

ETUDE DE MORTALITE DES TRAVAILLEURS
D'UNE RAFFINERIE DE PETROLE

par

SIMONE PROVENCHER M.D.

Département d'épidémiologie et biostatistique
Université McGill, Montréal

Thèse présentée à la Faculté d'études
supérieures et de recherche en vue de l'obtention
d'une maîtrise ès sciences (épidémiologie et biostatistique)

mars 1985

© Simone Provencher, 1985

RESUME

Le présent travail est une étude de mortalité conduite chez les travailleurs d'une raffinerie de pétrole de Montréal-Est. Il s'agit d'un "follow-up" à une étude effectuée en 1976. La population étudiée comprend tous les hommes qui ont travaillé pendant 5 ans et plus à la raffinerie entre le début des opérations en 1928 et le 31 décembre 1976. La période d'observation s'étend de 1928 au 31 décembre 1981. La cohorte comprend 1 207 travailleurs dont soixante dix-huit (6,5%) n'ont pu être retracés. La mortalité des travailleurs a été comparée à celle de la population générale de la province de Québec par l'analyse des "ratios de mortalité standardisés" (SMR).

Le nombre total de décès s'élève à 175. Ce nombre est plus faible que celui attendu (SMR = 85,79). La mortalité par maladies de l'appareil digestif et particulièrement par cirrhose hépatique (SMR = 146,79) est plus élevée que prévue mais de façon non-statistiquement significative. L'étude de la mortalité par cancer indique un seul excès statistiquement significatif ($p < 0.05$) pour le cancer du cerveau (SMR = 519,48) lorsque la période d'observation est inférieure

à 20 ans. Néanmoins, le nombre observé de cancers de l'estomac est plus élevé que celui attendu (SMR = 188,09) lorsque plus de 20 ans se sont écoulés depuis le début de l'exposition. Un déficit de cancer du poumon est observé.

L'analyse de la mortalité par catégorie d'emploi n'apportent pas de faits nouveaux.

Un cinquième individu est décédé de cancer du cerveau après la fin de l'étude (en 1982). Une analyse détaillée de l'histoire professionnelle en milieu de travail des cinq employés atteints de cancer du cerveau a été effectuée dans le but d'identifier des expositions communes pouvant être associées à ces cancers. Aucun facteur responsable n'a pu être soupçonné.

ABSTRACT

The work presented here is a mortality study conducted among petroleum refinery workers in Montreal East. It is a follow-up to a study first carried out in 1976. The study population comprised all men employed for 5 years or more at the refinery between the start of operations in 1928 and December 31st 1976. The cohort included 1 207 workers of whom seventy eight individuals (16.5%) were not traced. The mortality experience of these workers was compared to that of general population of the province of Quebec using standardized mortality ratio analysis (SMR). There were 175 deaths in total. This number is lower than expected (SMR = 85.79). Analysis of specific causes of death showed a non significant excess for diseases of the digestive system, which is mostly due to cirrhosis of the liver (SMR = 146.79).

Cancer mortality analysis indicated only one statistically significant ($p < 0.05$) excess. This was for brain cancer (SMR = 519.48) when time since first exposure is less than 20 years. High mortality is observed for stomach cancer (SMR = 188.09) after 20 years of observation. A deficit of lung cancer is observed (SMR = 44.36). Analysis by job group did not reveal new findings.

A fifth case of brain cancer died after the end of follow-up (in 1982). This created some pressure to investigate occupational exposure of those dying from brain cancer more thoroughly, in order to identify common exposures. This was done, but no responsible factor was indicated.

REMERCIEMENTS

Je désire remercier de façon particulière mon directeur de thèse, le docteur Gilles Thériault, pour ses conseils et son appui constant lors de la réalisation de cette étude.

Je remercie tous les travailleurs, le personnel et les dirigeants de la raffinerie Shell Canada de leur collaboration sans laquelle cette recherche eut été impossible. Je désire souligner la contribution de madame Mariette Gemme, infirmière responsable du service de santé, avec qui un contact permanent a été maintenu tout au long du projet.

Je désire exprimer ma gratitude aux parents et amis des ex-travailleurs de la raffinerie qui ont accepté de me fournir les renseignements nécessaires à la conduite de cette recherche.

J'aimerais souligner la contribution de plusieurs personnes des organismes gouvernementaux: monsieur Yvon Darveau, Service de diffusion des données, ministère des Affaires sociales du Québec; mesdames Raymonde Auclair et Thérèse Martineau, Régie de l'assurance automobile du Québec; monsieur Lorenzo Servant et madame Evangéline

Landry, Registre des décès du Québec; madame Marie France Charron, Service des études épidémiologiques, ministère des Affaires sociales du Québec; madame Martha Smith, Statistique Canada et monsieur Bob Kusiak, ministère des transports, Ontario.

D'autres organismes gouvernementaux m'ont apporté une collaboration indispensable: les bureaux des véhicules automobiles des provinces de l'Ontario, du Manitoba, de la Colombie Britannique, de l'Ile du Prince Edouard, de la Nouvelle-Ecosse et de la Saskatchewan.

Les Registres des décès dans les provinces de l'Ontario, de l'Alberta, de la Colombie Britannique et de la Nouvelle Ecosse ont rendu disponibles les déclarations de décès des travailleurs décédés dans ces provinces, et je les remercie de leur collaboration.

Je remercie tous les membres de l'Ecole de Santé au travail de l'Université McGill qui m'ont apporté un appui et un soutien lors du déroulement de la recherche et particulièrement madame Diane Cyr, programmeur-analyste, monsieur Ben Armstrong, statisticien, madame Gisèle Daigle, coordonnateur administratif, mesdames Suzanne Larivière et Ingrid Kennedy, secrétaires. Je remercie également monsieur Marc Boulos , stagiaire

d'été, pour son support lors du traitement informatique des données.

Un merci spécial s'adresse à madame Dominique St-Onge pour avoir terminé la dactylographie de cette thèse.

Enfin, je désire exprimer ma gratitude à tous mes ami(e)s qui m'ont encouragé tout au long de la rédaction de cette thèse.

TABLE DES MATIERES

	PAGE
RESUME.....	i
ABSTRACT.....	iii
REMERCIEMENTS.....	v
TABLE DES MATIERES.....	viii
LISTE DES TABLEAUX.....	xi
LISTE DES FIGURES.....	xiii
LISTE DES ANNEXES.....	xiv
INTRODUCTION.....	1
DESCRIPTION DU MILIEU DE TRAVAIL.....	3
REVUE DE LA LITTERATURE.....	5
METHODE.....	15
1. Période de l'étude.....	15
2. Population étudiée.....	15
3. Données recueillies.....	16
3.1 Renseignements personnels.....	16
3.2 Statut vital des sujets.....	16
3.2.1 Fichiers de la compagnie.....	16
3.2.2 Personnel de la compagnie.....	17
3.2.3 Les travailleurs et leurs répondants.....	17
3.2.4 Bureaux des véhicules auto- mobiles.....	18
3.2.5 Santé et bien-être social Canada.....	18
3.2.6 Statistique Canada.....	18
3.2.7 Autres.....	19
3.3 Histoire professionnelle.....	19
3.4 Causes de mortalité.....	21
3.4.1 Identification des causes de décès.....	21
3.4.2 Ajustement pour les différentes révisions de CIMA.....	23
3.4.3 Catégories de décès.....	23

4.	Recueil des données.....	24
5.	Analyse.....	24
	5.1 Calcul des personnes-années.....	24
	5.2 Calcul du nombre de décès attendus	25
	5.3 Méthode d'analyse.....	26
6.	Contrôle de la qualité.....	26
	6.1 Cohorte.....	26
	6.2 Histoire professionnelle.....	27
	6.3 Taux de mortalité spécifiques.....	27
	6.4 Fichier sur ordinateur.....	27
7.	Caractère confidentiel.....	27
RESULTATS.....		29
1.	Données descriptives.....	29
	1.1 Impact des personnes non-retracées sur les résultats de l'étude.....	29
	1.2 Répartition des personnes-années et des décès.....	30
2.	Mortalité des travailleurs.....	31
3.	Mortalité par catégorie d'emploi.....	33
	3.1 "Travailleurs de la production".....	33
	3.2 Autres catégories d'emploi.....	34
DISCUSSION.....		35
1.	Mortalité générale.....	35
2.	Mortalité par cancer.....	36
	2.1 Cancer du cerveau.....	36
	2.2 Autres cancers.....	38
3.	Maladies du système digestif.....	39
4.	Mortalité selon l'histoire professionnelle...	40
5.	Autres aspects méthodologiques.....	41
	5.1 Période de latence (temps depuis le début de l'exposition).....	41
	5.2 Puissance de l'étude.....	42
	5.3 Définition de la population.....	43
	5.4 Etude de "follow-up".....	44

CONCLUSION..... 46

BIBLIOGRAPHIE..... 47

AUTRES REFERENCES..... 51

TABLEAUX..... 52

FIGURES..... 70

ANNEXES..... 74

ADDENDUM: Rapport. Mortalité des travailleurs de
Shell Canada: étude détaillée de l'histoire
professionnelle de cinq cas de cancer du cerveau.

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1: Mortalité des travailleurs du pétrole.
(Revue de la littérature).
- Tableau 2: Distribution des sujets selon leur statut
de travail à la raffinerie au 31 décembre
1981
- Tableau 3: Distribution des sujets selon leur statut
vital au 31 décembre 1981.
- Tableau 4: Distribution des sujets selon le statut
vital et l'année de naissance.
- Tableau 5: Distribution des sujets selon le statut
vital et l'année du début d'emploi.
- Tableau 6: Distribution des sujets selon le statut
vital et la durée d'emploi.
- Tableau 7: Distribution des sujets retracés et non-
retracés selon la catégorie d'emploi.
- Tableau 8: Distribution des décès observés selon la
cause
- Tableau 9: Mortalité des travailleurs de Shell Canada.
- Tableau 10: Mortalité par cancer des travailleurs de Shell
Canada.
- Tableau 11: Mortalité des "travailleurs de la
production" à Shell Canada.
- Tableau 12: Mortalité par cancer des "travailleurs de la
production" à Shell Canada.

Tableau 13: Mortalité des "travailleurs de la production" en fonction du temps écoulé depuis le début de l'exposition.

Tableau 14: Mortalité selon la catégorie d'emploi

Tableau 15: Mortalité par cancer selon la catégorie d'emploi

Tableau 16: Description des cas de cancer du cerveau.

LISTE DES FIGURES

- Figure 1: Pourcentage des sujets en fonction de l'année de naissance, selon le statut vital.
- Figure 2: Pourcentage des sujets en fonction de l'année de début d'emploi, selon le statut vital.
- Figure 3: Pourcentage des sujets en fonction de la durée d'emploi, selon le statut vital.

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1: Schéma d'une raffinerie de pétrole.
- Annexe 2: Communications écrites avec les travailleurs de l'étude.
- Annexe 3: Correspondance avec les agences gouvernementales pour obtenir l'information
- Annexe 4: Regroupement des causes de décès selon la 8e révision de la Classification Internationale des Maladies.
- Annexe 5: Dossiers-questionnaires contenant l'information sur les travailleurs.
- Annexe 6: Taux de mortalité / 100 000 habitants, spécifiques par cause et par âge, chez les hommes au Québec.
- Annexe 7: Certificat du comité d'éthique.
- Annexe 8: Données descriptives sur la population de l'étude.
- Annexe 9: Liste détaillée des cause de décès
- Annexe 10: Répartition des sujets de l'étude selon la catégorie d'emploi et l'année de naissance, l'année de début d'emploi et la durée d'emploi.
- Annexe 11: Intervalles de confiance à 95% pour les SMR des cancers spécifiques

INTRODUCTION

En 1976, une étude de la mortalité des travailleurs de la raffinerie Shell Canada de Montréal-Est avait révélé que la mortalité de ces travailleurs n'était pas plus élevée que celle de la population de la province de Québec. (1)

Toutefois, trois cas de cancer du cerveau avaient été observés chez des jeunes travailleurs, alors que 0,46 était attendu. Cette différence était statistiquement significative. Malgré le petit nombre de cas et bien que l'étude attentive des occupations de ces travailleurs n'ait pu mettre en évidence une exposition à un risque commun, une surveillance particulière a été mise en oeuvre par la compagnie.

En mars 1982, le directeur médical de la compagnie observait deux nouveaux cas de cancer du cerveau chez les travailleurs de la raffinerie. Un des travailleurs était décédé et l'autre était encore actif à ce moment-là. L'histoire professionnelle de ces individus fut comparée avec celle des cas identifiés précédemment mais aucune exposition en milieu de travail n'a pu être associée à l'apparition de la maladie.

Devant l'inquiétude soulevée par l'apparition de ces nouveaux cas, il fut convenu de conduire un "follow-up" à l'étude de mortalité de 1976. Ceci permettrait une période d'observation supplémentaire de cinq ans du groupe de travailleurs déjà étudié.

L'objectif de l'étude est de déterminer si la mortalité par cancer chez les travailleurs de la raffinerie de pétrole est plus élevée que prévue. Elle permettra par la même occasion de voir si d'autres causes de décès sont en excès dans ce milieu.

DESCRIPTION DU MILIEU DE TRAVAIL

La fonction principale d'une raffinerie de pétrole est d'extraire les différents composés hydrocarbures des huiles minérales essentiellement inutilisables à l'état brut.

Le procédé de base utilisé est la distillation. Toutefois, dans les raffineries plus complexes plusieurs autres procédés sont utilisés pour séparer les produits les uns des autres, pour éliminer les polluants et les impuretés, pour changer la structure chimique ou recombinaison les différentes fractions. Ces étapes visent à répondre aux spécifications des produits pétroliers. L'annexe 1 montre un schéma classique d'une raffinerie ainsi que les principaux produits qui peuvent être extraits ou fabriqués.

La raffinerie de Montréal-Est est en opération depuis environ 50 ans et emploie approximativement 600 personnes incluant les travailleurs de bureau. En plus des essences et des huiles de chauffage, l'usine fabrique de nombreux produits tels que des gaz, des solvants et des composés adhésifs.

Les principaux procédés utilisés à la raffinerie sont: la distillation atmosphérique et sous vide, le craquage

catalytique, l'hydrocraquage, l'hydrodésulfuration et la réformation catalytique. Une usine chimique est en fonction depuis 1953 et comprend l'unité des solvants, l'alkylation et l'usine de résine. Jusqu'en 1979, on y produisait également de l'alcool isopropylique utilisé pour la production des cétones. Une unité des huiles lubrifiantes est en opération depuis 1969.

Dans les raffinerie de pétrole, la majorité des opérations se fait en circuit fermé avec commande à distance à partir des salles de contrôle. Toutefois, l'exposition des travailleurs aux huiles minérales et à ses dérivés reste possible lors du prélèvement d'échantillons, en présence de fuites ou lors de l'entretien de l'usine. De plus, les travailleurs débutants ou moins spécialisés sont plus souvent sur les lieux des procédés que dans les salles de contrôle.

REVUE DE LA LITTERATURE

Le potentiel cancérigène des huiles minérales, de ses fractions et des hydrocarbures polycycliques aromatiques est bien documenté suite à de nombreuses études chez l'animal et chez l'humain. (2)

L'association du cancer de la peau et particulièrement du scrotum avec les huiles minérales est décrite depuis longtemps dans l'industrie du coton et chez les travailleurs utilisant des huiles de coupe (3-5). Plus récemment, la possibilité d'un risque élevé de cancer de la vessie chez des groupes de travailleurs fortement exposés aux huiles de coupes a été rapporté dans la littérature (6).

Des excès de cancer sont également observés en relation avec une exposition professionnelle aux hydrocarbures polycycliques aromatiques (7). Une étude récente dans l'industrie de l'aluminium a montré un risque élevé de cancer de la vessie chez ces travailleurs et une relation dose-réponse avec l'exposition aux hydrocarbures polycycliques aromatiques (mesurés par le BaP) (8). Dans les raffineries de pétrole, des huiles minérales brutes sont utilisées et plusieurs composés hydrocarbures, y compris des aromatiques, sont présents dans l'environnement de travail.(9)

Depuis quelques années, des études épidémiologiques suggèrent une association entre le travail dans l'industrie du pétrole et différents types de cancer.

Aux Etats-Unis, des études de corrélation géographique, effectuées sur la période de 1950 à 1969 ont montré un excès de mortalité par cancer, en particulier pour le poumon, dans les comtés à forte concentration en industrie pétrolière (10-11). Par la suite, une étude de type cas-témoin (12) portant sur 2 803 décès par cancer du poumon survenus entre 1960 et 1975 fut conduite dans 19 régions de la Louisiane. Celles-ci furent choisies soit pour leur taux élevé de cancer du poumon, soit pour leur nombre élevé d'industries du pétrole, d'industries chimiques et/ou de manufactures de papier. Les cas et les témoins identifiés à partir des déclarations de décès, furent comparés pour le type d'industrie où ils ont été employés et pour l'occupation. Le risque relatif est estimé par un "odds ratio" (OR) à 1,19 (IC 95% 1,05-1,35) pour l'ensemble des travailleurs de l'industrie du pétrole et un risque plus élevé (OR 2,33 IC 95% 1,42-3,85) est observé pour certaines occupations (soudeurs, chaudronniers, peintres, travailleurs de chantier). Toutefois, l'imprécision des données recueillies à partir des déclarations de décès et l'absence d'information sur les habitudes tabagiques limitent la portée de ces résultats.

Des études de mortalité ont été conduites spécifiquement chez des travailleurs des raffineries de pétrole. Quelques unes d'entre elles seront brièvement résumées. De façon générale ces études sont rétrospectives et les données sont obtenues à partir de dossiers déjà existants.

En 1974, une vaste étude américaine (13) est conduite auprès des employés de 17 raffineries de pétrole. La population comprend les individus qui ont travaillé au moins un an entre le 1er janvier 1962 et le 31 décembre 1971 et totalise 137 153 personnes-années. Malgré des taux de décès pour toutes causes et pour tous les cancers significativement plus faibles que dans la population générale (respectivement SMR 69,1 et SMR 80,9), un excès de mortalité par lymphome est observé mais n'est pas statistiquement significatif.

Une étude de cohorte (14) effectuée chez 15 032 employés de Imperial Oil a permis d'identifier 1 511 décès dont 301 étaient dus aux cancers. La population comprend les employés actifs et les rentiers de la compagnie durant la période de 1964 à 1973 inclusivement. L'analyse des résultats est faite au moyen d'une comparaison interne utilisant deux classifications de l'exposition en milieu de travail. D'une part les employés sont assignés à l'une des catégories suivantes: exposé aux produits

pétroliers, modérément exposé et non-exposé. D'autre part, ils sont classés selon le lieu de travail: raffinerie ou non-raffinerie. L'étude révèle un risque trois fois plus élevé pour le cancer de l'oesophage et de l'estomac et deux fois plus élevé pour le cancer du poumon chez le groupe exposé par rapport au groupe non-exposé. Le risque augmente avec la durée d'emploi pour les deux types de cancer. La comparaison en fonction du lieu de travail montre un risque élevé pour le cancer de l'intestin et autres organes digestifs pour les employés de la raffinerie. Dans cette analyse, aucun ajustement n'a pu être fait pour les variables telles que la consommation d'alcool, l'usage de tabac et le niveau socio-économique.

Dans une autre étude (15) la mortalité de 8 666 travailleurs d'une raffinerie de pétrole et usine chimique est analysée. La population de l'étude comprend des individus qui ont travaillé pendant un mois ou plus entre 1970 et 1977 et des retraités qui étaient vivants au début de la période de l'étude. L'analyse porte sur 1 199 décès. Le nombre de décès est plus élevé que celui attendu, selon les statistiques nationales américaines pour le cancer du pancréas, des testicules/organes génitaux, des reins, du cerveau/système nerveux central et du système lymphatique/hématopoiétique. Cependant, aucun excès

n'était statistiquement significatif. L'excès de cancer du pancréas était presque significatif à un niveau de 5% ce qui a incité le chercheur à faire une analyse détaillée de cette cause de décès. Aucune association avec un groupe occupationnel ou contaminant industriel n'a pu être établie. Des analyses ont été effectuées pour deux sous-groupes de la cohorte de travailleurs: un premier regroupe des employés potentiellement plus exposés aux produits pétroliers (opérateurs, mécaniciens et manoeuvres) et le deuxième comprend les employés embauchés avant 1956. Les résultats sont essentiellement les mêmes.

En Grande Bretagne, une étude menée à travers 8 raffineries de pétrole décrit la mortalité de 34 781 travailleurs (16). Les employés qui ont travaillé au moins 1 an entre 1950 et 1975 sont inclus dans l'étude et plus de 99% de ces individus ont été retracés. Un excès de cancer digestif est observé dans 4 des 8 raffineries. Toutefois, l'excès ne se retrouve pas dans la même catégorie d'emploi d'une raffinerie à l'autre et n'implique pas la même localisation de la tumeur au niveau du tube digestif. De façon générale la mortalité pour ces causes augmente avec la durée d'emploi et la période de latence (temps écoulé depuis le début de l'exposition). Le cancer de la cavité nasale et sinus et le mélanome cutané sont également en excès. Les auteurs estiment que des études supplémentaires sont

.nécessaires pour déterminer si ces excès sont dus à un facteur environnemental dans le milieu du travail.

La mortalité des travailleurs d'une raffinerie de la compagnie Gulf au Texas a également fait l'objet d'une étude (17). La population comprend 15 095 employés de race blanche et la période d'observation s'étend de 1937 à 1978. Un excès statistiquement significatif est observé pour le cancer des os. Les cancers de la peau, de la prostate, des reins et la leucémie ont un SMR supérieur à 100 mais non statistiquement significatif. Parmi les membres de la cohorte, 22,4% sont actifs au moment de l'étude et 6,4% n'ont pu être retracés. Des résultats semblables sont observés pour les sous-groupes suivants: les salariés, les employés horaires et les individus ayant travaillé 1 an ou plus. La mortalité n'a pas été étudiée en fonction d'une exposition plus spécifique et aucun résultat n'est présenté en fonction du temps écoulé depuis le début de l'exposition.

Deux études de mortalité proportionnelle ont décrit la mortalité des travailleurs membres de "Oil, Chemical and Atomic Workers International Union" au Texas. Dans la première (18), 2 563 décès ont été observés chez les hommes de race blanche entre 1947 et 1977 parmi les membres actifs de l'union qui ont été à l'emploi des raffineries et usines pétrochimiques. La proportion des

décès par cancer est plus élevée que celle attendue, et les cancers digestifs, du poumon, de la peau et du cerveau/système nerveux central (SNC) sont principalement responsables de cet excès. L'analyse de la mortalité selon le nombre d'années comme membre de l'union montre qu'une fréquence élevée de cancers de l'estomac est observée uniquement pour les membres ayant plus de 20 ans d'ancienneté et que les décès par leucémie et cancer du cerveau/SNC se retrouvent surtout chez les travailleurs membres de cette union depuis plus de 10 ans. L'analyse de la mortalité par usine a permis d'identifier 3 raffineries où des excès statistiquement significatifs sont observés pour l'un ou l'autre des sites de cancer suivants: cerveau, estomac et poumon.

Une deuxième étude a été conduite dans ces trois raffineries (19). Les décès chez les membres retraités ont pu être identifiés et ajoutés aux données initiales, ce qui a permis d'analyser une série plus complète. Les résultats montrent que, proportionnellement, les cancers sont plus fréquents chez les travailleurs que dans la population correspondante (hommes de race blanche) des Etats-Unis. Plus spécifiquement, la fréquence relative de cancers de l'estomac, du pancréas, de la prostate, du cerveau et du système hématopoïétique est statistiquement plus élevée que prévue par rapport à l'ensemble de tous les décès (PMR). Le risque pour le cancer du cerveau et la leucémie reste élevé lorsque la

comparaison est faite en utilisant la fréquence relative de ces cancers spécifiques par rapport à l'ensemble de tous les cancers (PCMR). La mortalité par cancer du cerveau est en excès dans deux raffineries, et particulièrement chez les travailleurs actifs dans l'une d'entre elles. Dans la troisième raffinerie, l'excès n'est pas statistiquement significatif et une étude de cohorte subséquente confirme ce résultat. (20)

Une étude cas-témoin a été conduite parmi les mêmes travailleurs (21) afin de poursuivre l'investigation de la mortalité par cancer du cerveau. Des témoins décédés d'autres causes ont été sélectionnés à partir des mêmes fichiers et assortis aux cas. Les proportions de cas et de témoins ont été comparés pour différentes catégories d'emploi mais aucune association n'a pu être établie entre le cancer du cerveau et des expositions dans cette industrie.

Le tableau 1 résume les observations de ces différentes études. Les données et résultats sont décrits pour les hommes de race blanche lorsque cette information est disponible (18, 19) car il s'agit de la comparaison d'intérêt avec la population de la présente étude.

