196)	
	n	%	n	%
Classe d'âge				
- < 30 ans	69	20,3	124	26,6
- 30-39 ans	285	27,0	321	28,4
- 40-49 ans	418	28,2	435	27,8
- ≥ 50 ans	408	32,4	316	32,9
PCS				
- Agriculteurs	1	100,0	0	-
- Artisans commerçants	64	26,6	19	26,3
- Cadres	365	28,0	228	32,5
- Professions intermédiaires	354	29,1	525	26,7
- Employés	122	29,5	291	29,2
- Ouvriers	178	30,9	40	42,5

3.6.2.6. Insatisfaction vis-à-vis des relations avec les enfants

Environ 3 % des cohortistes n'ont pas souhaité répondre à cette question. Par ailleurs, la question est sans objet pour 16 % des cohortistes.

Figure 10. Répartition des réponses sur la satisfaction vis-à-vis des relations avec les enfants



L'insatisfaction vis-à-vis des relations avec les enfants semble augmenter avec l'âge, surtout chez les femmes et en dehors de la classe d'âge des moins de 30 ans où les effectifs sont faibles. Il existe aussi des différences selon la PCS, bien plus nettes chez les femmes (tableau 15).

Tableau 15. Prévalence de l'insatisfaction (peu ou pas satisfaisant) vis-à-vis des relations avec les enfants

	Hommes (N=1133)		Femmes (N=1119)	
	n	%	n	%
Classe d'âge				
- <30 ans	7	14,3	22	9,1
- 30-39 ans	202	6,9	237	6,3
- 40-49 ans	405	12,4	432	9,5
- ≥50 ans	402	13,4	362	13,0
PCS				
- Agriculteurs	0	-	0	-
- Artisans commerçants	56	7,1	19	5,3
- Cadres	322	13,0	176	9,7
- Professions intermédiaires	291	11,3	446	8,3
- Employés	100	10,0	289	12,5
- Ouvriers	163	13,5	34	17,7

3.7. ÉTUDE DES LIENS ENTRE LA DÉTRESSE PSYCHIQUE, SELON LE GHQ, ET LES INDICATEURS D'EXPOSITION

3.7.1. Analyse bifactorielle

3.7.1.1. Détresse psychique et antécédents de dépression

Les personnes déclarant un antécédent de maladie dépressive (dépression grave avec hospitalisation, dépression réactionnelle, dépression légère...) présentent une fréquence de détresse psychique supérieure aux autres (tableau 16). Chez les hommes, la prévalence de détresse psychique est de 38 % parmi ceux n'ayant aucun antécédent de dépression, alors qu'elle est de 61 % parmi les personnes déclarant au moins un antécédent dépressif. Ces prévalences sont respectivement de 51 % et de 71 % chez les femmes. Ce résultat s'observe quelle que soit la nature de l'antécédent dépressif.

Tableau 16. Prévalence de détresse psychique selon les antécédents de dépression

	Hommes (N=1212)		Femmes (N=1330)	
	n	%	n	%
Absence d'antécédent de dépression	913	37,9	892	50,6
Présence d'au moins un antécédent de dépression	79	60,8	211	70,6
- Antécédent de dépression légère	2	50,0	7	85,7
- Antécédent de dépression sévère	4	75,0	16	81,2
- Antécédent de dépression réactionnelle	44	61,4	122	70,5
- Antécédent de dépression au long cours	3	66,7	5	100,0
- Antécédent de dépression (sans précision)	26	57,7	61	63,9

3.7.1.2. Détresse psychique et indicateurs d'exposition

Le tableau ci-dessous présente les prévalences de détresse psychique selon les différents indicateurs d'exposition (analyse bivariée).

Tableau 17. Prévalence de la détresse psychique et liens avec les indicateurs d'exposition chez les cohortistes

	Hommes (N=1212)		Femmes (N=1330)	
	n	%	n	%
Distance personnelle				
- < 1,7km	315	49,5	296	59,5
- [1,7km - 3km[	340	40,9	464	53,1
- [3km - 5km[	268	30,6	270	53,3
- ≥ 5Km	187	31,0	237	47,7
		***		***
Avoir vu des morts ou des blessés				
- Oui	677	46,4	799	57,4
- Non	396	28,5	426	46,5
		***		***
Impression de respirer des toxiques ou d'effondrement des bâtiments				
- Oui	748	45,2	958	56,4
- Non	324	26,8	275	45,5
		***		**
Participation aux opérations de secours				
- Oui	210	50,5	252	51,2
- Non	702	34,9	824	54,1
		***		ns
Blessures physiques				
- Oui	222	55,4	226	63,7
- Non	810	35,3	955	51,3
		***		**
Symptômes psychiques immédiats				
- Oui	632	48,6	850	56,0
- Non	399	24,8	349	49,0
		***		**
Atteinte d'un proche (blessé ou décédé)				
- Oui	226	50,0	251	62,9
- Non	793	34,7	928	51,4
		***		***
Dégâts importants au domicile				
- Oui	245	46,9	409	57,5
- Non	807	35,7	814	52,5
		**		ns
Chômage technique ou délocalisation				
- Oui	261	42,1	306	60,5
- Non	782	36,7	872	50,7
		ns		**
Arrêt de travail				
- Oui	171	56,7	268	66,8
- Non	871	34,6	938	50,4
		***		**

ns = non significatif ; p *** (<0,001) ** (<0,01) * (<0,05)

En mode bivarié, la distance personnelle par rapport au site AZF, au moment de l'explosion, est liée à l'existence d'une détresse psychique. La détresse est d'autant plus fréquente que la distance personnelle était faible, chez les hommes comme chez les femmes. Chez les hommes, la prévalence de détresse psychique est de 49 % pour les personnes les plus proches du site (<1,7km) et de 31 % pour les plus éloignés (≥5km). Chez les femmes, ces prévalences sont respectivement de 59 % et de 48 %.

Dans l'ensemble, la prévalence de la détresse psychique est supérieure chez les personnes exposées aux différents indicateurs, et ce, de manière significative.

3.7.2. Étude multifactorielle

Deux séries de modélisations sont effectuées :

- la première étudiant uniquement les variables impliquant une présence sur le site (vision de morts ou de blessés, impressions de respirer des toxiques ou d'écroulement des bâtiments, participation aux opérations de secours, blessures et symptômes psychiques immédiats)
- la seconde étudiant les variables plus indépendantes de la distance personnelle par rapport au site, au moment de l'explosion (atteinte d'un proche, dégâts au domicile, délocalisation ou chômage technique, et arrêt de travail et antécédents de dépression)

Variables impliquant une présence sur le site

Chez les hommes (tableau 18), seuls les symptômes psychiques immédiats demeurent significativement associés à la détresse psychique. Néanmoins, certaines associations sont proches de la signification (sensations et blessures physiques).

Chez les femmes (tableau 19) aucune variable ne demeure statistiquement associée à la détresse psychique.

Variables n'impliquant pas de présence sur le site

Chez les hommes (tableau 18), les antécédents dépressifs, l'atteinte d'un proche et les arrêts de travail consécutifs à la catastrophe sont significativement associés à la détresse psychique en analyse multifactorielle. L'existence de dégâts importants au domicile est proche du seuil de signification à 5 %.

Chez les femmes, les associations significatives entre détresse psychique, antécédents dépressifs et l'atteinte d'un proche persistent en analyse multifactorielle (tableau 19).

Il n'y a pas d'interaction statistique entre chacune de ces variables et la distance personnelle par rapport au site.

Modèles finaux

Chez les hommes, l'existence d'un antécédent dépressif demeure un élément associé au risque de détresse psychique. Le fait d'avoir ressenti, dans les suites immédiates de la catastrophe, des symptômes psychiques, est également associé significativement à la détresse psychique, de même que l'impression de respirer des toxiques ou que les bâtiments allaient s'écrouler. Enfin, l'existence d'un arrêt de travail consécutif à la catastrophe est associée à la détresse psychique.

Les ouvriers et les artisans commerçants sont les plus touchés par la détresse psychique.

Tableau 18. Estimation, par régression logistique, des associations entre détresse psychique et variables d'exposition, chez les hommes (n=706)

	a. unifactorielle		a. multifactorielle m.intermédiaire 1 *		a. multifactorielle m.intermédiaire 2 *		a. multifactorielle modèle final	
	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}
Distance personnelle								
< 1,7 km	2,18	[1,49-3,19]	1,08	[0,76-1,54]	1,30	[0,91-1,85]	1,00	[0,67-1,50]
[1,7 km - 3 km[	1,53	[1,05-2,24]	1		1		1	
[3 km - 5 km[	0,98	[0,65-1,47]						
≥ 5 km	1							
Avoir vu des morts ou des blessés	2,17	[1,66-2,82]	1,24	[0,86-1,80]			-	
Impression de respirer des toxiques ou d'avoir vu des bâtiments s'effondrer	2,24	[1,69-2,99]	1,34	[0,93-1,93]			1,71	[1,13-2,59]
Participation aux opérations de secours	1,90	[1,39-2,60]	1,13	[0,79-1,63]			-	
Blessures physiques	2,28	[1,68-3,08]	1,41	[0,95-2,09]			1,03	[0,67-1,60]
Symptômes psychiques immédiats	2,86	[2,17-3,77]	2,21	[1,56-3,12]			1,83	[1,24-2,72]
Antécédent dépressif	2,54	[1,58-4,06]			1,88	[1,10-3,62]	1,77	[0,96-3,24]
Atteinte d'un proche (blessé ou décédé)	1,88	[1,40-2,54]			1,67	[1,18-2,36]	1,37	[0,93-2,01]
Dégâts importants au domicile	1,59	[1,19-2,13]			1,37	[0,97-1,95]	1,03	[0,70-1,53]
Chômage technique ou délocalisation	1,26	[0,94-1,67]			0,80	[0,55-1,16]	-	
Arrêt de travail	2,48	[1,78-3,46]			2,35	[1,56-3,53]	1,68	[1,07-2,64]
Vit seul	1,30	[0,93-1,82]					1,39	[0,90-2,13]
PCS								
Cadres	1						1	
Artisans commerçants	2,67	[1,54-4,61]					2,07	[1,05-4,08]
Professions intermédiaires	1,82	[1,33-2,51]					1,32	[0,88-1,98]
Employés	1,59	[1,04-2,44]					1,16	[0,67-2,00]
Ouvriers	2,56	[1,75-3,75]					1,83	[1,11-3,00]

* modèle 1 : variables impliquant une présence sur le site ; modèle 2 : variables n'impliquant pas de présence sur le site

Chez les femmes, comme chez les hommes, les antécédents dépressifs sont liés au risque de détresse psychique. Le seul autre facteur, associé significativement au risque de détresse psychique, est l'atteinte d'un proche au cours de la catastrophe.

Tableau 19. Estimation par régression logistique, des associations entre détresse psychique et variables d'exposition, chez les femmes (n=732)

	a. unifactorielle		a. multifactorielle m.intermédiaire 1 *		a. multifactorielle m.intermédiaire 2 *		a. multifactorielle modèle final	
	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}
Distance personnelle								
< 1,7 km	1,60	[1,14-2,27]	1,33	[0,96-1,86]	1,04	[0,74-1,46]	1,24	[0,83-1,84]
[1,7 km - 3 km[	1,24	[0,91-1,70]	1		1		1	
[3 km - 5km[	1,25	[0,88-1,78]						
≥ 5 km	1							
Avoir vu des morts ou des blessés	1,55	[1,23-1,97]	1,31	[0,96-1,77]			1,22	[0,87-1,71]
Impression de respirer des toxiques ou d'avoir vu des bâtiments s'effondrer	1,55	[1,18-2,03]	1,21	[0,87-1,69]			-	
Participation aux opérations de secours	0,89	[0,67-1,18]	0,79	[0,57-1,09]			0,94	[0,65-1,36]
Blessures physiques	1,67	[1,23-2,25]	1,20	[0,83-1,73]			-	
Symptômes psychiques immédiats	1,32	[1,03-1,70]	1,11	[0,81-1,53]			-	
Antécédent dépressif	2,33	[1,68-3,22]			2,15	[1,50-3,07]	2,42	[1,59-3,67]
Atteinte d'un proche (blessé ou décédé)	1,61	[1,20-2,14]			1,42	[1,02-1,97]	1,64	[1,12-2,39]
Dégâts importants au domicile	1,22	[0,96-1,55]			1,02	[0,77-1,35]	-	
Chômage technique ou délocalisation	1,49	[1,14-1,94]			1,27	[0,93-1,74]	1,20	[0,83-1,72]
Arrêt de travail	1,98	[1,49-2,63]			1,27	[0,89-1,81]	0,99	[0,66-1,48]
Vit seule	0,99	[0,76-1,29]					1,05	[0,75-1,47]
PCS								
Cadres	1						1	
Artisanes commerçantes	2,07	[0,81-5,30]					1,88	[0,59-5,94]
Professions intermédiaires	1,08	[0,80-1,47]					1,12	[0,76-1,66]
Employées	1,30	[0,93-1,81]					1,13	[0,73-1,74]
Ouvrières	2,07	[1,01-4,21]					1,24	[0,48-3,41]

* modèle 1 : variables impliquant une présence sur le site ; modèle 2 : variables n'impliquant pas de présence sur le site

3.8. ÉTUDE DES LIENS ENTRE LA FATIGUE PHYSIQUE ET NERVEUSE DÉCLARÉE, ET L'EXPOSITION AUX INDICATEURS D'EXPOSITION

3.8.1. Fatigue physique

3.8.1.1. Analyse bifactorielle

La prévalence de la fatigue physique est plus forte chez les personnes s'étant trouvés très proches du site AZF, au moment de l'explosion, par rapport à des personnes plus éloignées ; ceci est particulièrement vrai chez les femmes.

Les événements liés à la proximité du site au moment de l'explosion, comme le fait d'avoir vu des morts et des blessés, l'impression d'effondrement des bâtiments ou de respiration des toxiques, sont associés à une plus grande fréquence de fatigue physique.

L'existence de blessures physiques et de symptômes psychiques immédiats sont associés à une plus grande fréquence de fatigue physique.

La participation aux opérations de secours, dans les trois premiers jours consécutifs à l'explosion, n'apparaît pas significativement associée à la fatigue physique actuelle.

La prévalence de la fatigue physique est supérieure chez les personnes ayant eu un arrêt de travail consécutif à la catastrophe, par rapport à celles qui n'en ont pas eu.

L'existence d'antécédents de dépression est également liée à une plus grande fréquence de fatigue physique actuelle.

Tableau 20. Prévalence de la fatigue physique déclarée et liens avec les indicateurs d'exposition chez les cohortistes

	Hommes (N=1296)		Femmes (N=1468)	
	n	%	n	%
Distance personnelle				
- < 1,7 km	315	46,3	296	62,9
- [1,7 km - 3 km[	340	42,2	464	53,2
- [3 km - 5 km[	268	34,3	270	51,0
- ≥ 5 km	187	36,8	237	46,9
		*		**
Avoir vu des morts ou des blessés				
- Oui	677	45,0	799	58,6
- Non	396	33,8	426	46,9
		***		***
Impression de respirer des toxiques ou d'avoir vu des bâtiments s'effondrer				
- Oui	748	44,8	958	57,2
- Non	324	33,0	275	45,4
		***		***
Participation aux opérations de secours				
- Oui	210	42,1	252	51,9
- Non	702	38,6	824	54,5
		ns		ns
Blessures physiques				
- Oui	222	52,5	226	64,5
- Non	810	37,2	955	52,0
		***		***
Symptômes psychiques immédiats				
- Oui	632	46,8	850	58,5
- Non	399	30,0	349	42,7
		***		***
Atteinte d'un proche (blessé ou décédé)				
- Oui	226	44,5	251	60,9
- Non	793	39,3	928	52,3
		ns		*
Dégâts importants au domicile				
- Oui	245	46,6	409	57,0
- Non	807	37,4	814	53,1
		**		ns
Chômage technique ou délocalisation				
- Oui	261	41,7	306	59,7
- Non	782	39,1	872	51,0
		ns		**
Arrêt de travail				
- Oui	171	53,0	268	66,0
- Non	871	37,8	938	51,0
		***		***

ns = non significatif ; p *** (<0,001) ** (<0,01) * (<0,05)

3.8.1.2. Analyse multifactorielle

Dans le modèle impliquant une présence sur le site, seule l'existence de symptômes psychiques immédiats demeure associée à la fatigue physique. En revanche, toutes les autres variables n'impliquant pas une présence sur le site, à l'exception de l'atteinte d'un proche, sont associées à la fatigue physique.

Le modèle final (tableau 21) montre que la fatigue physique actuelle est associée à deux indicateurs d'exposition : l'existence de symptômes psychiques immédiats et les antécédents dépressifs. Les PCS des artisans commerçants et ouvriers sont les plus concernées.

Chez les femmes, le modèle final montre uniquement une association entre la fatigue physique et les antécédents de dépression. Les ouvrières sont plus concernées que les autres PCS (tableau 22).