L'inconsistance des résultats d'une étude à l'autre peut être due à plusieurs facteurs. Les cohortes ne

sont pas définies selon les mêmes critères: la durée d'emploi choisie comme critère d'inclusion dans la cohorte varie entre 1 journée (17), 1 mois (15), 1 an (13, 14, 16) et 5 ans (1); parfois, pour des raisons pratiques, la population comprend les sous-groupes des travailleurs facilement retraçables (actifs et retraités durant une certaine période) (14) ou les travailleurs syndiqués (18, 19). De plus, peu importe la source des données, il est difficile d'apprécier si une cohorte a été rassemblée de façon exhaustive. Les périodes d'observation sont très variables: dans une étude elle s'étend de 1937 à 1978 (17) et dans une autre de 1970 à 1977 (15). Les cohortes regroupent souvent des travailleurs de différentes usines et de différentes régions ce qui contribue à augmenter l'hétérogénéité des populations étudiées. Même si la taille de la population est grande, la période d'observation peut être trop courte ou inadéquate compte tenu de la période de latence nécessaire à une maladie ou un cancer pour se manifester. Ceci amène une certaine "dilution" des résultats. Enfin, un problème important et commun à presque toutes ces études est celui d'identifier et quantifier l'exposition des travailleurs aux produits potentiellement dangereux. Cette étape est souvent difficile, voire même impossible dans certaines industries à cause de l'absence des données. Ces difficultés empêchent la formation de groupes "à risque" qu'il pourrait être intéressant d'étudier séparément.

Des indices d'exposition tels que la durée d'emploi, le type de rémunération (salariés vs employés horaires) et l'occupation dans l'usine sont utilisés mais ce sont des indicateurs souvent peu spécifiques.

Malgré ces difficultés d'interprétation, il ressort du tableau 1, qu'un excès de cancers digestifs est observé à plusieurs reprises, ce qui illustre l'importance du problème. De plus, deux études rapportent un excès de cancer du cerveau chez des travailleurs de raffineries.

METHODE

1. Période de l'étude

La période étudiée s'étend de 1928 (date du début des opérations de la raffinerie Shell Canada de Montréal-est) au 31 décembre 1981.

2. Population étudiée

La population comprend tous les hommes qui ont travaillé pendant 5 ans et plus à la raffinerie entre le début des opérations et le 31 décembre 1976.

Les femmes sont exclues car elles constituent un faible pourcentage de la population (moins de 5%) et sont peu exposées à la production.

Le critère restrictif de 5 ans de travail permet d'éliminer les sujets qui ont travaillé pendant de courtes périodes et qui sont difficiles à retracer. Il est raisonnable de penser que si l'exposition au travail produit des effets sur la santé et augmente la mortalité, les employés ayant plus de cinq ans d'emploi sont plus susceptibles d'être affectés.

3. Données recueillies

Les données recherchées comprennent: les renseignements personnels sur chaque sujet, les coordonnées de chaque individu permettant de le retracer et/ou d'établir son statut vital, les histoires professionnelles et les causes de décès.

3.1 Renseignements personnels

La liste de tous les sujets de l'étude a été fournie par Shell Canada. Afin de pouvoir identifier chaque individu, les renseignements demandés étaient: nom, prénom(s), date de naissance, les numéros d'assurance sociale et d'assurance chômage lorsque disponibles.

3.2 Statut vital des sujets

Pour chaque sujet de l'étude, l'adresse et le numéro de téléphone les plus récents ont été fournis par la compagnie. Un effort a été fait pour retracer tous les individus afin d'établir leur statut vital au 31 décembre 1981. Diverses sources d'information ont été utilisées à cette fin:

3.2.1 Fichiers de la compagnie

Les listes des travailleurs encore actifs et des travailleurs pensionnés au 31/12/81 ont été consultées.

Ceci a permis d'identifier un grand nombre de sujets vivants. Un certain nombre de travailleurs décédés alors qu'ils étaient à l'emploi ou pensionnés de la compagnie ont également été identifiés par ces fichiers.

3.2.2 Personnel de la compagnie

Plusieurs travailleurs ont été retracés par l'intermédiaire des membres du personnel de la compagnie Shell à Montréal-Est et ailleurs au Canada. Certaines personnes, encore à l'emploi de Shell à l'extérieur de Montréal ou retraitées d'une autre usine de la compagnie ont pu être identifiées de cette façon. Des lettres circulaires et des listes de noms ont été distribuées parmi les travailleurs actifs de l'usine de Montréal-Est. Ceci a permis de recueillir des informations sur le statut vital et/ou l'adresse de plusieurs sujets de l'étude.

3.2.3 Les travailleurs et leurs répondants

Les travailleurs ayant quitté la compagnie ont été contactés par la poste à la dernière adresse connue. Une lettre (annexe 2) leur était envoyée, accompagnée d'une formule à compléter qu'ils devaient retourner dans une enveloppe affranchie. Si aucune réponse n'était reçue, une relance postale était faite (annexe 2) pour solliciter de nouveau leur collaboration. Une lettre

(annexe 2) fut envoyée à quelques répondants (parents, amis) dont l'adresse figurait dans nos fichiers.

3.2.4 Bureaux des véhicules automobiles

Des démarches ont été faites auprès des bureaux des véhicules automobiles des diverses provinces (annexe 3) afin d'obtenir l'adresse et la date de renouvellement du permis de conduire des sujets non-retracés par les moyens précédents. Certains bureaux ont accepté de nous transmettre directement l'information demandée. D'autres ont préféré acheminer eux-mêmes les demandes de renseignements aux individus concernés afin de préserver le caractère confidentiel.

3.2.5 Santé et Bien-être social Canada

Le service des programmes de la sécurité du revenu à Ottawa a accepté d'acheminer les documents à quelques ex-travailleurs dont l'adresse était inscrite dans leurs fichiers.

3.2.6 Statistique Canada

La liste des personnes dont le statut vital était inconnu a été soumise à Statistique Canada pour qu'une recherche systématique soit faite dans leur fichier de décès (annexe 3). Ce fichier alphabétique, construit à partir de l'information reçue des provinces regroupe

tous les décès qui surviennent au Canada. Depuis quelques années, des renseignements sur les canadiens qui décèdent à l'étranger (principalement aux Etats-Unis) sont également disponibles. Quelques individus ont été retracés par ce moyen.

3.2.7 Autres

Le bottin téléphonique a permis de retracer quelques travailleurs et dans certains cas des renseignements ont été obtenus d'un ancien employeur.

3.3 Histoire professionnelle

L'histoire professionnelle des sujets de l'étude provient des fichiers du service du personnel de la compagnie. Cette information est compilée pour des fins administratives et comprend tous les changements de poste ou de taux horaire de chaque sujet au cours de sa période de travail.

A partir de son histoire professionnelle, chaque sujet est classé dans une des catégories suivantes: opération, entretien, bureau et autres. Pour se situer dans l'une des 3 premières catégories, le sujet doit y avoir été affecté pendant 80% ou plus de son temps de travail. Le groupe "autres" comprend les sujets qui ont travaillé dans plusieurs catégories ou dont l'emploi ne correspond à aucune des classes précédentes (ex. laboratoire, achat).

Une autre catégorie intitulée "travailleurs de la production" a été définie afin de constituer un plus grand groupe susceptible de représenter les individus qui ont travaillé en contact avec les produits et les procédés de la production. Ce regroupement englobe tous les travailleurs qui ont déjà été affectés soit aux opérations soit à l'entretien.

L'histoire professionnelle des travailleurs qui ont quitté la compagnie avant le 31/12/76 fut transmise directement sous la forme suivante: dates de début et de fin d'emploi à la raffinerie, nombre d'années passées dans chacune des catégories d'emploi (opération, entretien, bureau, autres). Pour les autres employés, une histoire de travail détaillée a été obtenue à partir des fichiers informatiques de la compagnie comprenant les dates de début et de fin d'emploi pour chaque occupation dans les différents départements. A partir de ces données, chaque employé a été classé dans une des quatre catégories d'emploi selon les critères utilisés pour le premier groupe.

Pour les travailleurs qui étaient à l'emploi de la compagnie Canadian Oil avant l'achat de cette usine par Shell Canada, la date de début d'emploi à Canadian Oil fut utilisée. Cependant l'histoire professionnelle antérieure à l'achat de l'usine n'était pas disponible.

Il fut donc présumé qu'elle était la même que celle obtenue pour le temps passé à l'emploi de la compagnie Shell.

Lorsqu'il s'agissait d'un travailleur transféré ailleurs pour la compagnie Shell, la date du départ de la raffinerie de Montréal-Est fut considérée come la date de fin d'emploi.

3.4 Causes de mortalité

3.4.1 Identification des causes de décès

Pour l'analyse, les causes de mortalité furent regroupées en utilisant la Classification Internationale des Maladies (CIMA), 8e révision (annexe 4).

L'identification des causes de décès a été faite à partir des déclarations rapportées aux divers Registres provinciaux. L'autorisation d'accès à ces déclarations fut obtenue du Ministre des Affaires sociales pour la province de Québec (annexe 3) et par l'intermédiaire de Statistique Canada pour les autres provinces. Dans le cas d'un individu décédé en Angleterre, la cause de décès fut extraite de la déclaration présente au dossier de la compagnie.

Lorsqu'une déclaration de décès est reçue au Registre,

la cause principale est déterminée et codifiée selon les règles et les codes de la Classification Internationale des Maladies. La cause principale du décès telle qu'indiquée sur la déclaration officielle a été utilisée pour l'analyse de la mortalité dans la présente étude. Cette façon de procéder assure la comparabilité de nos données avec celles de la population générale. Toutefois, lorsqu'un individu était porteur d'un cancer sans que son décès soit attribué à cette cause, l'inclusion de ce cas dans l'analyse de la mortalité par cancer spécifique a été évaluée et discutée.

Un individu était considéré non-retracé lorsque sa déclaration de décès n'était pas retrouvée dans un Registre de décès ou que l'information sur la déclaration de décès n'était pas conforme à celle apparaissant dans nos dossiers. Une telle attitude conservatrice a été adoptée afin d'assurer la plus grande qualité possible des données.

3.4.2 Ajustement pour les différentes révisions de CIMA

Durant la période couverte par l'étude, plusieurs révisions de CIMA ont été faites et chacune possédait ses propres codes et règles pour déterminer la cause principale du décès. La codification des déclarations est faite selon la révision en usage au moment du décès.

Pour les besoins de l'analyse, les causes de décès furent recodifier au moyen des codes de la 8e révision. De cette façon, tous les décès ont un code d'une même révision mais la cause principale du décès est déterminée selon les règles en vigueur au moment du décès. Cette méthode permet une comparaison adéquate entre la mortalité de la population étudiée et celle de la population générale lorsque la période d'étude couvre plusieurs révisions de la CIMA (22).

3.4.3 Catégories de décès

Les regroupements des décès par catégories utilisés pour l'analyse (annexe 4) ont subi peu de modifications majeures au cours des différentes révisions. La plus importante concerne les lésions vasculaires du système nerveux central associées aux maladies vasculaires plutôt qu'au système nerveux depuis la 8e révision. Les

taux de mortalité spécifiques ont été obtenus en tenant compte de ces modifications.

4. Recueil des données

Pour chaque sujet de l'étude, deux feuilles de renseignements étaient complétées (annexe 5). La première constitue une fiche d'identification où sont inscrites les coordonnées de l'individu permettant de le retracer (adresse, téléphone, etc...); la deuxième est un recueil d'informations pertinentes à l'étude (date de naissance, histoire professionnelle, etc...) dont l'identification est uniquement numérique.

5. Analyse

La mortalité des travailleurs de la raffinerie a été comparée à la mortalité de la population générale de la province de Québec.

5.1 Calcul des personnes-années

Le nombre de personnes-années d'observation a été obtenu par groupe d'âge et par période de 5 ans en utilisant le programme informatisé de Monson (23).

Les sujets non-retracés sont inclus dans l'analyse et contribuent au calcul des personnes-années jusqu'à la

date où leur statut vital était connu: soit la date de fin d'emploi, soit la date de fin de la première étude, s'ils étaient connus vivants à ce moment-là. Selon Monson (24) cette façon de procéder est la plus réaliste et suppose que les individus non-retracés ne sont pas différents des retracés quant à leur mortalité.

La contribution de chaque travailleur au cumul des personnes-années débute 5 ans après le début de travail à l'usine et se termine à la fin de l'étude (31/12/81 ou date du décès).

5.2 Calcul du nombre de décès attendus

Les taux de mortalité spécifiques par cause, par âge et par sexe pour les années 1951, 1961, 1971 et 1981 (annexe 6) ont été appliqués aux tableaux des personnes-années afin de calculer le nombre de décès attendus. Cette étape est effectuée automatiquement avec le programme de Monson (23).

Les taux de 1951 ont été appliqués à la période 1928-1954, ceux de 1961 à la période 1955-1964, ceux de 1971 à la période 1965-1974 et ceux de 1981 à la période de 1975-1981.

Pour les années 1951 et 1971, les taux utilisés dans la première étude ont été réutilisés. Pour les années 1961 et 1981, certains taux de décès ont été obtenus directement du Service des études épidémiologiques du Ministère des Affaires sociales (cancers, appareil circulatoire, appareil respiratoire, appareil digestif, organes génito-urinaires, accidents et violence, tumeurs de l'appareil digestif, lymphomes et leucémies). Les autres taux ont été calculés à partir des données brutes des publications de Statistique Canada.

5.3 Méthode d'analyse

Le nombre de décès observés a été comparé au nombre de décès attendus selon la technique des "ratios de mortalité standardisés" (SMR). La signification statistique a été établie en considérant que le nombre de décès observé suit une loi de Poisson (25).

6. Contrôle de la qualité

Plusieurs vérifications des données ont été effectuées à différents niveaux.

6.1 Cohorte

Lorsqu'un travailleur était retracé, sa période de travail à la compagnie était vérifiée pour assurer qu'il

s'agissait du bon individu et qu'il répondait aux critères d'inclusion dans l'étude.

6.2 Histoire professionnelle

Lorsqu'un individu était encore actif à la compagnie après le 31/12/76, son histoire de travail des 5 dernières années était révisée avant de lui assigner une catégorie d'emploi.

6.3 Taux de mortalité spécifique

Plusieurs taux de décès utilisés lors de la première étude (1) et ceux obtenus du Ministère des Affaires sociales ont été comparés d'une source à l'autre ou recalculés à partir des données brutes de Statistique Canada. Les tableaux de taux ont été vérifiés.

6.4 Fichier sur ordinateur

Les données sur ordinateur ont fait l'objet de vérifications multiples afin d'assurer leur conformité avec les données originales.

7. Caractère confidentiel

Les auteurs ont respecté les règles d'éthique et de déontologie. Toutes les informations personnelles recueillies au cours de cette étude sont de caractère

confidentiel. Les fiches d'information sont anonymes.
Le protocole de l'étude a obtenu l'autorisation d'un
comité d'éthique dûment constitué (annexe 7).

RESULTATS

1. Données descriptives

Le nombre d'hommes ayant 5 ans et plus de travail à la raffinerie Shell Canada de Montréal-Est au 31 décembre 1976 s'élevait à 1 207 (Tableau 2). La proportion de ces travailleurs encore actifs au 31 décembre 1981 était 32.2%. L'étude a pu retracer 1 129 individus (Tableau 3) soit 93.5% de l'ensemble de la population. De ce nombre 954 (84.5%) étaient vivants et 175 (15.5%) décédés.

1.1 Impact des personnes non-retracées sur les résultats de l'étude

Des auteurs ont montré que les personnes qui ont terminé leur emploi avant d'être pensionnées avaient des taux de mortalité plus élevés que les travailleurs actifs ou retraités (26, 27). Ceci nécessite que, dans toute étude de mortalité, les travailleurs non-retracés soient examinés afin d'éviter qu'un biais ne s'introduise dans les résultats.

Dans la présente étude, la majorité des 78 individus non-retracés avaient terminé leur emploi avant d'être pensionnés. Ils représentent 6.5% de la population totale.

Afin de comprendre l'impact que ces sujets non-retracés peuvent avoir sur les résultats de l'étude, ils furent comparés aux sujets retracés (vivants et décédés) selon l'année de naissance (tableau 4, figure 1), l'année de début d'emploi (tableau 5, figure 2) et la durée de travail à la raffinerie (tableau 6, figure 3). Comme on peut le constater, les sujets non-retracés se comportent davantage comme les sujets vivants quant à l'année de début d'emploi et l'année de naissance. De plus, 64,1% des individus non-retracés ont une durée d'emploi de moins de 10 années à la compagnie comparé à 21,0% et 12,0% respectivement pour les vivants et les décédés.

Le tableau 7 indique que les sujets non-retracés se répartissent dans les quatre catégories d'emploi dans des proportions semblables à celles des individus retracés (vivants et décédés).

Considérant la faible proportion des sujets non-retracés (6,5%) et les caractéristiques mentionnées, il semble raisonnable de penser qu'ils influencent peu les résultats de la présente étude.

1.2 Répartition des personnes-années et des décès

L'annexe 8 présente le tableau des personnes-années d'observation de l'ensemble des sujets de l'étude.

D'autres tableaux semblables, non-présentés ici furent obtenus pour chaque catégorie d'emploi (opération, entretien, bureau, autres) et pour le groupe des "travailleurs de la production".

La répartition des décès observés selon l'âge et l'année du décès est également présentée à l'annexe 8.

2. Mortalité des travailleurs

Le tableau 8 indique le nombre de décès observés chez les travailleurs de la raffinerie selon la cause. Sur les 175 décès observés, 92 sont dus aux maladies de l'appareil circulatoire, 39 aux cancers et 44 aux autres causes de décès (pour la liste détaillée des décès, voir annexe 9).

La révision des déclarations de décès a permis d'identifier six individus porteurs de cancer dont le décès a été attribué à une autre cause. Parmi ceux-ci, il y avait 1 cancer de l'intestin, 1 cancer du colon, 1 cancer du rectum, 1 cancer du pancréas, 1 cancer du poumon et 1 cancer de la prostate.

Lorsque la mortalité des travailleurs de Shell Canada est comparée à celle de la population générale de la province de Québec (tableau 9), le nombre total de décès observés est plus petit que le nombre de décès attendus (obs 175, att 203,98; SMR = 85,79). La différence est

statistiquement significative. L'analyse de la mortalité spécifique montre que les causes de décès ont des nombres observés plus petits que ceux attendus, sauf les maladies de l'appareil digestif (obs 11, att 10,38; SMR = 105,97) et particulièrement la cirrhose hépatique (obs 8, att 5,45; SMR 146,79) où l'on observe des excès non-significatifs.

L'étude de la mortalité en fonction du temps écoulé depuis le début de l'exposition (< 20, > 20 ans) permet d'identifier une troisième cause de décès où un SMR au dessus de 100 est observé. Il s'agit des maladies de l'appareil circulatoire mais l'excès est faible et apparait uniquement lorsque plus de 20 ans se sont écoulés depuis le début de l'exposition (SMR = 103,64; obs 74, att 71,40).

Pour cette période d'observation, le SMR s'élève à 138,89 pour les maladies de l'appareil digestif et à 175,00 pour la cirrhose. Aucun excès n'est statistiquement significatif.

La mortalité des travailleurs pour toutes causes est statistiquement plus faible que celle de la population générale pour la période d'observation inférieure à 20 ans.

Il n'y a pas de différence significative entre le nombre

total de décès par cancers chez les travailleurs de l'étude et celui attendu selon les taux du Québec (tableau 10). Le seul excès statistiquement significatif est observé pour le cancer du cerveau (obs 4, att 0,77; SMR = 519,48) lorsque la période d'observation est inférieure à 20 ans. D'autres cancers ont un SMR élevé sans toutefois être statistiquement significatif. Le nombre observé de cancer de l'estomac est plus élevé que celui attendu et le SMR s'élève à 188,09 (obs 6, att 3,19) lorsque plus de 20 ans se sont écoulés depuis le début de l'exposition. Pour cette même période, deux autres groupes de cancers ont un SMR supérieur à 100: l'ensemble des cancers de l'appareil digestif (obs 16, att 14,49; SMR = 110,42) et les cancers des reins et organes génitaux (obs 5, att 4,08; SMR = 122,55). Un déficit statistiquement significatif apparaît pour le cancer du poumon (obs 7, att 17,17; SMR = 40,77).

3. Mortalité par catégorie d'emploi

3.1 "Travailleurs de la production"

Ce groupe comprend environ 70% de la cohorte totale et la répartition par année de naissance est semblable à celle de l'ensemble des travailleurs (annexe 10).

Aucun excès significatif n'est observé pour les grandes

catégories de décès (tableau 11). Des SMR supérieurs à 100 sont observés pour les mêmes causes que celles identifiées pour la cohorte totale: les maladies de l'appareil circulatoire et la cirrhose hépatique. L'analyse de la mortalité par cancer (Tableau 12) et selon le temps écoulé depuis le début de l'exposition (Tableau 13) n'apporte pas de faits nouveaux.

3.2 Autres catégories d'emploi

L'analyse des causes de mortalité par catégories d'emploi (tableau 14-15) ne montre pas d'excès statistiquement significatif. Des SMR au dessus de 100 apparaissent pour certaines causes, mais les nombres sont tellement petits qu'aucune conclusion ne peut être tirée.

DISCUSSION

1. Mortalité générale

Le nombre de décès observés chez les travailleurs de la raffinerie Shell Canada de Montréal-Est est plus faible que le nombre de décès attendus selon les taux du Québec. Ce résultat est en accord avec ce qui est fréquemment appelé "healthy worker effect". Ce phénomène est discuté par plusieurs auteurs dans la littérature (28-30). Une des explications largement acceptée est un effet de sélection, aussi bien à l'embauche que durant l'emploi, qui tend à éliminer du milieu de travail les individus malades (29-30). Un SMR faible après quelques années d'observation qui se rapproche de 100 lorsque 15 ans se sont écoulés depuis le début de l'exposition illustre l'effet de sélection à l'embauche (29). Les résultats de la présente étude sont en accord avec ces faits; le SMR pour toutes causes s'élève à 92,45 vingt ans après le début de l'exposition en comparaison avec un SMR de 69,86 lorsque le temps d'observation est inférieur à 20 ans. D'autres facteurs tels un impact positif du travail sur la santé physique et mentale de l'individu amené par les changements de vie accompagnant l'emploi et des caractéristiques méthodologiques du SMR (28) ont été suggérés pour expliquer une mortalité plus faible chez les travailleurs en comparaison avec la population générale.

2. Mortalité par cancer

2.1 Cancer du cerveau

La seule cause de décès pour laquelle un excès significatif est observé chez les travailleurs est le cancer du cerveau (SMR = 519,48; obs 4, att 0,77).

Un 5e cas a été identifié mais n'est pas inclus dans l'analyse car le décès est survenu après la fin de la période de l'étude.

Le tableau 16 décrit les caractéristiques de ces cinq individus et le type histologique des tumeurs. Pour tous les cas, l'âge au décès est inférieur à 43 ans alors que dans la population générale, la courbe des taux de mortalité pour cette cause en fonction de l'âge augmente jusqu'à 65-69 ans (31-32). La majorité des tumeurs (4 sur 5) sont des astrocytomes incluant les glioblastomes (synonyme de astrocytome III/IV et IV/IV) (33). Ceci est en accord avec ce qui est habituellement retrouvé dans la population générale (31) et dans les populations de travailleurs (34-41) pour la répartition des types histologiques. La durée d'emploi varie de 6 à 18 ans et tous les cancers sont survenus moins de 20 ans après le début de travail à la raffinerie. L'histoire de travail indique que 3 individus étaient des

opérateurs dont 1 au département des huiles lourdes et 2 aux huiles légères; 1 des cas travaillait comme chaudronnier "boiler maker" au département de l'entretien; le dernier était un ingénieur stationnaire à la centrale thermique. Avec un nombre aussi limité de cas il est difficile d'identifier un agent causal, mais une étude approfondie de l'histoire professionnelle de chaque cas a quand même été effectuée. Cette investigation consiste en la visite des lieux de travail et des discussions avec des personnes ressources à la compagnie possédant une bonne connaissance de la tâche reliée à l'emploi de chacun des cas. Les résultats de cette enquête sont rapportés à l'addendum.