Tableau 21. Estimation, par régression logistique, des associations entre fatigue physique et variables d'exposition, chez les hommes (n=811)

	a. unifactorielle		a. multifactorielle m.intermédiaire 1 *		a. multifactorielle m.intermédiaire 2 *		a. multifactorielle modèle final	
	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}
Distance personnelle								
< 1,7 km	1,48	[1,03-2,11]	0,96	[0,70-1,31]	1,26	[0,93-1,72]	1,01	[0,70-1,46]
[1,7 km - 3 km[	1,25	[0,88-1,79]	1		1		1	
[3 km - 5 km[	0,89	[0,61-1,30]						
≥ 5 km	1							
Avoir vu des morts ou des blessés	1,60	[1,25-2,06]	1,00	[0,73-1,38]			-	
Impression de respirer des toxiques ou d'avoir vu des bâtiments s'effondrer	1,64	[1,26-2,14]	1,33	[0,97-1,83]			1,07	[0,74-1,53]
Participation aux opérations de secours	1,16	[0,86-1,56]	-				-	
Blessures physiques	1,87	[1,40-2,50]	1,37	[0,97-1,93]			1,13	[0,76-1,70]
Symptômes psychiques immédiats	2,09	[1,59-2,66]	1,79	[1,32-2,42]			2,00	[1,40-2,84]
Antécédent dépressif	2,09	[1,35-3,23]			1,68	[1,02-2,78]	1,55	[0,96-2,83]
Atteinte d'un proche (blessé ou décédé)	1,24	[0,93-1,66]			1,09	[0,78-1,50]	-	
Dégâts importants au domicile	1,46	[1,11-1,93]			1,62	[1,18-2,22]	1,11	[0,78-1,58]
Chômage technique ou délocalisation	1,11	[0,84-1,47]			-		-	
Arrêt de travail	1,86	[1,35-2,56]			1,49	[1,02-2,14]	1,10	[0,72 -1,69]
Vit seul	1,23	[0,89-1,70]					-	
PCS								
Cadres	1						1	
Artisans commerçants	1,89	[1,12-3,19]					2,10	[1,12-3,93]
Professions intermédiaires	1,54	[1,14-2,09]					1,19	[0,82-1,73]
Employés	1,71	[1,13-2,58]					1,36	[0,83-2,23]
Ouvriers	2,41	[1,67-3,49]					1,94	[1,23-3,06]

* modèle 1 : variables impliquant une présence sur le site ; modèle 2 : variables n'impliquant pas de présence sur le site

Tableau 22. Estimation, par régression logistique, des associations entre fatigue physique et variables d'exposition, chez les femmes (n=1002, modèle final)

	a. unifactorielle		a. multifactorielle m.intermédiaire 1*		a. multifactorielle m.intermédiaire 2*		a. multifactorielle modèle final	
	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}
Distance personnelle								
< 1,7 km	1,92	[1,38-2,68]	1,35	[1,00-1,82]	1,40	[1,02-1,92]	1,23	[0,91-1,71]
[1,7 km - 3 km[	1,29	[0,95-1,74]	1		1		1	
[3 km - 5 km[	1,18	[0,84-1,65]						
≥ 5 km	1							
Avoir vu des morts ou des blessés	1,61	[1,28-2,01]	1,22	[0,93-1,61]			1,27	[0,94-1,71]
Impression de respirer des toxiques ou d'avoir vu des bâtiments s'effondrer	1,61	[1,24-2,08]	1,40	[1,03-1,90]			1,38	[0,98-1,95]
Participation aux opérations de secours	0,90	[0,68-1,18]	-				-	
Blessures physiques	1,68	[1,26-2,23]	1,12	[0,81-1,55]			-	
Symptômes psychiques immédiats	1,89	[1,48-2,40]	1,47	[1,11-1,96]			1,31	[0,96-1,79]
Antécédent dépressif	1,80	[1,34-2,42]			1,66	[1,20-2,31]	1,69	[1,20-2,36]
Atteinte d'un proche (blessé ou décédé)	1,42	[1,08-1,86]			1,12	[0,82-1,52]	-	
Dégâts importants au domicile	1,17	[0,93-1,47]			1,05	[0,80-1,37]	-	
Chômage technique ou délocalisation	1,42	[1,10-1,83]			1,09	[0,81-1,47]	-	
Arrêt de travail	1,86	[1,42-2,44]			1,20	[0,86-1,67]	-	
Vit seule	1,10	[0,85-1,41]					-	
PCS								
Cadres	1						1	
Artisanes commerçantes	1,46	[0,64-3,35]					1,75	[0,67-4,58]
Professions intermédiaires	1,31	[0,97-1,75]					1,33	[0,95-1,87]
Employées	1,61	[1,17-2,23]					1,39	[0,96-2,01]
Ouvrières	2,74	[1,37-5,49]					2,75	[1,10-5,88]

* modèle 1 : variables impliquant une présence sur le site ; modèle 2 : variables n'impliquant pas de présence sur le site

3.8.2. Fatigue nerveuse

3.8.2.1. Analyse bifactorielle

Comme pour la fatigue physique, la fatigue nerveuse est associée à la quasi-totalité des indicateurs d'exposition, en dehors de l'existence des dégâts au domicile et d'une période de chômage technique ou de délocalisation de l'emploi.

Tableau 23. Prévalence de la fatigue nerveuse déclarée et liens avec les indicateurs d'exposition chez les cohortistes

	Hommes (N=1296)		Femmes (N=1461)	
	n	%	n	%
Distance personnelle				
- < 1,7 km	315	44,3	296	57,1
- [1,7 km - 3 km[	340	39,8	464	49,6
- [3 km - 5 km[	268	30,6	270	50,3
- ≥ 5 km	187	34,2	237	38,6
		**		***
Avoir vu des morts ou des blessés				
- Oui	677	43,2	799	54,1
- Non	396	30,7	426	41,0
		***		***
Impression de respirer des toxiques ou d'avoir vu des bâtiments s'effondrer				
- Oui	748	41,9	958	52,1
- Non	324	31,2	275	40,6
		**		***
Participation aux opérations de secours				
- Oui	210	44,7	252	48,5
- Non	702	35,4	824	50,3
		*		ns
Blessures physiques				
- Oui	222	50,2	226	61,2
- Non	810	34,9	955	46,5
		***		***
Symptômes psychiques immédiats				
- Oui	632	45,7	850	53,6
- Non	399	25,6	349	39,3
		***		***
Atteinte d'un proche (blessé ou décédé)				
- Oui	226	44,5	251	55,4
- Non	793	36,1	928	47,1
		*		*
Dégâts importants au domicile				
- Oui	245	41,6	409	50,7
- Non	807	35,7	814	48,9
		ns		ns
Chômage technique ou délocalisation				
- Oui	261	40,8	306	53,2
- Non	782	36,8	872	47,5
		ns		ns
Arrêt de travail				
- Oui	171	51,6	268	60,3
- Non	871	35,3	938	46,8
		***		***

ns = non significatif ; p *** (<0,001) ** (<0,01) * (<0,05)

3.8.2.2. Analyse multifactorielle

Chez les hommes, le modèle complet montre que seule l'existence de symptômes psychiques immédiats demeure significativement associée à la fatigue nerveuse actuelle.

Chez les femmes, aucune variable d'exposition n'est associée à la fatigue nerveuse dans le modèle final ; néanmoins, plusieurs variables sont proches de la signification (antécédents dépressifs, visions de morts ou blessés, symptômes psychiques immédiats).

Tableau 24. Estimation, par régression logistique, des associations entre fatigue nerveuse et variables d'exposition, chez les hommes (n=817, modèle final)

	a. unifactorielle		a. multifactorielle m.intermédiaire 1 *		a. multifactorielle m.intermédiaire 2 *		a. multifactorielle modèle final	
	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}
Distance personnelle								
< 1,7 km	1,53	[1,07-2,21]	1,00	[0,71-1,40]	1,26	[0,92-1,71]	0,98	[0,68-1,41]
[1,7 km - 3 km[	1,27	[0,89-1,83]	1		1		1	
[3 km - 5 km[	0,85	[0,58-1,25]						
≥ 5 km	1							
Avoir vu des morts ou des blessés	1,72	[1,33-2,21]	1,15	[0,81-1,64]			-	
Impression de respirer des toxiques ou d'avoir vu des bâtiments s'effondrer	1,59	[1,22-2,07]	1,03	[0,73-1,45]			-	
Participation aux opérations de secours	1,47	[1,09-2,00]	1,03	[0,72-1,45]			-	
Blessures physiques	1,88	[1,41-2,51]	1,48	[1,02-2,15]			1,08	[0,72-1,60]
Symptômes psychiques immédiats	2,45	[1,88-3,20]	2,14	[1,53-3,00]			2,24	[1,60-3,13]
Antécédent dépressif	2,38	[1,54-3,69]			1,77	[1,07-2,93]	1,53	[0,90-2,61]
Atteinte d'un proche (blessé ou décédé)	1,42	[1,06-1,90]			1,23	[0,88-1,70]	-	
Dégâts importants au domicile	1,28	[0,97-1,70]			1,34	[0,97-1,84]	1,02	[0,72-1,44]
Chômage technique ou délocalisation	1,18	[0,89-1,56]			-		-	
Arrêt de travail	1,96	[1,42-2,70]			1,62	[1,12-2,34]	1,46	[0,96-2,21]
Vit seul	1,15	[0,83-1,60]					-	
PCS								
Cadres	1						1	
Artisans commerçants	2,22	[1,31-3,77]					1,76	[0,95-3,28]
Professions intermédiaires	1,62	[1,19-2,21]					1,22	[0,85-1,77]
Employés	1,66	[1,09-2,53]					1,43	[0,87-2,35]
Ouvriers	2,22	[1,53-3,22]					1,65	[1,01-2,59]

* modèle 1 : variables impliquant une présence sur le site ; modèle 2 : variables n'impliquant pas de présence sur le site

Tableau 25. Estimation, par régression logistique, des associations entre fatigue nerveuse et variables d'exposition, chez les femmes (n=966, modèle final)

	a. unifactorielle		a. multifactorielle m.intermédiaire 1 *		a. multifactorielle m.intermédiaire 2 *		a. multifactorielle modèle final	
	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}
Distance personnelle								
< 1,7 km	2,12	[1,52-2,95]	1,16	[0,87-1,57]	1,29	[0,95-1,76]	1,17	[0,84-1,61]
[1,7 km - 3 km[	1,56	[1,15-2,12]	1		1		1	
[3 km - 5 km[	1,61	[1,15-2,26]						
≥ 5 km	1							
Avoir vu des morts ou des blessés	1,69	[1,35-2,12]	1,26	[0,96-1,66]			1,29	[0,95-1,75]
Impression de respirer des toxiques ou d'avoir vu des bâtiments s'effondrer	1,59	[1,22-2,07]	1,35	[0,99-1,84]			1,24	[0,88-1,75]
Participation aux opérations de secours	0,93	[0,71-1,22]	-				-	
Blessures physiques	1,82	[1,37-2,41]	1,32	[0,96-1,82]			1,14	[0,79- 1,62]
Symptômes psychiques immédiats	1,79	[1,40-2,28]	1,36	[1,02-1,81]			1,30	[0,94-1,79]
Antécédent dépressif	1,44	[1,08-1,91]			1,29	[0,94-1,78]	1,34	[0,96-1,87]
Atteinte d'un proche (blessé ou décédé)	1,39	[1,06-1,82]			1,19	[0,88-1,61]	-	
Dégâts importants au domicile	1,07	[0,86-1,35]				-	-	
Chômage technique ou délocalisation	1,26	[0,98-1,61]			1,06	[0,79-1,42]	-	
Arrêt de travail	1,73	[1,33-2,25]			1,23	[0,89-1,70]	-	
Vit seule	0,98	[0,76-1,26]					-	
PCS								
Cadres	1						1	
Artisanes commerçantes	1,26	[0,56-2,83]					1,13	[0,44-2,89]
Professions intermédiaires	0,99	[0,74-1,33]					0,88	[0,62-1,23]
Employées	1,13	[0,82-1,56]					0,81	[0,56-1,17]
Ouvrières	2,02	[1,03-3,96]					1,64	[0,71-3,78]

* modèle 1 : variables impliquant une présence sur le site ; modèle 2 : variables n'impliquant pas de présence sur le site

3.9. CONSÉQUENCES NEUROPSYCHOLOGIQUES

3.9.1. Signes fonctionnels neuropsychologiques

Chez les cohortistes hommes, 23% déclarent des céphalées, 18% des difficultés d'endormissement, 31% des réveils nocturnes et 7% des insomnies. Lorsqu'on analyse ces pathologies selon la distance personnelle, les prévalences sont d'autant plus importantes que les personnes sont proches du lieu de l'explosion ; on remarque que l'association est significative pour les réveils nocturnes et les difficultés à l'endormissement, avec une tendance à la décroissance selon qu'on s'éloigne du lieu de l'explosion (chi2 de tendance, $p < 0,01$ pour les réveils nocturnes et $p < 0,001$ pour les difficultés à l'endormissement).

Tableau 26. Prévalence des signes neuropsychologiques selon la distance personnelle, chez les hommes

	Distance personnelle par rapport à l'explosion				p
	< 1,7 km (N=366)	[1,7 - 3 km[(N=339)	[3 - 5 km[(N=275)	≥ 5 km (N=203)	
	%	%	%	%	
Céphalées	25,4	25,7	18,2	23,2	ns
Difficultés à l'endormissement	23,8	17,4	15,6	12,8	***
Réveils nocturnes	41,8	29,2	24,0	26,1	***
Insomnies	8,7	9,1	6,9	3,9	ns

ns = non significatif ; p *** ($< 0,001$) ** ($< 0,01$) * ($< 0,05$)

Chez les femmes, 39 % déclarent des céphalées, 21 % des difficultés d'endormissement, 40 % des réveils nocturnes et 9 % des insomnies. La prévalence des signes neuropsychologiques n'est pas associée à la distance personnelle (tableau 27).

Tableau 27. Prévalence des signes neuropsychologiques selon la distance personnelle, chez les femmes

	Distance personnelle par rapport à l'explosion				p
	< 1,7 km (N=350)	[1,7 - 3 km[(N=481)	[3 - 5 km[(N=271)	≥ 5 km (N=208)	
	%	%	%	%	
Céphalées	41,4	38,3	37,3	40,4	ns
Difficultés à l'endormissement	21,7	20,2	23,6	19,7	ns
Réveils nocturnes	46,6	37,4	41,0	37,0	ns
Insomnies	11,4	8,9	9,6	4,8	ns

ns = non significatif ; p *** ($< 0,001$) ** ($< 0,01$) * ($< 0,05$)

3.9.2. Prévalence des signes neuropsychologiques et indicateurs d'exposition

Difficultés à l'endormissement et indicateurs d'exposition (tableau 28)

Chez les hommes, à l'exception des dégâts au domicile et la participation aux opérations de secours, les cohortistes exposés aux autres indicateurs d'exposition ont des prévalences élevées de difficultés à l'endormissement. Les rapports de prévalence les plus élevés sont retrouvés en cas de conséquences psychologiques immédiates ou lorsque les personnes ont vu des morts ou des blessés.

Chez les femmes, l'atteinte d'un proche, les conséquences psychologiques immédiates, les blessures, l'impression de respirer des toxiques ou de bâtiments effondrés sont liés aux difficultés d'endormissement.

Tableau 28. Prévalence des difficultés à l'endormissement selon l'indicateur d'exposition

	Hommes (N=1183)		Femmes (N=1310)	
	n	%	n	%
Distance personnelle				
- < 1,7 km	366	23,8	350	21,7
- [1,7 km - 3 km[	339	17,4	481	20,2
- [3 km - 5 km[	275	15,6	271	23,6
- ≥ 5 km	203	12,8	208	19,7
		***		ns
Avoir vu des morts ou des blessés				
- Oui	667	22,0	796	22,7
- Non	338	13,0	372	18,6
		***		*
Impression de respirer des toxiques ou d'avoir vu des bâtiments s'effondrer				
- Oui	742	21,0	965	23,0
- Non	263	13,3	208	14,9
		***		***
Participation aux opérations de secours				
- Oui	206	20,4	237	23,6
- Non	443	19,0	549	21,9
		ns		ns
Blessures physiques				
- Oui	231	25,5	232	26,7
- Non	539	17,3	678	21,4
		***		*
Symptômes psychiques immédiats				
- Oui	635	22,2	876	23,7
- Non	133	10,5	56	10,7
		***		***
Atteinte d'un proche (blessé ou décédé)				
- Oui	217	23	242	28,1
- Non	769	16,9	914	19,5
		*		***
Dégâts importants au domicile				
- Oui	256	20,3	414	21,3
- Non	767	17,7	784	21,2
		ns		ns
Chômage technique ou délocalisation				
- Oui	262	23,7	330	20,9
- Non	748	16,0	825	20,9
		*		ns
Arrêt de travail				
- Oui	178	30,3	287	26,1
- Non	833	16,0	894	19,7
		***		*

ns = non significatif ; p *** (<0,001) ** (<0,01) * (<0,05)

Réveils nocturnes et indicateurs d'exposition

Chez les hommes, les rapports de prévalence les plus élevés se retrouvent en cas d'exposition aux symptômes psychiques immédiats ou du fait d'avoir vu des morts ou des blessés.

Chez les femmes, parmi tous les indicateurs d'exposition retenus, seuls le lieu de travail délocalisé ou un chômage technique sont associés à la survenue de réveils nocturnes.

Tableau 29. Prévalence des réveils nocturnes selon les indicateurs d'exposition

	Hommes (N=1183)		Femmes (N=1310)	
	n	%	n	%
Distance personnelle				
- < 1,7 km	366	41,8	350	46,6
- [1,7 km - 3 km[	339	29,2	481	37,4
- [3 km - 5 km[	275	24,0	271	41,0
- ≥ 5 km	203	26,1 ***	208	37,0 *
Avoir vu des morts ou des blessés				
- Oui	667	37,2	796	42,7
- Non	338	22,2 ***	372	37,4 ns
Impression de respirer des toxiques ou d'avoir vu des bâtiments s'effondrer				
- Oui	742	34,5	965	41,4
- Non	263	23,6 ***	208	38,9 ns
Participation aux opérations de secours				
- Oui	206	35,4	237	44,7
- Non	443	32,1 ns	549	38,3 ns
Blessures physiques				
- Oui	231	41,1	232	45,3
- Non	539	30,8 ***	678	38,4 ns
Symptômes psychiques immédiats				
- Oui	635	37,2	876	41,2
- Non	133	17,3 ***	56	30,4 ***
Atteinte d'un proche (blessé ou décédé)				
- Oui	217	34,6	242	40,5
- Non	769	30,2 ns	914	40,4 ns
Dégâts importants au domicile				
- Oui	256	34,4	414	40,6
- Non	767	29,5 ns	784	40,1 ns
Chômage technique ou délocalisation				
- Oui	262	35,5	330	46,4
- Non	748	29,0 *	825	37,2 ***
Arrêt de travail				
- Oui	178	45,5	287	51,6
- Non	833	27,7 ***	894	36,7 ***

ns = non significatif ; p *** (<0,001) ** (<0,01) * (<0,05)

Insomnies selon les indicateurs d'exposition

Chez les hommes, avoir vu des morts ou des blessés, les conséquences psychologiques immédiates et les blessures physiques sont associés à la survenue d'insomnies. Chez les femmes, on retrouve les symptômes psychiques immédiats et les blessures physiques, qui sont à la limite de la significativité.

Tableau 30. Prévalence des insomnies selon les indicateurs d'exposition

	Hommes (N=1183)		Femmes (N=1310)	
	n	%	n	%
Distance personnelle				
- < 1,7 km	366	8,7	350	11,4
- [1,7 km - 3 km[	339	9,1	481	8,9
- [3 km - 5 km[	275	6,9	271	9,6
- ≥ 5 km	203	3,9	208	4,8
		ns		ns
Avoir vu des morts ou des blessés				
- Oui	667	9,8	796	10,2
- Non	338	5,3	372	8,9
		**		ns
Impression de respirer des toxiques ou d'avoir vu des bâtiments s'effondrer				
- Oui	742	8,4	965	10,4
- Non	263	8,4	208	6,7
		ns		ns
Participation aux opérations de secours				
- Oui	206	10,2	237	11,8
- Non	443	9,0	549	9,7
		ns		ns
Blessures physiques				
- Oui	231	12,1	232	12,5
- Non	539	7,4	1027	8,4
		*		*
Symptômes psychiques immédiats				
- Oui	635	9,9	876	10,3
- Non	133	5,3	56	1,8
		***		*
Atteinte d'un proche (blessé ou décédé)				
- Oui	217	8,3	242	11,2
- Non	769	8,1	914	9,3
		ns		ns
Dégâts importants au domicile				
- Oui	256	9,4	414	11,1
- Non	767	7,7	784	8,4
		ns		ns
Chômage technique ou délocalisation				
- Oui	262	10,3	330	8,5
- Non	748	6,8	825	9,2
		ns		ns
Arrêt de travail				
- Oui	178	12,4	287	13,2
- Non	833	6,9	894	7,9
		*		***

ns = non significatif ; p *** (<0,001) ** (<0,01) * (<0,05)

Troubles du sommeil⁴

Analyse bifactorielle

Chez les hommes, les troubles du sommeil sont associés aux indicateurs d'exposition, à l'exception de la participation aux opérations de secours et de l'atteinte d'un proche. Chez les femmes, la participation aux opérations de secours, l'atteinte d'un proche, l'impression de respirer des toxiques et les dégâts importants au domicile ne sont pas associés aux troubles du sommeil.