Dans la littérature deux études de mortalité proportionnelle rapportent un excès de cancer du cerveau chez les travailleurs des raffineries de pétrole (18,19). Toutefois, l'analyse utilisée dans ces études doit être interprétée avec prudence, l'excès pour une cause pouvant signifier simplement un déficit pour une autre cause. Des risques élevés de cancer du cerveau sont observés dans l'industrie pétrochimique aux Etats-Unis. Une série de cas identifiés chez les travailleurs d'une usine du Texas est décrite (34), et une étude de cohorte (35) sur la même population rapporte un SMR de 263 (obs 19, att 7,2) 15 ans après le début de l'exposition; le SMR augmente à 377 lorsque la durée de travail est de 20 ans ou plus. D'autres études (36-39)

ont trouvé des excès mais n'ont pu mettre en évidence une augmentation du risque avec le nombre d'années travaillées, ni identifier la cause de l'excès. Il convient de souligner que l'industrie pétrochimique, tout en ayant certaines similitudes avec l'industrie du pétrole, présente des risques et des expositions en milieu de travail qui diffèrent de ceux rencontrés dans les raffineries de pétrole.

Des excès de cancer du cerveau ont été rapportés chez les travailleurs de l'industrie du caoutchouc (40), dans une usine de fabrication de carburant nucléaire (41), et chez des calorifugeurs exposés à l'amiante (42). Dans cette dernière étude, le risque est principalement observé chez de jeunes individus âgés de moins de 50 ans et les cas sont apparus peu de temps (15 à 24 ans) après le début de l'exposition. Le secteur de l'agriculture a également été associé au cancer du cerveau dans une étude cas-témoin (43). Parmi les substances chimiques spécifiques, le chlorure de vinyle est un des produits industriels soupçonné cancérigène pour le cerveau (44).

2.2 Autres cancers

Aucun autre type de cancer n'a été trouvé en excès, toutefois les cancers du système digestif restent relativement élevés comparés aux autres cancers, principalement le cancer de l'estomac. Si le nombre de

décès observés inclut les cancers inscrits sur les déclarations de décès mais non -codés comme cause principale, le SMR pour cancers digestifs passe à 120,8 mais ce résultat demeure non-significatif statistiquement.

Le nombre de décès par cancer du poumon est faible (obs 7, att 16,94) et ce résultat est en accord avec ce qui avait été observé lors de la première étude. L'addition du cas supplémentaire non-codé sur la déclaration de décès change peu ces résultats qui restent difficiles à interpréter en l'absence de données sur le tabagisme. Il est possible que la population étudiée comprenne une proportion plus élevée de non-fumeurs que la population générale dû à l'interdiction de fumer sur les lieux de travail. Cette différence pourrait expliquer le nombre "anormalement faible" de ce type de cancer. D'autres études (16,35) ont observé un déficit de cancer du poumon chez les travailleurs de l'industrie du pétrole.

3. Maladies du système digestif

Le nombre de décès par maladie du système digestif n'est pas excessif mais un fait retient notre attention: 8 décès par cirrhose sont observés sur 11 décès par maladies digestives. Le SMR pour cirrhose est 146,79 (obs 8, att 5,45) mais l'excès n'est pas statistiquement significatif. Trois individus sont des travailleurs de

bureau, 3 ont été affectés principalement aux opérations et 2 à l'entretien. Comme pour le cancer du poumon, l'absence de données sur la consommation d'alcool rend difficile l'interprétation de ce résultat.

4. Mortalité selon l'histoire professionnelle

L'absence ou la faiblesse de la définition de l'exposition est un point fréquemment discuté en regard des études de mortalité (45). Par exemple, l'inclusion dans la population à l'étude, du personnel de bureau pour qui la possibilité d'exposition aux produits nocifs est presque nulle, conduit à une "dilution" des résultats et peut camoufler des risques pour certains sous-groupes "exposés".

Dans la présente étude, il n'a pas été possible de classer les travailleurs en fonction d'expositions spécifiques en milieu de travail. Par contre, les catégories d'emploi qui leur sont assignées représentent l'emploi principal occupé à la raffinerie.

Pour l'analyse, un effort a été fait pour isoler certains sous-groupes plus à risque. La mortalité des "travailleurs de la production" regroupant tous ceux qui ont déjà oeuvré dans le secteur des opérations ou à l'entretien a été analysée séparément. Les résultats ne

sont pas différents de ceux de l'ensemble de la cohorte. Toutefois, ce groupe reste très hétérogène quant au type de travail effectué à la raffinerie et les expositions encourues lors du travail sont très variables. Dans un deuxième temps, les travailleurs ont été séparés selon l'occupation à la raffinerie. L'analyse de la mortalité en fonction de ces catégories d'emploi n'apporte pas de faits nouveaux. Le nombre d'individus dans chaque sous-groupe est trop petit pour permettre une analyse intéressante.

5. Autres aspects méthodologiques

A l'exception du cancer du cerveau, l'étude n'a montré aucun excès significatif pour d'autres types de cancer. Ces résultats négatifs ne signifient pas nécessairement l'absence de risque élevé chez ces travailleurs. La section qui suit apporte des précisions sur quelques points méthodologiques qui doivent être considérés dans l'interprétation des résultats.

5.1 Période de latence (temps depuis le début de l'exposition)

Une étude récente sur le risque de cancer chez les travailleurs des raffineries de pétrole (45) analyse l'importance de traiter adéquatement du facteur "latence". L'étude du risque accru de cancer dans une population doit avoir lieu durant une période où l'effet

d'une exposition présumée nocive (cancérogène) aura eu le temps de se manifester.

La période d'observation de la présente étude s'étend de 1928 à 1981. Une analyse de la mortalité en fonction du temps écoulé depuis le début de l'exposition permet de distinguer une période d'observation de plus ou moins 20 ans. De plus, 75% des 1 207 travailleurs de l'étude avaient été embauchés avant 1960 ce qui permet une période de "latence" d'au moins 20 ans pour une large proportion de la cohorte.

Ces observations montrent que les données de la présente étude sont adéquates du point de vue latence ou période d'observation.

5.2 Puissance de l'étude

La capacité d'un test de signification à détecter un risque réel (puissance) doit être examinée lorsqu'une étude montre des résultats non-positifs. Une méthode a été présentée dans un article récent (46) pour établir la puissance (%) en fonction du nombre attendu de décès. Pour un risque spécifié, la puissance du test augmente en fonction du nombre attendu de décès et donc en fonction de la taille de la population.

Lorsque la cohorte totale est considérée dans la présente étude, pour détecter un risque relatif de 2, la puissance est de 85% et plus pour les cancers digestifs et respiratoires; d'environ 55% pour le cancer de l'estomac, des reins/organes génitaux et pour les lymphomes/leucémies; inférieurs à 20% pour les cancers de la cavité buccale/pharynx, des os et de la peau ainsi que du cerveau/système nerveux central.

Lorsque les catégories d'emploi sont considérées, la taille des sous-groupes est plus petite et la puissance diminue. Pour un même niveau de risque (risque relatif à 2), la puissance est de 65% pour les cancers digestifs et respiratoires dans les catégories autres et entretien. Dans toutes les autres situations elle est inférieure à cela.

De toutes ces considérations, il ressort que la taille de la présente population est telle que seuls les excès très importants peuvent être détectés, principalement pour les cancers peu fréquents. Cela est illustré également par de larges intervalles de confiance des SMR pour les différents types de cancer (annexe 11).

5.3 Définition de la population

Dans la présente étude, seuls les travailleurs ayant 5 ans et plus d'exposition ont été considérés. Cette

décision était empirique et basée sur l'opinion que les individus ayant subi une plus grande exposition sont plus susceptibles de développer un cancer ou une maladie en relation avec le travail.

Toutefois, si une exposition à des risques dans ce milieu de travail, de façon intense et de courte durée, peut avoir été suffisante pour induire un cancer, le critère de 5 ans de travail peut avoir été trop restrictif.

Il n'est pas possible de faire une telle affirmation actuellement. Ces faits pourront faire l'objet de considérations plus importantes lors d'études ultérieures. Si un autre "follow-up" est fait, il serait approprié de considérer les individus ayant travaillé moins de 5 ans dans cette entreprise.

5.4 Etude de "follow-up"

Dans une étude de "follow-up", il peut être intéressant d'observer la mortalité d'une même population sur deux périodes successives. Par exemple, dans la situation présente, la mortalité des travailleurs de la raffinerie aurait pu être analysée pour la période 1977-81 uniquement et comparée à ce qui avait été observé dans l'étude précédente. Cette option n'a pas été retenue car le nombre de décès survenus dans la seconde période

était trop petit pour faire l'objet d'une analyse séparée. De plus, la comparaison des deux périodes est surtout intéressante pour les causes de mortalité en excès. Dans la première étude, un excès était observé pour le cancer du cerveau uniquement et un seul décès était observé pour cette cause dans la période de suivi. L'analyse globale pour toute la période a donc été préférée. Cela permettait d'augmenter le nombre de personnes-années d'observation et ainsi la puissance de l'étude. Ceci aurait pu permettre d'identifier des excès de mortalité qui n'avait pas été mis en évidence lors de la première étude. De plus, cela permettait l'analyse de la même population avec un plus grand pourcentage de personnes retracées.

CONCLUSION

Les résultats observés dans la présente étude ne sont pas différents de ceux observés en 1976. L'addition de 67 décès n'a pas changé le profil de mortalité de cette population.

L'excès de cancer du cerveau persiste pour la période d'observation inférieure à 20 ans. Il est difficile toutefois de considérer ce résultat comme une confirmation de l'excès pré-existant car un seul cas s'est ajouté à la série.

Aucun autre excès de cancer n'a pu être identifié dans cette population de travailleur malgré l'allongement de la période d'observation. Les résultats doivent toutefois être interprétés en fonction des limites de l'étude: la taille de la population ne permet pas d'exclure avec grande certitude un faible risque (RR=1.5) pour la plupart des types de cancer.

La présence d'un 5e individu décédé de cancer du cerveau après la fin de l'étude a justifié une analyse détaillée des histoires de travail des personnes décédées de cette cause. Aucun facteur responsable n'a pu être identifié.

BIBLIOGRAPHIE

1. Thériault G and Goulet L. A mortality study of Oil Refinery Workers. J Occup Med 1979; 21(5): 367-70.
2. World Health Organisation. International Agency for Research in Cancer: On the evaluation of carcinogenic risk of chemicals to man. IARC Monograph 3, 1973.
3. Waldron HA. A brief history of scrotal cancer. Br J Ind Med 1983; 40: 390-401.
4. Waterhouse JAH. Cutting oil and cancer. Ann Occup Hyg 1971; 14: 161-170.
5. Thony C, Thony J, Lafontaine M et Limasset JC. Hydrocarbures polycycliques aromatiques cancérrogènes dans les produits pétroliers. Prévention possible du cancer des huiles minérales. INSERM 1976; 52: 165-170.
6. Vincis P. Cutting oil and bladder cancer (Letter to the editor). Scand J Work Environ Health 1983; 9: 449-450.
7. Lindstedt G and Sollenberg J. Polycyclic aromatic hydrocarbons in the occupational environment: with special reference to benzo(a)pyrene measurements in Swedish industry. Scand J work Environ Health 1982; 8(1): 1-19.
8. Thériault G, Tremblay C, Cordier S and Gingras S. Bladder cancer in the aluminium industry. Lancet 1984; April 28: 947-950.
9. Futagaki S (Enviro Control Inc). Petroleum refinery workers exposure to PAHs at fluid catalytic cracker, coker and asphalt processing units. U.S. Department of Health and human services. Public Health Service. Center for disease control NIOSH Division of Surveillance, hazards evaluations and field studies. Cincinnati, Ohio. 1981.
10. Blot WJ, Brinton LA, Fraumeni JF and Stone BJ. Cancer mortality in US counties with petroleum industries. Science 1977; 198: 51-53.
11. Blot WJ and Fraumeni JF Jr: Geographical patterns of lung cancer. Industrial correlations. Am J Epidemiol 1976; 103: 539-550.
12. Gottlieb MS. Lung cancer and the petroleum industry in Louisiana. J Occup Med 1980; 22: 385-388.

13. Gaffey W, Weaver NK and Tabershaw IR. Mortality study of petroleum refinery workers. The American Petroleum Institute, Washington, D.C. Medical Research Report, No EA7402, 1974.
14. Hanis NM, Staunaky KM and Fowler JL. Cancer mortality in Oil Refinery Workers. J Occup Med 1979; 21(2); 167-174.
15. Hanis NM, Holmes TM, Shallinberger LG and Jones KE. Epidemiologic study of Refinery and Chemical plant workers. J Occup Med 1982; 24(3): 203-212.
16. Rushton L and Alderson MR. An epidemiologic survey of eight oil refineries in Britain. Brit J Ind Med 1981; 38(3): 225-234.
17. Wen CP, Tsai SP, McClellan WA and Gibson RL. Long term mortality study of oil refinery workers. Am J Epidemiol 1983; 118(4): 526-542.
18. Thomas TL, Decoufle P and Moure-Eraso R. Mortality among workers employed in Petroleum Refining and Petrochemical plants. J Occup Med 1980; 22(2): 97-103.
19. Thomas TL, Richard MS, Waxweiler J, Moure-Eraso R, Itaya S and Fraumeni JF Jr. Mortality patterns among workers in three Texas oil refineries. J Occup Med 1982; 24(2) 135-141.
20. Wen CP, Tsai SP and Gibson RL. A report on brain tumors from a retrospective cohort study of refinery workers. Ann NY Acad Sci 1982; 381: 130-138.
21. Thomas TL, Waxweiler RJ, Crandall MS, White DW, Moure-Eraso R, Itaya S, Fraumeni JF Jr: Brain cancer among OCAW members in three Texas oil refineries. Ann NY Acad Sci 1982; 381: 120-129.
22. Waxweiler RJ, Beaumont JJ, Henny JA, Brown DP, Robinson CF, Ness Gregory O, Wagoner JK and Lemen RA. A modified life-table analysis system for cohort studies. J Occ Med 1983; 25(2): 115-124.
23. Monson RR. Analysis of relative survival and proportional mortality. Comput Biomed Res 1974; 7: 325-332.
24. Monson RR. Occupational Epidemiology. CRC Press Inc. Boca Raton Florida 1981, p. 115.

25. Bailar JC and Ederer F. Significance factors for the ratio of a Poisson variable to its expectation. *Biometrics* 1964; 20: 639-643.
26. Wen CP, Tsai SP, Gibson RL and McClellan WA. Long term mortality of oil refinery workers. *J Occ Med* 1984; 26(2): 118-127.
27. Gilbert ES. Some confounding factors in the study of mortality and occupational exposures. *Am J Epidemiol* 1982; 116(1): 177-188.
28. McMichael AJ. Standardized mortality ratios and the 'healthy worker effect': Scratching beneath the surface. *J Occ Med* 1976; 18(3): 165-168.
29. Fox AJ and Collier PF. Low mortality rates in industrial cohort studies due to selection for work and survival in the industry. *Brit J Prev Soc Med* 1976; 30: 225-230.
30. Wen CP, Tsai SP and Gibson RL. Anatomy of the Healthy Worker Effect: A critical review. *J Occ Med* 1983; 25(4): 283-289.
31. Garfinkel L and Sarokhan B. Trends in brain cancer tumor mortality and morbidity in the United States. *Ann NY Acad Sci* 1982; 381: 1-5.
32. Cancer statistics. Incidence, survival and mortality in England and Wales. *Studies on medical and population subjects*. No. 43.
33. Rubinsteen LJ. Tumors of the central nervous system. *Atlas of tumor pathology*. Second series. Fascicle 6. Armed Forces Institute of Pathology. Washington D.C. 1972.
34. Alexander V, Leffingwell SS, Lloyd JW, Waxweiler RJ and Miller RL. Brain Cancer in petrochemical workers: A case series report. *Am J Ind Med* 1980; 1: 115-123.
35. Waxweiler RJ, Alexander V, Leffingwell SS, Haring M and Lloyd JW. Mortality from brain tumor and other causes in a cohort of petrochemical workers. *JNCI* 1983; 70: 75-79.
36. Austin SG and Schnatter AR. A cohort mortality study of petrochemical workers. *J Occup Med* 1983; 25: 304-312.

37. Austin SG and Schnatter AR. A case-control study of chemical exposures and brain tumors in petrochemical workers. *J Occup Med* 1983; 25: 313-320.
38. Reeve GR, Bond GG, Lloyd JW, Cook RR, Waxweiler RJ and Fishbeck WA. An investigation of brain tumors among chemical plant employees using a sample-based cohort method. *J Occup Med* 1983; 25: 387-393.
39. Bond GG, Cook RR, Wight PC and Flores GH. A case-control study of brain tumor mortality at a Texas chemical plant. *J Occup Med* 1983; 25: 377-386.
40. Symons MF, Andjelkovich DA, Spirtas R and Hermann DR. Brain and central nervous system cancer mortality in U.S. rubber workers. *Ann NY Acad Sci* 1982; 381: 146-159.
41. Hadjimichael OC, Ostfeld AM, D'Atri DA and Brubaker RE. Mortality and cancer incidence experience of employees in a nuclear fuels fabrication plant. *J Occ Med* 1983; 25(1): 48-61.
42. Seidman H, Selikoff IJ and Hammond EC. Mortality of brain tumors among asbestos insulation workers in the United States and Canada. *Ann NY Acad Sci* 1982; 381: 160-171.
43. Musicco M, Filippini G, Bordo BM, Melotto A, Morello G and Berrino F. Gliomas and occupational exposure to carcinogens: case-control study. *Am J Epidemiol* 1982; 116(5): 782-790.
44. Vinyl chloride, polyvinyl chloride and vinyl chloride-vinyl acetate copolymers. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Some monomers, plastics and synthetic elastomers and acrolein. 1979; 19: 377-463.
45. Savitz DA and Moure R. Cancer risk among oil refinery workers. A review or epidemiologic studies. *J Occup Med* 1984;26(9): 662-670.
46. Haines T and Shannon H. Sample size in occupational mortality studies. *J Occ Med* 1983; 25(8): 603-608.

AUTRES REFERENCES

1. Chiazze L Jr. Problems of study design and interpretation of industrial mortality experience. J Occ Med 1976; 18(3): 169-170.
2. Gaffey WR. A critique of the standardized mortality ratio. J Occ Med 1976; 18(3): 157-160.
3. Ranstam J. Comparisons of standardized mortality ratios (letter to the editor). Scand J Work Environ Health 1984;10:63.

TABLEAUX

Tableau 1 Mortalité de travailleurs du pétrole (Revue de la littérature)

<u>Auteur(s)</u>	<u>Population</u>	<u>Période de l'étude</u>	<u>Population de référence</u>	<u>Analyse</u>	<u>Cancers en excès</u>	<u>Mesure du risque</u>
Gaffey W et al 1974 (13)	17 raffineries E.U. [†] 20 163 hommes	1962 - 1971	Population des E.U.	(1 145 décès) SMR	aucun significatif lymphomes	O/A ^{††} 24/19,3 = 1,24
Hanis NM et al 1979 (14)	Industrie pétrole (Imperial Oil Ltd.) 15 032 hommes	1964 - 1973	Travailleurs (même compagnie)	(301 cancers) exposés/ non- exposés raffinerie/non- raffinerie	oesophage et estomac poumon intestin et rectum autres organes digestifs	RR ^{†††} 5,2/1,6 = 3,25* 12,5/6,6 = 1,89* RR 6,9/3,5 = 1,97* 5,1/2,8 = 1,82*
Hanis NM et al 1982 (15)	raffinerie et usine chimique E.U. 8 666 personnes	1970 - 1977	Population des E.U.	(1 199 décès) SMR	aucun significatif pancréas	O/A 23/15,1 = 1,52
Rushton L et al 1981 (16)	8 raffineries de G.B. ^{††††} 34 781 hommes	1950 - 1975	Population régio- nale de G.B.	(4 406 décès) SMR	mélanome cutané cavité nasale et sinus (plusieurs cancers diges- tifs dans 4 des 8 raffi- neries)	O/A 14/6,48 = 2,16* O/A 7/3,2 = 2,24*
Wen CP et al 1983 (17)	1 raffinerie E.U. (Gulf Oil) 15 095 hommes	1937 - 1978	Population des E.U.	(4 269 décès) SMR	os Hodgkin peau	O/A 11/5,37 = 2,05* O/A 16/11,02 = 1,45 O/A 16/13,11 = 1,22

Tableau 1 (suite)

<u>Auteur(s)</u>	<u>Population</u>	<u>Période de l'étude</u>	<u>Population de référence</u>	<u>Analyse</u>	<u>Cancers en excès</u>	<u>Mesure du risque</u> (PMR)
Thomas TL et al 1980 (18)	Membres actifs Oil chemical and atomic workers international union (OCAW)	1947 - 1977	Population des E.U. et du Texas	(2 563 décès) PMR PCMR TPMR	digestifs respiratoires peau cerveau	O/A 111/89,3 = 1,24* O/A 134/102,6 = 1,31* O/A 14/7,2 = 1,94* O/A 25/14,2 = 1,76*
Thomas TL et al 1982 (19)	Membres actifs et retraités (OCAW) 3 raffineries E.U.	1943 - 1979	Population des E.U. et des comtés	(2 132 décès) PMR PCMR CPMR	pancréas prostate cerveau lymphopoiétiques estomac	O/A 32/22,5 = 1,42* O/A 39/26,8 = 1,46* O/A 33/15,6 = 2,11* O/A 68/39,5 = 1,72* O/A 36/25,5 = 1,41*

+ E.U.: États-Unis

++ O/A : Observé/attendu

+++ RR : Risque relatif

++++ G.B.: Grande Bretagne

* Statistiquement significatif $p < 0,05$

Tableau 2 - Distribution des sujets selon leur statut de travail
à la raffinerie au 31 décembre 1981

	NOMBRE	POURCENTAGE
EMPLOYÉS ACTIFS	389	32,2
EX-EMPLOYÉS	818	67,8
TOTAL	1 207	100,0

Tableau 3 - Distribution des sujets selon leur statut vital au 31 decembre 1981

	NOMBRE	POURCENTAGE
VIVANTS	954	79,0
DÉCÉDÉS	175	14,5
INCONNUS	78	6,5
TOTAL	1 207	100,0

Tableau 4 Distribution des sujets selon le statut vital et l'année de naissance

Année de naissance	<u>VIVANTS</u>		<u>DÉCÉDÉS</u>		<u>INCONNUS</u>		<u>TOTAL</u>	
	n	%	n	%	n	%	n	%
1880 - 1884	-	-	2	1,1	-	-	2	0,2
1885 - 1889	-	-	7	4,0	-	-	7	0,6
1890 - 1894	-	-	6	3,4	2	2,6	8	0,7
1895 - 1899	3	0,3	15	8,6	1	1,3	19	1,6
1900 - 1904	10	1,0	19	10,9	1	1,3	30	2,5
1905 - 1909	31	3,2	29	16,6	1	1,3	61	5,1
1910 - 1914	39	4,1	31	17,7	8	10,3	78	6,5
1915 - 1919	86	9,0	20	11,4	5	6,4	111	9,2
1920 - 1924	163	17,1	26	14,9	19	24,4	208	17,2
1925 - 1929	169	17,7	9	5,1	17	21,8	195	16,2
1930 - 1934	154	16,1	7	4,0	14	17,9	175	14,5
1935 - 1939	82	8,6	2	1,1	5	6,4	89	7,4
1940 - 1944	105	11,0	1	0,6	2	2,6	108	8,9
1945 - 1949	104	10,9	1	0,6	3	3,8	108	8,9
1950 - 1954	8	0,8	-	-	-	-	8	0,7
TOTAL	954	100,0	175	100,0	78	100,0	1 207	100,0

Tableau 5 Distribution des sujets selon le statut vital et l'année du début d'emploi

Année du début d'emploi	<u>VIVANTS</u>		<u>DÉCÉDÉS</u>		<u>INCONNUS</u>		<u>TOTAL</u>	
	n	%	n	%	n	%	n	%
1925 - 1929	2	0,2	4	2,3	-	-	6	0,5
1930 - 1934	15	1,6	37	21,1	3	3,8	55	4,6
1935 - 1939	26	2,7	29	16,6	3	3,8	58	4,8
1940 - 1944	81	8,5	38	21,7	9	11,5	128	10,6
1945 - 1949	135	14,2	36	20,6	17	21,8	188	15,6
1950 - 1954	236	24,7	17	9,7	27	34,6	280	23,2
1955 - 1959	170	17,8	10	5,7	12	15,4	192	15,9
1960 - 1964	75	7,9	2	1,1	3	3,8	80	6,6
1965 - 1969	150	15,7	2	1,1	3	3,8	155	12,8
1970 - 1974	64	6,7	-	-	1	1,3	65	5,4
TOTAL	954	100,0	175	100,0	78	100,0	1 207	100,0