Tableau 31. Prévalence de troubles du sommeil selon les indicateurs d'exposition

	Hommes (N=1183)		Femmes (N=1310)	
	n	%	n	%
Distance personnelle				
- < 1,7 km	366	51,4	350	54,9
- [1,7 km - 3 km[	339	41,9	481	47,6
- [3 km - 5 km[	275	33,1	271	49,8
- ≥ 5 km	203	34,5 ***	208	45,7 ***
Avoir vu des morts ou des blessés				
- Oui	667	48,9	796	52,4
- Non	375	30,1 ***	409	45,2 **
Impression de respirer des toxiques ou d'effondrement des bâtiments				
- Oui	742	77,9	965	50,9
- Non	300	22,1 ***	245	46,1 ns
Participation aux opérations de secours				
- Oui	206	46,1	237	53,6
- Non	443	42,9	549	48,3
Blessures physiques				
- Oui	231	56,7	232	57,8
- Non	772	37,2 ***	924	46,8 ***
Atteinte d'un proche (blessé ou décédé)				
- Oui	217	44,7	242	51,2
- Non	769	40,6	914	49,2
Symptômes psychiques immédiats				
- Oui	635	74,4	876	51,7
- Non	366	25,6 ***	302	44,0 **
Dégâts importants au domicile				
- Oui	256	47,7	414	34,7
- Non	767	39,2 *	784	65,3
Chômage technique ou délocalisation				
- Oui	262	48,5	330	54,9
- Non	748	38,8 ***	825	46,7 **
Arrêt de travail				
- Oui	178	57,9	287	62,0
- Non	833	37,9 ***	894	45,5 ***

ns = non significatif ; p *** (<0,001) ** (<0,01) * (<0,05)

⁴ Les troubles du sommeil sont un indicateur synthétique défini par la présence d'au moins un des troubles suivants : réveils nocturnes, insomnies ou difficultés à l'endormissement.

Analyse multifactorielle

Chez les hommes, le modèle complet montre que les troubles du sommeil sont significativement associés aux blessures physiques, aux symptômes psychiques immédiats, à l'existence d'antécédents psychiatriques et à la PCS ouvriers. Chez les femmes, l'association est retrouvée avec les antécédents dépressifs et l'arrêt de travail.

Tableau 32. Association entre troubles du sommeil et variables d'exposition, chez les hommes

	a. unifactorielle		a. multifactorielle m.intermédiaire 1 *		a. multifactorielle m.intermédiaire 2 *		a. multifactorielle modèle final	
	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}
Distance personnelle								
< 1,7 km	2	[1,4-2,9]	1,1	[0,8-1,6]			0,7	[0,5-1,3]
[1,7 km - 3 km[	1,4	[0,95-2,0]	1				1	
[3 km - 5 km[	0,9	[0,6-1,4]						
≥ 5 km	1							
Avoir vu des morts ou des blessés	2,2	[1,7-2,9]	1,4	[0,9-2,2]			1,3	[0,8-2,3]
Impression de respirer des toxiques ou d'avoir vu des bâtiments s'effondrer	1,8	[1,3-2,4]	1	[0,6-1,6]			0,8	[0,5-1,5]
Participation aux opérations de secours	1,1	[0,8-1,6]	0,9	[0,6-1,3]			0,8	[0,5-1,3]
Blessures physiques	2,2	[1,6-3]	1,7	[1,2-2,6]			1,7	[1,1-2,9]
Symptômes psychiques immédiats	2,3	[1,8-3,1]	2,8	[1,7-4,6]			3,4	[1,9-6,3]
Antécédent dépressif	3	[1,9-4,6]					2,5	[1,1-5,6]
Atteinte d'un proche (blessé ou décédé)	1,2	[0,9-1,6]			1,1	[0,8-1,5]	1,1	[0,7-1,6]
Dégâts importants au domicile	1,4	[1,1-1,9]			1,2	[0,9-1,7]	1,1	[0,7-1,8]
Chômage technique ou délocalisation	1,5	[1,1-2]			1,2	[0,9-1,7]	1	[0,6-1,6]
Arrêt de travail	2,2	[1,6-3,1]			2,2	[1,5-3,2]	1,3	[0,7-2,2]
Vit seul	1	[0,7-1,3]					1	[0,6-1,6]
PCS								
Cadres	1						1	
Artisans commerçants	1,8	[1,1-3,2]					1,2	[0,6-2,5]
Professions intermédiaires	1,5	[1,1-2,1]					1,1	[0,7-1,8]
Employés	1,4	[0,9-2,2]					1	[0,5-1,9]
Ouvriers	1,8	[1,3-2,6]					2,6	[1,4-4,9]

Tableau 33. Association entre troubles du sommeil et variables d'exposition, chez les femmes

	a. unifactorielle		a. multifactorielle m.intermédiaire 1 *		a. multifactorielle m.intermédiaire 2 *		a. multifactorielle modèle final	
	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}	OR	IC _{95%}
Distance personnelle								
< 1,7 km	1,4	[1,0-2,0]	1,1	[0,8-1,5]			0,8	[0,5-1,2]
[1,7 km - 3 km[	1,1	[0,7-1,5]	1				1	
[3 km - 5 km[	1,2	[0,8-1,7]						
≥ 5 km	1							
Avoir vu des morts ou des blessés	1,3	[1,0-1,7]	1,1	[0,8-1,6]			1	[0,7-1,5]
Impression de respirer des toxiques ou d'avoir vu des bâtiments s'effondrer	1,2	[0,9-1,6]	1	[0,7-1,6]			1	[0,6-1,7]
Participation aux opérations de secours	1,2	[0,9-1,7]	1,2	[0,9-1,7]			1,4	[0,9-2,0]
Blessures physiques	1,6	[1,2-2,1]	1,3	[0,9-1,9]			1,4	[0,9-2,2]
Symptômes psychiques immédiats	1,4	[1,0-1,8]	1,1	[0,6-2,0]			0,9	[0,5-1,7]
Antécédent dépressif	2,3	[1,7-3,0]					2	[1,3-3,0]
Atteinte d'un proche (blessé ou décédé)	1,1	[0,8-1,4]			1	[0,8-1,4]	1	[0,7-1,5]
Dégâts importants au domicile	1	[0,8-1,3]			0,9	[0,7-1,2]	0,9	[0,6-1,2]
Chômage technique ou délocalisation	1,4	[1,1-1,8]			1,2	[0,9-1,5]	1,2	[0,8-1,8]
Arrêt de travail	2	[1,5-2,6]			1,7	[1,3-2,3]	1,6	[1,0-2,4]
Vit seule	1,1	[0,8-1,4]					1,2	[0,8-1,7]
PCS								
Cadres	1						1	
Artisanes commerçantes	1,8	[0,8-4,2]					2,7	[0,8-8,6]
Professions intermédiaires	1,2	[0,9-1,6]					1,1	[0,7-1,7]
Employées	1,3	[0,9-1,8]					1,2	[0,7-2,0]
Ouvrières	1,6	[0,8-3,0]					1,5	[0,4-5,0]

3.10. RÉSULTATS MARQUANTS CONCERNANT LES CONSÉQUENCES EN SANTÉ MENTALE

La prévalence de la détresse psychique évaluée par le GHQ₂₈ est de 47 %. Les femmes sont plus souvent en détresse psychique (60 % *vs* 40 %). Il existe peu de différences selon l'âge. Les différences selon les PCS sont importantes, en particulier pour les hommes. Les prévalences dans les catégories des professions indépendantes (52 % chez les hommes et 68 % chez les femmes) et ouvriers (50 % chez les hommes et 67 % chez les femmes) sont les plus importantes. Les cadres sont moins touchés (30 % chez les hommes et 50 % chez les femmes). L'analyse des liens entre détresse psychique et indicateurs d'exposition montre :

- une prévalence de détresse psychique plus importante chez les cohortistes ayant déclaré au moins un antécédent de dépression (61 % chez les hommes et 71 % chez les femmes) que chez ceux n'ayant eu aucun antécédent (38 % chez les hommes et 51 % chez les femmes) ;
- une association entre la distance personnelle au moment de l'explosion et détresse psychique. Les prévalences sont plus importantes lorsque la distance personnelle était inférieure à 1,7 km (50 % chez les hommes et 60 % chez les femmes) et diminue lorsque la distance personnelle est supérieure à 5 km (31 % chez les hommes et 48 % chez les femmes) ;
- et une association significative entre les différents indicateurs et la détresse psychique.

Les facteurs associés à la détresse psychique sont :

- chez les hommes :
 - l'impression de respirer des toxiques ou d'effondrement des bâtiments (OR=1,71 ; IC [1,1-2,6]) ;
 - l'existence de symptômes psychiques immédiats (OR=1,8 ; IC [1,2-2,07]) ;
 - l'existence d'au moins un antécédent dépressif (OR=1,8 ; IC [1-3,2]) ;
 - avoir été en chômage technique ou avoir eu une délocalisation de l'entreprise (OR=1,7 ; IC [1,1-2,6]) ;
 - les PCS artisans commerçants (OR=2,7 ; IC [1,1-4,1]) et ouvriers (OR=1,8 ; IC [1,1-3]) ;
- chez les femmes :
 - l'existence d'au moins un antécédent dépressif (OR=2,4 ; IC [1,6-3,7]) ;
 - l'atteinte d'un proche au cours de la catastrophe (OR=1,6 ; IC [1,1-2,4]).

Les différentes échelles de santé utilisées montrent des prévalences de fatigue ou d'insatisfaction plus importantes chez les femmes. La PCS la plus touchée est celle des ouvriers. L'analyse de la prévalence de la fatigue nerveuse ou physique, avec les indicateurs d'exposition, montre :

- une association entre la fatigue physique et les différents indicateurs d'exposition ;
- une association entre la fatigue nerveuse et les indicateurs d'exposition, à l'exception de l'existence des dégâts importants au domicile et d'une période de chômage technique.

Les facteurs associés à la fatigue physique, après régression logistique, sont :

- chez les hommes
 - l'existence de symptômes psychiques immédiats (OR=2 ; IC [1,4-2,8]) ;
 - l'existence d'au moins un antécédent dépressif (OR=1,6 ; IC [1-2,8]) ;
 - les PCS artisans commerçants (OR=2,1 ; IC [1,1-3,9]) et ouvriers (OR=1,9 ; IC [1,2-3,1]) ;
- chez les femmes
 - l'existence d'au moins un antécédent dépressif (OR=1,7 ; IC [1,2-2,4]) ;
 - la PCS ouvriers (OR=2,8 ; IC [1,1-5,9]).

Le facteur associé à la fatigue nerveuse, après régression logistique, chez les hommes, est l'existence de symptômes psychiques immédiats (OR=2,2 ; IC [1,6-3,1]). Chez les femmes, il n'existe aucune variable d'exposition associée à la fatigue nerveuse.

Certains signes neuropsychologiques, comme les difficultés à l'endormissement ou les réveils nocturnes, sont associés à la distance personnelle au moment de l'explosion chez les hommes. Lorsque la distance personnelle est inférieure à 1,7 km, ces prévalences sont de 24 % pour les difficultés à l'endormissement et 42 % pour les réveils nocturnes. Lorsque la distance personnelle est supérieure à 5 km, ces prévalences sont respectivement de 13 % et 26 %.

Les facteurs associés aux troubles du sommeil (insomnies, difficultés à l'endormissement ou réveils nocturnes), après régression logistique, sont, chez les hommes : les blessures physiques (OR=1,7 ; IC [1,1-2,9]), l'existence de symptômes psychiques immédiats (OR=3,4 ; IC [1,9-6,3]), l'existence d'au moins un antécédent dépressif (OR=2,5 ; IC [1,1-5,6]) et

les PCS ouvriers (OR=2,6 ; IC [1,4-4,9]). Chez les femmes, l'association est retrouvée avec l'existence d'antécédents dépressifs (OR=2 ; IC [1,3-3,0]) et l'arrêt de travail (OR=1,6 ; IC [1-2,4]).

3.1.1. CONSÉQUENCES ORL ET OPHTALMOLOGIQUES

Trois grands types de conséquences neurosensorielles ont été étudiés. Il s'agit des conséquences ORL, des conséquences ophtalmologiques et des conséquences neuropsychologiques.

3.1.1.1. Conséquences ORL

3.1.1.1.1. Signes fonctionnels

Parmi les cohortistes qui avaient participé à l'enquête transversale, 15% des hommes et 12% des femmes avaient déclaré des séquelles auditives résultant de l'explosion de l'usine AZF.

Les signes fonctionnels et pathologies présentes au moment de l'inclusion, les plus fréquents, sont l'hypoacousie et les acouphènes. Environ 34 % des hommes et 27 % des femmes ont déclaré une hypoacousie. Ces proportions sont respectivement de 25 % et 19 % pour les acouphènes. Les autres signes ou pathologies déclarés par les cohortistes sont plus rares ; les otalgies sont rapportées par 4 % des hommes et 6 % des femmes, les vertiges 3 % et 6 %, l'hyperacousie 3 % et 5 %, la fatigue auditive 3 % dans les deux sexes et la surdité 2 % et 1 %.

Chez les hommes, la prévalence de signes fonctionnels tels que l'hypoacousie, les acouphènes ou les vertiges, est significativement associée à la distance personnelle au lieu de l'explosion ; les prévalences les plus élevées sont retrouvées lorsque la distance personnelle est proche du lieu de l'explosion ; ces prévalences décroissent lorsque la distance personnelle au lieu de l'explosion augmente. Parmi les hommes qui étaient présents à moins de 1,7 km du lieu de l'explosion, 42 % ont déclaré une hypoacousie et 38% des acouphènes. Ces proportions diminuent lorsque la distance personnelle au lieu de l'explosion augmente ; elles restent néanmoins importantes même lorsque la distance personnelle est supérieure ou égale à 5 km avec respectivement 24 % pour l'hypoacousie et 13 % pour les acouphènes. Cette tendance à la décroissance est significative pour l'hypoacousie (chi2 tendance, $p < 0.001$) et les acouphènes ($p < 0.001$).

Tableau 34. Prévalence des signes fonctionnels et des pathologies ORL selon la distance personnelle, chez les hommes

	Distance personnelle par rapport à l'explosion				p
	< 1,7 km (N=366)	[1,7 - 3 km[(N=339)	[3 - 5 km[(N=275)	≥ 5 km (N=203)	
	%	%	%	%	
Surdité	1,1	2,7	2,2	0,5	ns
Otalgies	4,9	4,4	2,6	3,0	ns
Acouphènes	38,2	25,1	14,2	13,3	***
Hypoacousie	42,6	36,0	27,6	24,1	***
Hyperacousie	4,9	3,2	2,2	1,5	ns
Vertiges	4,9	2,7	1,1	1,5	*
Fatigue auditive	4,6	3,0	1,8	1,0	ns

ns = non significatif ; p *** (<0,001) ** (<0,01) * (<0,05)

Chez les femmes, les prévalences d'hypoacousie, d'acouphènes et d'hyperacousie sont significativement associés à la distance personnelle. Elles diminuent au fur et à mesure qu'augmente la distance personnelle ; parmi les femmes qui étaient présentes à une distance inférieure à 1,7 km, 33 % ont déclaré une hypoacousie, 27 % des acouphènes et 7 % une hyperacousie.

Tableau 35. Prévalence des signes fonctionnels et des pathologies ORL selon la distance personnelle, chez les femmes

	Distance personnelle par rapport à l'explosion				p
	< 1,7 km (N=350)	[1,7- 3 km[(N=481)	[3 - 5 km[(N=271)	≥ 5 km (N=208)	
	%	%	%	%	
Surdité	0,9	1,3	1,1	-	ns
Otalgies	8,0	6,0	6,6	4,3	ns
Acouphènes	26,9	17,7	19,6	10,1	***
Hypoacousie	33,4	27,0	25,1	18,3	***
Hyperacousie	7,1	5,0	5,9	1,9	*
Vertiges	7,4	5,2	7,0	4,3	ns
Fatigue auditive	4,9	3,7	0,4	2,4	*

ns = non significatif ; p *** (<0,001) ** (<0,01) * (<0,05)

3.11.1.2. Audiogramme

Les déficits auditifs par fréquence sont moins importants pour les fréquences basses (500 à 2000 Hz) chez les hommes et chez les femmes. Il n'y a pas de différence entre oreille droite et oreille gauche pour cette gamme de fréquences.

Pour les fréquences hautes (4000 à 8000 Hz), les déficits auditifs sont en moyenne plus élevés. A ce niveau de fréquence, on retrouve des différences entre oreille droite et oreille gauche, chez les hommes comme chez les femmes.

Figure 11. Déficit auditif moyen, par fréquence, chez les hommes

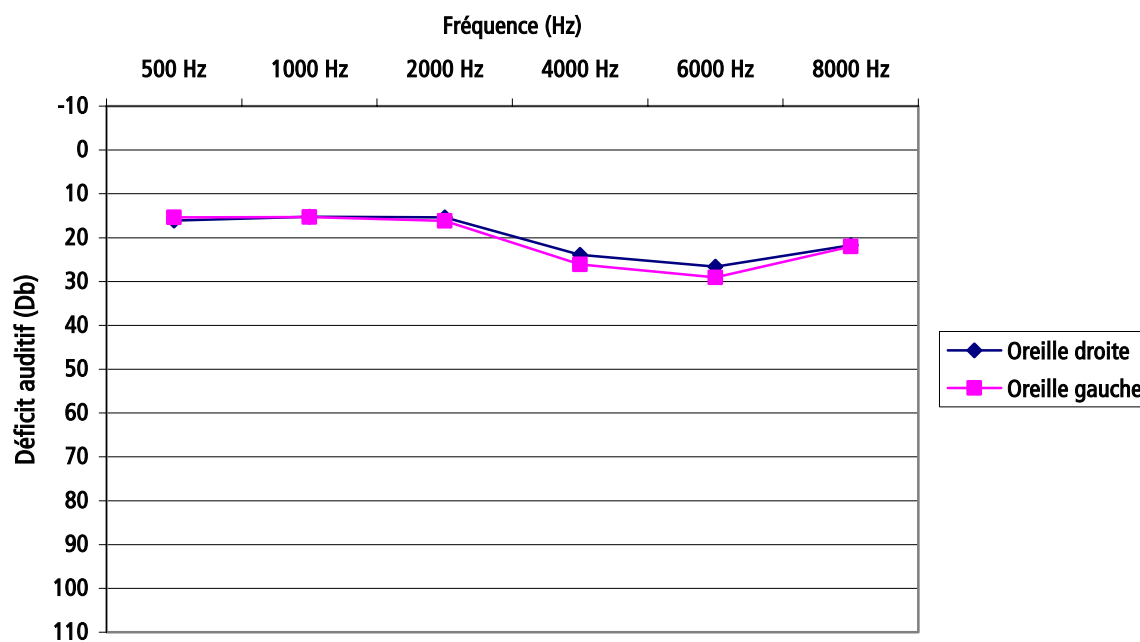
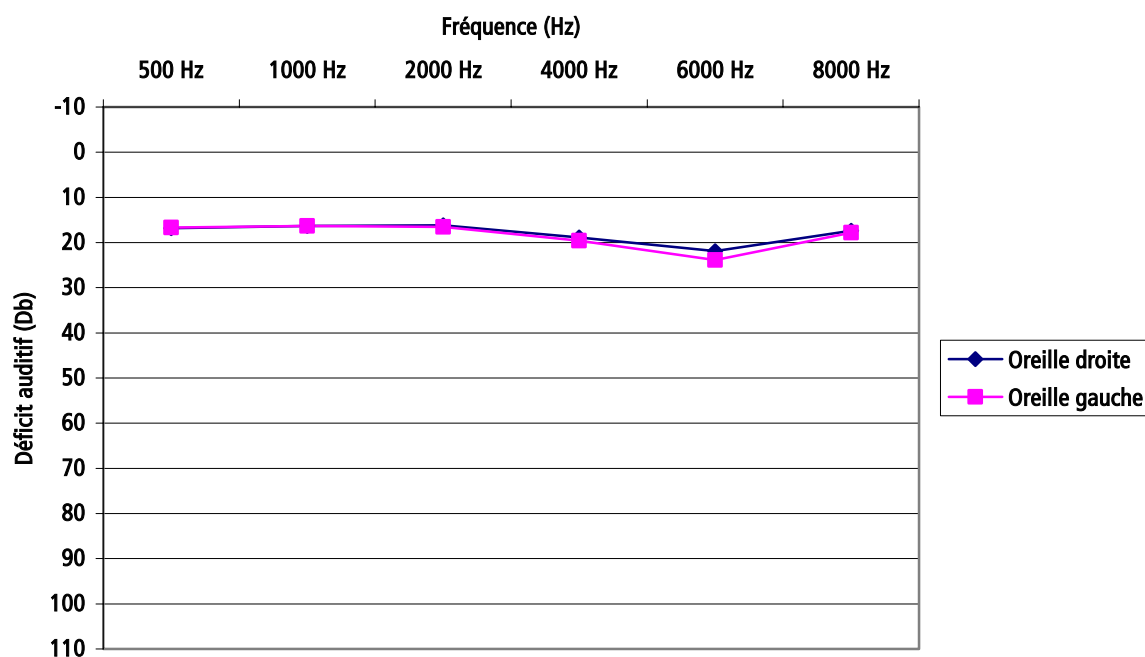


Figure 12. Déficit auditif moyen, par fréquence, chez les femmes



Lorsque le déficit auditif est analysé selon la distance personnelle, il est significativement plus élevé quand la distance est inférieure à 1,7 km, chez les hommes comme chez les femmes, et pour les deux oreilles. Quelle que soit la distance personnelle, la perte est toujours plus importante pour les fréquences hautes. Lorsqu'on ajuste sur l'âge et sur les antécédents ORL, le déficit moyen reste toujours plus élevé lorsqu'on se rapproche de la distance proche du lieu de l'explosion.

Figure 13. Déficit auditif par fréquence selon la distance, chez les hommes : oreille droite

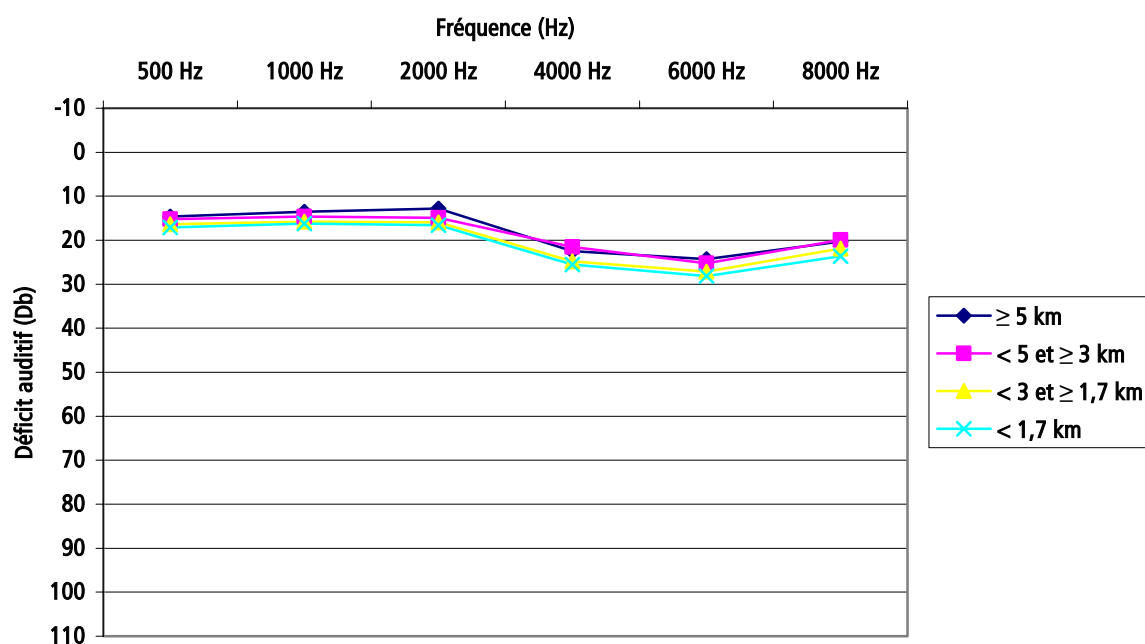


Figure 14. Déficit auditif par fréquence selon la distance, chez les hommes : oreille gauche

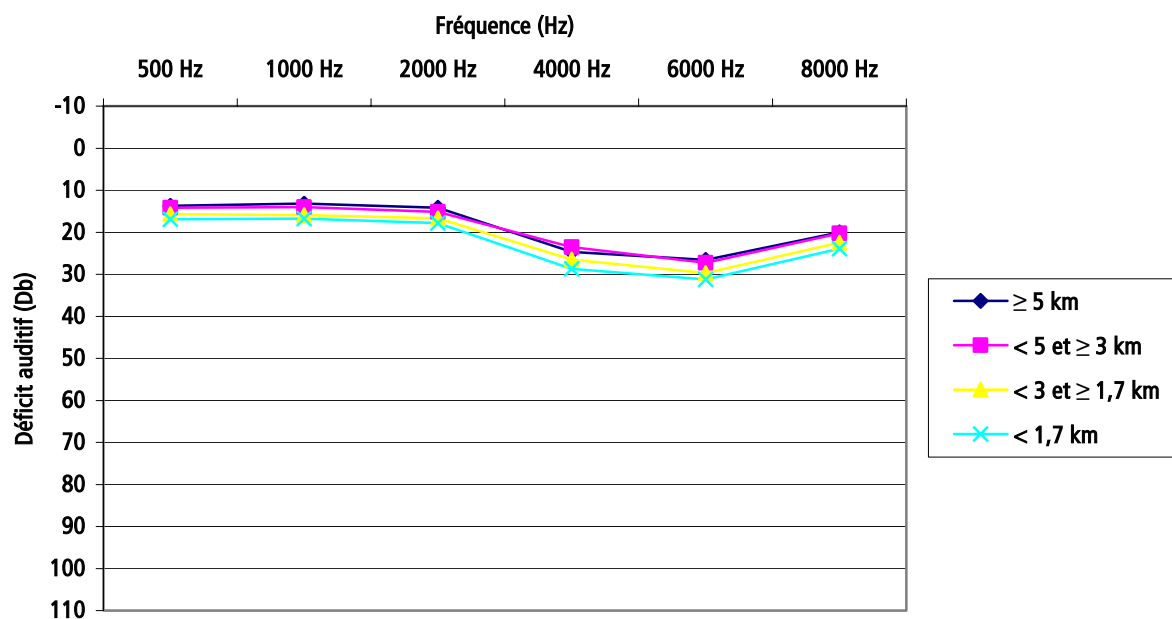


Figure 15. Déficit auditif par fréquence selon la distance, chez les femmes : oreille droite

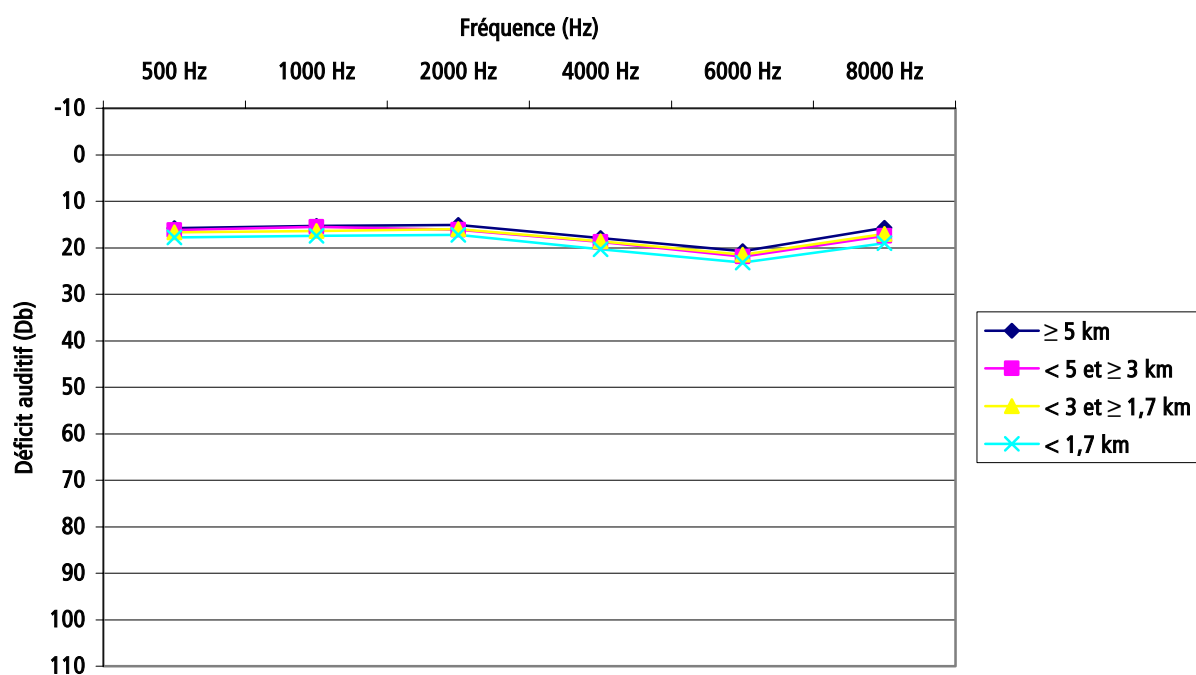
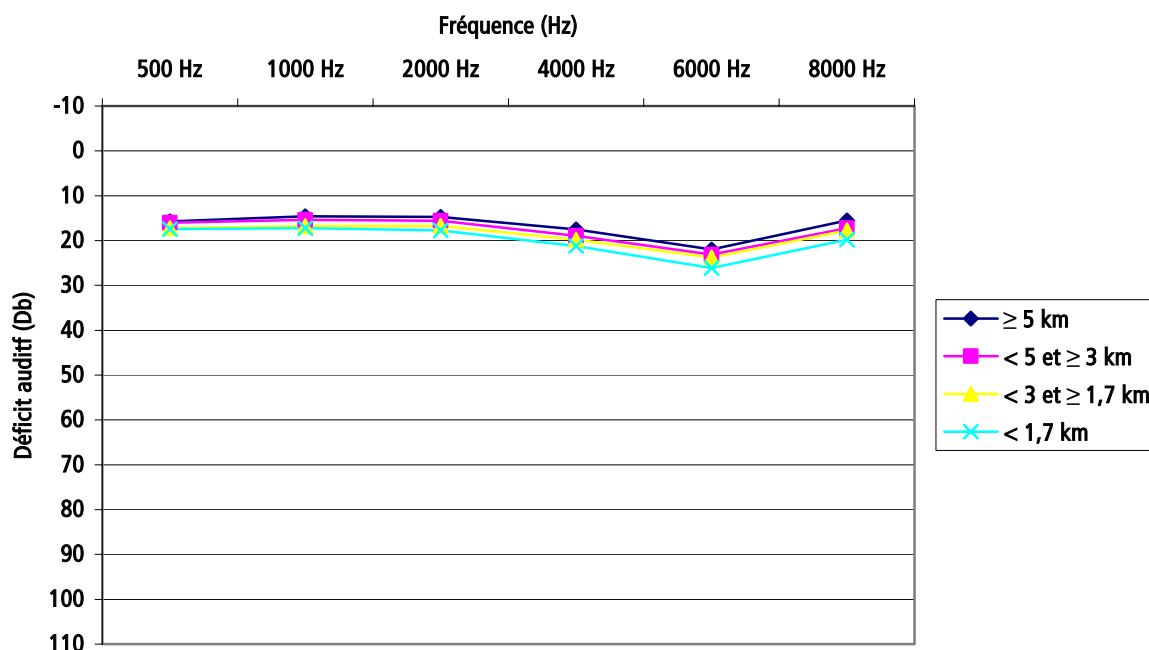


Figure 16. Déficit auditif par fréquence selon la distance, chez les femmes : oreille gauche



3.11.2. Conséquences ophtalmologiques

Parmi les cohortistes ayant participé à l'enquête transversale, très peu ont déclaré des séquelles visuelles. Environ 2 % des hommes et autant chez les femmes ont déclaré des séquelles ou des troubles résultant de l'explosion.

Les principales pathologies ophtalmologiques rapportées par les cohortistes sont la fatigue visuelle (15 % chez les hommes comme chez les femmes), l'irritation oculaire (respectivement 8 % et 10 %) et la photophobie (5 % chez les hommes comme les femmes).

Chez les hommes, les plaies et contusions oculaires sont déclarées uniquement chez ceux qui étaient situés à moins de 1,7 km. Chez les femmes, les plaies oculaires ne sont rapportées que pour une distance personnelle inférieure à 1,7 km.

Tableau 36. Prévalence des signes ophtalmologiques selon la distance personnelle, chez les hommes

	Distance personnelle par rapport à l'explosion				p
	< 1,7 km (N=336)	[1,7 - 3 km[(N=339)	[3 - 5 km[(N=275)	≥ 5 km (N=203)	
	%	%	%	%	
Douleurs oculaires	2,5	3,2	1,1	1,0	ns
Photophobie	3,6	8,0	4,7	2,5	**
Sensation corps étranger	3,0	3,8	2,6	1,0	ns
Irritation oculaire	8,2	9,4	8,0	5,9	ns
Fatigue visuelle	11,5	18,6	13,8	14,3	ns
Plaies paupières	3,3	-	-	0,5	***
Plaies oculaires	1,9	-	-	-	
Contusion oculaire	2,7	-	-	-	

ns = non significatif ; p *** (<0,001) ** (<0,01) * (<0,05)

Tableau 37. Prévalence des signes ophtalmologiques selon la distance personnelle, chez les femmes

	Distance personnelle par rapport à l'explosion				p
	< 1,7 km (N=350)	[1,7 - 3 km[(N=481)	[3 - 5 km[(N=271)	≥ 5 km (N=208)	
	%	%	%	%	
Douleurs oculaires	2,3	2,3	3,3	1,9	ns
Photophobie	6,3	4,4	4,4	4,8	ns
Sensation corps étranger	2,9	2,1	2,2	1,9	ns
Irritation oculaire	8,0	10,6	10,7	9,1	ns
Fatigue visuelle	14,0	14,6	14,0	16,4	ns
Plaies paupières	2,6	0,2	0,4	-	***
Plaies oculaires	1,7	0,4	-	-	
Contusion oculaire	1,4	0,2	-	0,5	*

ns = non significatif ; p *** (<0,001) ** (<0,01) * (<0,05)

3.12. RÉSULTATS MARQUANTS CONCERNANT LES CONSÉQUENCES ORL

Concernant la pathologie ORL, les signes les plus fréquents sont l'hypoacousie et les acouphènes. Environ 34 % des hommes et 27 % des femmes ont déclaré une hypoacousie. Ces proportions sont respectivement de 25 % et 19 % pour les acouphènes.

Chez les hommes comme chez les femmes, on retrouve un gradient significatif des signes selon la distance de la personne par rapport à l'explosion. Parmi les hommes qui étaient présents à moins de 1,7 km du lieu de l'explosion, 42 % déclarent une hypoacousie et 38 % des acouphènes. Ces proportions diminuent lorsque la distance personnelle par rapport au lieu de l'explosion augmente. Parmi les femmes qui étaient présentes à une distance inférieure à 1,7 km, 33 % déclarent une hypoacousie, 27 % des acouphènes.

A l'audiogramme, les déficits prédominent dans la zone des hautes fréquences. Elles sont d'autant plus importantes que la distance de la personne par rapport à l'explosion est proche.

4. Résultats chez les sauveteurs

L'effectif des sauveteurs est peu important (159 personnes) par rapport à celui des travailleurs.

Les sauveteurs sont majoritairement des hommes (89 %). L'âge moyen est de 42 ans pour les hommes et 39 ans pour les femmes. La majeure partie d'entre eux était éloignée du lieu de l'explosion au moment de la catastrophe (tableau 38).

Les conséquences immédiates de l'explosion sont fréquentes, à l'exception des blessures qui sont absentes chez les femmes et de l'ordre de 13% chez les hommes (tableau 39). Parmi les conséquences sociales et professionnelles, la plus fréquente est le fait d'avoir un proche décédé ou blessé (tableau 40). Le mal être psychologique évalué par le GHQ28 est rapporté par un tiers des sauveteurs (tableau 41). Les conséquences auditives les plus fréquentes sont les acouphènes (17 % des hommes et 13 % des femmes tableau 42).