Tableau 6 Distribution des sujets selon le statut vital et la durée d'emploi

Durée d'emploi (années)	<u>VIVANTS</u>		<u>DÉCÉDÉS</u>		<u>INCONNUS</u>		<u>TOTAL</u>	
	n	%	n	%	n	%	n	%
5 - 9	200	21,0	21	12,0	50	64,1	271	22,5
10 - 14	219	23,0	28	16,0	13	16,7	260	21,5
15 - 19	88	9,2	35	20,0	11	14,1	134	11,1
20 - 24	129	13,5	36	20,6	1	1,3	166	13,8
25 - 29	146	15,3	38	21,7	3	3,8	187	15,5
30 - 34	124	13,0	12	6,9	-	-	136	11,3
35 - 39	38	4,0	5	2,9	-	-	43	3,6
40 - 44	8	0,8	-	-	-	-	8	0,7
45 - 49	2	0,2	-	-	-	-	2	0,2
TOTAL	954	100,0	175	100,0	78	100,0	1 207	100,0

Tableau 7 Distribution des sujets retracés et non-retracés selon la catégorie d'emploi

Catégorie d'emploi	<u>RETRACÉS</u>		<u>NON-RETRACÉS</u>		<u>TOTAL</u>	
	n	%	n	%	n	%
OPÉRATION	288	25,5	16	20,5	304	25,2
ENTRETIEN	309	27,4	19	24,4	328	27,2
BUREAU	196	17,4	15	19,2	211	17,5
AUTRE	336	29,8	28	35,9	364	30,2
TOTAL	1 129	100,0	78	100,0	1 207	100,0

Tableau 8 Distribution des décès observés selon la cause

<u>CAUSES DE DÉCÈS</u> †	n	%
Toutes causes (000-999)	175	100,0
Cancers (140-209)	39	22,3
Système nerveux central (320-349)	2	1,1
Appareil circulatoire (390-458)	92	52,6
Appareil respiratoire (460-519)	5	2,9
Appareil génito- digestif (520-577)	11	6,3
Appareil urinaire (580-607)	1	0,6
Accidents et violence (800-999)	18	10,3
Autres	6	3,4
Inconnue	1	0,6

† CIM10 8e révision

Tableau 9 Mortalité des travailleurs de Shell Canada

<u>CAUSES DE DÉCÈS</u> †	< 20 ans depuis 1 ^e exposition		≥ 20 ans depuis 1 ^e exposition		<u>total</u>	
	obs/att	SMR	obs/att	SMR	obs/att	SMR
Toutes causes †† (000-999)	42/60,12	69,86*	133/143,86	92,45	175/203,98	85,79*
Cancers (140-209)	8/10,38	77,07	31/38,44	80,65	39/48,82	79,89
Système nerveux central (320-349)	1/1,02	98,04	1/1,37	72,99	2/2,39	83,68
Appareil circulatoire (390-458)	18/22,93	78,50	74/71,40	103,64	92/94,33	97,53
Appareil respiratoire (460-519)	0/1,78	-	5/7,70	64,95	5/9,48	52,74
Appareil digestif(520-577)	1/3,18	31,45	10/7,20	138,89	11/10,38	105,97
Cirrhose (571)	1/1,45	68,97	7/4,00	175,00	8/5,45	146,79
Appareil génito- urinaire (580-607)	0/1,18	-	1/1,65	60,61	1/2,83	35,34
Accidents et violence (800-999)	13/15,03	86,49	5/10,58	47,26	18/25,61	70,29
Autres	1/5,13	19,49	5/7,45	67,11	6/12,58	47,69

† CIMA 8e révision

†† Comprend 1 décès de cause inconnue

* Statistiquement significatif $p < 0,05$

Tableau 10 Mortalité par cancer des travailleurs de Shell Canada

CAUSES DE DÉCÈS † (type de cancer)	< 20 ans depuis 1 ^e exposition		≥ 20 ans depuis 1 ^e exposition		<u>total</u>	
	obs/att	SMR	obs/att	SMR	obs/att	SMR
Cavité buccale et pharynx (140-149)	0/0,33	-	1/1,35	74,07	1/1,68	59,52
Digestif (150-159)	2/3,71	53,91	16/14,49	110,42	18/18,20	98,90
Estomac (151)	1/1,17	85,47	6/3,19	188,09	7/4,36	160,55
Respiratoire (160-163)	1/2,55	39,22	6/14,62	41,04*	7/17,17	40,77*
Poumon (162)	1/2,30	43,48	6/13,48	44,51*	7/15,78	44,36*
Os et peau (170-173)	0/0,43	-	1/0,66	151,52	1/1,09	91,74
Rein et organes génétaux (185-189)	0/0,79	-	5/4,08	122,55	5/4,87	102,67
Cerveau/SNC (190-192)	4/0,77	519,48*	0/1,1	-	4/1,87	213,90
Lymphomes et leucémies (200-209)	1/1,50	66,67	2/2,94	68,03	3/4,44	67,57
Cancers (140-209)	8/10,38	77,07	31/38,44	80,65	39/48,82	79,89

† CIMA 8e révision

* Statistiquement significatif $p < 0.05$

Tableau 11 Mortalité des «travailleurs de la production»[†] à Shell Canada

<u>CAUSE DE DÉCÈS</u> ^{††}	Obs/Att.	SMR
Toutes causes (000-999)	127/140,51	90,39
Cancers (140-209)	29/33,80	85,80
Système nerveux central (320-349)	1/1,64	60,98
Appareil circulatoire (390-458)	71/65,05	109,15
Appareil respiratoire (460-519)	2/6,55	30,55
Appareil digestif (520-577)	7/7,18	97,49
Cirrhose (571)	5/3,79	131,93
Appareil génito- urinaire (580-607)	1/1,89	52,91
Accidents et violence (800-999)	13/17,59	73,91
Autres	3/8,59	34,92

† Voir définition dans le texte (835 personnes; 17 349,1 personnes-années)

†† CIMA 8e révision

Tableau 12 Mortalité par cancer des «travailleurs de la production» à Shell Canada

<u>CAUSES DE DÉCÈS</u> † (Type de cancer)	Obs/Att	SMR
Cavité buccale et pharynx (140-149)	1/1,16	86,21
Digestif (150-159)	12/12,58	95,39
Estomac (151)	3/2,99	100,33
Respiratoire (160-163)	4/11,96	33,44 *
Poumon (162)	4/11,00	36,36 *
Os et peau (170-173)	1/0,75	133,33
Rein et organes génitaux (185-189)	4/3,35	119,40
Cerveau/SNC (190-192)	4/1,29	310,08
Lymphomes et leucémies (200-209)	3/3,08	97,40
Cancers (140-209)	29/33,80	85,80

† CIMA 8e révision

* Statistiquement significatif $p < 0,05$

Tableau 13 Mortalité des «travailleurs de la production» en fonction du temps écoulé depuis le début de l'exposition

<u>CAUSES DE DÉCÈS</u> †	<u>< 20 ans depuis 1^e exposition</u>		<u>≥ 20 ans depuis 1^e exposition</u>		<u>total</u>	
	obs/att	SMR	obs/att	SMR	obs/att	SMR
Toutes causes (000-999)	36/40,46	88,98	91/100,04	90,96	127/140,50	90,39
Cancers (140-209)	7/6,87	101,89	22/26,93	81,69	29/33,80	85,80
Cancers digestifs (150-159)	1/2,45	40,82	11/10,13	108,59	12/12,58	95,39
Maladies de l'appareil circulatoire (390-458)	16/15,43	103,69	55/49,62	110,84	71/65,05	109,15
Maladies de l'appareil digestif (460-519)	1/2,15	46,51	6/5,03	119,28	7/7,18	97,49

† CIMA 8e révision

Tableau 14 Mortalité selon la catégorie d'emploi

CAUSES DE DÉCÈS [†]	OPÉRATION		ENTRETIEN		BUREAU		AUTRE ^{††}	
	obs/att	SMR	obs/att	SMR	obs/att	SMR	obs/att	SMR
Toutes causes (000-999)	25/30,10	83,06	57/69,49	83,03	19/29,01	65,49	74/75,42	98,12
Cancer (140-209)	7/7,05	99,29	12/17,02	70,51	5/6,87	72,78	15/17,89	83,85
Système nerveux central (320-349)	0/0,38	-	1/0,79	126,58	0/0,36	-	1/0,86	116,28
Appareil circulatoire (390-458)	12/13,07	91,81	33/32,70	100,92	9/12,92	69,66	38/35,67	106,53
Appareil respiratoire (460-519)	0/1,18	-	1/3,32	30,12	0/1,21	-	4/3,76	106,38
Appareil digestif (570-577)	2/1,62	123,46	3/3,55	84,51	3/1,54	194,81	3/3,68	81,52
Cirrhose (571)	2/0,93	215,05	1/1,87	53,48	3/0,85	352,94	2/1,80	111,11
Appareil génito-urinaire (580-607)	0/0,35	-	0/0,93	-	0/0,36	-	1/1,18	84,75
Accidents et violence (800-999)	4/5,18	77,22	6/7,81	76,82	2/4,31	46,40	6/8,32	72,11
Autres	0/1,8	-	1/4,22	23,70	0/1,85	-	5/4,72	105,93
nombre de travailleurs (n)	n = 304		n = 328		n = 211		n = 364	

† CIMA 8e révision

†† toutes causes, comprend 1 décès de cause inconnue

Tableau 15 Mortalité par cancer selon la catégorie d'emploi

CAUSES DE DÉCÈS † (type de cancer)	OPÉRATION		ENTRETIEN		BUREAU		AUTRE	
	obs/att	SMR	obs/att	SMR	obs/att	SMR	obs/att	SMR
Cavité buccale et pharynx (140-149)	0/0,25	-	0/0,58	-	0/0,24	-	1/0,61	163,93
Digestif (150-159)	3/2,46	121,95	5/6,41	78,00	2/2,47	80,97	8/6,87	116,45
Estomac (151)	0/0,58	-	1/1,50	66,67	2/0,58	349,83	4/1,70	235,29
Respiratoire (160-163)	0/2,51	-	2/6,11	32,73	2/2,49	80,32	3/6,07	49,42
Poumon (162)	0/2,30	-	2/5,63	35,52	2/2,28	87,72	3/5,58	53,76
Os et peau (170-173)	0/0,18	-	1/0,36	277,78	0/0,16	-	0/0,39	-
Rein et organes génitaux (185-189)	1/0,60	166,67	2/1,70	117,65	1/0,61	163,93	1/1,97	50,76
Cerveau/SNC (190-192)	2/0,31	645,16	1/0,63	158,73	0/0,29	-	1/0,64	156,25
Lymphomes et leucémies (200-209)	1/0,73	136,99	1/1,49	67,11	0/0,67	-	1/1,56	64,10
Cancers (140-209)	7/7,05	99,29	12/17,02	70,51	5/6,87	72,78	15/17,89	83,85
nombre de travailleurs (n)	n = 304		n = 328		n = 211		n = 364	

† CIMA 8e révision

Tableau 16 Description des cas de cancer du cerveau

No.	Année du décès	Age au décès	Diagnostic*	Année du diagnostic	Année du début d'emploi	Durée d'emploi	Occupation	Département
1	1976	41	Astrocytome malin kystique grade IV/IV	1974	1957	18	Opérateur	Huiles lourdes
2	1979	33	Astrocytome malin	1978	1968	10	Opérateur	Huiles légères
3	1974	42	Oligodendrogliome	1964	1956	6	Ingénieur stationnaire	Centrale thermique
4	1971	40	Astrocytome III à IV/IV	1971	1958	13	Chaudronnier	Entretien
5**	1982	37	Astrocytome II/IV	1981	1976	6	Opérateur	Huiles légères

* Diagnostic vérifié au dossier hospitalier

** Vivant au 31/12/81

FIGURES

Figure 1. Pourcentage des sujets en fonction de l'année de naissance, selon le statut vital

vivants
 décédés - - - - -
 inconnus ———

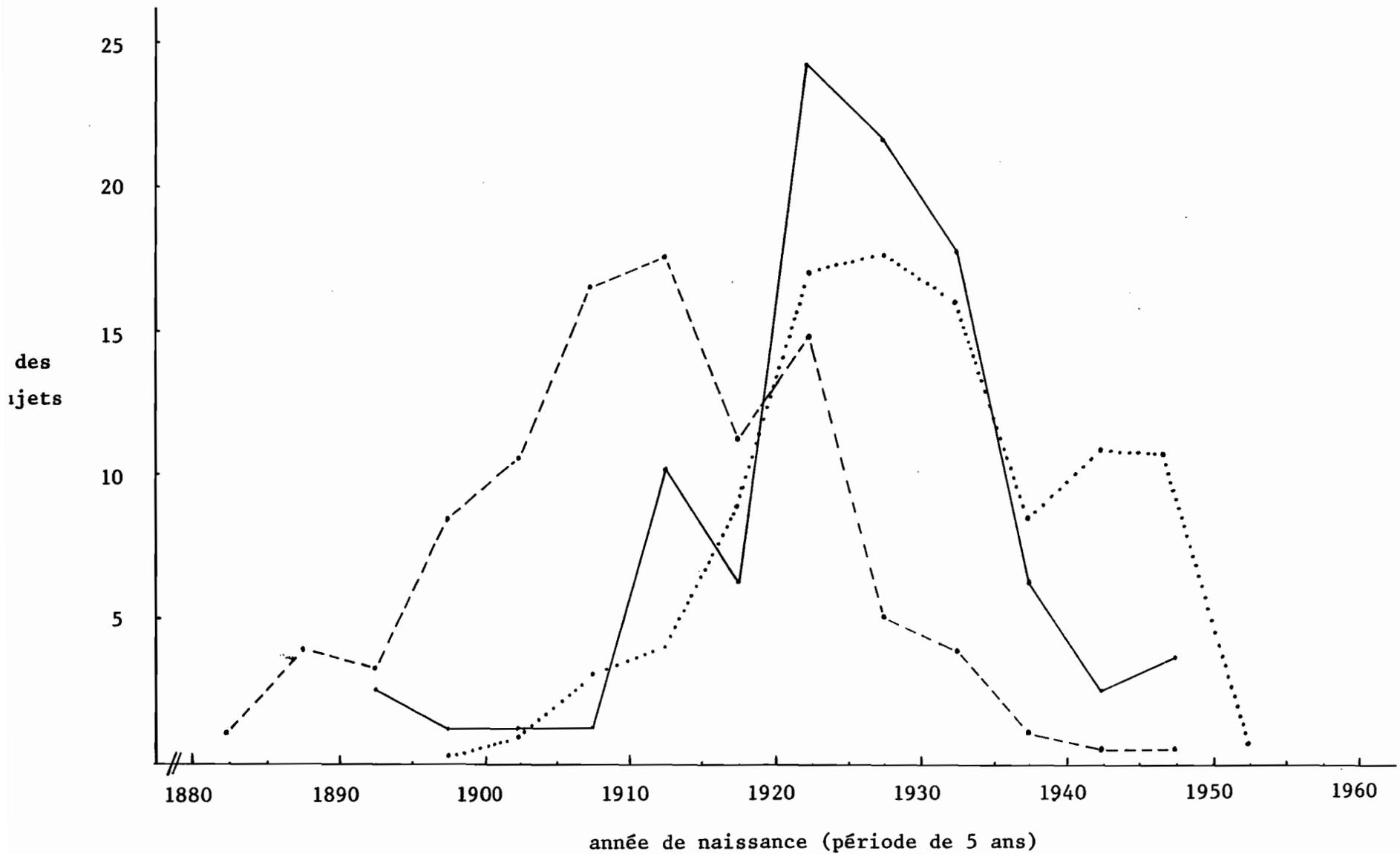


Figure 2. Pourcentage des sujets en fonction de l'année de début d'emploi, selon le statut vital

vivants
décédés - - - - -
inconnus ———

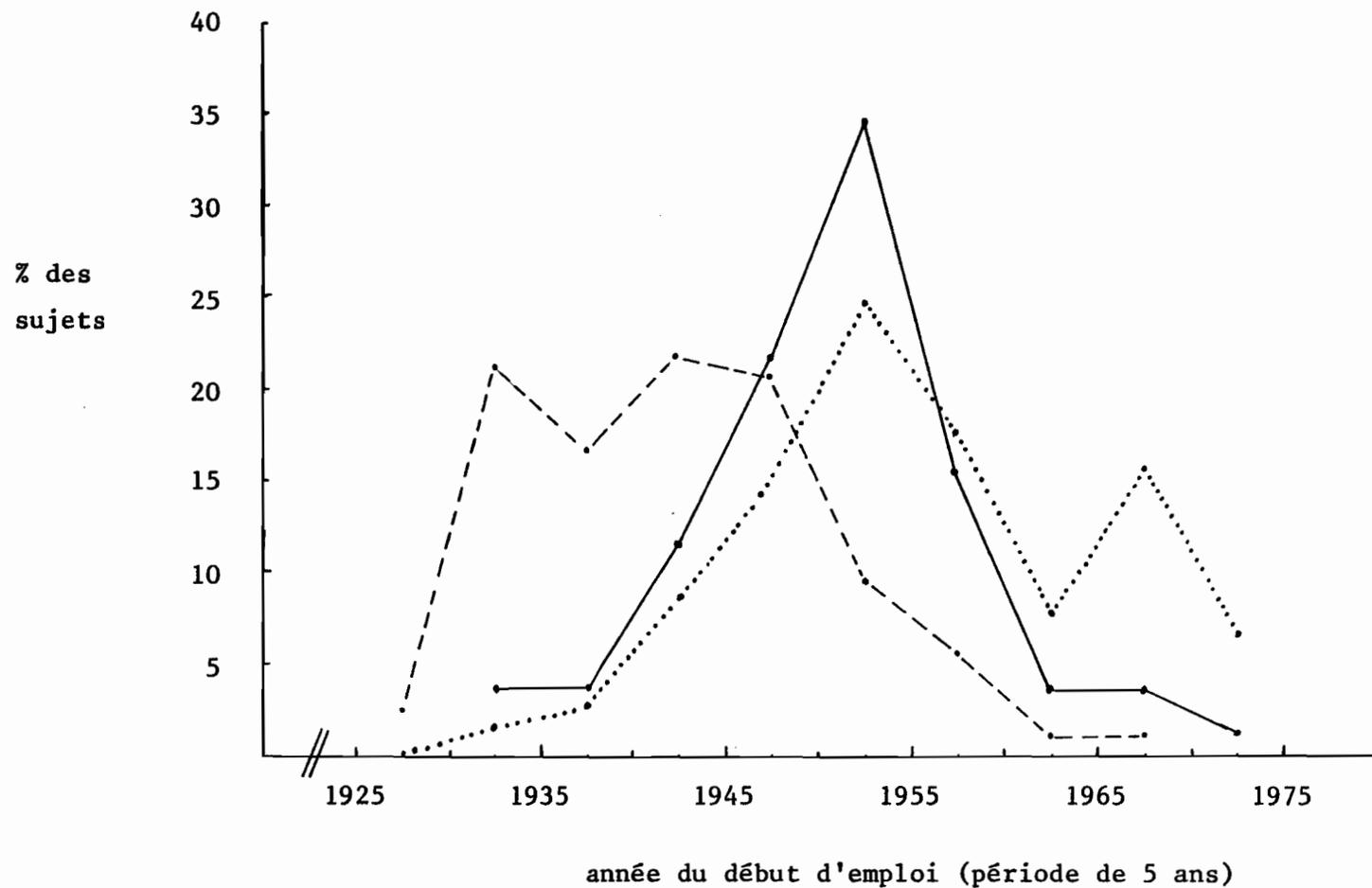
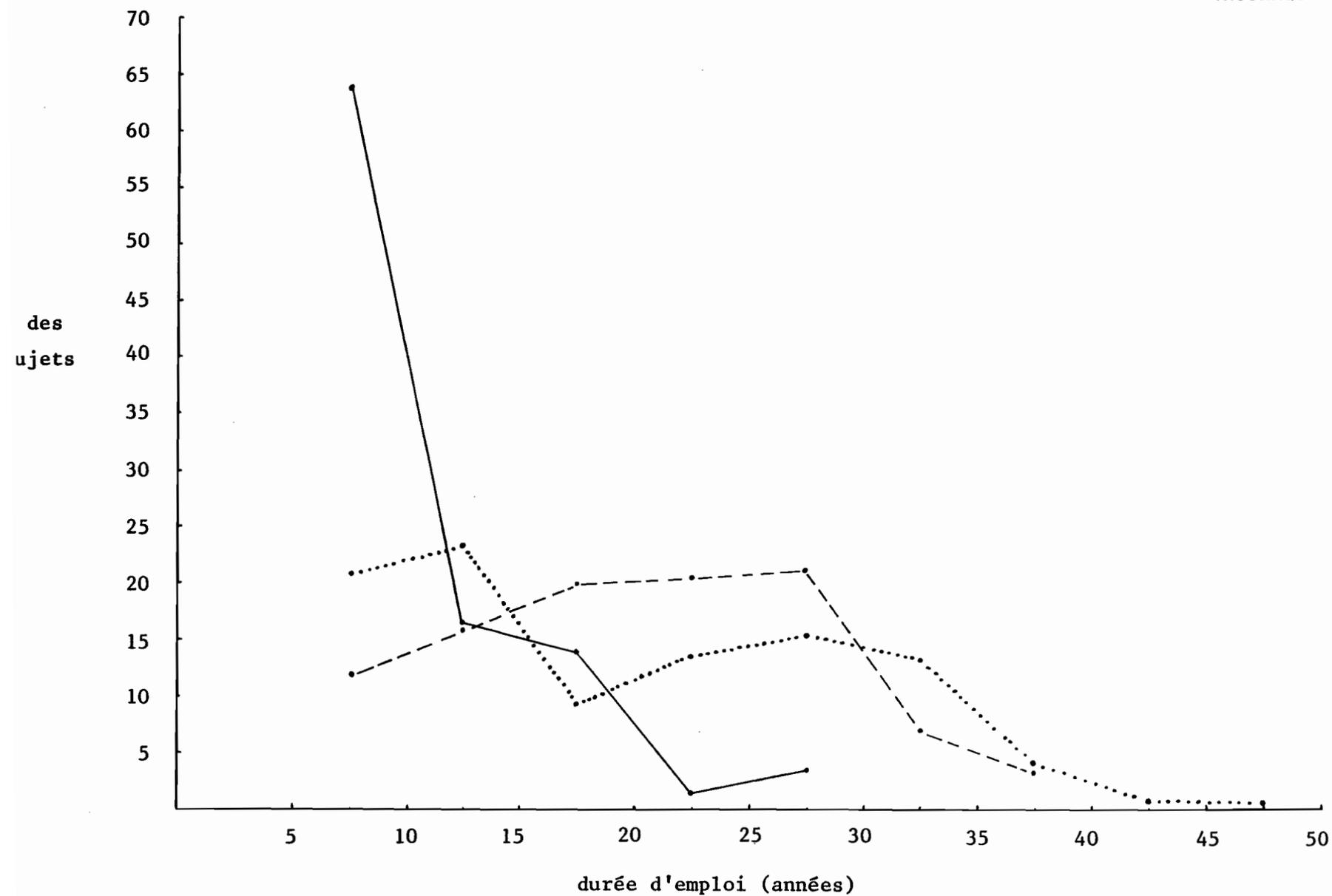


Figure 3. Pourcentage des sujets en fonction de la durée d'emploi, selon le statut vital

vivants
décédés - - - - -
inconnus _____



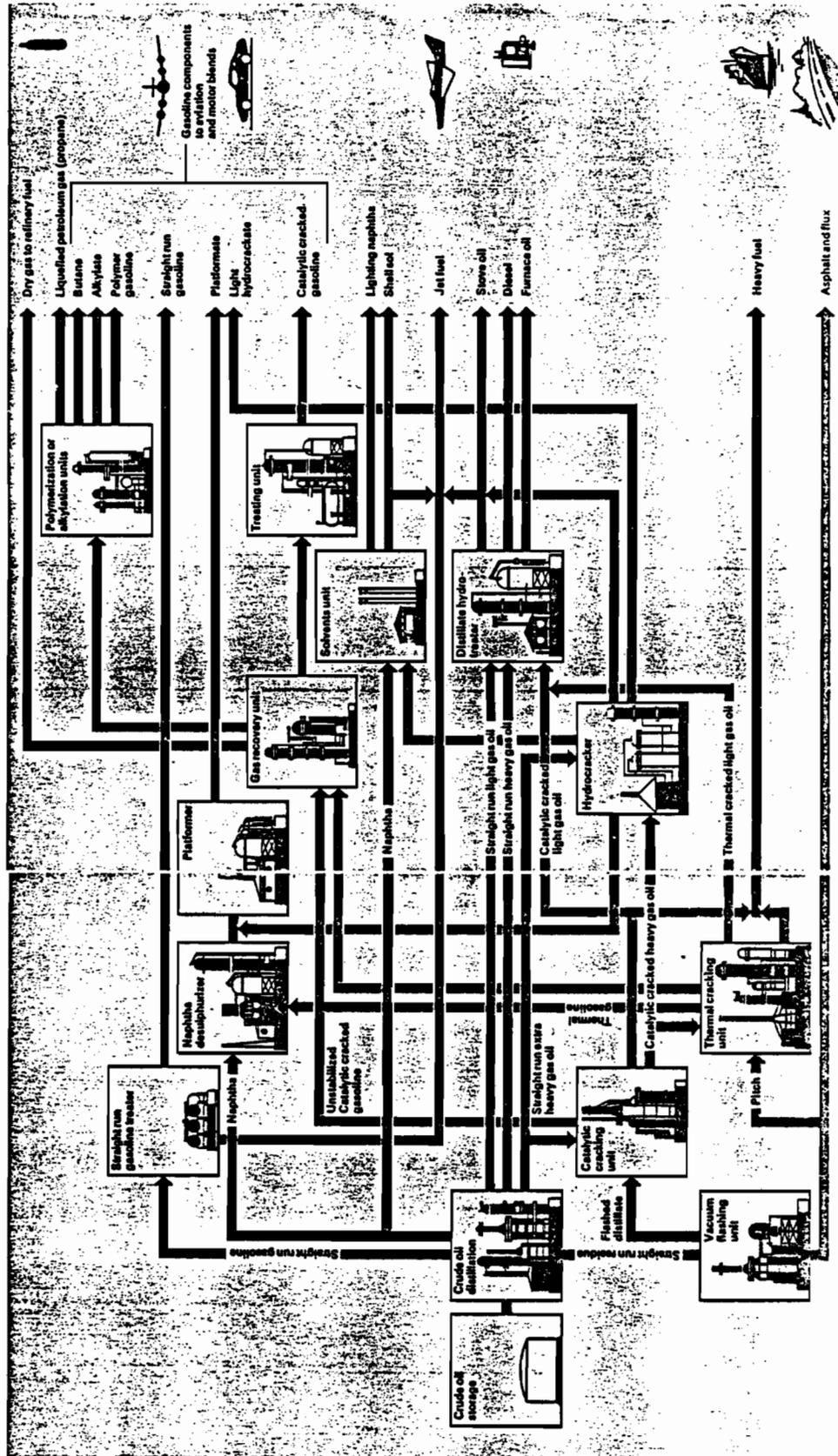
ANNEXES

Annexe 1

Schéma d'une raffinerie de pétrole

Tiré de: Montreal East Refinery and Chemical Plant.
Shell Canada Limited, 1977.