Tableau 38. Caractéristiques des sauveteurs (âge et distance personnelle)

	Hommes (N=141)		Femmes (N=18)	
	n	%	n	%
Age				
- < 30 ans	14	9,9	1	5,6
- 30-39 ans	40	28,4	9	50,0
- 40-49 ans	52	36,9	7	38,9
- ≥ 50 ans	35	24,8	1	5,6
Distance personnelle				
- < 1,7 km	9	6,5	-	-
- [1,7 km - 3 km]	8	5,8	-	-
- [3 km - 5 km]	29	20,9	8	44,4
- ≥ 5 km	93	66,9	10	55,6

Tableau 39. Conséquences immédiates après l'explosion

	Hommes (N=141)		Femmes (N=18)	
	n	%	n	%
Impression de respirer des toxiques ou d'avoir vu des bâtiments s'effondrer	63	48,0	11	61,1
Vision de mort ou de blessés	62	46,6	9	50,0
Blessures physiques	16	12,6	-	-
Conséquences psychologiques immédiates	73	55,3	11	68,8

Tableau 40. Conséquences socioprofessionnelles

	Hommes (N=141)		Femmes (N=18)	
	n	%	n	%
Proche décédé ou blessé	27	20,9	2	12,5
Dégâts matériels importants au domicile	13	9,7	-	-
Arrêt de travail	9	7,1	-	-
Lieu de travail délocalisé ou chômage technique	-	-	-	-

Tableau 41. Conséquences en santé mentale

	Hommes (N=141)		Femmes (N=18)	
	n	%	n	%
Mal-être psychique (GHQ ₂₈)	43	31,8	4	30,8
Fatigue nerveuse	41	29,5	6	37,5
Fatigue physique	48	34,5	7	43,8
Insomnies	4	3,5	-	-

Tableau 42. Conséquences auditives

	Hommes (N=141)		Femmes (N=18)	
	n	%	n	%
Acouphènes	19	16,7	2	13,3
Hypoacousie	28	24,6	2	13,3
Hyperacousie	1	0,9	1	6,7
Fatigue auditive	2	1,8	-	-
Surdité	1	0,9	-	-
Otalgies	1	0,9	-	-

5. Discussion

Notre analyse concerne uniquement la phase d'inclusion dans la cohorte qui est prévue pour une durée de cinq ans. Elle survient après l'enquête transversale chez les travailleurs et les sauveteurs de l'agglomération toulousaine (septembre 2002) et montre les liens entre l'explosion de l'usine AZF et la santé mentale et auditive des travailleurs de la cohorte.

L'impact en santé mentale avait été anticipé au vu de l'évolution des remboursements de traitements psychotropes dans les premières semaines suivant la catastrophe (Schwöebel 2004) et des séquelles psychiatriques qui étaient la première cause d'indemnisation par le service de l'assurance maladie (Balssa 2004). Cet impact sanitaire est plus fort chez les travailleurs les plus proches du site de l'explosion, ceux dont la catégorie sociale est la moins favorisée et les indépendants. Concernant les séquelles auditives, elles étaient la seconde cause de séquelles indemnisées par le service de l'assurance maladie. L'impact professionnel semble moins important que prévu, probablement en raison, à la fois de l'insuffisance de précision du questionnaire utilisé, et de phénomènes de sélection marqués. Il est vraisemblable que des entreprises détruites ou délocalisées n'ont pas été incluses dans l'enquête transversale et que les travailleurs concernés n'ont pas pu se porter volontaires pour la cohorte.

Cette première analyse d'étude de cohorte présente certaines limites :

- d'un point de vue strictement quantitatif, on sait que l'enquête transversale visait 50 000 personnes et que seules 40 000 d'entre elles environ ont effectivement pu être contactées. Ensuite, parmi les 13 764 personnes ayant répondu, 5 096 d'entre elles se sont déclarées volontaires pour participer à la cohorte qui, finalement, compte 3 006 personnes. Au total, les personnes incluses dans la cohorte représentent donc moins de 6 % de la population source, sans qu'aucun tirage au sort n'ait été effectué. Il est donc clair que des phénomènes de sélection importants sont survenus, mais il est impossible d'estimer l'influence de ces quatre niveaux de sélection sur la composition de la cohorte et d'apprécier l'existence et, le cas échéant, l'ampleur des biais de sélection ainsi induits. Seuls quelques éléments peuvent être étudiés. Ainsi, une comparaison entre la population de l'enquête transversale et celle de la cohorte montre que le recours aux soins a été plus fréquent pour les participants de la cohorte. Il est donc probable que l'état de santé initial (ou sa perception) soit un des facteurs de sélection de la population des cohortistes. On peut penser également que les personnes les plus gravement atteintes n'aient pas souhaité participer à cette étude, ayant d'autres préoccupations ou qu'elles n'aient pu être jointes. Ceci pourrait expliquer la faible importance des résultats concernant les conséquences professionnelles de l'explosion. Cette sélection de la population de la cohorte a bien évidemment des conséquences sur l'estimation de la prévalence des différents problèmes étudiés. Il faut néanmoins rappeler qu'il ne s'agit pas d'un objectif de cette cohorte, qui cherche essentiellement à étudier les associations entre les facteurs d'exposition et les troubles sanitaires et socioprofessionnels : les effets de sélection ont des conséquences probablement bien moindres, mais des biais ne peuvent être exclus. Il est notamment probable que l'ampleur des associations étudiées en soit affectée (par exemple, si les cas les plus graves sont moins représentés dans la cohorte, les associations sont sous-estimées) ;
- le délai entre la survenue de l'explosion et l'inclusion dans la cohorte est important. Une année s'est écoulée entre l'explosion de l'usine « AZF » et l'enquête transversale, et une année supplémentaire entre l'enquête transversale et l'enquête de cohorte, ce qui a pu entraîner des oublis ou des erreurs, en particulier en ce qui concerne les expositions et la survenue de certains troubles de santé ou événements professionnels. Pour les attentats du World Trade Center, la passation des questionnaires a été réalisée plus rapidement : dans les deux mois après l'attentat (Galea 2002) ;
- certaines informations recueillies (ou disponibles par le recours aux données de l'enquête transversale) présentent des défauts ou souffrent de lacunes : le calendrier professionnel, l'absence de certaines variables comme le soutien social ou des antécédents traumatiques mal renseignés. Ces éléments sont abordés plus en détails dans la discussion spécifique à chaque domaine d'étude ;
- l'effectif de la cohorte est moins important que ce que nous avions espéré au départ, c'est-à-dire 5 000 volontaires suivis pendant cinq ans. Les analyses de la phase d'inclusion laissent déjà supposer un manque de puissance pour certains aspects. Il est donc important que l'attrition de la cohorte ne soit pas trop élevée au cours du suivi.

En revanche, des points forts méritent aussi d'être soulignés :

- le taux de participation à la cohorte est finalement relativement élevé, compte tenu de la contrainte que constitue le déplacement dans un CES pour participer à un bilan médical complet. Le nombre de personnes ayant déclaré une intention de participation à la cohorte (5 093) a été moins important que ce que nous avions espéré, malgré le contexte émotionnel suscité par l'explosion et les moyens de communication utilisés

(médias audio- visuels, presse écrite). Ceci s'explique en partie, par la lenteur de la mise en œuvre de l'ensemble du programme AZF, d'une manière générale, et par la mise en place de la cohorte 20 mois après l'explosion. Néanmoins, le taux de participation au bilan de santé parmi les personnes invitées est de 52 %, ce qui est important. Par comparaison, le taux de venue dans les CES, dans le cadre de la cohorte Gazel (cohorte constituée d'agents d'EDF-GDF), dont le taux d'attrition après 16 ans est exceptionnellement faible, a été d'environ 45 % (Coeuret-Pellicer 2004). De même, dans l'étude pilote Espaces (Imbernon 2001) qui comportait un passage dans un CES, le taux de venue était de 40 % ;

- deux sources de données distinctes et non concomitantes ont été utilisées, en l'occurrence les données de l'enquête transversale et les données de la phase d'inclusion de la cohorte. Les données provenant de l'enquête transversale ont permis de calculer des indicateurs d'exposition directe comme la distance personnelle, et des indicateurs d'exposition indirecte comme l'impression d'avoir vu des morts ou des blessés ; par ailleurs, ces données nous ont permis d'évaluer l'exposition à l'explosion tant en terme d'impact physique, psychologique, matériel ou professionnel. Il s'agit là, à notre sens, d'un atout majeur. On échappe ainsi, à une partie des biais de déclaration puisque la déclaration de l'état de santé n'a pas été influencée par la déclaration des expositions et vice-versa. En effet, les données d'exposition, issues de l'enquête transversale, ont été recueillies plus d'un an avant celles issues de l'inclusion dans la cohorte, ce qui renforce les résultats observés. De plus, les données d'exposition étaient très factuelles et donc peu soumises à interprétation ;
- du fait de l'utilisation de deux sources de données, nous avons pu utiliser plusieurs variables pour caractériser l'exposition. La multiplicité des indicateurs d'exposition est également un atout de cette étude. Les situations vécues par les cohortistes au moment de la catastrophe ainsi que les conséquences immédiates physiques, sociales et professionnelles ont été bien décrites dans l'enquête transversale. Cela a permis d'avoir recours à des indicateurs précis et assez complets, allant au-delà de la distance personnelle ou des blessures comme c'est souvent le cas dans ce type d'étude. La multiplicité d'indicateurs a également permis l'étude de leurs corrélations, ce qui apporte aussi d'autres informations intéressantes sur les expositions conjointes ;
- enfin, notre cohorte concerne une population générale en milieu professionnel qui n'a pas été sélectionnée à partir d'un registre de blessés ou de victimes.

Des conséquences professionnelles moins importantes que prévues

L'étude de l'impact de l'explosion sur la vie professionnelle ne permet pas de mettre en évidence de faits marquants. La survenue d'épisodes de chômage, d'interruption de carrière pour arrêt maladie et la rupture du profil d'évolution de la PCS depuis septembre 2001 sont très rares (au plus 52 cohortistes, soit moins de 2 % de la cohorte) et aucun lien entre la survenue de ces accidents de carrière et des indicateurs de niveaux d'exposition n'a pu être mis en évidence.

Si les conséquences de catastrophes industrielles sur le plan de la santé, mentale en particulier, sont bien documentées dans la littérature, il existe en revanche peu de données sur les conséquences professionnelles de ces événements. Il est donc difficile de confronter ces résultats préliminaires avec ceux d'autres études portant sur l'impact professionnel.

Au moins quatre explications à ce défaut de mise en évidence d'un impact de l'explosion sur la vie professionnelle peuvent être avancées.

La première explication serait qu'il n'y a eu, en réalité, qu'un impact très faible sur la vie professionnelle. Cette explication peut facilement être rejetée par l'examen des bilans immédiats de la catastrophe : 30 décès, plus de 10 000 blessés, plus de 3 000 victimes prises en charge en accident du travail (Balsa 2004) et 1 300 entreprises partiellement détruites. Bien qu'il s'agisse ici de données sur l'impact immédiat de la catastrophe sur la vie professionnelle, d'autres données illustrent également un impact à moyen terme. Une enquête transversale menée de janvier à avril 2003, auprès d'adultes résidant dans la commune de Toulouse à la date de l'explosion, montre que 21,2 % des personnes en zone proche déclarent avoir interrompu leur activité professionnelle au moins deux jours du fait de l'explosion et près de 2 % de manière définitive (Lapierre Duval 2004). Dans un autre contexte, à la suite des attaques contre le World Trade Center du 11 septembre 2001, une étude, menée auprès d'un échantillon de 1 570 habitants de New York, a montré que plus de 7 % des sujets déclaraient avoir perdu leur emploi du fait de cet événement (Galea 2003).

La deuxième explication porte sur les effets de sélection à la constitution de la cohorte, qui sont importants, comme cela a déjà été discuté. Plus encore, le recrutement de l'enquête transversale ayant été largement réalisé par l'intermédiaire des médecins du travail ou des entreprises, il est très vraisemblable que cela ait fortement freiné, voire empêché l'inclusion de sujets en arrêts de travail de longue durée, au chômage ou ayant quitté la région à la suite

d'une perte d'emploi. Cela peut donc en partie expliquer la faible prévalence d'épisodes de chômage ou d'arrêt de travail décrit dans la cohorte à l'inclusion.

La troisième explication porte sur la puissance pour la mise en évidence d'un effet sur la vie professionnelle, qui est faible dans cette étude. Le nombre d'événements observés est très réduit dans la cohorte, ce qui offre, pour l'analyse, une puissance très limitée.

La quatrième explication possible porte sur la pertinence des outils retenus pour évaluer l'impact de l'explosion sur la vie professionnelle. En effet, il a été choisi de recueillir uniquement un calendrier professionnel complet et de ne pas poser de questions faisant un lien direct entre l'explosion et des événements professionnels (du type : « Trouvez-vous que votre situation professionnelle s'est « dégradée » - « améliorée » - « restée stable » depuis l'explosion ? »). Cette approche a été privilégiée par deux types de considération. D'une part, sur le plan de l'évaluation des conséquences professionnelles de l'explosion, il était souhaitable de ne pas susciter le lien recherché entre des événements professionnels et l'exposition à l'explosion, et d'avoir une vision complète du cursus professionnel des cohortistes. D'autre part, cette approche poursuivait un objectif secondaire : tester la faisabilité du recueil d'un calendrier professionnel dans un CES, de sa vérification et de son codage à l'aide des classifications internationales. Le calendrier professionnel, tel qu'il a été proposé dans l'autoquestionnaire, consistait en une suite de tableaux dans lesquels les sujets devaient décrire leurs emplois successifs (mois et année de début et de fin, nom de l'entreprise, ville, département, secteur d'activité, profession exercée et statut salarié ou à votre compte) ainsi que ? le cas échéant, les périodes sans emploi entre deux emplois (mois et année de début et de fin, raison en clair). Ce calendrier professionnel était accompagné des consignes de remplissage habituelles. Cet outil s'est avéré trop imprécis pour décrire des conséquences de moyenne importance et de durée relativement brève. En effet, de nombreux sujets ont décrit dans le questionnaire de l'enquête transversale une mise au « chômage technique », parfois pour une durée de plusieurs mois, qui n'a pas été retrouvée dans la description de leur calendrier professionnel. Bien qu'il s'agisse d'une interruption de carrière, le chômage technique n'implique en réalité pas de rupture du contrat de travail et donc, pas de changement d'emploi ; ces épisodes n'ont donc pas été décrits dans les calendriers professionnels. De même, les arrêts de travail de courte durée qui n'impliquent pas de changement d'emploi n'ont pas été décrits. Ainsi, seuls les accidents de carrières majeurs, tels que des accidents du travail graves, entraînant un reclassement ou un changement professionnel, ont été décrits, de même que les arrêts de travail s'accompagnant d'un changement d'emploi. Ainsi, cette première analyse souffre d'un défaut d'information systématique pour les événements professionnels de courte durée, mais dont la répétition dans le temps aurait été intéressante à étudier. Par ailleurs, le calendrier professionnel ne permet pas le recueil d'informations qualitatives sur la satisfaction et l'intérêt au travail, éléments qui ont pu être altérés par l'explosion.

Des conséquences importantes pour la santé mentale

Concernant la santé mentale, l'évaluation par le GHQ montre une prévalence de 47 % de détresse psychique à l'inclusion dans la cohorte, soit plus de deux ans après la catastrophe industrielle. La prévalence est nettement supérieure chez les femmes. Quel que soit le sexe, la prévalence de la détresse psychique diffère selon la catégorie socioprofessionnelle, les ouvriers et les artisans commerçants étant les plus touchés. Cette différence entre PCS est aussi retrouvée avec les échelles de santé.

Facteurs associés

La prévalence de détresse psychique décroît au fur et à mesure que les personnes étaient éloignées du site au moment de l'explosion. Néanmoins, cette association entre la prévalence de la détresse psychique et la distance personnelle disparaît après l'introduction de variables plus précises sur les différentes expositions potentiellement induites par l'explosion. Ceci est un résultat particulièrement important, car il suggère des pistes explicatives concernant les facteurs qui sont réellement à l'œuvre pour comprendre les mécanismes des effets psychiques de la catastrophe.

Chez les hommes, il semble que le ressenti immédiat ait une grande importance. La prévalence de la détresse psychique est clairement associée aux impressions de respirer des toxiques ou que les bâtiments environnants allaient s'effondrer, ainsi qu'à un ensemble de symptômes survenus dans les suites immédiates que nous avons appelé symptômes psychiques immédiats : avoir été perturbé par des pensées et images en rapport avec l'explosion, s'être senti bouleversé lorsque quelque chose rappelait l'explosion, avoir éprouvé des difficultés à type de troubles du sommeil, difficulté de concentration, irritabilité, avoir eu un trou de mémoire concernant l'explosion. L'importance de ces facteurs est confirmée chez les hommes par l'étude de l'échelle de fatigue nerveuse.

Toujours chez les hommes, le fait d'avoir eu un arrêt de travail consécutif à la catastrophe est également associé à une plus grande prévalence de détresse psychique. Cette variable est, comme on pouvait s'y attendre, bien corrélée avec

deux autres : les blessures et la délocalisation ou le chômage technique. Plus généralement, la variable « blessures » est assez bien corrélée avec une grande partie des autres indicateurs d'exposition. Ceci explique probablement que l'on ne retrouve pas d'association entre les blessures et la détresse psychique dans les modèles multifactoriels alors que l'association est forte en analyse unifactorielle.

Chez les femmes, en revanche, l'association des variables précédemment citées (ressenti immédiat et arrêt de travail) avec la prévalence de la détresse psychique n'est pas retrouvée. D'autres facteurs semblent plus importants : c'est le cas en particulier de l'atteinte d'un proche, que ce soit dans le cadre d'une blessure ou d'un décès. L'existence d'antécédents de dépression, chez les femmes, est également fortement liée à une prévalence élevée de détresse psychique. Il faut toutefois noter que, chez les hommes, ces associations sont à la limite de la signification.

Comparaison avec la littérature

Plusieurs éléments viennent limiter la comparaison de nos résultats avec la littérature.

En premier lieu, les situations de catastrophes industrielles ne sont heureusement pas fréquentes et la littérature épidémiologique dans ce domaine est donc plutôt restreinte (Noji 2005). Si l'on élargit à l'ensemble des catastrophes collectives (phénomènes naturels, conflits armés, terrorisme), le corpus est un peu plus important ; ceci est légitime puisqu'au moins une partie des conséquences sur la santé mentale est commune, quel que soit l'événement traumatisant (Galea 2005).

En second lieu, plusieurs types de troubles en santé mentale peuvent être étudiés et les outils pour les mesurer sont multiples. Les conséquences sur la santé mentale sont, la plupart du temps, évaluées en explorant l'ESPT. Il n'est pas question pour nous d'écarter ce trouble anxieux majeur de notre étude ; cependant, nous avons choisi, dans le suivi de cette cohorte, d'alterner les outils explorant la santé mentale. Il se trouve que l'ESPT a déjà été étudié dans le cadre de l'enquête transversale préalable à la cohorte. Par conséquent, nous le retrouverons dans le questionnaire de suivi à un an. La littérature sur l'étude des autres troubles de santé mentale, comme les troubles dépressifs et anxieux, est moins abondante, bien qu'ils soient classiquement décrits comme pouvant découler d'événements traumatisants (Noji 2005). Il se pose cependant le problème de l'hétérogénéité des outils utilisés. GHQ, CES_d et SF-36 sont les plus fréquemment rencontrés, mais de nombreux auteurs créent aussi leur propre instrument de mesure. De plus, même si un outil validé est adopté, le seuil retenu n'est pas systématiquement le même pour tous, ce qui est particulièrement le cas pour le GHQ.