Simplified Flow Diagram of a Typical Refinery



Annexe 2

Communications écrites avec les travailleurs
de l'étude



McGill University

School of Occupational Health
Ecole de Santé au Travail
Charles Meredith House (514) 392-4568

le 16 mai 1983

Monsieur,

Nous poursuivons présentement une étude sur la mortalité des travailleurs de Shell Canada. Il s'agit de la poursuite d'une étude effectuée en 1977 sous la direction du Dr Gilles Thériault.

Nous avons besoin de la collaboration de toutes les personnes qui ont déjà travaillé cinq ans ou plus à la raffinerie Shell Canada de Montréal-Est ou à l'usine Canadian Oil qui fait maintenant partie de Shell Canada. Ainsi, votre participation et celle de tous vos anciens compagnons de travail est très importante pour la réalisation de notre étude. Nous tenons à préciser que votre participation à l'étude implique uniquement de nous retourner le formulaire ci-joint. Ceci ne vous engage à rien. Vous n'aurez aucun autre questionnaire à remplir, ni examen à passer par la suite.

N'hésitez pas à communiquer avec nous par téléphone (à frais virés, si nécessaire) si vous désirez plus d'informations au sujet de la recherche. Soyez assuré que tous les renseignements fournis seront traités de façon confidentielle.

Nous vous remercions à l'avance de l'attention que vous porterez à cette demande.

Sincèrement,

Gilles Thériault, MD
Professeur agrégé

Simone Provencher, MD

P.S. Si la personne à qui s'adresse cette lettre est décédée, il est tout aussi important de nous transmettre cette information ainsi que la date du décès.



School of Occupational Health
Ecole de Santé au Travail
Charles Meredith House (514) 392-4568

June 22, 1983

Sir,

We are presently conducting a mortality study among Shell Canada workers. It is a follow-up to a study carried out in 1977 and directed by Dr Gilles Thériault.

We need the participation of all workers with five or more years of employment at the Montreal East Shell Refinery or at the Canadian Oil plant now owned by Shell Canada. It is therefore very important that you and all your co-workers collaborate in this research. In order to participate you need only fill the attached form and return it to us, with no other obligation on your part. You will not be asked to fill other questionnaires or go through examination.

Please do not hesitate to contact us by telephone (collect, if necessary) if you require additional information on the study and rest assured that all information you provide will be treated confidentially.

We thank you in advance for your cooperation and we remain,

Yours sincerely,

Gilles Thériault, MD
Associate Professor

Simone Provencher, MD

P.S. If the person to whom this letter is addressed is deceased, would you be kind enough to indicate it, as well as the date of death, on the attached form and return it to us in the pre-stamped envelope.



McGill University

Institute of Occupational Health & Safety
Institut de Médecine et de Sécurité du Travail
Charles Meredith House (514) 392-4568

le 10 février 1983

Monsieur,

Nous vous avons fait parvenir récemment une lettre vous invitant à participer à l'étude que nous poursuivons actuellement sur la mortalité des travailleurs de Shell Canada. Nous nous permettons de vous écrire à nouveau pour vous donner quelques précisions au sujet de cette recherche.

Nous avons besoin de la collaboration de toutes les personnes qui ont déjà travaillé cinq ans ou plus à la raffinerie Shell Canada de Montréal-Est ou à l'usine Canadian Oil qui fait maintenant partie de Shell Canada. Ainsi, votre participation et celle de tous vos anciens compagnons de travail est très importante pour la réalisation de notre étude. De plus, nous insistons sur le fait que votre participation à l'étude implique uniquement de nous retourner le formulaire ci-joint. Ceci ne vous engage à rien. Vous n'aurez aucun autre questionnaire à remplir, ni examen à passer par la suite.

N'hésitez pas à communiquer avec nous par téléphone (à frais virés, si nécessaire) si vous désirez plus d'informations au sujet de la recherche. Soyez assuré que tous les renseignements fournis seront traités de façon confidentielle.

Nous vous remercions à l'avance de l'attention que vous porterez à cette demande.

Sincèrement,

Gilles Thériault, MD
Professeur agrégé

Simone Provencher, MD

P.S. Si la personne à qui s'adresse cette lettre est décédée, il est tout aussi important de nous transmettre cette information ainsi que la date du décès.



McGill University

Institute of Occupational Health & Safety
Institut de Médecine et de Sécurité du Travail
Charles Meredith House (514) 392-4568

February 10th 1983

Sir,

We recently sent you a letter inviting your participation in a mortality study that we are presently conducting among Shell Canada workers. We are taking the liberty to write to you again to clarify the following points.

We need the participation of all workers with five or more years of employment at the Montreal East Shell Refinery or at the Canadian oil plant now owned by Shell Canada. It is therefore very important that you and all your co-workers collaborate in this research. Also, we would like to stress the fact that you need only fill the attached form and return it to us, with no other obligation on your part. You will not be asked to fill other questionnaires or go through examination.

Please do not hesitate to contact us by telephone (collect, if necessary) if you require additional information on the study and rest assured that all information you provide will be treated confidentially.

We thank you in advance for your cooperation and we remain,

Yours sincerely,

Gilles Thériault, MD
Associate Professor

Simone Provencher, MD

P.S. If the person to whom this letter is addressed is deceased, would you be kind enough to indicate it, as well as the date of death, on the attached form and return it to us in the pre-stamped envelope.

Nom _____ Prénom _____
 Name _____ First name _____

Adresse actuelle _____
 Present address _____
 Numéro/Number _____ Rue/Street _____ App/Apt. _____

 Ville/City _____ Province _____ Code postal/Postal code _____

Numéro de téléphone _____ Jour _____ Soir _____
 Telephone number _____ Day _____ Evening _____

Veillez indiquer la période pendant laquelle vous avez travaillé à la Raffinerie Shell Canada de Montréal Est ou à Canadian Oil.

Please indicate the period of time during which you worked at the Montreal East Shell Refinery or at Canadian Oil.

De _____ A _____
 From _____ To _____
 Mois/Month _____ Année/Year _____ Mois/Month _____ Année/Year _____

Veillez indiquer votre situation actuelle.
 Please indicate your present situation.

- Retraité / Retired
 Sans emploi / Without work
 Travail actif / Active work
 Autre / Other _____

 Précisez / Specify

Pour information, communiquez avec:
 For information, please contact:

Dr Simone Provencher
 (514) 392-4608



McGill
University

Institute of Occupational Health & Safety
Institut de Médecine et de Sécurité du Travail
Charles Meredith House (514) 392-4568

LETTRÉ ENVOYÉE À CERTAINS RÉPONDANTS

Je vous écris afin de solliciter votre aide pour retracer quelqu'un que vous connaissez possiblement.

Notre équipe de recherche de l'Université McGill à Montréal conduit présentement une étude de mortalité chez les personnes ayant déjà été à l'emploi de la raffinerie Shell Canada ou de Canadian Oil à Montréal Est. Dans le cadre de cette recherche, nous avons besoin de savoir si Monsieur est actuellement vivant ou décédé et s'il a effectivement déjà travaillé pour l'une ou l'autre de ces usines. Je compte sur vous pour remplir le formulaire ci-joint et nous le retourner dans l'enveloppe affranchie. Il est bien entendu que toute information fournie sera traitée de façon confidentielle.

Ces renseignements me seraient très utiles et je vous remercie à l'avance de l'attention que vous porterez à cette demande.

Sincèrement,

Simone Provencher, MD

SP:jb



McGill
University

Institute of Occupational Health & Safety
Institut de Médecine et de Sécurité du Travail
Charles Meredith House (514) 392-4568

LETTER SENT TO RESPONDENTS

I would like to solicit your help in tracing someone you possibly know.

Our research team from McGill University in Montreal, Quebec, is presently conducting a mortality study among workers ever employed by Shell Canada refinery or Canadian Oil in Montreal East. In order to complete our study, we need to know whether Mr. _____ is alive or deceased and if he really worked for one of those plants.

Would you please fill in the attached form and return it in the pre-stamped envelope.

Rest assured that all information you provide will be treated confidentially. This information would be very useful and I thank you in advance for your cooperation.

Yours sincerely,

Simone Provencher, MD

NAME _____ FIRST NAME _____

Date of birth _____

Worked for Shell Canada or Canadian Oil in Montreal East Yes _____

No _____

If Alive - Address _____

Tel. _____

If Deceased - Date of death _____

Place of death _____

NOM _____ PRENOM _____

Date de naissance _____

Cette personne a-t-elle travaillé pour Shell Canada
ou Canadian Oil à Montréal-Est

Oui _____ Non _____

Vivant - Adresse _____

Tél: _____

Décédé - Date du décès _____

Lieu du décès _____

Annexe 3

Correspondance avec les agences gouvernementales
pour obtenir l'information



McGill University

Institute of Occupational Health & Safety
 Institut de Médecine et de Sécurité du Travail
 Charles Meredith House (514) 392-4568

le 7 décembre 1982

Mme Raymonde Auclair
 Assistance technique et information
 Régie de l'Assurance Automobile
 880 chemin Ste-Foy
 Québec, P.Q.
 G1S 2K8

Madame,

Nous poursuivons actuellement une étude de mortalité des travailleurs d'une raffinerie de pétrole de Montréal Est. Le but de la recherche est de comparer les taux de mortalité des travailleurs avec ceux de la population générale de la province de Québec, afin de savoir si le travail dans ce type d'industrie entraîne des excès pour certaines causes. Il s'agit d'un follow-up à une étude que nous avons conduite en 1977 et dont vous trouverez un tiré-à-part de la publication en annexe.

Pour mener à bien notre étude, il est essentiel de pouvoir retracer tous les travailleurs de la cohorte afin d'établir leur statut vital et déterminer les taux de décès. Dans plusieurs cas, les adresses des anciens travailleurs ayant quitté la compagnie depuis quelques années, ne sont plus exactes. Aussi, nous faisons appel à vos services pour obtenir l'adresse la plus récente de ces individus. Il est bien entendu que ces données seront utilisées aux seules fins de la recherche.

Vous trouverez ci-inclus copie du protocole de l'étude ainsi que des renseignements concernant le chercheur principal, l'équipe de recherche, l'approbation du comité d'éthique. Nous demeurons à votre disposition pour fournir toutes informations supplémentaires dont vous pourriez avoir besoin. La liste des travailleurs à retracer sera envoyée ultérieurement.

Nous vous remercions de l'attention que vous porterez à cette demande et vous prions d'accepter l'expression de nos sentiments distingués.

Gilles Thériault, m.d.
 Professeur agrégé

Simone Provencher, m.d.

/jb
 Pièces jointes

Québec, le 10 janvier 1983

Monsieur Gilles Thériault
McGill University
Institut de Médecine et de
Sécurité du Travail
1130 Pine ave. West
Montréal, Qué.
H3A 1A3

Monsieur,

J'accuse réception de votre lettre du 7 décembre 1982, visant à recevoir la coopération de la Régie de l'assurance automobile du Québec dans une étude de mortalité des travailleurs d'une raffinerie de pétrole.

Par sa politique d'information, la Régie accepte de collaborer à cette étude.

Par contre, pour conserver la confidentialité des données inscrites à nos fichiers, nous préférons communiquer avec les personnes concernées. Donc, dépendamment du nombre de personnes et de la méthode de consultation prévue par votre organisme, une entente sera établie entre la Régie de l'assurance automobile du Québec et votre organisme afin que les individus concernés soient contactés. Vous devez identifier les personnes à contacter par leur nom et date de naissance et nous faire parvenir la documentation à expédier. Sur réception, nous transmettrons aux individus concernés la documentation ainsi qu'une note explicative mentionnant qu'afin de préserver la confidentialité de son dossier personnel, la Régie accepte de transmettre ces documents étant donné l'importance de l'étude.

Vous devrez nous confirmer par écrit votre acceptation de défrayer le coût de production des envois ainsi que tout travail inhérent effectué par le personnel ou les équipements de la Régie.

Il s'agit d'un aperçu des démarches possibles qu'un organisme peut effectuer jusqu'à ce que la Loi 65, concernant l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels, soit en vigueur.

J'espère que ces explications seront satisfaisantes. N'hésitez pas à communiquer avec Madame Raymonde Auclair (643-5500) pour de plus amples renseignements.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Thérèse Martineau

Thérèse Martineau,
Assistance technique et Information

TM/sm



School of Occupational Health
Ecole de Santé au Travail
Charles Meredith House (514) 392-4568

April 25th 1983

Letter sent to Motor Vehicles Bureaus in different Provinces

We hereby solicit your help for the tracing of persons within the conduct of an epidemiological health research.

We are presently pursuing a mortality study among Shell Canada workers. The purpose of the study is to compare mortality rates of these workers with those observed in the general population, in order to determine if work in oil refineries entails excesses for some causes of death. It is a follow-up to a study carried out in 1977 (reprint attached). We also include a copy of the certification of ethical acceptability.

We need to trace all workers included in the cohort in order to assess their survival status and determine rates of death. Some of them could not be traced as yet and we think they might have moved to another province. Therefore, your help would be very much appreciated since you may have recent addresses for these workers in your files. The number of persons still to be traced is approximately 250. A list would be made available to you with the following information for each individual: name, surname, date of birth. We also could provide the social insurance number, if needed.

Would you please let us know if it is possible for you to provide us with the information required. You can contact us by telephone at the following number: (514) 392-4608.

We thank you in advance for your cooperation and remain available if you require additional information.

Yours sincerely,

Gilles Thériault, MD
Associate Professor

Simone Provencher, MD

GT:jb



McGill
University

Institute of Occupational Health & Safety
Institut de Médecine et de Sécurité du Travail
Charles Meredith House (514) 392-4568

February 28th 1983

Mr. T. Davis
Director, Federal and Media Relations
Statistics Canada
R.H. Coats Building, 3rd Floor
Station "E"
Tunney's Pasture
Ottawa, Ontario K1A 0T6

Dear Mr. Davis,

As mentioned to you by Mr. Antoine Normand of Public Relations and Information Services, Public Works Ministry, we hereby solicit your help for the tracing of persons in the conduct of an epidemiological health research.

We are presently pursuing a mortality study among Shell Canada workers. The purpose of the study is to compare mortality rates of these workers with those observed in the general population, in order to determine if work in oil refineries entails excesses for some causes of death. It is a follow-up to a study carried out in 1977 (reprint attached). We also include a copy of the research protocol of the present study, information concerning the research director and the research team as well as certification of ethical acceptability.

We need to trace all workers included in the cohort in order to assess their survival status and determine rates of death. Some of the addresses of terminated employees are not valid and we would appreciate your help in tracing these people.

We are well aware of the problem of confidentiality which will arise if you supply us with addresses from your files. We have discussed this problem with people at the Régie de l'assurance-automobile du Québec who agreed to participate and to proceed in the following manner. The Régie will mail directly to the concerned individuals the documentation (annex 2 of the protocol) with a small note stating that in view of the importance of our study, they agreed to send the documents themselves in order to preserve the confidentiality of their files. We would like to reach a similar agreement with you.

... /2

Mr. T. Davis
February 28th 1983
Page two

The number of persons to be traced (unknown addresses) might add to 250. However, many of those will have moved out of the country and others will be deceased. We therefore estimate that a maximum of seventy-five persons will have to be contacted.

We thank you in advance for your cooperation and remain available if you require additional information. You can contact us by telephone at the following number: (514) 392-4608.

Yours sincerely,

Gilles Thériault, MD
Associate Professor

Simone Provencher, MD

GT:jb
Encl.



Statistics Statistique
Canada Canada

Ottawa

K1A 0T6

March 29, 1983.

Dr. Simone Provencher,
1130 Pine Avenue West,
Montreal, Quebec.
H3A 1A3

Dear Dr. Provencher:

Further to our telephone call discussion, and your letter dated February 28, this confirms that Statistics Canada does not have available current addresses of all Canadians in retrieval form. In addition, because of the Statistics Act we cannot release information relating to specific individuals that are on our files.

Enclosed please find a draft copy of a paper "Strategy for Systematic Follow-up in Cohort Studies" presented by Mike Hayes of McMaster University at a conference held in Montreal last fall. This paper describes some of the strategies that these researchers used for follow-up of their cohort. The Ontario drivers license bureau may be an appropriate contact for you, as well as the U.S. Department of Naturalization and Immigration. If you would like additional information, I would suggest you call Mike Hayes or Jim Julian at 525-9140 in Hamilton. Another researcher, Mr. Bob Kusiak, Ontario Ministry of Labour, 965-6375, may also be able to assist in giving you the name and address of appropriate contacts in Ontario.

Statistics Canada does receive mortality data from all provinces and a consolidated historical Mortality Data Base file has been created (see attached papers for the details). These records relate to deaths occurring in Canada or to Canadian residents who died in the United States. We cannot release individual identifying information to you from the files directly. However, as explained to you on the phone, if the provincial vital statistics registrars concur, we could assist in the death search. This search would be carried out on a cost-recovery basis.

Page 2

March 29, 1983

Dr. Simone Provencher

If we can assist in your study further, please give me a call at
(613)995-5993.

Yours sincerely,

Martha Smith

Martha Smith, Head,
Occupational and Environmental Health Research Unit,
Vital Statistics and Disease Registries Section,
Health Division.

x.c. Dr. Gilles Theriault
Mr. T. Davis

Encl.



McGill
University

Institute of Occupational Health & Safety
Institut de Médecine et de Sécurité du Travail
Charles Meredith House (514) 392-4568

le 1er décembre 1982

M. Yvan Darveau
Section de diffusion des données
Direction des systèmes d'informations
Ministère des Affaires sociales
1279 Boul. Charest Ouest
Québec, Qué.
G1N 2C9

Cher Monsieur,

Nous poursuivons actuellement une étude de mortalité des travailleurs d'une raffinerie de pétrole de Montréal Est. Le but de la recherche est de comparer les taux de mortalité des travailleurs avec ceux de la population générale de la province de Québec afin de savoir si le travail dans ce type d'industrie entraîne des excès de décès par certaines causes. Il s'agit d'un follow-up à une étude que nous avons conduite en 1977.

Nous désirons avoir accès aux certificats de décès afin d'établir avec certitude les causes de décès des travailleurs de la cohorte. Ces données seront utilisées aux seules fins de la présente recherche.

Vous trouverez ci-inclus une copie du protocole de l'étude ainsi que tous les renseignements concernant le chercheur principal, l'équipe de recherche, le budget et l'approbation du comité d'éthique. Nous demeurons à votre disposition pour fournir toutes informations supplémentaires dont vous pourriez avoir besoin.

Nous vous remercions de l'attention que vous porterez à cette demande et vous prions d'accepter l'expression de nos sentiments distingués.

G. Thériault md

G. Thériault, MD
Professeur agrégé

Simone Provencher md

Simone Provencher, MD

/jb
Pièces jointes

QUEBEC, le 20 mai 1983

Monsieur G. THERIAULT
Institut de Médecine et de
Sécurité au Travail
Charles Meredith House
Université McGill
1130, Pine Avenue West
Montréal
H3A 1A3

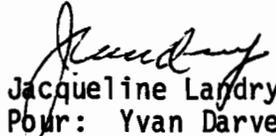
OBJET/ DEMANDE D'AUTORISATION AU FICHER DES DECES
DEMANDE #900

Monsieur,

Par la présente, il nous fait plaisir de vous transmettre une (1) copie de l'autorisation du Ministre des Affaires sociales afin d'avoir accès aux données concernant les certificats de décès par cause de la cohorte.

Auriez-vous l'obligeance de communiquer avec monsieur Yvan Darveau au numéro de téléphone suivant: 643-1988.

Espérant le tout à votre satisfaction, veuillez agréer, Monsieur, nos sentiments les meilleurs.


Jacqueline Landry
Pour: Yvan Darveau, Chef
Section Diffusion des données
Gestion & exploitation des systèmes

JL/mp
p.j.

Edifice Carrefour Charest
1279, boulevard Charest Ouest
2e étage, Québec, G1N 4K7

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC
MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES
LE MINISTRE

QUÉBEC, le

Monsieur André-B. Hurtubise
Directeur
Direction des systèmes d'information
1005, chemin Ste-Foy
3ième étage
Québec



Monsieur,

En vertu des pouvoirs qui me sont conférés par la "Loi de la protection de la santé publique" j'autorise l'accès aux données des déclarations de décès dans le cadre des deux études suivantes:

- "Taux de mortalité par cancer dans l'industrie de la fourrure à Montréal: une étude de cohorte rétrospective" du docteur Jack SIEMIATYCKI de l'Institut Armand Frappier

et

- "Mortalité des travailleurs d'une raffinerie de pétrole de Montréal Est" étude sous la direction du docteur THERIAULT de l'Université McGill.

→
Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de mes meilleurs sentiments.

Alfred J. J. J.

✓



McGill
University

School of Occupational Health
Ecole de Santé au Travail
Charles Meredith House (514) 392-4568

Preservation of Confidentiality Statement

The undersigned hereby agrees to the following terms and conditions related to the use of death information obtained from the Province of

1. The data will be used for the purpose for which it is supplied. That is, use will be restricted to a statistical analysis of the mortality of Shell Canada workers in Montreal East.
2. All confidential death information supplied to us will be kept under secure lock storage. The location of the storage of this information is at the School of Occupational Health, McGill University, 1130 Pine Avenue West, Montreal, Québec.
3. Only those individuals who have need to know for analytical and evaluation purposes, will have access to the data, and only for the duration of the research activity.
4. Qualified personnel granted access to confidential information for research purposes may not identify any individual person in any report of such projects, directly or indirectly, or otherwise disclose such confidential information in any other manner.
5. At the end of the activity, appropriate arrangements for the disposal of the identifying information will be made.
6. No contact is to be established on the basis of the information provided from the deaths with the next of kin, any institutions, the attending physician, or any other informant, unless specifically permitted by the provincial registrar. This has to be the subject of a separate agreement.

All statements made in this letter are true, complete and correct to the best of my knowledge and beliefs.

Gilles Thériault, MD
Associate Professor

Date



Institute of Occupational Health & Safety
Institut de Médecine et de Sécurité du Travail
Charles Meredith House (514) 392-4568

le 28 février 1983

M. Pierre Couture
Directeur, Information
Santé et Bien-Etre Canada
Edifice Brooke Claxton, Ch. 542
Tunney's Pasture
Ottawa, Ontario K1A 0K9

Cher M. Couture,

Comme vous le mentionnait M. Antoine Normand du Service des relations publiques et de l'information du Ministère des Travaux publics, nous venons par la présente solliciter votre aide pour retracer des individus dans le cadre d'une recherche épidémiologique de santé.

Nous poursuivons actuellement une étude de mortalité des travailleurs d'une raffinerie de pétrole de Montréal-Est. Le but de la recherche est de comparer les taux de mortalité de ces travailleurs avec ceux de la population générale de la province de Québec, afin de savoir si le travail dans ce type d'industrie entraîne des excès de décès pour certaines causes. Il s'agit d'un follow-up à une étude que nous avons effectuée en 1977 et dont vous trouverez un tiré-à-part en annexe. Nous incluons également une copie du protocole de recherche de la présente étude, des renseignements concernant le chercheur principal et l'équipe de recherche ainsi que l'approbation du comité d'éthique.

Pour réaliser notre étude, il est essentiel de pouvoir retracer tous les travailleurs de la cohorte afin d'établir leur statut vital et déterminer les taux de décès. Dans plusieurs cas, les adresses des anciens travailleurs ne sont plus exactes. Aussi nous faisons appel à vos services pour nous aider à retracer ces individus.

Nous réalisons que le fait de nous fournir les adresses de ces personnes soulève un problème de confidentialité. Nous avons déjà discuté de cette question avec des personnes ressources à la Régie de l'Assurance-automobile du Québec qui accepte de collaborer à notre étude de la façon suivante: la Régie fera parvenir directement la documentation (annexe 2 du protocole) aux personnes concernées avec une petite note explicative mentionnant qu'étant donné l'importance de l'étude, la Régie transmet elle-même ces documents afin de préserver la confidentialité des dossiers. Nous aimerions conclure une entente similaire avec vous.

... /2

M Pierre Couture
le 28 février 1983
Page deux

Le nombre de personnes à retracer pourrait s'élever à 250. Toutefois, plusieurs seront certainement déménagées à l'extérieur du pays ou décédées. Nous estimons donc qu'il y aurait un maximum de soixante-quinze personnes à rejoindre par courrier.

Nous vous remercions de l'attention que vous porterez à cette demande et nous demeurons à votre disposition pour fournir toutes informations supplémentaires dont vous pourriez avoir besoin. Vous pouvez nous rejoindre au numéro suivant: (514) 392-4608.

Veuillez accepter, cher Monsieur, l'expression de nos sentiments distingués.

Gilles Thériault, MD
Professeur agrégé

Simone Provencher, MD

GT:jb
Pièces jointes



Health and Welfare Canada	Santé et Bien-être social Canada
Income Security Programs	Programmes de la sécurité du revenu
Canada Pension Plan	Régime de pensions du Canada
Family Allowances	Allocations familiales
Old Age Security	Sécurité de la vieillesse

Your file Votre référence

Our file Notre référence

Le mardi 26 avril 1983

Docteur Gilles Thériault, M.D.
 Professeur agrégé
 Institut de Médecine et de Sécurité du Travail
 Charles Meredith House
 Université McGill
 1130 ouest, avenue des Pins
 Montréal (Québec)
 H3A 1A3

Cher Docteur Thériault,

Je donne suite à votre récente lettre adressée à monsieur Pierre Couture concernant votre appel à nos services dans le cadre d'une recherche épidémiologique de santé.

Il me fait plaisir de vous informer que nous allons vous fournir toute l'aide possible afin de retracer les personnes concernées. A cette fin, il faudrait nous présenter une liste de noms avec les éléments suivants: le numéro d'assurance sociale, les nom et prénom(s), la date de naissance et la dernière adresse connue. Le numéro d'assurance sociale constitue une donnée essentielle puisqu'il est la seule clef permettant l'accès aux dossiers de nos fichiers informatisés. Par conséquent, il n'apparaît pas utile de nous fournir des noms sans inclure le numéro d'assurance sociale.

Puisqu'il faut protéger les renseignements personnels, votre façon de procéder avec la Régie de l'Assurance-automobile du Québec, telle que décrite, nous apparaît fort correcte. Nous sommes donc d'accord avec une approche semblable. En conséquence, sur réception de

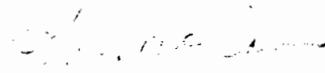
.. 2

- 2 -

Docteur Gilles Thériault, M.D.

votre liste, nous tenterons d'identifier les individus. Nous vous informerons par la suite du nombre de trousseaux d'information requises pour nous permettre de communiquer directement avec les intéressés.

Espérant le tout à votre entière satisfaction, veuillez agréer, cher Docteur, l'expression de mes meilleurs sentiments.


John McCann
Directeur de l'application des lois
et de l'administration des appels
Direction générale des programmes
de la sécurité du revenu

Annexe 4

Regroupement des causes de décès selon la 8^e
révision de la Classification Internationale
des maladies.

CLASSIFICATION DE "CAUSES DE DECES" (*)
UTILISEE DANS L'ETUDE DE MORTALITE
DES TRAVAILLEURS DE SHELL-CANADA.

320 - 349 : Maladies du système nerveux central.

Ex: méningite, encéphalite, maladie de parkinson, sclérose en
plaque.

390 - 458 : Maladies de l'appareil circulatoire.

Ex: hypertension, infarctus, péricardite, hémorragie cérébrale,
artériosclérose, embolie pulmonaire.

460 - 519 : Maladies de l'appareil respiratoire.

Ex: pneumonie, broncho-pneumonie, bronchite.

520 - 577 : Maladies de l'appareil digestif.

Ex: ulcère digestif, appendicite, péritonite, cirrhose du foie,
pancréatite.

571 : Cirrhose

580 - 607 : Maladies des organes génito-urinaires.

Ex: néphrite.

800 à 999 : Accidents, empoisonnements et traumatismes

Ex: accident de la route, accidents de travail, noyade, suicide.

Autres :

Ex: maladies infectieuses, tuberculose, diabète.

140 - 209 : Tumeurs malignes

CANCER (suite)

140 - 149 : Cancer de la cavité buccale et du pharynx.

Ex: lèvre, langue.

150 - 159 : Cancer de l'appareil digestif et du péritoine

Ex: oesophage, estomac, foie, pancréas, intestin, rectum.

151 : Cancer de l'estomac.

160 - 163 : Cancer de l'appareil respiratoire.

Ex: fosses nasales, cordes vocales, poumon, plèvre.

162 : Cancer du poumon.

170 - 173 : Cancer des os et de la peau.

185 - 189 : Cancer des organes génito-urinaires.

Ex: prostate, vessie, reins.

190 - 192 : Cancer du système nerveux central et organes des sens.

Ex: oeil, cerveau

200 - 209 : Leucémie et lymphomes

199 : Cancer de siège non spécifié.

Autres : Cancers non spécifiés ci-dessus,
cancers

Ex: sein, corps thyroïde, rate.

(*) CIMA, 8ième revision

Annexe 5

Dossiers - questionnaires contenant l'information
sur les travailleurs

ETUDE DE MORTALITE DES EMPLOYES
DE LA RAFFINERIE SHELL CANADA DE MONTREAL EST

No. Identification _____

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____

No. téléphone - Jour _____

Soir _____

No. Assurance-Sociale _____

Répondant:

Nom _____

Adresse _____

Téléphone - Jour _____

Soir _____

Lien avec travailleur _____

MORTALITE SHELL CANADA

NO. IDENTIFICATION

1	2	3	4
---	---	---	---

SEXE 1) Masculin 2) Féminin

5

DATE DE NAISSANCE

mois	jour	année
------	------	-------

6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	----	----

DATE DEBUT D'EMPLOI

mois	jour	année
------	------	-------

12	13	14	15	16	17
----	----	----	----	----	----

HISTOIRE OCCUPATIONNELLE

18	19
----	----

01-0	Opération	09-OE	Opération-entretien
02-A	Autres (achats-labo)	10-BAO	Opér.-bur.-autres
03-EM	Entretien	11-MO	Entretien-opération
04-B	Bureau	12-MA	Entretien-autres
05-OA	Opération-autres	13-AB	Bureau-autres
06-AE	Entretien-autres	14-BM	Bureau-entretien
07-EB	Entretien-bureau	15-OMA	Opér.-ent.-autres
08-OB	Opération-bureau	16	Inconnu

STATUT VITAL (31/12/81)

1) Vivant
2) Décédé
3) Inconnu

20

DATE DE DECES

mois	jour	année
------	------	-------

21	22	23	24	25	26
----	----	----	----	----	----

CAUSE DE DECES

27	28	29
----	----	----

SOURCE INFORMATION

1) Certificat décès
2) Dossier médical
3) Répondant
4) Autre _____

30

CONFIRMATION DU DIAGNOSTIC

Chirurgie 1) Oui 2) Non

31

Autopsie 1) Oui 2) Non

32

SITUATION ACTUELLE

1) Actif
2) Quitté
3) Inconnu

33

DATE DE FIN D'EMPLOI

34	35	36	37	38	39	40
----	----	----	----	----	----	----

Annexe 6

Taux de mortalité/100 000 habitants,
spécifiques par cause et par âge, chez
les hommes au Québec

Toutes causes (000 - 999)

Groupe d'âge	A n n é e s			1981
	1951	1961	1971	
20 - 24	192,7	167,9	191,5	157,9
25 - 29	207,2	143,2	148,0	148,7
30 - 34	234,6	159,7	163,4	166,7
35 - 39	295,1	247,0	220,2	204,1
40 - 44	433,6	388,5	371,6	321,0
45 - 49	703,3	618,3	614,8	512,3
50 - 54	1 190,4	1 032,1	1 038,5	862,7
55 - 59	1 816,4	1 665,6	1 656,2	1 414,9
60 - 64	2 719,9	2 624,0	2 565,6	2 238,2
65 - 69	3 910,2	3 959,4	3 820,4	3 457,0
70 - 74	6 035,6	5 995,2	5 633,8	4 986,5
75 - 79	9 304,9	8 679,4	8 399,9	7 644,8
80 - +	17 601,7	16 128,1	16 000,9	13 860,6

Tumeurs Malignes (140-209)

Groupe d'âge	A n n é e s			
	<u>1951</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
20 - 24	11,5	14,9	11,0	6,1
25 - 29	12,4	16,0	12,6	8,3
30 - 34	17,4	21,6	18,4	15,7
35 - 39	31,3	28,8	33,1	33,9
40 - 44	44,7	57,1	71,5	62,1
45 - 49	95,9	100,1	154,4	113,5
50 - 54	223,2	223,1	224,5	255,3
55 - 59	326,1	333,5	443,9	467,5
60 - 64	522,0	619,7	655,3	729,4
65 - 69	838,0	968,1	1045,7	1092,5
70 - 74	1097,9	1309,3	1455,0	1452,0
75 - 79	1422,5	1812,2	1864,8	1983,0
80 - +	1950,2	2300,5	2527,4	2703,0

Tumeurs de la cavité buccale et du pharynx (140-149)

<u>Groupe d'âge</u>	<u>A n n é e s</u>			
	<u>1951</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
20 - 24	-	0,5	-	-
25 - 29	0,6	-	-	-
30 - 34	-	-	-	0,4
35 - 39	-	1,1	2,2	-
40 - 44	0,8	0,6	4,5	2,2
45 - 49	2,9	0,7	4,2	6,6
50 - 54	2,3	12,7	9,4	9,9
55 - 59	14,1	11,7	16,3	18,4
60 - 64	25,6	25,9	23,2	24,5
65 - 69	57,7	44,1	39,4	20,4
70 - 74	48,7	69,9	40,5	37,5
75 - 79	91,1	99,2	89,9	56,0
80 - +	190,7	177,3	102,1	84,8

Tumeurs malignes de l'appareil digestif et péritoine (150-159)

<u>Groupe d'âge</u>	<u>A n n é e s</u>			
	<u>1951</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
20 - 24	1,2	1,6	0,7	0,3
25 - 29	1,8	2,8	1,2	1,7
30 - 34	4,8	5,4	6,3	2,2
35 - 39	11,6	10,7	6,6	8,8
40 - 44	21,5	17,1	23,6	23,9
45 - 49	50,7	42,1	53,5	33,0
50 - 54	94,8	86,1	67,6	74,5
55 - 59	155,9	135,9	152,9	124,4
60 - 64	267,0	271,1	213,7	316,1
65 - 69	444,6	421,5	393,8	522,0
70 - 74	664,8	600,0	512,7	739,7
75 - 79	865,6	870,2	709,3	1019,1
80 - +	1102,3	1103,4	979,9	933,3

Tumeurs malignes de l'estomac (151)

Groupe d'âge	A n n é e s			
	1951	1961	1971	1981
20 - 24	1,2	0,6	-	-
25 - 29	0,0	1,1	0,4	0,3
30 - 34	2,8	1,6	2,6	-
35 - 39	5,8	4,5	3,3	0,9
40 - 44	6,6	2,0	6,8	5,0
45 - 49	18,5	14,5	14,4	6,6
50 - 54	42,8	23,7	20,3	17,4
55 - 59	76,6	42,5	45,0	18,5
60 - 64	106,2	98,1	64,5	35,9
65 - 69	175,2	130,5	141,2	73,1
70 - 74	292,7	195,0	143,9	102,1
75 - 79	373,7	347,2	205,5	153,3
80 - +	503,5	403,9	295,45	200,0

Tumeurs malignes de l'appareil respiratoire (160-163)

<u>Groupe d'âge</u>	<u>A n n é e s</u>			
	<u>1951</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
20 - 24	0,6	-	0,3	-
25 - 29	1,2	0,5	0,8	-
30 - 34	0,6	1,1	0,5	2,6
35 - 39	5,1	2,3	6,6	6,2
40 - 44	4,1	11,8	17,4	19,6
45 - 49	12,6	24,7	53,5	36,6
50 - 54	48,5	57,4	98,1	113,7
55 - 59	66,6	90,2	181,5	216,0
60 - 64	82,1	166,2	242,9	344,1
65 - 69	113,3	204,6	354,5	477,4
70 - 74	76,2	241,0	451,9	539,0
75 - 79	86,0	217,6	356,3	676,4
80 - +	98,9	162,6	332,9	527,3

Tumeurs malignes de la trachée, des bronches et du poumon (162)

<u>Groupe d'âge</u>	<u>A n n é e s</u>			
	<u>1951</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
20 - 24	0,6	-	-	-
25 - 29	0,6	-	0,8	-
30 - 34	0,7	0,5	0,5	1,9
35 - 39	4,4	1,7	6,6	5,3
40 - 44	5,0	11,2	15,2	17,9
45 - 49	12,7	23,2	46,9	35,4
50 - 54	44,0	50,7	92,3	105,0
55 - 59	58,2	76,5	161,9	194,1
60 - 64	54,8	151,2	228,9	324,9
65 - 69	91,9	188,7	330,0	444,1
70 - 74	79,3	214,2	407,3	515,0
75 - 79	55,6	190,8	324,2	630,2
80 - +	28,4	113,3	276,51	484,8

Tumeurs malignes os et peau (170-173)

<u>Groupe d'âge</u>	<u>A n n é e s</u>			
	<u>1951</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
20 - 24	2,4	1,6	1,8	0,3
25 - 29	1,2	0,5	2,1	1,7
30 - 34	2,0	1,6	-	1,5
35 - 39	1,4	3,4	1,6	1,8
40 - 44	1,6	2,6	2,8	3,9
45 - 49	1,9	5,8	6,0	3,0
50 - 54	11,5	5,9	4,3	2,5
55 - 59	15,5	8,5	7,3	8,9
60 - 64	17,1	4,1	5,0	7,9
65 - 69	21,3	15,9	14,9	16,1
70 - 74	39,6	28,9	16,2	27,0
75 - 79	65,8	34,3	38,5	24,3
80 - +	35,3	113,3	75,7	51,5

Tumeurs malignes organes génito urinaires (185-189)

Groupe d'âge	A n n é e s			
	<u>1951</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
20 - 24	0,6	-	1,1	0,9
25 - 29	1,8	3,3	1,7	-
30 - 34	1,3	2,2	3,1	1,1
35 - 39	1,4	2,3	1,6	1,8
40 - 44	0,8	7,2	3,4	2,8
45 - 49	3,9	4,3	5,4	6,0
50 - 54	15,0	16,9	11,6	15,5
55 - 59	34,0	33,9	36,8	38,3
60 - 64	66,7	73,6	77,6	54,3
65 - 69	109,0	158,7	119,5	137,6
70 - 74	164,6	272,3	257,4	195,2
75 - 79	237,8	450,4	478,2	391,7
80 - +	409,8	566,5	787,0	797,0

Tumeurs malignes SNC et organes des sens (190-192)

<u>Groupe d'âge</u>	<u>A n n é e s</u>			
	<u>1951</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
20 - 24	1,2	1,1	1,5	0,9
25 - 29	1,2	1,1	0,4	1,7
30 - 34	1,3	3,2	1,0	1,1
35 - 39	4,3	5,6	6,1	4,8
40 - 44	5,8	5,2	5,6	3,9
45 - 49	8,7	9,4	8,4	6,0
50 - 54	15,0	12,7	5,1	7,4
55 - 59	15,5	11,7	6,5	16,4
60 - 64	17,1	20,4	18,1	24,5
65 - 69	14,9	28,2	12,2	26,9
70 - 74	-	2,4	24,3	36,0
75 - 79	10,1	3,8	16,0	24,3
80 - +	21,1	9,8	15,1	24,2

Tumeurs malignes autres (174, 193-199)

<u>Groupe d'âge</u>	<u>A n n é e s</u>			
	<u>1951</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
20 - 24	0,6	-	-	0,3
25 - 29	0,6	0,5	0,4	-
30 - 34	0,6	-	1,0	1,1
35 - 39	2,9	-	-	0,4
40 - 44	2,4	1,3	2,8	2,8
45 - 49	6,8	3,6	6,0	5,4
50 - 54	8,0	8,4	8,0	9,3
55 - 59	4,2	13,8	8,2	19,8
60 - 64	17,1	13,6	26,2	22,7
65 - 69	42,7	21,2	39,4	38,7
70 - 74	73,1	38,5	48,6	54,0
75 - 79	35,4	57,2	77,0	51,0
80 - +	63,5	83,7	60,5	100,0

Tumeurs malignes tissus lymphatiques et hématopoïétiques (200-209)

<u>Groupe d'âge</u>	<u>A n n é e s</u>			
	<u>1951</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
20 - 24	4,8	9,9	5,5	3,7
25 - 29	3,7	7,2	5,8	3,4
30 - 34	6,2	6,5	6,3	5,6
35 - 39	4,3	4,5	8,3	10,1
40 - 44	7,4	11,2	11,2	11,7
45 - 49	7,8	10,2	17,4	16,7
50 - 54	27,7	25,3	20,3	23,0
55 - 59	19,8	27,6	34,3	28,0
60 - 64	29,0	43,6	48,4	49,0
65 - 69	34,2	65,2	72,0	61,3
70 - 74	30,4	69,8	103,3	105,1
75 - 79	30,3	80,1	99,5	111,9
80 - +	28,2	78,8	174,0	187,9

Maladies du Système Nerveux Central (320-349)

<u>Groupe d'âge</u>	<u>A n n é e s</u>			
	<u>1951</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
20 - 24	3,6	2,2	4,4	0,9
25 - 29	8,6	5,0	6,3	2,7
30 - 34	7,6	8,1	2,6	3,4
35 - 39	6,5	5,1	3,8	6,2
40 - 44	5,8	7,2	3,9	3,9
45 - 49	10,7	6,5	6,0	5,4
50 - 54	15,0	10,9	10,9	6,2
55 - 59	36,8	18,0	18,8	15,7
60 - 64	42,7	27,2	15,1	22,8
65 - 69	42,7	31,7	38,0	32,3
70 - 74	112,8	57,8	44,6	45,0
75 - 79	177,1	103,0	80,2	65,7
80 - +	233,1	93,6	98,4	100,00

Maladies de l'Appareil Circulatoire (390-458)

<u>Groupe d'âge</u>	<u>A n n é e s</u>			
	<u>1951</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
20 - 24	4,7	8,8	10,9	3,7
25 - 29	6,7	13,8	22,3	10,0
30 - 34	18,9	28,6	41,7	23,6
35 - 39	49,1	82,0	72,8	45,8
40 - 44	134,0	166,7	158,3	113,5
45 - 49	253,0	302,6	309,2	211,4
50 - 54	521,1	534,0	543,7	359,6
55 - 59	793,8	965,4	904,6	591,2
60 - 64	1325,7	1445,0	1398,4	1038,5
65 - 69	1989,7	2142,6	1988,2	1673,1
70 - 74	3045,9	3357,5	3217,6	2519,5
75 - 79	4763,3	5005,5	4976,4	3939,2
80 - +	9981,1	9916,2	9214,2	7506,1

Maladies de l'Appareil Respiratoire (460-519)

<u>Groupe d'âge</u>	<u>A n n é e s</u>			
	<u>1951</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
20 - 24	4,8	2,8	1,1	2,8
25 - 29	5,5	3,3	6,7	3,1
30 - 34	6,2	3,8	6,3	2,2
35 - 39	5,8	2,3	4,4	4,4
40 - 44	9,9	9,8	10,1	7,3
45 - 49	23,4	18,9	16,2	15,0
50 - 54	42,8	44,8	40,0	21,1
55 - 59	51,0	55,2	94,8	54,7
60 - 64	107,8	106,2	170,4	116,5
65 - 69	132,5	211,6	234,9	225,8
70 - 74	295,8	303,3	393,1	399,4
75 - 79	572,0	415,9	597,0	759,1
80 - +	1561,6	980,3	1172,9	1424,2

<u>Groupe d'âge</u>	<u>A n n é e s</u>			
	<u>1951</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
20 - 24	3,6	1,1	0,7	1,2
25 - 29	7,4	5,0	1,7	2,1
30 - 34	13,2	5,9	3,7	5,6
35 - 39	10,9	8,5	12,1	7,9
40 - 44	35,6	24,3	24,8	21,3
45 - 49	38,0	39,2	47,5	44,4
50 - 54	77,5	49,9	60,3	50,3
55 - 59	82,2	73,3	82,5	90,2
60 - 64	107,8	119,8	117,9	104,2
65 - 69	126,1	174,6	154,8	165,6
70 - 74	216,5	166,1	227,0	166,7
75 - 79	318,9	328,1	272,8	221,4
80 - +	409,8	394,1	457,8	575,8

Cirrhose (571)

Groupe d'âge	A n n é e s			
	<u>1951</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
20 - 24	0,6	-	-	-
25 - 29	-	-	1,2	0,3
30 - 34	3,4	1,6	1,0	2,6
35 - 39	1,4	3,9	5,5	5,7
40 - 44	4,1	12,5	15,2	15,6
45 - 49	10,7	16,0	32,4	33,0
50 - 54	18,5	26,2	36,3	39,7
55 - 59	22,6	32,9	51,5	60,1
60 - 64	30,8	38,1	55,4	64,8
65 - 69	34,2	44,1	67,9	76,3
70 - 74	39,6	69,9	58,7	88,6
75 - 79	65,8	91,6	60,9	63,3
80 - +	21,2	54,2	49,1	63,6

Maladies des organes génito urinaires (580-607)

Groupe d'âge	A n n é e s			
	<u>1951</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
20 - 24	3,6	3,3	1,1	-
25 - 29	4,9	1,7	1,7	0,3
30 - 34	6,9	3,8	1,6	1,9
35 - 39	7,2	5,1	2,2	1,8
40 - 44	18,2	4,6	3,9	1,1
45 - 49	27,3	15,2	4,8	2,4
50 - 54	53,2	15,2	10,2	5,0
55 - 59	97,8	25,5	15,5	6,8
60 - 64	130,0	61,3	27,2	10,5
65 - 69	267,2	97,0	42,1	33,3
70 - 74	509,3	173,3	85,1	51,1
75 - 79	951,7	415,9	157,3	133,8
80 - +	2254,0	1029,5	533,5	427,3

Accidents, Traumatismes et Empoisonnements (800-999)

<u>Groupe d'âge</u>	<u>A n n é e s</u>			
	<u>1951</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
20 - 24	100,3	128,7	164,7	134,6
25 - 29	84,3	90,2	108,8	116,7
30 - 34	70,3	76,1	106,6	106,9
35 - 39	93,2	95,0	103,2	90,2
40 - 44	84,5	99,1	101,3	101,8
45 - 49	102,4	95,8	94,3	94,3
50 - 54	104,1	88,7	116,3	118,6
55 - 59	106,3	99,8	103,0	108,0
60 - 64	128,3	130,7	127,0	124,3
65 - 69	147,5	137,5	138,5	107,5
70 - 74	164,6	137,2	137,8	135,1
75 - 79	177,1	141,2	189,4	160,6
80 - +	494,6	399,1	431,3	309,1

Autres et non déterminés

<u>Groupe d'âge</u>	<u>A n n é e s</u>			
	<u>1951</u>	<u>1961</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
20 - 24	54,1	9,9	3,6	7,3
25 - 29	61,4	9,4	3,7	5,8
30 - 34	71,0	12,9	5,2	6,7
35 - 39	67,0	24,3	12,1	12,8
40 - 44	76,2	26,2	21,9	12,9
45 - 49	96,5	47,2	38,5	25,8
50 - 54	130,7	75,2	55,2	46,0
55 - 59	211,2	99,8	103,8	61,5
60 - 64	282,4	130,8	127,0	94,6
65 - 69	367,7	204,6	176,5	133,3
70 - 74	420,8	315,7	245,2	217,7
75 - 79	708,7	473,2	475,0	369,8
80 - +	1448,5	990,1	798,3	790,9

Annexe 7

Certificat du comité d'éthique



McGill
University

Faculty of Graduate Studies and Research
Dawson Hall

CERTIFICATION OF ETHICAL ACCEPTABILITY FOR RESEARCH INVOLVING HUMAN SUBJECTS

A review committee consisting of:

Position	Field of Research
<u>Assistant Professor</u>	<u>Epidemiology</u>
<u>Chairman and Associate Professor</u>	<u>Humanities and Social Studies in Medicine</u>
<u>Professor</u>	<u>Occupational Health and Epidemiology</u>
<u>Associate Professor</u>	<u>Occupational Health and Epidemiology</u>
<u>Associate Professor</u>	<u>Epidemiology and Community Medicine</u>

has examined the application for funds in support of a project titled:

"Etude de mortalité des employés de la Raffinerie Shell Canada de Montréal-Est"

As proposed by G. Thériault to Raffinerie Shell Canada
(Applicant) (Granting agency, if any)

and consider the experimental procedures, as outlined by the applicant, to be acceptable on ethical grounds for research involving human subjects.