Les schémas d'étude diffèrent largement. Les études de cohorte sont rares, l'essentiel des études étant de type transversal. Même si nos analyses n'ont pas été conduites, pour l'instant, sur un mode longitudinal, les données d'exposition et de santé ont été recueillies avec un délai de plus d'un an.

La population d'étude n'est pas toujours du même type. Une partie des études travaille uniquement sur des populations de personnes blessées ayant recours à des registres mis en place suite à l'événement. D'autres études, plus rares, concernent la population générale.

Enfin, le délai entre l'événement traumatisant et la mise en place de l'étude est également variable et souvent plus court que dans notre cas.

Malgré ces difficultés, quelques comparaisons sont abordées.

Bien que l'objectif de cette étude de cohorte ne porte pas sur l'estimation de prévalences, les biais de sélection ne le permettant pas, il est intéressant de pouvoir situer notre population d'étude. Une prévalence de 47 % de détresse psychique peut sembler élevée. En population au travail, les prévalences rapportées se situent généralement entre 20 et 40 % (Gimeno 2001, Cothureau 2004, Niedhammer 2006). Dans le cas de la détresse psychique mesurée consécutivement à un événement traumatisant, les données de la littérature rapportent des prévalences au moins équivalentes, voire parfois bien supérieures.

Dix ans après une explosion sur une plateforme pétrolière écossaise, Hull rapporte une prévalence de détresse psychique au GHQ de 44%, parmi les survivants. (Hull, 2002). Sept ans après la catastrophe de Tchernobyl, deux études, menées dans deux zones à fortes retombées radioactives, décrivent une détresse psychique respectivement chez 48 % des femmes et 26 % des hommes (Viinamaki, 1995) et chez 65 % des personnes interrogées (Havenaar 1997). D'autres études utilisant le GHQ, mais consécutives à des catastrophes naturelles (inondations et tremblements de terre), rapportent des prévalences de détresse psychique de 59 % un an après (Catapano 2001) et de 90 % dans une population exclusivement constituée de blessés (Chen 2001).

La récente étude de D. Trout, portant sur des employés travaillant à proximité du World Trade Center, au moment des attentats du 11 septembre 2001, fait état de 32 % de troubles dépressifs (Trout, 2002). Cette population est intéressante dans la mesure où il s'agit d'une population au travail, mais les troubles sont mesurés par un autre outil le CES_d et non pas le GHQ, ce qui rend la comparaison hasardeuse. Par ailleurs, comme pour la cohorte AZF, les auteurs soulignent aussi les biais de sélection de cette population.

L'étude de CS. North, sur les survivants de l'attentat d'Oklahoma City, rapporte une prévalence de 45 % de troubles psychiques sur un ensemble de huit pathologies issues du DIS, dont l'ESPT, la dépression majeure, les troubles anxieux (North 1999). Le biais de sélection de cette population peut être moindre, puisque les individus ont été tirés au sort dans un registre de blessés mis en place après l'attentat. Néanmoins, la comparaison avec notre population s'avère délicate puisqu'il s'agit d'une prévalence de troubles psychiques parmi les blessés et non dans une population comprenant des personnes indemnes de toute blessure.

La cohorte permet plutôt d'étudier les facteurs associés à la détresse psychique. Les résultats de notre étude sont cohérents avec la littérature. Ainsi, le lien avec le sexe, l'existence d'antécédents psychiatriques et la gravité des blessures sont des éléments quasi systématiquement retrouvés. Le travail de FH. Norris (Norris 2002), compilant les données épidémiologiques de 160 catastrophes survenues entre 1981 et 2001, rapporte, dans la plupart des études, des conséquences psychiques plus fréquentes chez les femmes, les personnes ayant des antécédents psychiatriques, et les personnes les plus exposées et disposant d'un faible soutien social. L'importance de la perte ou la blessure d'un membre de la famille, ou, plus généralement, d'un proche, est aussi un élément souvent retrouvé lorsqu'il est étudié, sans qu'il n'y ait de distinction faite selon le sexe (Galea 2002, DeLisi 2003, Miguel-Tobal 2006, Van Kamp 2006, Montazeri 2005).

Nos résultats concernant les antécédents dépressifs doivent être interprétés avec prudence. En effet, cette information est issue de la consultation médicale au CES. Elle fait partie d'une liste d'antécédents habituellement recueillis par les médecins lors d'une consultation au CES. Malheureusement, le codage de ces informations dans la base informatisée ne permet pas de distinguer les personnes n'ayant pas d'antécédents de cette nature des personnes n'ayant pas été interrogées sur le sujet. Il est probable que dans ce contexte d'étude, l'ensemble des cohortistes ait été interrogé sur l'existence de tels antécédents. Néanmoins, la fréquence de ces antécédents peut avoir été sous-estimée. S'il s'agit préférentiellement de personnes ne présentant pas de détresse psychique, la force de l'association entre antécédent psychiatrique et détresse psychique pourrait être surestimée. En dépit de l'imprécision de cette variable, nous avons quand même choisi de la retenir car elle nous semblait importante pour l'étude de la détresse psychique. Les liens entre antécédents dépressifs et détresse psychique sont, en effet, assez marqués. Ils viennent corroborer les données de la littérature (Norris 2002, Galea 2005, North 1999).

Peu de travaux ont pris en considération les réactions psychiques immédiates tels que les attaques de panique ou, comme dans notre étude, ce que nous avons appelé les symptômes psychiques immédiats reprenant des symptômes de l'ESPT. Nos résultats concernant ces symptômes psychiques montrent indiscutablement une association avec une détresse psychique deux ans après, chez les hommes. Ils corroborent ceux de S. Galea dans son étude sur les séquelles psychologiques des New-yorkais après les attentats du 11 septembre 2001 (Galea 2002) et ceux de Miguel-Tobal sur les attentats de Madrid en mars 2004. Ces deux études ne permettent malheureusement pas de distinguer les différences selon le sexe dans cette relation. Quoi qu'il en soit, ces résultats doivent être pris en considération dans une perspective de prévention, en identifiant des personnes à risque de développer des troubles psychiques, non seulement un ESPT, mais aussi des troubles dépressifs, à long terme.

Le lien entre problème de santé mentale et gradient social (cadres *vs* employés-ouvriers) est connu dans la littérature (Lorant 2003, Muntaner 2004). Il n'est donc pas surprenant de le retrouver sur les données de cette cohorte, même si la population est sélectionnée. Néanmoins, ce lien est moins connu car moins étudié dans l'épidémiologie des catastrophes (Galea 2005). De plus, les résultats chez les artisans-commerçants sont nouveaux ; les PCS classiquement rencontrées dans la littérature, opposant la plupart du temps les cadres et professions intellectuelles supérieures aux employés et ouvriers, ne prennent pas en compte les indépendants. Il s'agit donc de résultats particulièrement intéressants et qui sont confirmés dans l'étude des échelles de fatigue physique et nerveuse. Les résultats concernant cette catégorie ne sont pas tous significatifs, l'analyse souffrant d'un manque de puissance en raison d'effectifs faibles, mais les tendances sont nettes. L'explication de cette vulnérabilité des artisans-commerçants tient peut-être à leur statut d'emploi. Il s'agit de travailleurs indépendants, pour qui, la destruction partielle ou totale du lieu de travail et les blessures invalidantes entraînent des conséquences économiques majeures.

Atouts et limites

Les atouts et les limites de cette étude ont été présentés en début de discussion. La plupart des éléments évoqués s'appliquent aussi au domaine de la santé mentale.

L'utilisation de deux sources de données totalement distinctes et non-concomitantes, pour les mesures des expositions et de la santé des cohortistes, présente peut-être encore plus d'intérêt dans le domaine de la santé mentale et du mal-

être. Il s'agit en effet d'un domaine où la subjectivité est parfois majeure. De ce fait, l'influence de l'état de santé sur la déclaration d'expositions peut se révéler forte. Un élément manquera néanmoins systématiquement dans l'étude de la santé mentale de ces cohortistes, il s'agit d'une mesure de l'état de santé mentale « de base », c'est-à-dire antérieure à la catastrophe. Seule une information rapportée par le cohortiste sur l'existence d'antécédents psychiatriques est possible mais limitée. En revanche, les analyses longitudinales permettront de tenir compte des précédents états de santé des cohortistes depuis la catastrophe. RE. Adams a pu mettre en œuvre un tel schéma d'étude auprès d'une cohorte de New-Yorkais, après le 11 septembre 2001 (Adams 2006). Les résultats sont intéressants puisqu'ils montrent, à deux ans, une disparition du lien entre mal-être (physique et psychique) et exposition directe après ajustement sur l'état de santé à un an. L'hypothèse avancée par les auteurs est que la persistance du mal-être existerait, mais serait plutôt due aux conséquences indirectes sociales de la catastrophe, comme, par exemple, aux batailles judiciaires pour des indemnisations, et non à une exposition directe.

Le délai important entre l'événement et la mise en place de la cohorte peut avoir des conséquences sur l'étude de la santé mentale. Les données de la littérature s'accordent sur l'importance de la rapidité d'intervention en épidémiologie des catastrophes (Galea 2002). Dans notre étude, l'histoire naturelle et l'évolution précoce des troubles en santé mentale pourraient, de ce fait, passer inaperçues. Certains auteurs différencient l'histoire naturelle des troubles psychiques selon l'origine de l'événement traumatisant. Les conséquences psychiques des catastrophes naturelles s'estomperaient nettement au bout de deux ans alors que celles résultant de catastrophes technologiques perdureraient bien plus longtemps (Arata 2000). La persistance des troubles psychiques, dans ce contexte, résulterait plus d'une altération sociale de la communauté que d'une exposition directe à l'événement. Cette hypothèse rejoint celle de RE. Adams dans ses travaux sur les attentats du 11 septembre 2001 (Adams 2006). Les analyses longitudinales permettront d'approcher ces aspects.

D'autres variables auraient pu être prises en considération. La littérature épidémiologique des catastrophes rapporte également la survenue d'autres troubles nommés MUPS (Medically Unexplained Physical Symptoms), regroupant tout un ensemble de symptômes non spécifiques comme des céphalées, des insomnies, des douleurs articulaires et musculaires, une fatigue chronique, des troubles digestifs ou des douleurs diffuses. Les liens causaux avec la catastrophe sont en général difficiles à établir et ne sont souvent pas reconnus, ce qui, de plus, peut provoquer leur persistance ou leur aggravation (Engel 2002).

Nous n'avons pas, dans ces données d'inclusion dans la cohorte, envisagé l'étude de ces symptômes sous la forme d'un syndrome particulier. Peu de variables explorant ce syndrome figuraient dans le questionnaire. Néanmoins, il sera peut-être pertinent d'introduire des questions relatives à l'ensemble de ces symptômes afin d'étudier, dans cette population, ce syndrome MUPS (*Van den Berg 2005*).

Les comportements de consommation alcoolique comme atteinte de santé mentale auraient pu être étudiés. Plusieurs auteurs proposent de s'y intéresser dans les conséquences de catastrophes (North 1999, Boscarino 2006, Adams 2006). Des données de consommation ont été introduites dans les questionnaires de suivi de la cohorte, nous pourrions donc y revenir.

Enfin et surtout, la non prise en compte du soutien social au moment de la catastrophe est dommageable. Les éléments recueillis par l'enquête transversale étaient insuffisants pour étudier le soutien social. C'est pourtant un élément probablement très important dans l'apparition des troubles psychiques (Galea 2005, Galea 2002, Miguel-Tobal 2006).

Pour finir, un problème de fond se pose de manière récurrente. Certains facteurs liés à la détresse psychique sont des facteurs classiquement retrouvés et associés à une plus forte prévalence de détresse psychique, en dehors de tout événement potentiellement traumatisant. C'est le cas, par exemple, du genre féminin, des catégories socio-économiques modestes ou des antécédents dépressifs. Que ce soit dans notre étude ou dans la plupart des études publiées, il est difficile de déterminer quel est l'impact de la catastrophe dans cette relation préexistante (*Van den Berg 2005*). Quelques analyses incluant des interactions ont été initiées, mais l'effectif n'est pas vraiment suffisant pour une étude rigoureuse. Par ailleurs, l'ensemble des cohortistes est potentiellement concerné par l'explosion, les conditions ne sont donc pas idéales pour étudier ces phénomènes.

Des conséquences auditives importantes

Les résultats de l'étude montrent des conséquences auditives importantes. L'hypoacousie est déclarée par 1/3 des hommes et des femmes alors que les acouphènes le sont pour 1/4 des hommes et 1 femme sur 5. Par ailleurs, le déficit auditif est plus important dans les fréquences hautes et lorsque les personnes se trouvaient à moins de 1,7 km du lieu de l'explosion.

Les symptômes les plus fréquemment retrouvés au décours des explosions, dans la littérature, sont les acouphènes et les troubles de l'acuité auditive. Ces symptômes reflètent l'exposition au traumatisme sonore et au blast auditif, eux-mêmes résultant de nombreux facteurs comme la distance personnelle par rapport à l'explosion et l'environnement immédiat (être protégé dans un bâtiment ou être à l'air libre) (Mrena 2004, Van Campen 1999).

La fréquence des symptômes rapportés en cas d'explosion est variable ; elle dépend de l'origine des populations étudiées (populations de victimes ou rescapées) et du moment de l'évaluation des symptômes, qui peut se faire immédiatement après le traumatisme ou plusieurs mois après. Mrena *et al.*, dans les suites immédiates d'une explosion à la bombe en Finlande, retrouvent une prévalence de 66 % pour les acouphènes et 28 % pour l'hyperacousie (Mrena 2004). Ces acouphènes, lorsqu'ils sont présents, sont accompagnés, dans 41 % des cas, de perte auditive. A Peterborough, au Royaume-Uni, l'explosion d'un véhicule qui transportait des explosifs en 1989 a provoqué 29 cas d'acouphènes unis ou bilatéraux dans une population de 21 patients (Bruins 1991). Dans une étude longitudinale évaluant la fonction auditive de 83 personnes rescapées de l'attentat à la bombe d'Oklahoma City, les auteurs retrouvent comme principaux symptômes, à un an, les acouphènes (76 %), puis les troubles de l'acuité auditive (58 %) (Van Campen 1999).

Ces symptômes peuvent se résorber dans les jours ou les semaines suivant le traumatisme, mais dans la plupart des cas, ils persistent et deviennent un véritable handicap dans la vie professionnelle ou sociale (Mrena 2002).

Les déficits auditifs ont pu être objectivés par l'audiométrie. L'analyse de ces déficits chez les hommes et chez les femmes montre une atteinte des fréquences hautes (4 000 à 6 000 Hz). Ce résultat est bien connu dans la littérature portant sur les lésions auditives après un traumatisme sonore aigu (Perez 2000, Mrena 2004), car ces fréquences sont les plus susceptibles d'être touchées. Nous retrouvons, par ailleurs, une association entre déficit auditif et distance personnelle par rapport au site AZF au moment de l'explosion, les déficits auditifs étant en moyenne plus importants pour les personnes les plus proches du lieu de l'explosion. La relation entre distance personnelle et déficit auditif est diversement appréciée dans la littérature. Persaud *et al.*, dans une étude portant sur les traumatismes ORL suite à une explosion d'une bombe à Londres (Persaud 2003), retrouvent une corrélation entre distance personnelle proche et déficit auditif alors que Mrena *et al.* et Helling *et al.* ne retrouvent pas de corrélation (Mrena 2002, Helling 2004).

Une des limites de nos analyses sur les troubles auditifs est qu'aucun audiogramme n'a été réalisé avant l'explosion, alors que cela aurait permis de confronter les audiogrammes avant et après la catastrophe. Le bilan ORL ne comprenait pas d'examen du tympan avec un otoscope. Malgré tout, nos résultats vont dans le même sens que les données issues des différentes sources qui ont été recueillies après l'explosion de l'usine « AZF ». Il s'agit des données provenant du réseau des médecins sentinelles (généralistes et pédiatres), des médecins ORL et des certificats médicaux d'accidents du travail qui indiquaient une fréquence importante de troubles auditifs dans la population toulousaine (Cassadou 2003). La cohérence entre troubles ORL de plusieurs types et le gradient de fréquence décroissant des troubles, selon la distance personnelle, fait penser que les symptômes et troubles auditifs sont vraisemblablement en rapport avec l'explosion, et que les biais déclaratifs sont mineurs, surtout en ce qui concerne l'audiogramme.

Des traumatismes oculaires peu nombreux

Les conséquences ophtalmologiques sont beaucoup moins importantes dans la cohorte. Deux études publiées montrent que les lésions sont essentiellement irritatives et se sont résorbées dans les semaines suivant l'explosion (Balssa 2004, Cassadou 2003).

Les principaux traumatismes oculaires décrits dans la littérature sont les atteintes des paupières, les lésions cornéennes et les contusions oculaires. Dans notre analyse, ces lésions peu nombreuses sont retrouvées, dans l'immense majorité des cas, chez les personnes dont la distance personnelle au moment de l'explosion était inférieure à 1,7 km.

6. Conclusions

Les résultats présentés ici concernent l'analyse de la phase d'inclusion du suivi d'une cohorte de 3 000 volontaires ayant participé, pour la plupart d'entre eux, à l'enquête transversale mise en place en septembre 2002 suite à la catastrophe AZF. La cohorte santé « AZF » est l'une des premières en France qui évalue les conséquences sanitaires et socioprofessionnelles d'une catastrophe industrielle dans une population de travailleurs. Une des originalités de cette analyse de la phase d'inclusion était l'utilisation des données d'exposition recueillies antérieurement et indépendamment, lors de l'étude transversale. Les résultats ici présentés sont cohérents avec ceux de la littérature dans le domaine de la santé mentale et des troubles auditifs, et contribuent à augmenter les connaissances dans le domaine de l'épidémiologie des catastrophes. L'absence de faits marquants sur la vie professionnelle pourrait être en rapport avec le manque de précision des outils de recueil de données utilisés et avec des phénomènes de sélection de la population constituant la cohorte ; le suivi longitudinal permettra de s'en affranchir, au moins pour partie.

Concernant le domaine de la santé mentale, nos premières analyses viennent étayer les résultats de la littérature des catastrophes. Plusieurs indicateurs de santé mentale témoignent de la souffrance psychologique chez les volontaires de la cohorte. Celle-ci s'exprime à travers la détresse psychique mesurée par le GHQ₂₈ et l'état de santé perçue. L'importance de la détresse psychique parmi les artisans-commerçants est cependant un élément plus original. Il est aussi intéressant de constater que des facteurs de vulnérabilité, comme le sexe, les PCS moins favorisées et les personnes les plus proches du lieu de l'explosion, ont pu être mis en évidence. L'ampleur des conséquences psychologiques, deux ans après la catastrophe, souligne la nécessité d'être attentif au suivi de la cohorte sur le plan de la santé mentale. Malgré la difficulté de la généralisation des résultats de cette première analyse, ils permettent, au moins, de déterminer des facteurs de vulnérabilité psychique parmi les populations victimes de catastrophes industrielles. Ces personnes pourraient alors faire l'objet, non seulement d'une prise en charge précoce, mais aussi d'un suivi régulier à plus long terme (Noji 2005).