October 19th 1982
Date

[Signature]
Head of Department

[Signature]
Dean of Faculty

Ethical review committees are to be convened by the Head of the Department, or Administrative Unit, in which the proposed research is to be done and are to consist of a representative appointed by the Dean, two individuals knowledgeable in the field of the proposed research but not associated with the proposed project and preferably not from the department in which the project is to be carried out, and one or more individuals who would represent a general point of view. The applicant should not serve on the Committee nor should he sign on behalf of the department or the faculty.

Annexe 8

Données descriptives sur la population
de l'étude

Répartition des personnes-années d'observation pour tous les travailleurs

Groupe d'âge 5 ans	Période - 5 ans											
	1930-	1935-	1940-	1945-	1950-	1955-	1960-	1965-	1970-	1975-	1980-	Total
20 - 24	0,4	7,5	9,6	32,2	34,4	46,6	14,3	13,4	5,4	1,0	-	164,8
25 - 29	0,1	24,2	61,0	116,4	260,1	380,3	302,6	157,3	240,9	214,4	8,5	1 765,8
30 - 34	1,7	34,8	112,4	139,1	361,1	667,8	679,2	522,6	317,0	586,3	171,4	3 593,4
35 - 39	1,5	30,9	111,0	196,1	314,0	659,8	913,0	843,0	575,3	408,3	222,3	4 275,2
40 - 44	0,6	15,1	64,2	166,2	280,9	400,5	730,1	954,3	841,9	592,5	157,5	4 203,8
45 - 49	-	14,9	37,2	90,3	213,9	284,7	404,8	722,0	952,1	826,8	276,3	3 823,0
50 - 54	0,3	9,9	31,0	53,1	115,6	207,5	273,3	375,9	697,8	911,1	333,1	3 008,6
55 - 59	-	3,2	13,9	39,1	53,9	105,3	200,2	257,7	369,2	662,2	344,9	2 049,6
60 - 64	-	-	4,7	15,6	36,5	49,2	103,5	187,3	238,1	330,4	213,6	1 178,9
65 - 69	-	-	-	4,7	14,5	32,3	44,5	95,3	168,5	214,0	91,0	664,8
70 - 74	-	-	-	-	3,2	10,3	24,2	29,7	73,4	146,8	65,9	353,5
75 - 79	-	-	-	-	-	-	3,6	8,4	19,6	52,5	29,5	113,6
80 - +	-	-	-	-	-	-	-	1,5	3,4	10,9	13,1	28,9
TOTAL	4,6	140,5	445,0	852,8	1 688,1	2 844,3	3 693,3	4 168,4	4 502,6	4 957,2	1 927,1	25 223,9

Répartition des décès observés selon l'âge et l'année du décès

Groupe d'âge 5 ans	Période - 5 ans								Total
	<u>1945-</u>	<u>1950-</u>	<u>1955-</u>	<u>1960-</u>	<u>1965-</u>	<u>1970-</u>	<u>1975-</u>	<u>1980-</u>	
25 - 29	-	-	-	-	-	1	-	-	1
30 - 34	-	-	1	1	1	-	1	-	4
35 - 39	1	-	3	2	1	1	-	-	8
40 - 44	-	1	3	4	2	4	3	-	17
45 - 49	-	1	1	2	2	7	1	-	14
50 - 54	-	-	3	3	3	5	3	1	18
55 - 59	1	3	1	3	6	4	8	3	29
50 - 64	-	-	-	-	5	3	11	1	20
55 - 69	-	1	1	2	2	3	8	4	21
70 - 74	-	-	2	4	5	3	9	4	27
75 - 79	-	-	-	-	3	1	6	2	12
30 - +	-	-	-	-	-	1	-	3	4
TOTAL	2	6	15	21	30	33	50	18	175

Annexe 9

Liste détaillée des causes de décès

LEGENDE (pour tableaux de l'Annexe 9)

Code de décès:	Code CIMA 8e révision
Age:	Age au décès
Décès-empauche:	Nombre d'années entre le début d'emploi et le décès
Durée d'emploi:	Nombre d'années à l'emploi de la raffinerie
Poste:	Code de l'occupation à la raffinerie (cf. feuille de recueil des données - HISTOIRE PROFESSIONNELLE p. 109)

CODE DE DECES	AGE	POSTE	DECES- EMBAUCHE	DUREE D'EMPLOI
11	74	3	22	14
11	56	12	13	13
38	43	2	23	14
145	80	12	46	28
151	76	3	32	16
151	51	11	24	15
151	61	2	13	13
151	57	4	33	29
151	43	2	21	21
151	50	4	23	23
151	72	12	27	20
153	56	8	34	32
153	75	2	43	26
153	72	2	36	28
153	74	3	46	29
154	67	1	18	16
154	65	1	32	24
155	58	3	21	21
157	65	3	29	23
157	55	5	30	15
157	71	1	30	8
157	44	3	25	19
162	77	12	25	15
162	60	4	31	12
162	69	2	36	26
162	80	4	42	19
162	81	12	45	25
162	47	3	20	8
162	59	3	34	32
170	78	3	36	19
185	60	1	30	12
185	51	3	21	21
185	78	5	45	24
185	74	4	29	17
185	67	3	23	17
190	34	1	11	11
190	42	5	19	19
191	42	1	18	6
192	41	3	13	13
200	56	14	29	29
202	68	3	25	20
205	43	1	13	13
250	71	2	29	16
322	56	2	24	24
331	50	3	18	7
383	55	2	25	13
394	40	3	18	18
410	45	8	19	19
410	60	3	28	28
410	55	1	25	25
410	61	4	36	35

CODE DE DECES	AGE	POSTE	DECES- EMBAUCHE	DUREE D'EMPLOI
410	68	1	41	27
410	55	3	33	12
410	39	11	12	12
410	69	3	39	22
410	38	3	16	16
410	62	2	28	26
410	73	4	40	21
410	63	12	36	27
410	37	1	15	15
410	77	3	36	20
410	67	12	47	31
410	47	5	28	28
410	66	3	31	18
410	50	3	25	25
410	57	15	34	32
410	48	11	15	15
410	85	2	53	34
410	63	3	23	20
410	32	12	11	11
410	76	5	47	29
410	70	3	41	29
410	59	2	23	23
410	57	4	21	18
410	39	1	12	12
410	59	8	33	33
410	49	4	31	12
410	69	3	40	22
410	45	3	14	14
410	61	12	20	20
410	66	2	9	7
410	62	1	24	20
410	63	1	35	26
410	54	3	31	26
410	57	3	25	20
410	71	1	16	6
410	59	3	32	11
410	53	4	29	29
410	62	3	31	27
410	63	8	35	28
410	73	4	40	28
410	53	3	24	22
410	56	4	29	29
410	57	3	15	15
410	62	3	28	28
411	60	2	29	29
411	57	3	32	8
411	52	11	30	18
411	49	1	28	26
411	51	3	22	10
411	50	3	18	14
411	58	4	37	25
412	59	8	36	36

CODE DE DECES	AGE	POSTE	DECES- EMBAUCHE	DUREE D'EMPLOI
412	44	3	16	16
412	72	3	46	28
412	71	5	39	16
412	72	1	21	10
412	66	5	37	29
412	55	3	22	20
412	73	2	22	7
412	69	4	39	20
412	76	12	39	22
412	58	5	34	32
412	74	1	39	10
412	73	11	43	29
412	75	2	31	17
412	73	3	32	19
412	70	11	42	37
427	74	3	44	26
428	66	12	34	17
430	53	13	24	24
430	58	1	28	25
431	69	5	48	24
431	65	2	26	22
431	57	2	20	19
433	72	12	25	16
433	44	3	13	13
436	66	1	34	9
436	65	11	34	8
436	75	2	48	15
436	60	2	37	37
437	61	12	32	6
437	74	3	34	20
440	78	3	37	20
441	70	3	43	31
441	57	14	22	20
441	69	3	43	22
453	48	3	17	6
492	69	15	29	20
492	69	2	23	17
519	78	13	48	32
519	72	2	43	27
519	53	3	21	21
531	48	2	23	23
569	70	3	35	15
571	53	3	20	20
571	61	4	45	39
571	51	4	34	18
571	60	4	35	7
571	49	12	31	31
571	52	1	26	5
571	58	15	39	31
571	72	1	23	15
572	51	3	29	28
591	76	11	46	30

CODE DE DECES	AGE	POSTE	DECES- EMBAUCHE	DUREE D'EMPLOI
783	67	11	41	29
801	50	1	21	21
801	32	4	8	7
801	42	3	10	10
801	42	3	8	8
801	43	3	18	11
801	28	15	6	6
802	40	1	13	13
802	50	3	19	19
802	38	1	12	12
804	45	2	9	9
804	39	3	12	10
804	34	2	13	9
805	47	11	18	7
814	42	4	21	6
816	37	3	19	18
816	64	1	34	26
910	49	5	23	11
957	85	2	43	21
999	58	2	26	26

Annexe 10

Répartition des sujets de l'étude selon
la catégorie d'emploi et l'année de
naissance, l'année de début d'emploi
et la durée d'emploi

Distribution des sujets selon la catégorie d'emploi et l'année de naissance

Année de naissance	<u>OPÉRATION</u>		<u>ENTRETIEN</u>		<u>BUREAU</u>		<u>AUTRE</u>		<u>PRODUCTION</u>		<u>TOTAL</u> †	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1880-1884	-	-	1	0,3	-	-	1	0,3	1	0,1	2	0,2
1885-1889	1	0,3	2	0,6	1	0,5	3	0,8	5	0,6	7	0,6
1890-1894	1	0,3	1	0,3	1	0,5	5	1,4	3	0,4	8	0,7
1895-1899	3	1,0	4	1,2	2	0,9	10	2,7	12	1,4	19	1,6
1900-1904	3	1,0	11	3,4	3	1,4	13	3,6	20	2,4	30	2,5
1905-1909	6	2,0	26	7,9	4	1,9	25	6,9	47	5,6	61	5,1
1910-1914	8	2,6	31	9,5	11	5,2	28	7,7	57	6,8	78	6,5
1915-1919	17	5,6	35	10,7	25	11,8	34	9,3	68	8,1	111	9,2
1920-1924	41	13,5	71	21,6	37	17,5	59	16,2	148	17,7	208	17,2
1925-1929	55	18,1	62	18,9	26	12,3	52	14,3	140	16,8	195	16,2
1930-1934	42	13,8	49	14,9	34	16,1	50	13,7	121	14,5	175	14,5
1935-1939	24	7,9	9	2,7	25	11,8	31	8,5	47	5,6	89	7,4
1940-1944	35	11,5	11	3,4	30	14,2	32	8,8	66	7,9	108	8,9
1945-1949	66	21,7	14	4,3	10	4,7	18	4,9	95	11,4	108	8,9
1950-1954	2	0,7	1	0,3	2	0,9	3	0,8	5	0,6	8	0,7
TOTAL	304	100,0	328	100,0	211	100,0	364	100,0	835	100,0	1 207	100,0

† La colonne TOTAL n'équivaut pas à la somme des 5 catégories

Distribution des sujets selon la catégorie d'emploi et la durée d'emploi

Durée d'emploi (années)	<u>OPÉRATION</u>		<u>ENTRETIEN</u>		<u>BUREAU</u>		<u>AUTRE</u>		<u>PRODUCTION</u>		<u>TOTAL</u> †	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
5 - 9	70	23,0	34	10,4	81	38,4	86	23,6	146	17,5	271	22,5
10 - 14	94	30,9	60	18,3	39	18,5	67	18,4	201	24,1	260	21,5
15 - 19	23	7,6	32	9,8	28	13,3	51	14,0	86	10,3	134	11,1
20 - 24	39	12,8	61	18,6	20	9,5	46	12,6	126	15,1	166	13,8
25 - 29	47	15,5	69	21,0	16	7,6	55	15,1	140	16,8	187	15,5
30 - 34	22	7,2	53	16,2	15	7,1	46	12,6	102	12,2	136	11,3
35 - 39	8	2,6	19	5,8	6	2,8	10	2,7	32	3,8	43	3,6
40 - 44	1	0,3	-	-	4	1,9	3	0,8	2	0,2	8	0,7
45 - 49	-	-	-	-	2	0,9	-	-	-	-	2	0,2
TOTAL	304	100,0	328	100,0	211	100,0	364	100,0	835	100,0	1 207	100,0

† La colonne TOTAL n'équivaut pas à la somme des 5 catégories.

Distribution des sujets selon la catégorie d'emploi et l'année du début d'emploi

<u>Année de début d'emploi</u>	<u>OPÉRATION</u>		<u>ENTRETIEN</u>		<u>BUREAU</u>		<u>AUTRE</u>		<u>PRODUCTION</u>		<u>TOTAL†</u>	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1925-1929	-	-	-	-	2	0,9	4	1,1	-	-	6	0,5
1930-1934	5	1,6	12	3,7	11	5,2	27	7,4	32	3,8	55	4,6
1935-1939	3	1,0	22	6,7	12	5,7	21	5,8	39	4,7	58	4,8
1940-1944	19	6,3	42	12,8	15	7,1	52	14,3	93	11,1	128	10,6
1945-1949	27	8,9	82	25,0	24	11,4	55	15,1	142	17,0	188	15,6
1950-1954	65	21,4	90	27,4	41	19,4	84	23,1	199	23,8	280	23,2
1955-1959	56	18,4	45	13,7	42	19,9	49	13,5	118	14,1	192	15,9
1960-1964	25	8,2	6	1,8	25	11,8	24	6,6	38	4,6	80	6,6
1965-1969	69	22,7	15	4,6	30	14,2	41	11,3	120	14,4	155	12,8
1970-1974	35	11,5	14	4,3	9	4,3	7	1,9	54	6,5	65	5,4
TOTAL	304	100,0	328	100,0	211	100,0	364	100,0	835	100,0	1 207	100,0

† La colonne TOTAL n'équivaut pas à la somme des 5 catégories.

Annexe 11

Intervalles de confiance à 95% pour les SMR
des cancers spécifiques.

Mortalité par cancer des travailleurs de Shell Canada

<u>CAUSES DE DECES</u> <u>(type de cancer)</u>	<u>obs/att</u>	<u>SMR</u>	<u>IC 95%*</u>
Cavité buccale et pharynx (140-149)	1/ 1,68	59,52	(1,50 - 330,66)
Digestif (150-159)	18/18,20	98,90	(58,52 - 156,24)
Estomac (151)	7/ 4,36	160,55	(64,48 - 331,03)
Respiratoire (160-163)	7/17,17	40,77**	(16,37 - 84,06)
Poumon (162)	7/15,78	44,36**	(17,81 - 91,46)
Os et peau (170-173)	1/ 1,09	91,74	(2,32 - 509,66)
Rein et organes génitaux (185-189)	5/ 4,87	102,67	(33,23 - 239,88)
Cerveau / SNC (190-192)	4/ 1,87	213,90	(58,28 - 547,06)
Lymphomes et leucémies (200-209)	3/4,44	67,57	(13,93 - 197,57)
Cancers (140-209)	39/48,82	79,89	(57,06 - 108,84)

* IC 95% Intervalle de confiance à 95% (calculé d'après la référence 25).

** p<0,05

C

C

ADDENDUM

RAPPORT

Mortalité des travailleurs de
Shell Canada: étude détaillée
de l'histoire professionnelle
de cinq cas de cancer du cerveau

Réalisée par: Gilles Thériault, MD
Simone Provencher, MD

mars 1985

TABLE DES MATIERES

Liste des TABLEAUX - - - - -	iii
Liste des FIGURES - - - - -	iv
Liste des ANNEXES - - - - -	v
REMERCIEMENTS - - - - -	vi
INTRODUCTION - - - - -	1
RESUME ET CONCLUSION - - - - -	2
REVUE DE LA LITTERATURE - - - - -	5
1. Difficultés rencontrées dans l'épidémiologie du cancer du cerveau - - - - -	5
2. Classification des tumeurs du système nerveux -	6
3. Fréquence du cancer du cerveau - - - - -	7
4. Survie - - - - -	7
5. Résultats des études chez l'animal - - - - -	8
6. Résultats des études épidémiologiques - - - - -	9
OBJECTIF - - - - -	11
METHODE - - - - -	11
1. Etude sommaire de l'activité à la raffinerie -	11
2. Etude des dossiers du personnel - - - - -	11
3. Rencontres avec des employés de la raffinerie -	11
4. Visite des lieux de travail - - - - -	12

C

RESULTATS - - - - -	13
1. Description générale des cas - - - - -	13
2. Histoire de travail - - - - -	13
3. Histoires professionnelles antérieures - - -	17
4. Sommaire des expositions - - - - -	18
DISCUSSION - - - - -	20
1. Exposition commune aux hydrocarbures polycycliques aromatiques - - - - -	20
2. Exposition à d'autres substances chimiques -	23
3. Association HPA versus cancer du cerveau - -	24
CONCLUSION - - - - -	26
BIBLIOGRAPHIE - - - - -	27
TABLEAUX - - - - -	30
FIGURES - - - - -	36
ANNEXES - - - - -	41

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 - Description des cas de cancer du cerveau
- Tableau 2 - Histoire professionnelle des individus décédés de cancer du cerveau
- Tableau 3 - Sommaire des exposition des individus décédés du cancer du cerveau

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 - Distribution des individus décédés de cancer du cerveau selon l'année du décès
- Figure 2 - Distribution des individus décédés de cancer du cerveau selon l'âge au décès
- Figure 3 - Distribution des individus décédés de cancer du cerveau selon l'année de début d'emploi
- Figure 4 - Distribution des individus décédés de cancer du cerveau par période concurrente d'emploi

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient toutes les personnes qui ont participé à cette étude et plus particulièrement:

De Shell Canada

Monsieur Pierre Cartier, directeur du personnel, madame Mary Roy, hygiéniste industriel, madame Mariette Gemme, infirmière, monsieur Yvon Perreault du département des huiles lourdes, monsieur Larry McGuire du département des huiles légères, monsieur Bill Rodgers de la centrale thermique, monsieur Ernest McKibben du département de l'entretien et monsieur Donat Major de l'usine chimique.

De l'Ecole de Santé au Travail

Monsieur Jean-Pierre Farant, hygiéniste industriel et madame Ingrid Kennedy, secrétaire.

INTRODUCTION

Une première étude de la mortalité des travailleurs de la raffinerie Shell Canada de Montréal-Est conduite en 1977, avait révélé la présence d'un excès de décès par cancer du cerveau chez ces travailleurs (observés 3, attendus 0.5, SMR 652)(1). Suite à l'apparition de deux nouveaux cas, une seconde étude (follow-up) fut conduite en 1982 (2). Elle révéla à nouveau un excès de décès par cancer du cerveau (observés 4, attendus 0.8, SMR 476). Cet excès est significatif chez les travailleurs lorsque moins de 20 ans se sont écoulés depuis la date d'embauche. L'analyse par catégories d'occupation a montré un SMR élevé dans le groupe 'opération'.

Suite à cette seconde étude, il fut convenu que nous procéderions à une observation détaillée de l'histoire de travail des 5 individus porteurs d'un cancer du cerveau.

Le présent document rapporte les observations recueillies au cours de cette démarche. Il contient une revue de la littérature sur le sujet, les objectifs et la méthodologie utilisée, la description des occupations et des risques auxquels les cinq employés ont été exposés, ainsi qu'une discussion et une conclusion.

RESUME ET CONCLUSION

1. L'objectif de la présente étude était d'effectuer une observation détaillée de l'histoire professionnelle, incluant les procédés et les tâches à la raffinerie des cinq employés de la compagnie qui ont développé un cancer du cerveau.

2. Le taux d'incidence (par 100,000) du cancer du cerveau au Québec en 1980 est 5,9 chez les hommes et 3,8 chez les femmes; le taux de mortalité, 6,1 chez les hommes et 4,1 chez les femmes. Ces taux sont semblables à ceux rapportés pour l'ensemble du Canada. Ce cancer a un taux de fatalité élevé, la survie à 5 ans est 15% chez les hommes et 16% chez les femmes.

3. Chez l'animal, dans des condition expérimentales, quelques produits chimiques ont induit des tumeurs du cerveau (des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA): methylcholanthrène, benzo(a)pyrène, dibenzanthracène, dimethylbenzanthracène; des composés azotés: methylnitrosourea, ethylnitrosourea; certains autres composés: 1, 2 diethylhydrazine; des dérivés du methylbenzylhydrazine et des triagènes; et certains produits de la classe des plastiques: chlorure de vinyle et acrylonitrile.

4. Chez l'homme, des études épidémiologiques ont observé un excès de cancer du cerveau dans l'industrie pétrochimique. D'autres milieux de travail sont aussi soupçonnés d'être associés à un excès de ce cancer; ce sont l'industrie du caoutchouc, une usine de fabrication de carburant nucléaire, les calorifugeurs

exposés à l'amiante et le secteur de l'agriculture.

5. Dans la présente étude, les sources de renseignements utilisées étaient les suivantes: les répertoires des postes de travail et des fonctions à la raffinerie; les dossiers du service du personnel; les compagnons de travail et les contremaitres des départements appropriés. Il y eut aussi une visite des lieux par les auteurs accompagnés de deux hygiénistes industriels.

6. Les informations sur les 5 employés atteints du cancer du cerveau révèlent ceci: ils sont décédés jeunes, le plus vieux ayant 42 ans. La majorité des tumeurs (4/5) étaient des astrocytomes. La durée de travail varie de 6 à 18 ans. Trois étaient des opérateurs: deux aux huiles légères et un aux huiles lourdes, un était chaudronnier et l'autre ingénieur stationnaire à la centrale thermique.

7. Les résultats démontrent que les cinq travailleurs, bien qu'affectés à des tâches différentes ont tous été exposés à des degrés divers à des résidus et dépôts carbonés par leur contact avec les fours, les pompes, les filtres et les brûleurs.

8. Consécutivement à leur exposition aux résidus et dépôts carbonés, il est probable que les cinq employés aient été exposés à des HPA.

9. Bien que certains composés HPA soient reconnus cancérogènes, il serait prématuré et hasardeux de prétendre que les cancers du cerveau observés à la raffinerie sont associés à l'exposition aux HPA compte tenu des connaissances actuelles sur les effets

biologiques des HPA.

10. En conclusion, la seule attitude raisonnable actuellement est de maintenir un état de vigilance et de poursuivre la surveillance de l'évolution de la situation par l'entremise du service de santé de la compagnie. Il serait approprié de répéter l'étude de mortalité dans 5 ans.

REVUE DE LA LITTERATURE

1. Difficultés rencontrées dans l'épidémiologie du cancer du cerveau

Le cancer du cerveau fait partie de la classe des 'tumeurs du système nerveux central'. Celle-ci se distingue par certaines caractéristiques particulières qui doivent être prises en considération dans les études épidémiologiques.