Dans le domaine des troubles auditifs, les analyses confirment les premiers résultats publiés et soulignent la nécessité d'être attentifs aux symptômes et aux troubles auditifs particulièrement importants, surtout parmi les personnes qui se trouvaient au plus près du lieu de l'explosion.

Quelques pistes de réflexions méritent d'être soulignées, bien que nous ne soyons qu'aux premières analyses de l'étude de cohorte :

- nos résultats ont montré l'impact en santé mentale de la catastrophe avec une prévalence particulièrement élevée de « détresse psychique » évaluée par le GHQ. Cet outil ne pose pas des diagnostics psychiatriques mais met en évidence des symptômes de santé mentale résumés en « mal-être » ou « détresse psychique ». Il convient donc, peut-être, de se pencher sur le sous-ensemble de cohortistes repérés par le GHQ comme potentiellement à risque de troubles psychiatriques. Une réflexion a été instaurée sur l'opportunité d'un bilan diagnostic plus précis par la passation du MINI (Mini International Neuropsychiatric Interview) et l'orientation des personnes diagnostiquées comme ayant des troubles psychiatriques vers des spécialistes.

La prévalence élevée de ce « mal-être » soulève aussi la question d'une prise en charge précoce en santé mentale, dans le cadre de l'exposition aux catastrophes industrielles ou d'autres types de catastrophe ;

- notre travail souligne aussi la rareté des études portant sur la « détresse psychique » suite à une catastrophe. La plupart des études dans la littérature porte sur l'ESPT, bien que la dépression ou les états de comorbidité ESPT-dépression soient fréquents. Un des axes de recherche serait de ne pas s'en tenir uniquement à l'ESPT et d'étudier les autres troubles psychologiques. La difficulté de comparaison des études portant sur la détresse psychologique post-catastrophe est un autre écueil, car les méthodes adoptées sont différentes et les échelles de mesure varient d'une étude à l'autre, de même que les populations étudiées. Comme cela a déjà été souligné, l'épidémiologie des catastrophes gagnerait beaucoup à une meilleure standardisation des outils utilisés (Dominici 2005) ;

- le constat global de défaut d'information qualitative sur le calendrier professionnel nous a amené à insérer des questions plus précises dans les autoquestionnaires annuels à venir, afin de pouvoir évaluer plus directement l'impact professionnel de l'explosion. Si une telle catastrophe devait se reproduire, il serait sans doute important, pour l'étude de l'impact professionnel, d'associer, au recueil du calendrier professionnel, des questions plus précises sur les conséquences professionnelles (chômage technique, arrêts de travail, changement de poste, de responsabilité, d'intérêt dans le travail) ;

- la distribution des questionnaires de l'enquête transversale, dont la cohorte est issue, par les services de médecine du travail ou par les employeurs, a vraisemblablement posé un problème de sélection. En effet, les salariés dont l'entreprise avait durement été touchée par l'explosion ou qui avaient gravement été blessés, ou en arrêt de travail, n'ont pas pu être inclus dans l'enquête transversale, et donc dans la cohorte. Notre population

source a donc été sélectionnée sur des critères qu'il est difficile d'évaluer. Le recours exclusif aux services de médecine du travail, pour contacter directement des salariés, n'est donc pas une approche optimale dans un contexte de catastrophe industrielle. Néanmoins, le suivi longitudinal permettra d'évaluer des conséquences à moyen terme qui n'ont pas pu être évaluées dans l'enquête transversale ;

- l'étude des phénomènes de morbidité (indépendamment des déclarations des personnes) constitue un plus dans la cohorte. C'est dans ce sens qu'un suivi passif utilisant les données de la base Erasme de l'assurance maladie, pour suivre la consommation de la population de la cohorte, a été mis en place ;
- l'importance de la symptomatologie ORL et des troubles de l'audition observés dans cette première phase d'analyse mériterait que les personnes les plus proches du lieu d'une explosion industrielle reçoivent une information sur ces risques en vue d'un examen spécialisé.

Références bibliographiques

Adams RE, Boscarino JA, Galea S. Social and psychological resources and health outcomes after the World Trade Center disaster. *Soc Sci Med* 2006;62:176-88.

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 Suppl.* 2004;(420):38-46

APA. DSM IV - Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Fourth edition, Washington DC, American Psychiatric Association 1994.

Arata CM, Picou JS, Johnson GD, McNally TS. Coping with technological disaster: an application of the conservation of resources model to the Exxon Valdez oil Spill. *J Trauma Stress* 2000;13:23-39.

Balssa G, Panofre G, Hurstel JF, Bez J, Capdevielle C, Sciortino V. Explosion de l'usine AZF de Toulouse : description des lésions prises en charge au titre d'accident du travail par la Caisse primaire d'assurance maladie de la Haute-Garonne. *Arch. mal. Prof* 2004;65:463-9.

Beckett WS. Persistent respiratory effects in survivors of the Bhopal disaster *Thorax* 1998;53 Suppl 2:S43-6.

Boscarino JA, Adams RE, Galea S. Alcohol use in New York after the terrorist attacks: a study of the effects of psychological trauma on drinking behaviour. *Addict Behav* 2006;31:606-21.

Bruins WR, Cawood RH. Blast injuries of the ear as a result of the Peterborough lorry explosion, 22 March 1989. *J Laryngol Otol* 1991;105:890-5.

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.

Catapano F, Malafronte R, Lepre F *et al.* Psychological consequences of the 1998 landslide in Sarno, Italy: a community study. *Acta Psychiatr Scand* 2001;104:438-42.

Chen CC, Yeh TL, Yang YK *et al.* Psychiatric morbidity and post-traumatic symptoms among survivors in the early stage following the 1999 earthquake in Taiwan. *Psychiatr Res* 2001;105:13-22.

Coeuret-Pellicier M, Bonenfant S, Ozguler A, Guéguen A, Zins M, Goldberg M. Facteurs de participation à un examen de santé préventif proposé aux sujets de la Cohorte Gazel. Congrès de l'ADELF, Bordeaux, 15-17 septembre 2004 (communication affichée) *Supplément Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*, vol 52.

Cothureau C, De Beaupaire C, Payan C, Cambou JP, Rouillon F, Conso F. Professional and medical outcomes for French train drivers after "person under train" accidents: three year follow up study. *Occup Environ Med* 2004 ;61:488-94.

Cudennec YF, Lory D, Poncet JL, Buffe P. Traumatismes sonores aigus. *Encyclopédie médico-chirurgicale, Oto-Rhino-Laryngologie*. Paris: éditions techniques; 1994 ;1-5.

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.

DeLisi L, Maurizio A, Yost M *et al*. A survey of New-Yorkers after the Sept 11, 2001 terrorist attacks. *Am J Psychiatry* 2003;160:780-3.

Den Ouden DJ, Dirkzwager AJ, Yzermans CJ. Health problems presented in general practice by survivors before and after a fireworks disaster: associations with mental health care. *Scand J Prim Health Care* 2005;23:137-41.

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.

Disaster planning; Emergency medical service. From the Centers for Disease Control and Prevention: Morbidity and Mortality Weekly Report. Rapid Assessment of Injuries Among Survivors of the Terrorist Attack on the World Trade Center-New York City, September 2001. *JAMA* 2002;287:835-8.

Dominici F, Levy JL, Louis TA. Methodological challenges and contributions in disaster epidemiology. *Epidemiol Rev* 2005;27:9-12.

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.

Engel CC, Adkins JA, David NC. Caring for medically unexplained physical symptoms after toxic environmental exposures : effect of contested causation. *Environ Health perspect* 2002;110:641-7.

Galea S, Vlahov D, Resnick H, *et al*. Trends in probable posttraumatic stress disorder in New York City after the September 11 terrorist attacks. *Am J Epidemiol* 2003;158:514-24.

Galea S, Ahern J, Resnick H *et al*. Psychological sequelae of the September 11 terrorist attacks in New York City. *New Engl J Med* 2002;346:982-7.

Galea S, Vlahov D, Resnick H. An investigation of the psychological effects of the September 11, 2001, attacks on New York City:developing and implementing research in the acute postdisaster period. *CNS Spectr* 2002;7:585-7,593-6.

Galea S, Nandi A, Vlahov D. The epidemiology of post traumatic stress disorder after disasters. *Epidemiol Rev* 2005 ;27:78-9.

Gimeno D, Benavides FG, Benach J, Jarque S, De Cambra S, Devesa J. Emotional disorders in the working population: an emerging problem in occupational health ? *Med Clin* 2001;116:493-5.

Goldberg DP, Hillier VF. A scaled version of the General Health Questionnaire. *Psychol Med* 1979;9:139-45.

Guinard A, Godeau E, Schwoebel 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.

Havenaar JM, Rumyantzeva GM, Van den Brink W *et al*. Long-term mental health effects of the Chernobyl Disaster: an epidemiologic survey in two former soviet regions. *Am J Psychiatr* 1997;154:1605-7.

Helling ER. Otologic blast injuries due to the Kenya embassy bombing. *Mil Med* 2004;169:872-6.

Hull AM, Alexander DA, Klein S. Survivors of the piper alpha oil platform disaster: long term follow-up study. *Br J Psychiat* 2002;181:433-8.

Imbernon E, Goldberg M, Spyckerelle Y *et al*. Enquête pilote Espaces : identification et suivi médical post-professionnel des salariés retraités ayant été exposés à l'amiante. Place et rôle des Centres d'examen de la santé des CPAM. Institut de veille sanitaire: Saint-Maurice, avril 2001.

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, Schwoebel V, Diene E, Beauvin E, Garrigue E, Lapierre-Duval K, Guinard A, Cassadou S, for the scientific and operational committees. Assessing post-disaster health consequences at the population level: experience from the AZF factory explosion in Toulouse. *JECH* 2007;61:103-7.

Lapierre-Duval K, Schwoebel 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.

Leskin GA, Sheikh JI. Lifetime trauma history and panic disorder: findings from the National Comorbidity Survey. *J Anxiety Disord*. 2002;16:599-603.

Lorant V, Delière D, Eaton W, Robert A, Philippot P, Ansseau M. Socioeconomic inequalities in Depression: a meta-analysis. *Am J Epidemiol* 2003;157:98-112.

McFarlane AC. Epidemiological evidence about the relationship between PTSD and alcohol abuse: the nature of the association. *Addict Behav* 1998;23:813-25.

Miguel-Tobal JJ, Cano-Vindel A, Gonzalez-Ordi H *et al*. PTSD and depression after the Madrid March 11 train bombings. *J Trauma Stress* 2006;19:69-80.

Montazeri A, Baradaran H, Omidvari S *et al*. Psychological distress among Bam earthquake survivors in Iran: a population-based study. *BMC Public Health* 2005;5:4.

Mrena R, Paakkonen R, Back L, Pirvola U, Ylikoski J. Otologic consequences of blast exposure: a Finnish case study of a shopping mall bomb explosion. *Acta Otolaryngol* 2004;124:946-52.

Mrena R, Savolainen S, Kuokkanen JT, Ylikoski J. Characteristics of tinnitus induced by acute acoustic trauma: a long-term follow-up. *Audiol Neurotol* 2002;7:122-30.

Muntaner C, Eaton WW, Miech R, O'Campo P. Socioeconomic position and major mental disorders. *Epidemiol Rev* 2004;26:53-62.

Niedhammer I, Chastang JF, David S, Barouhiet L, Barrandon G. Psychosocial work environment and mental health: Job-strain and effort-reward imbalance models in a context of major organizational changes. *Int J Occup Environ Health* 2006;12:111-9.

Noji EK. Disasters: introduction and state of the art. *Epidemiol Rev* 2005;27 :78-9.

Norris FH, Friedman MJ, Watson PJ, Byrne CM, Diaz E, Kaniasty K. 60, 000 disaster victims speak: Part I. An empirical review of the empirical literature, 1981-2001. *Psychiatry* 2002; 65:207-309.

North CS, Nixon SJ, Shariat S *et al*. Psychiatric disorders among survivors of the Oklahoma City Bombing. *JAMA* 1999;282:755-762.

Persaud R, Hajioff D, Wareing M, Chevretton E. Otological trauma resulting from the Soho Nail Bomb in London, April 1999. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 2003;28:203-6.

Préfecture de Haute-Garonne, Toulouse mars 2002. AZF le bilan 6 mois après : Etat point com numéro spécial. Lettre des services de l'Etat en Haute-Garonne et Midi-Pyrénées.

Perez R, Gatt N, Cohen D. Audiometric configurations following exposure to explosions. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2000;126:1249-52.

SAS version 8. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

Schwœbel 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.

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.

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.

Trout D, Nimgade A, Mueller C, Hall R, Earnest GS. Health effects and occupational exposures among office workers near the World Trade Center disaster site. JOEM 2002;44:601-5.

Van Campen LE, Dennis JM, Hanlin RC, King SB, Velderman AM. One-year audiologic monitoring of individuals exposed to the 1995 Oklahoma City bombing. Am Acad Audiol 1999;10:231-47.

Van den Berg B, Grievink L, Yzermans J, Lebrecht 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 *et al*. Physical and mental health shortly after a disaster: first results from the Enschede firework disaster study. Eur J Public Health 2006;16:252-8.

Vinamaki H, Kumpusalo E, Myllykangas M *et al*. The Chernobyl accident and mental well-being-a population study. Acta Psychiatr Scand 1995;91:396-401.

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.

Annexes

ANNEXE 1. LISTE DES COMMUNES CONSTITUANT L'AGGLOMÉRATION TOULOUSAINE

AUCAMVILLE	LESPINASSE
AUSSONE	MONTBERON
AUZEVILLE-TOLOSANE	MONTRABE
BALMA	MURET
BEAUPUY	PECHABOU
BEAUZELLE	PECHBONNIEU
BELBERAUD	PIBRAC
BLAGNAC	PINS-JUSTARET
BRAX	PINSAGUEL
CASTANET-TOLOSAN	PLAISANCE-DU-TOUCH
CASTELGINEST	POMPERTUZAT
CASTELMOUROU	PORTET-SUR-GARONNE
COLOMIERS	QUINT-FONSEGRIVES
CORNEBARRIEU	RAMONVILLE-SAINT-AGNE
CUGNAUX	ROQUES
EAUNES	ROQUETTES
ESCALQUENS	ROUFFIAC-TOLOSAN
FENOUILLET	SAINT-ALBAN
FONBEAUZARD	SAINT-GENIES-BELLEVUE
FROUZINS	SAINT-JEAN
GAGNAC-SUR-GARONNE	SAINT-JORY
L'UNION	SAINT-LOUP-CAMMAS
LA SALVETAT-SAINT-GILLES	SAINT-ORENS-DE-GAMEVILLE
LABARTHE-SUR-LEZE	SEILH
LABASTIDE-SAINT-SERNIN	SEYSSES
LABEGE	TOULOUSE
LAPEYROUSE-FOSSAT	TOURNEFEUILLE
LAUNAGUET	VILLATE
LEGUEVIN	VILLENEUVE-TOLOSANE

ANNEXE 2. CALENDRIER PROFESSIONNEL



Auto-questionnaire professionnel

SEXE (M=1 ; F=2) : ☐ ANNEE DE NAISSANCE : 19 NUMERO DE COHORTE

COMMENT REMPLIR CE QUESTIONNAIRE

Ce questionnaire comprend 3 pages et il vous faut environ 15 minutes pour le remplir (beaucoup moins si vous avez eu peu d'emploi différents).

La première partie de ce questionnaire concerne **votre situation professionnelle actuelle** . Pour répondre à ces questions, il vous faut soit inscrire une croix dans la case de la situation vous correspondant le mieux, soit compléter un tableau comme celui présenté dans la deuxième partie.

La deuxième partie de ce questionnaire, le « **calendrier professionnel** » se présente sous la forme de petits tableaux successifs, qui correspondent chacun à un épisode de votre carrière professionnelle. Décrivez tous les emplois que vous avez exercés, en commençant par votre premier emploi.

- Si vous avez occupé plusieurs emplois très différents dans la même entreprise, décrivez-les séparément.
- Notez le mois et l'année de début et de fin d'emploi. Si vous ne vous souvenez plus du mois, notez l'année exacte ou l'année approximative.
- Si vous êtes actuellement en activité, laissez le champ « mois / année de fin d'emploi » vides.
- Pour la profession exercée, évitez de noter des informations trop vagues, comme "fonctionnaire" ou "mécanicien" mais précisez exactement votre emploi (policier ou mécanicien poids-lourd).

Voici un exemple qui peut vous aider :

Emploi n° 1	
De (mois/année de début d'emploi) à (mois/année de fin d'emploi)	
Nom de l'entreprise, établissement : <u>Garage du marché</u>	
Ville : <u>Périgueux</u>	
Production ou secteur d'activité : <u>Garage automobile</u>	
Profession exercée : <u>Mécanicien véhicule particulier</u>	
Etiez-vous : Salarié : ☒ A votre compte : ☐	
Si période sans emploi avant l'emploi n° 2, préciser :	
De (mois/année de début) à (mois/année de fin)	
Préciser la raison (chômage...) : <u>Chômage</u>	
Emploi n° 2	
De (mois/année de début d'emploi) à (mois/année de fin d'emploi)	
Nom de l'entreprise, établissement : <u>Etablissement Gariot</u>	
Ville : <u>Muret</u>	
Production ou secteur d'activité : <u>Installation de chaudières gaz</u>	
Profession exercée : <u>Plombier chauffagiste</u>	
Etiez-vous : Salarié : ☒ A votre compte : ☐	
Si période sans emploi avant l'emploi n° 3, préciser :	
De (mois/année de début) à (mois/année de fin)	
Préciser la raison (chômage...) :	

Etc.

VOTRE SITUATION PROFESSIONNELLE ACTUELLE

1. Quelle est votre situation actuelle vis à vis de l'emploi ? (cocher une case)

- ☐ 1. En activité, y compris à temps partiel, intérimaire ou intermittent du spectacle
☐ 2. Retraité ou préretraité
☐ 3. Personne au foyer ou en arrêt volontaire d'activité (congé parental d'éducation)
☐ 4. Chômeur de moins de 6 mois
☐ 5. Chômeur de plus de 6 mois
☐ 6. A la recherche d'un premier emploi
☐ 7. En arrêt de travail (maladie ou accident)
☐ 8. Jeune en cours de formation
☐ 9. Etudiant
☐ 10. Autres, précisez : _____

2. Si vous exercez une activité, êtes-vous ? (cocher une case)

- ☐ 1. Salarié (y compris d'un membre de votre famille), stagiaire rémunéré, intérimaire ou intermittent du spectacle
☐ 2. Indépendant
☐ 3. Chef d'entreprise salarié
☐ 4. Vous aidez un membre de votre famille dans son travail sans être salarié
☐ 5. Autres, précisez : _____

3. Décrivez votre emploi actuel (compléter)

Depuis quelle date (mois/année de début d'emploi) : ____/____/____

Nom de l'entreprise, établissement : _____

Ville : _____

Production ou secteur d'activité : _____

Profession exercée : _____

Dep : ____
 Nace : ____
 Bte : ____
 PCS : ____

CALENDRIER PROFESSIONNEL

Nous vous demandons de bien vouloir remplir les lignes ci-dessous en commençant par le **PREMIER EMPLOI** que vous avez exercé dans votre vie professionnelle et en **CONTINUANT DANS L'ORDRE, JUSQU'AU DERNIER EMPLOI** que vous avez occupé. Vous pouvez vous aider de l'exemple fourni en première page. Vous devez inscrire tous les épisodes professionnels, y compris d'éventuelles périodes d'apprentissage de la façon la plus précise possible.

Si, entre deux périodes d'activité, vous avez interrompu votre activité, veuillez s'il vous plaît le signaler entre deux emplois, en précisant le début, la fin et la raison de cette interruption (chômage, congés maladie, arrêt volontaire d'activité...)

Emploi n° 1

De ____/____/____ (mois/année de début d'emploi) à ____/____/____ (mois/année de fin d'emploi)

Nom de l'entreprise, établissement : _____

Ville : _____

Production ou secteur d'activité : _____

Profession exercée : _____

Etiez-vous : Salarié(e) : ☐ A votre compte : ☐

Si période sans emploi avant l'emploi n° 2, préciser :

De ____/____/____ (mois/année de début) à ____/____/____ (mois/année de fin)

Préciser la raison (chômage...) : _____

Dep : ____
 Nace : ____
 Bte : ____
 PCS : ____

Emploi n° 2

De ____/____/____ (mois/année de début d'emploi) à ____/____/____ (mois/année de fin d'emploi)

Nom de l'entreprise, établissement : _____

Ville : _____

Production ou secteur d'activité : _____

Profession exercée : _____

Etiez-vous : Salarié(e) : ☐ A votre compte : ☐

Si période sans emploi avant l'emploi n° 3, préciser :

De ____/____/____ (mois/année de début) à ____/____/____ (mois/année de fin)

Préciser la raison (chômage...) : _____

Dep : ____
 Nace : ____
 Bte : ____
 PCS : ____

Emploi n° 3De / / (mois/année de début d'emploi) à / / (mois/année de fin d'emploi)Nom de l'entreprise, établissement : Ville : Production ou secteur d'activité : Profession exercée :

Etiez-vous :

Salarié(e) : ☐A votre compte : ☐

Si période sans emploi avant l'emploi n° 4, préciser :

De / / (mois/année de début) à / / (mois/année de fin)Préciser la raison (chômage...) :

	Dep				
Nac					
Br					
PCS					

Emploi n° 4De / / (mois/année de début d'emploi) à / / (mois/année de fin d'emploi)Nom de l'entreprise, établissement : Ville : Production ou secteur d'activité : Profession exercée :

Etiez-vous :

Salarié(e) : ☐A votre compte : ☐

Si période sans emploi avant l'emploi n° 5, préciser :

De / / (mois/année de début) à / / (mois/année de fin)Préciser la raison (chômage...) :

	Dep				
Nac					
Br					
PCS					

Emploi n° 5De / / (mois/année de début d'emploi) à / / (mois/année de fin d'emploi)Nom de l'entreprise, établissement : Ville : Production ou secteur d'activité : Profession exercée :

Etiez-vous :

Salarié(e) : ☐A votre compte : ☐

Si période sans emploi avant l'emploi n° 6, préciser :

De / / (mois/année de début) à / / (mois/année de fin)Préciser la raison (chômage...) :

	Dep				
Nac					
Br					
PCS					

Emploi n° 6De / / (mois/année de début d'emploi) à / / (mois/année de fin d'emploi)Nom de l'entreprise, établissement : Ville : Production ou secteur d'activité : Profession exercée :

Etiez-vous :

Salarié(e) : ☐A votre compte : ☐

Si période sans emploi avant l'emploi n° 7, préciser :

De / / (mois/année de début) à / / (mois/année de fin)Préciser la raison (chômage...) :

	Dep				
Nac					
Br					
PCS					

Emploi n° 7De / / (mois/année de début d'emploi) à / / (mois/année de fin d'emploi)Nom de l'entreprise, établissement : Ville : Production ou secteur d'activité : Profession exercée :

Etiez-vous :

Salarié(e) : ☐A votre compte : ☐

Si période sans emploi avant l'emploi n° 8, préciser :

De / / (mois/année de début) à / / (mois/année de fin)Préciser la raison (chômage...) :

	Dep				
Nac					
Br					
PCS					

Emploi n° 8 De / (mois/année de début d'emploi) à / (mois/année de fin d'emploi) Nom de l'entreprise, établissement : _____ Ville : _____ Production ou secteur d'activité : _____ Profession exercée : _____ Etiez-vous : _____ Salarié(e) : ☐ A votre compte : ☐ <i>Si période sans emploi avant l'emploi n° 9, préciser :</i> De / (mois/année de début) à / (mois/année de fin) Préciser la raison (chômage...) : _____		Dep Nacé Br PCS
Emploi n° 9 De / (mois/année de début d'emploi) à / (mois/année de fin d'emploi) Nom de l'entreprise, établissement : _____ Ville : _____ Production ou secteur d'activité : _____ Profession exercée : _____ Etiez-vous : _____ Salarié(e) : ☐ A votre compte : ☐ <i>Si période sans emploi avant l'emploi n° 10, préciser :</i> De / (mois/année de début) à / (mois/année de fin) Préciser la raison (chômage...) : _____		Dep Nacé Br PCS
Emploi n° 10 De / (mois/année de début d'emploi) à / (mois/année de fin d'emploi) Nom de l'entreprise, établissement : _____ Ville : _____ Production ou secteur d'activité : _____ Profession exercée : _____ Etiez-vous : _____ Salarié(e) : ☐ A votre compte : ☐ <i>Si période sans emploi avant l'emploi n° 11, préciser :</i> De / (mois/année de début) à / (mois/année de fin) Préciser la raison (chômage...) : _____		Dep Nacé Br PCS
Emploi n° 11 De / (mois/année de début d'emploi) à / (mois/année de fin d'emploi) Nom de l'entreprise, établissement : _____ Ville : _____ Production ou secteur d'activité : _____ Profession exercée : _____ Etiez-vous : _____ Salarié(e) : ☐ A votre compte : ☐ <i>Si période sans emploi avant l'emploi n° 12, préciser :</i> De / (mois/année de début) à / (mois/année de fin) Préciser la raison (chômage...) : _____		Dep Nacé Br PCS
Emploi n° 12 De / (mois/année de début d'emploi) à / (mois/année de fin d'emploi) Nom de l'entreprise, établissement : _____ Ville : _____ Production ou secteur d'activité : _____ Profession exercée : _____ Etiez-vous : _____ Salarié(e) : ☐ A votre compte : ☐		Dep Nacé Br PCS

Nous vous remercions de votre participation.

ANNEXE 3. DONNÉES SPÉCIFIQUEMENT RECUEILLIES PAR LE CES DE TOULOUSE, POUR LA PHASE D'INCLUSION



Questionnaire médical complémentaire

SEXE (M=1 ; F=2) : ☐ ANNEE DE NAISSANCE : 19 ☐ ☐ ☐ NUMERO DE COHORTE : ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Nom du médecin : _____

Cher(ère) confrère, merci de bien vouloir compléter le questionnaire suivant lors de votre consultation ou à la fin de celle-ci pour tous les sujets participant à la cohorte AZF. Il est indispensable que l'ensemble des items soit rempli.
N'oubliez pas d'inscrire le Numéro de Cohorte ainsi que votre nom sur cette feuille.

A. CONDITIONS DE TRAVAIL

1. Le sujet a-t-il été ou est-il exposé professionnellement à ces nuisances :

Poussières :	Oui ☐ Non ☐	Port de charges :	Oui ☐ Non ☐
Produits toxiques :	Oui ☐ Non ☐	Vibrations :	Oui ☐ Non ☐
Bruit :	Oui ☐ Non ☐	Intempéries :	Oui ☐ Non ☐
Autres : _____			

2. Lieu de travail principal actuel : ☐ 0. Sans objet (sans emploi)

☐ 1. Activité de service au domicile	☐ 2. Atelier ou local technique	☐ 3. Bureau
☐ 4. Transport de biens ou de personnes	☐ 5. Ecole, collèges ou lycée	☐ 6. Travail en extérieur
☐ 7. Magasin, surface de vente	☐ 8. Autres : _____	

3. Horaire de travail principal : ☐ 0. Sans objet (sans emploi)

☐ 1. Journée normale	☐ 2. Journée continue	☐ 3. Posté
☐ 4. Nuit	☐ 5. Partiel ou mi-temps	☐ 6. Sans horaire fixe
☐ 7. Autres : _____		

B. LIEU PAR RAPPORT A L'EXPLOSION

Où était le sujet lors de l'explosion ?

Distance en kilomètre : ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ km

A défaut adresse où se trouvait la personne : _____

C. ANTECEDENTS, CONNUS AVANT L'EXPLOSION

Personnels :

Barotraumatisme :	Oui ☐ Non ☐
Otorrhée :	Oui ☐ Non ☐
Otites à répétition :	Oui ☐ Non ☐
Paracentèse :	Oui ☐ Non ☐
Traumatisme crânien avec otorragie :	Oui ☐ Non ☐
Surdité médicamenteuse (aminoside, salicylates, chimio...) :	Oui ☐ Non ☐
Traumatisme ou plaie oculaire :	Oui ☐ Non ☐
Amblyopie :	Oui ☐ Non ☐
Autres antécédents ophtalmologiques : _____	

Familiaux

Hypoacousie familiale :	Oui ☐ Non ☐
Surdité familiale :	Oui ☐ Non ☐

D. SIGNES FONCTIONNELS ET PATHOLOGIES ACTUELLEMENT PRESENTS

Pour les pathologies ou les signes fonctionnels suivants, précisez s'ils existent, la date de début (mois/année), le mode de survenue, la symétrie, l'évolution **depuis l'explosion**, s'ils ont été ou sont traités, leur conséquence (gêne sociale et gêne professionnelle)

	Présent	Symétrique	Date de Début	Survenue	Evolution	Traitement	Gêne sociale	Gêne prof.
Codage	1 : Oui 2 : Non	1 : Oui 2 : Non	mm/aaaa	1 : Progr. 2 : Brutale	1 : Amélior. 2 : Stable 3 : Aggrav.	1 : Oui 2 : Non	1 : Aucune 2 : Faible 3 : Moyenne 4 : Importante	1 : Aucune 2 : Faible 3 : Moyenne 4 : Importante
ORL								
Surdité	☐	☐	___/___	☐	☐	☐	☐	☐
Otalgie	☐	☐	___/___	☐	☐	☐	☐	☐
Acouphènes	☐	☐	___/___	☐	☐	☐	☐	☐
Hypoacousie	☐	☐	___/___	☐	☐	☐	☐	☐
Hyperacousie	☐	☐	___/___	☐	☐	☐	☐	☐
Vertige	☐	☐	___/___	☐	☐	☐	☐	☐
Fatigue auditive	☐	☐	___/___	☐	☐	☐	☐	☐
Ophtalmologiques								
Douleurs oculaires	☐	☐	___/___	☐	☐	☐	☐	☐
Photophobie	☐	☐	___/___	☐	☐	☐	☐	☐
Sensation de corps étranger	☐	☐	___/___	☐	☐	☐	☐	☐
Irritation oculaire	☐	☐	___/___	☐	☐	☐	☐	☐
Fatigue visuelle	☐	☐	___/___	☐	☐	☐	☐	☐
Neuropsychiques								
Céphalées	☐	☐	___/___	☐	☐	☐	☐	☐
Difficultés d'endormissement	☐	☐	___/___	☐	☐	☐	☐	☐
Réveils nocturnes	☐	☐	___/___	☐	☐	☐	☐	☐
Insomnies	☐	☐	___/___	☐	☐	☐	☐	☐

E. DIVERS

1. Le sujet présente-t-il des facteurs de risques auditifs (exposition professionnelle au bruit, baladeurs, tirs....) :

Exposition professionnelle aux bruits :

Oui ☐ Non ☐

Autres types d'exposition aux bruits :

Oui ☐ Non ☐

2. Problèmes oculaires survenus A L'OCCASION DE L'EXPLOSION :

Plaie des paupières :

Oui ☐ Non ☐

Plaie oculaire :

Oui ☐ Non ☐

Contusion oculaire :

Oui ☐ Non ☐

Autres : _____

Nous vous remercions de votre participation.

ANNEXE 4. AUTORISATION CNIL



Le Président de la Commission Nationale
de l'Informatique et des Libertés
à

Professeur Gilles BRUCKER
Directeur Général
INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE
12 RUE DU VAL D'OSNE
94415 ST MAURICE CEDEX

N/Réf. : MGT/CPZ/SV/JB/AR031119

DEMANDE D'AUTORISATION N° 903108

A rappeler dans toute correspondance,
notamment en cas de modification ou
de suppression du traitement.

Paris, le

A l'attention du Docteur Christine COHIDON

Vous avez saisi le 25/03/2003 la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés d'une demande d'autorisation relative à un traitement automatisé d'informations nominatives ayant pour finalité

**SURVEILLANCE EPIDEMIOLOGIQUE DES CONSEQUENCES SANITAIRES ET DE
L'EXPLOSION DE L'USINE AZF AUPRES D'UNE COHORTE DE TRAVAILLEURS DE
L'AGGLOMERATION TOULOUSAIN**

Conformément aux dispositions de l'article 40.2, dernier alinéa de la loi du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, l'autorisation de la CNIL est acquise.

Michel GENTOT

HUBERT BOUQUANT
Vice-Président Délégué

Rapport sur la phase d'inclusion de la cohorte des travailleurs de l'agglomération toulousaine (cohorte santé "AZF")

L'explosion de l'usine AZF est l'une des catastrophes industrielles les plus importantes de ces dernières décennies en France. Les conséquences ont été majeures (30 morts, plusieurs milliers de blessés). Les travailleurs et les sauveteurs de l'agglomération toulousaine ont été particulièrement exposés.

A la suite de l'enquête transversale menée de septembre 2002 à avril 2003 dans la population des travailleurs et des sauveteurs, une cohorte de volontaires a été mise en place en mai 2003. La cohorte santé "AZF" compte 3 006 personnes qui seront suivies pendant cinq ans. A l'inclusion, les volontaires ont été invités à bénéficier d'un bilan de santé. Ils ont également répondu à un autoquestionnaire explorant : le parcours professionnel, la santé mentale et les troubles sensoriels, en particulier ORL. Les résultats présentés dans ce rapport concernent la phase d'inclusion. La survenue d'épisodes de chômage, d'arrêts maladie ou une rupture dans l'évolution de carrière depuis septembre 2001 ont rarement été rapportés par les cohortistes (moins de 2 %). Aucun lien entre la survenue de ces accidents de carrière et les indicateurs de niveaux d'exposition n'a pu être mis en évidence. Cette apparente absence d'effet de l'explosion sur la vie professionnelle est probablement en rapport avec des limites méthodologiques. L'évaluation de la santé mentale par l'autoquestionnaire standardisé GHQ₂₈ montre une "détresse psychique" qui touche 47 % des volontaires. La prévalence est nettement supérieure chez les femmes (60 %) que chez les hommes (40 %). Elle diffère selon la catégorie socioprofessionnelle, les ouvriers et les artisans commerçants étant les plus touchés. Chez les hommes, la "détresse psychique" est d'autant plus fréquente qu'ils ont été exposés à différents indicateurs : impression d'avoir respiré des toxiques ou que les bâtiments s'effondraient, existence de symptômes psychiques dans les suites immédiates de la catastrophe, antécédents de dépression, épisodes de chômage technique ou une délocalisation du lieu de travail. Chez les femmes, la "détresse psychique" est plus fréquente lorsqu'il existe au moins un antécédent dépressif ou une atteinte d'un proche à la suite de la catastrophe. Concernant la pathologie ORL, les signes les plus fréquents sont l'hypoacousie (34 % des hommes et 27 % des femmes) et les acouphènes (respectivement 25 % et 19 %). On retrouve un gradient des symptômes selon la distance personnelle. A l'audiogramme, les déficits auditifs prédominent dans la zone des hautes fréquences et sont d'autant plus fréquents que les personnes se trouvaient à proximité du lieu de l'explosion.

Ce travail met en évidence des liens entre la catastrophe industrielle et la "détresse psychique". Son atout majeur repose sur la prise en compte de deux sources de données indépendantes et non concomitantes pour mesurer les expositions et les conséquences sanitaires et professionnelles. Il souligne la nécessité d'être attentifs aux troubles auditifs, en particulier pour les personnes qui se trouvaient proches du lieu de l'explosion. Il ne constitue que la première étape de l'étude longitudinale, mais justifie la nécessité de s'intéresser aux effets à moyen et long terme.

Report on the inclusion phase in the cohort of workers 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. Workers and rescuers from the urban area of Toulouse have been particularly exposed.

A cohort of volunteers was set up in May 2003. The "AZF" health cohort represented 3006 persons with a five year follow up. At inclusion, volunteers were subjected to an assessment. They filled in a self-administered questionnaire on their professional backgrounds, mental health and sensory troubles. The results presented in this report are based on the cohort's inclusion phase. The occurrence of periods of unemployment, of career interruption due to sick leaves or disruptions of career progress since September 2001 have rarely been reported by the cohort subjects (less than 2%). No association between the occurrence of career incidents and the indicators of exposure level could be established. This apparent absence of consequences on professional life may be due to methodological limitations. In regard to mental health, the assessment through the standardized GHQ₂₈ self-questionnaire reveals that 47% of volunteers presented "psychic distress". Prevalence was significantly higher in women (60%) than in men (40%). Moreover, it varied according to socioprofessional categories, employees and tradesmen being the most affected. In men, "psychic distress" was more frequent and depended on exposure to various indicators such as: the impression of having breathed toxic products, witnessing the collapse of buildings, the presence of psychic symptoms immediately after the tragedy, a history of depression, a period of technical unemployment or if the workplace was had been relocated. In women, "psychic distress" was more frequent when there has been they had undergone at least one depression episode prior to the accident or when someone close had been injured in the blast. The most frequent signs concerning the hearing troubles were hypacusis (34% of men and 27% of women) and tinnitus (25% and 19%). A gradient of symptoms was found and depended on the distance between the subject and the site. Audiograms revealed predominant hearing losses in the high frequencies area. The nearer people were to the explosion site, the more frequent hearing losses were observed.

This work establishes the link between industrial disaster and "psychic distress". The interest of the results presented lies in the fact that two independent and non-concomitant data sources were taken into account. The results emphasize the need to focus on hearing troubles and a necessary follow up of the cohort.