C'est ainsi, par exemple, que la définition de 'tumeurs du système nerveux central' n'est pas uniforme d'une étude à l'autre. Parfois, une tumeur qui devrait être exclue de cette catégorie selon son origine embryonnaire y est associée à cause de sa proximité anatomique.

Pareillement, les qualificatifs bénin et malin perdent leur signification habituelle pour les tumeurs intracrâniennes: une tumeur bénigne se développant lentement peut produire, à cause de sa localisation, des effets néfastes plus rapidement qu'une tumeur maligne. Aussi, des séries de cas rapportées dans la littérature comprennent parfois les deux types de tumeurs (3, 4).

Il n'est pas facile non plus de comparer les données épidémiologiques sur une longue période de temps ou encore d'une région géographique à l'autre. L'amélioration des techniques de diagnostic au cours des années et

l'utilisation plus ou moins fréquente des méthodes invasives de diagnostic rend difficile ces comparaisons. Par exemple, dans une étude d'incidence de ce cancer à Rochester Minnesota (4), où est située la célèbre clinique Mayo, le diagnostic de tumeur du cerveau était confirmé histologiquement dans 91% des cas alors qu'il ne l'était que pour 75% seulement au Connecticut (3).

2. Classification des tumeurs du système nerveux

Plusieurs classifications des tumeurs du système nerveux central ont été proposées. La classification adoptées par 'Armed Forces Institute of Pathology' (5) (annexe 1) est axée sur les tissus d'origine. Les tumeurs sont regroupées selon qu'elles proviennent de cellules neurogliales et neuronales, du tissu mésodermique, des nerfs craniens, des vaisseaux sanguins ou lymphocytaires, du plexus choroïdal ou de la glande pinéale. Historiquement, plusieurs changements ont eu lieu durant le développement de cette classification et des divergences persistent encore. Néanmoins, elle semble maintenant bien reconnue et est utilisée par plusieurs auteurs.

La classification utilisée dans les publications gouvernementales sur l'incidence et la mortalité est la Classification Internationale des Maladies (CIMA) (annexe 2). Cette classification est préférée à la précédente parce que le type histologique des tumeurs et les tissus d'origine ne sont pas toujours connus des organismes responsables.

Cette classification prend en considération les caractéristiques (bénin, malin, primaire, secondaire) et la localisation (encéphale, système nerveux central autre, glande pituitaire et glande pinéale) des tumeurs.

3. Fréquence du cancer du cerveau

Au Québec, en 1980, les tumeurs malignes du système nerveux central (CIMA 191, 192) comprennent environ 1,8% des nouveaux cas de cancer déclarés au Fichier des tumeurs de la province de Québec (6). Ces données sont en accord avec les proportions observées aux Etats-Unis (7).

Le taux d'incidence (par 100,000) du cancer du cerveau au Québec en 1980 est de 5,9 chez les hommes et 3,8 chez les femmes; le taux de mortalité, 6,1 chez les hommes et 4,1 chez les femmes (8). Ces taux sont semblables à ceux rapportés pour l'ensemble du Canada.

4. Survie

Le cancer du cerveau a un taux élevé de fatalité. Selon les statistiques de l'Angleterre, basées sur les cas survenus en 1971-1973, le taux de survie à 5 ans, pour tous les âges est de 15% chez les hommes et 16% chez les femmes (9). La survie diminue lorsque l'âge au diagnostic augmente. Ces données concernent les tumeurs malignes de l'encéphale seulement (code CIMA 191). Le taux de survie varie aussi selon le type histologique de la tumeur.

5. Résultats des études chez l'animal

Plusieurs études expérimentales ont montré que différents produits chimiques ont pu induire des tumeurs du cerveau chez l'animal. Les hydrocarbures polycycliques aromatiques et principalement le méthylcholanthrène, le benzo(a)pyrène, le dibenzanthracène et le diméthylbenzanthracène furent les premières substances à être utilisées il y a environ 40 ans et reconnues cancérigènes pour le cerveau (10,11). L'induction de cancer par cette classe de produits fut démontrée uniquement lors de l'introduction directe de la substance sur les cellules du système nerveux central. De plus, l'endroit d'implantation semble déterminant quant à la nature histologique de la tumeur.

Par la suite, d'autres produits administrés par voie systémique ont induit des tumeurs du cerveau chez l'animal. Parmi ceux-ci, certains composés azotés 'nitroso compounds' sont reconnus hautement cancérigène pour le cerveau (10). Des taux d'incidence élevés de tumeurs, principalement de gliomes, ont été observés chez plusieurs espèces animales lors de l'injection intraveineuse de 'methylnitrosourea' (10). L'éthylnitrosourea' administré par voie transplacentaire a produit des tumeurs neurogènes chez la progéniture (10, 12).

D'autres composés tels que le 1,2 diéthylhydrazine, certains dérivés du méthylbenzylhydrazine et des triagènes ont été

utilisés pour produire des tumeurs du cerveau chez l'animal (13).

Parmi les produits industriels, le chlorure de vinyle et l'acrylonitrile ont induit des tumeurs du cerveau chez le rat lorsque le produit est administré par inhalation. Toutefois, ces effets ne furent pas notés lorsque les doses étaient inférieures à 500 ppm pour le chlorure de vinyle et 10 ppm pour l'acrylonitrile (13).

6. Résultats des études épidémiologiques

Dans la littérature, deux études de mortalité proportionnelle rapportent un excès de cancer du cerveau chez les travailleurs des raffineries de pétrole (14,15). Toutefois, l'analyse utilisée dans ces études (taux de mortalité proportionnelle) doit être interprétée avec prudence, l'excès pour une cause pouvant signifier simplement un déficit pour une autre cause. Des risques élevés de cancer du cerveau sont observés dans l'industrie pétrochimique aux Etats-Unis. Plusieurs cas ont été identifiés chez les travailleurs d'une usine du Texas (16). Une étude de cohorte conduite sur la même population rapporte un SMR de 263 (obs 19, att 7,2) 15 ans après le début de l'exposition; le SMR augmente à 377 lorsque la durée de travail est de 20 ans ou plus (17). D'autres études (18,21) ont trouvé des excès mais n'ont pu mettre en évidence une augmentation du risque avec le nombre d'années travaillées, ni identifier l'agent responsable de l'excès.

Il convient de souligner que l'industrie pétrochimique, tout en ayant certaines similitudes avec l'industrie du pétrole, présente des risques et des expositions en milieu de travail qui diffèrent de ceux rencontrés dans les raffineries de pétrole.

Des excès de cancer du cerveau ont été rapportés chez les travailleurs de l'industrie du caoutchouc (22), dans une usine de fabrication de carburant nucléaire (23) et chez des calorifugeurs exposés à l'amiante (24). Dans cette dernière étude, le risque est principalement observé chez de jeunes individus âgés de moins de 50 ans et les cas sont apparus peu de temps (15 à 24 ans) après le début de l'exposition. Le secteur de l'agriculture a également été associé au cancer du cerveau (25).

OBJECTIF

L'objectif poursuivi dans la présente étude est d'effectuer une observation détaillée de l'histoire professionnelle incluant les procédés et les tâches à la raffinerie des cinq employés de la compagnie qui ont développé un cancer du cerveau.

METHODE

1. Etude sommaire de l'activité à la raffinerie

Les répertoires des postes actuels de travail et des fonctions à la raffinerie, classés par département et par unité ont été consultés. Ceci a permis aux auteurs de se familiariser avec l'organisation de l'usine, les procédés et la tâche reliée à l'emploi.

2. Etude des dossiers du personnel

Les dossiers du service du personnel ont été utilisés pour connaître l'occupation de chaque travailleur ainsi que le(s) département(s) et l'(es) unité(s) où ils ont travaillé à la raffinerie. Toutefois l'information contenue dans ce fichier renseigne peu sur la tâche accomplie par chaque employé et les expositions encourues durant leur travail.

3. Rencontres avec des employés de la raffinerie

A la suite des deux démarches précédentes, des personnes ressources possédant une bonne connaissance du milieu de

travail ont été rencontrées. Ces gens étaient soit des compagnons de travail des employés décédés de cancer du cerveau, soit le contremaître du département où ils avaient été employés. Les discussions ont portés sur les postes de travail, la tâche reliée à l'emploi, les expositions à certains risques environnementaux et toutes particularités concernant chaque individu.

4. Visite des lieux de travail

Une visite des lieux de travail a été effectuée en compagnie de deux hygiénistes industriels, un de la raffinerie Shell et l'autre de l'Université McGill. Cette démarche a permis de préciser certaines fonctions des travailleurs et de visualiser l'environnement de travail.

RESULTATS

1. Description générale des cas

Le Tableau 1 résume les caractéristiques des individus décédés de cancer du cerveau. Tous les cas sont décédés après 1970 et l'âge au décès était inférieur à 43 ans. (Figures 1 et 2) La majorité des tumeurs sont des astrocytomes (4 sur 5) incluant les glioblastomes (synonyme de astrocytome III et IV/IV). Les dossiers médicaux ont été consultés et tous les diagnostics ont été vérifiés histologiquement. Trois individus ont débuté leur travail à la raffinerie durant la période de 1955 à 1959, un en 1968 et l'autre en 1976 (Figure 3). La durée de travail varie de 6 à 18 ans. Chez tous les cas, le diagnostic a été fait moins de 20 ans après le début de l'exposition. La figure 4 indique qu'un maximum de 3 individus ont travaillé à la raffinerie durant une période concurrente d'emploi. Quatre cancers sur cinq ont été diagnostiqués alors que ces hommes étaient à l'emploi de Shell, le cinquième peu de temps après son départ de la compagnie.

2. Histoire de travail

Parmi les 5 employés atteints de cancer du cerveau, 3 étaient des opérateurs (2 au département des huiles légères et 1 au département des huiles lourdes), 1 était chaudronnier et 1 ingénieur stationnaire à la centrale thermique. Le Tableau 2 rapporte l'histoire professionnelle

détaillée de ces travailleurs. Cette information est extraite des fichiers du service du personnel et de certains départements. Les données sont approximatives, c'est-à-dire qu'elles ne correspondent pas nécessairement au nombre exact de journées ou de mois travaillés dans une ou l'autre des unités. Le but de ce tableau est de fournir, pour chaque individu, une idée générale de la période et de la durée d'emploi aux différentes localisations de travail à la raffinerie. Le titre d'emploi (1er opérateur vs opérateur adjoint) est mentionné à cause des différences importantes des fonctions reliées à ce titre.

De façon générale, les opérateurs sont classés selon trois catégories: l'opérateur responsable ('operator in charge', 1er opérateur), l'opérateur de niveau (2e opérateur) et l'opérateur adjoint ('process assistant'). L'opérateur responsable passe 80% à 100% de son temps dans la salle de contrôle et fait principalement un travail de surveillance. L'opérateur de niveau partage son temps entre des activités à l'intérieur (60%), et des activités à l'extérieur (40%), dans le secteur des procédés. L'opérateur adjoint est affecté 60% de son temps au secteur des procédés.

Un des 3 opérateurs décédés de cancer du cerveau a travaillé 17 ans au département des huiles lourdes, d'abord comme opérateur adjoint puis comme opérateur de niveau et finalement, opérateur responsable. La tâche des opérateurs de niveau consiste entre autre, à vérifier l'équipement tel que les fours et les compresseurs, effectuer des travaux

mineurs d'entretien, prélever des échantillons et faire des analyses, visiter le secteur et prendre des relevés de procédé, faire la mise en service et hors service de l'équipement. L'opérateur adjoint assiste l'opérateur de niveau dans ces travaux en plus de jauger les réservoirs et d'assurer le bon fonctionnement du système de torche. Dans ce département, aucun catalyseur n'est utilisé mais du merox est ajouté pour traiter le carburéacteur B et le produit léger de distillation de brut. La plupart des pompes sont situées à l'extérieur mais il existe une salle de pompes plus ancienne où règne une forte odeur d'huile et où la chaleur est très intense.

Cet individu a aussi travaillé pendant un an à l'unité des huiles lubrifiantes comme opérateur responsable. Cette section, alimentée par les fractions longues du pétrole, est plus susceptible de contenir des hydrocarbures polycycliques aromatiques mais en tant que premier opérateur, son contact avec le secteur des procédés était probablement restreint.

Les deux autres opérateurs décédés de cancer du cerveau ont travaillé au département des huiles légères. Les deux ont un profil d'emploi semblable: ils ont d'abord été affecté à la section de craquage catalytique comme opérateur adjoint. Celui-ci est responsable du traiteur merox, de la manipulation de la soude caustique, de l'entreposage d'ammoniaque et du fonctionnement des tours de refroidissement où l'eau est traitée au chlore. L'opérateur

adjoint assiste l'opérateur de niveau pour les autres fonctions, semblables à celles énumérées pour le département des huiles lourdes. Ces individus ont ensuite été affectés au complexe d'hydrogène. Dans cette unité, en plus de la tâche déjà décrite, les opérateurs doivent surveiller les activités lorsque les catalyseurs sont versés dans les récipients.

Parmi les différents composés auxquels les travailleurs peuvent être exposés, il y a le produit caustique usé, le diéthanolamine utilisé pour épurer le H₂S, et différents catalyseurs dont les sels de nickel et de molybdène, le silicate d'aluminium et le platine.

L'ingénieur stationnaire décédé de cancer du cerveau a travaillé 6 ans à la centrale thermique. Il a débuté comme 'opérateur C'(process assistant) en 1956. Les principales fonctions de celui-ci sont: entretenir les lieux, remplir les réservoirs, garnir les pompes et nettoyer les filtres saturés de dépôts carbonés. Cette dernière opération se fait au moyen d'un solvant (type 'dieseline') chauffé à haute température. Ensuite il fut 'opérateur B' (2e opérateur) et 'opérateur A'(operator in charge) où son travail l'amenait plus souvent au tableau de contrôle. Durant une certaine période, il a été affecté au secteur de craquage catalytique au département des huiles légères en tant que mécanicien de machinerie fixe où sa tâche principale était d'entretenir et de surveiller les pompes. A la centrale thermique, des additifs sont ajoutés à l'eau

servant à produire la vapeur. Durant la période étudiée on retrouvait des sulfites, des phosphates, de la silice, des amines neutralisantes, de la lime et du soda. L'hydrazine a déjà été utilisé mais ne l'était pas à ce moment.

Le chaudronnier décédé de cancer du cerveau était affecté au département de l'entretien. Son travail l'amenait un peu partout dans la raffinerie. Il a travaillé à l'usine chimique où il devait réparer les échangeurs de chaleur ainsi que les filtres. Ce travail se fait en atelier mais le chaudronnier doit être sur les lieux pour le démontage de la pièce à réparer et doit voir au transport de celle-ci. A l'usine chimique il existe un risque d'exposition aux acides et à différents solvants dont le benzène. Il a été affecté à la centrale thermique où il devait changer les tubes de fournaies, nettoyer, démonter et remonter les brûleurs. Il a fait aussi des mises-à-terre 'shut down' où le travail du chaudronnier est important. Il est responsable de démonter les plateaux des colonnes de distillation et changer les cyclones des récipients tels que le régénérateur, le réacteur et l'épouseur. Le travail dans les récipients se déroule dans une atmosphère empoussiérée contenant de fines particules de silicate d'aluminium (catalyseur).

3. Histoires professionnelles antérieures

Les cinq travailleurs décédés de cancer du cerveau ont occupé d'autres emplois pendant quelques années avant leur

arrivée à Shell Canada. Ils ont travaillé pour différentes industries: l'un d'eux pour une compagnie de métal (4 ans), un autre pour une compagnie de télécommunication comme installateur (4 ans), le troisième pour une brasserie comme assistant ingénieur (3-4 ans), un autre pour une compagnie de voie ferrée (10 ans) et le dernier pour une compagnie de construction (10 ans).

4. Sommaire des expositions

Le tableau 3 décrit sommairement les tâches, le matériel/équipement de contact et les principaux produits auxquels ont été possiblement exposés les cinq travailleurs atteints du cancer du cerveau.

Bien que les histoires professionnelles transmises par le service du personnel ne laissent pas supposer d'expositions communes des cinq individus à des procédés ou à des produits chimiques à la raffinerie, le sommaire des expositions laisse entrevoir qu'ils partageaient plusieurs éléments en commun.

Au chapitre des tâches, tous avaient participé, à des degrés divers, à des travaux d'entretien. Pour certains, ces travaux étaient majeurs, pour d'autres, ils étaient mineurs.

Au chapitre du matériel/équipement de contact, tous ont été au contact soit des fours, soit des pompes, des filtres et des brûleurs. Il convient de noter que jusqu'à récemment (1982), la plupart des fours étaient alimentés au 'mazout liquide'.

C Au chapitre des produits chimiques, tous ont été exposés soit aux HPA directement, soit à des dépôts carbonés pouvant contenir des HPA.

DISCUSSION

Le but de la présente étude était d'établir si les cinq employés décédés de cancer du cerveau avaient été exposés à des risques communs (substances chimiques ou facteurs physiques) et, advenant une réponse affirmative, de déterminer si ces risques pouvaient être associés au développement du cancer du cerveau.

1. Exposition commune aux hydrocarbures polycycliques aromatiques

Malgré la complexité du procédé de raffinage et la diversité des départements, des unités et des tâches, les auteurs croient, à partir des observations faites précédemment, que les cinq employés décédés de cancer du cerveau ont tous été exposés, bien qu'à des degrés divers, aux hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA).

Il existe à travers toute la raffinerie des fourneaux qui génèrent la chaleur nécessaire à l'ensemble des procédés. Ceux-ci étaient tous alimentés par du mazout liquide jusqu'à il y a environ 2 ans. Ce combustible était composé d'un mélange de résidus lourds et d'huiles provenant de la raffinerie. Une des activités des opérateurs, peu importe le département ou l'unité, est la surveillance de ces fours et des brûleurs. Lorsque les opérations se déroulent bien, ces fours émettent peu de fumées car il existe une pression négative à l'intérieur. Toutefois, lorsqu'un ajustement est nécessaire, les opérateurs sont exposés aux fumées et aux gaz provenant de la combustion de ces matières lourdes dont

les émissions peuvent contenir des HPA.(26)

Toutes les unités possèdent aussi des pompes qui servent à faire circuler les différents produits dans le réseau de conduits. Lors des travaux majeurs d'entretien sur ces pompes, les travailleurs risquent d'être exposés aux dépôts carbonés par contact cutané et aux émanations de fumées et de gaz pouvant contenir des HPA. Ces travaux sont effectués par des mécaniciens de machinerie fixe ou par l'ingénieur stationnaire à la centrale thermique. La fonction des opérateurs se limite à la surveillance des pompes mais il semble que dans le passé leur travail était moins bien défini et qu'ils aient effectué certains travaux d'entretien sur les pompes. De plus, l'opérateur du département des huiles lourdes doit faire la surveillance des pompes localisées dans une salle fermée où les concentrations de HPA risquent d'être plus élevées (26).

Les échangeurs de chaleur qu'on retrouve à plusieurs endroits dans la raffinerie peuvent aussi contenir des dépôts de carbone. Toutefois, il semble que le matériel à l'intérieur soit solide lorsque le chaudronnier doit le réparer limitant ainsi l'exposition. Le nettoyage se fait par un jet d'eau à haute pression. Les tours de distillation doivent contenir aussi une grande quantité de résidus de toutes sortes mais l'intérieur des tours et des récipients est accessible uniquement lors des mises-à-terre 'shut down' et les employés de la raffinerie ne participent

pas au nettoyage initial. Les opérateurs doivent quand-même surveiller les travaux et les chaudronniers doivent y travailler activement. Une exposition aux HPA reste possible durant ces activités.

Ces observations laissent entrevoir qu'il est probable que les cinq individus atteints de cancer du cerveau ont tous été exposés aux HPA. Bien qu'il n'y ait pas eu de mesure des HPA dans l'air ambiant de ces travailleurs et de leurs postes de travail, une vaste étude environnementale conduite dans plusieurs raffineries américaines (26) semble confirmer notre opinion.

Les chercheurs américains ont identifié plusieurs départements où les HPA étaient présents. Ils ont échantillonné trois sections: craquage catalytique, usine de coke 'coker' et usine d'asphalte. Dans la section du craquage catalytique, ils ont identifié plusieurs sources potentielles de HPA. Outre leur présence dans le matériel d'alimentation, ces produits peuvent être formés à haute température dans le réacteur ainsi que lors de la combustion incomplète du mazout dans les fourneaux. Ils ont également observé que les pompes et les compresseurs situés à travers toute la raffinerie pouvaient être le lieu de fuites temporaires 'fugitive emissions'. Ils ont identifié plusieurs types de HPA dans les 3 sections étudiées. Des concentrations plus élevées ont été mesurées à l'intérieur des salles de pompes 'fermées ou semi-fermées' (26).

2. Exposition à d'autres substances chimiques

Plusieurs produits chimiques sont utilisés à différentes étapes du procédé, soit comme catalyseur, soit comme traiteur ou encore comme constituant pour la fabrication de certains composés. Certains de ces produits sont reconnus ou soupçonnés être cancérogènes tels que le benzène (traiteur) et les sels de nickel (catalyseur). Ces substances n'ont pas retenu particulièrement l'attention car chacune d'elles est utilisée dans un département spécifique et l'histoire professionnelle des cinq travailleurs n'indique pas la possibilité d'une exposition commune.

L'hydrazine fut utilisée pendant environ 5 ans comme additif dans l'eau à la centrale thermique, mais les individus n'étaient pas tous à l'emploi de la compagnie durant cette période.

Le merox ('cobalt phtalocyanine sulfonate') et le produit caustique sont utilisés pour traiter le pétrole. Ces substances ou leurs composés sont possiblement présents à plusieurs étapes de raffinage dans le matériel d'alimentation des différentes unités. L'exposition se produit surtout lors de la manipulation des produits par l'opérateur du secteur de craquage catalytique car les autres opérations se déroulent en circuit fermé. Par contre, le contact reste possible lors de la prise d'échantillons et de l'analyse, mais l'exposition est

probablement minime et de ce fait n'a pas retenu l'attention des auteurs.

3. Association HPA versus cancer du cerveau

Reste à se poser la question, est-ce que les HPA auxquels ont été exposés les cinq employés peuvent avoir causé l'apparition du cancer du cerveau?

Dans l'état actuel des connaissances, aucune réponse affirmative ne peut être donnée à cette question.

Certains HPA sont reconnus cancérrogènes, principalement parmi les composés à poids moléculaire élevé possédant plusieurs anneaux (ex. benzo(a)pyrène, benzanthracène)(27). Cependant, il existe une très grande variété de HPA dans l'environnement des raffineries de pétrole et la proportion de HPA ayant plusieurs anneaux semble faible. Dans l'étude américaine citée précédemment, 23 types de HPA ont été mesurés dont le nombre d'anneaux variait de deux à sept. Parmi ceux-ci, la proportion de composés possédant deux ou trois anneaux était élevée (92% à 100%).

Quant aux études épidémiologiques, les excès de cancer observés en relation avec une exposition professionnelle aux HPA concernaient surtout le cancer du poumon, de la vessie et de la peau (28, 29). Le cancer du cerveau n'a pas été associé à ce type de composé chez l'humain.

Devant ces faits, les auteurs croient qu'il serait prématuré et hasardeux de prétendre que les cancers du cerveau

observés à la raffinerie de Shell Canada sont associés à l'exposition aux HPA. Il convient, certes, de maintenir un état de vigilance et de continuer à surveiller l'évolution de la situation.

Il est possible que l'excès de cancer du cerveau soit un simple agrégat fortuit de cancers comme cela est observé occasionnellement dans d'autres milieux et pour d'autres cancers.

CONCLUSION

L'évaluation de l'histoire professionnelle des cinq individus décédés de cancer du cerveau a permis de constater que ces personnes ont pu subir des expositions communes à des produits de la classe des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA).

Les connaissances médicales actuelles sur l'effet des HPA démontrent que ces derniers ont été associés à trois types de cancer chez l'homme: cancer du poumon, cancer de la vessie et cancer de la peau. Ils n'ont jamais été associés au cancer du cerveau.

Suite à la présente étude, les auteurs sont d'avis qu'il serait prématuré et hasardeux de prétendre que les cancers du cerveau observés à la raffinerie sont associés à l'exposition aux HPA.

En conclusion, la seule attitude raisonnable actuellement est de maintenir un état de vigilance et de poursuivre la surveillance de l'évolution de la situation par l'entremise du service de santé de la compagnie. Un follow-up de l'étude de mortalité serait à reconsidérer dans 5 ans.

BIBLIOGRAPHIE

1. Thériault G and Goulet L. A mortality study of oil refinery workers. *J Occup Med* 1979; 21(5): 367-370.
2. Thériault G et Provencher S. Rapport Final. Etude de mortalité des travailleurs de la raffinerie Shell Canada de Montréal-Est. Rapport remis à la compagnie Shell Canada. Septembre 1983.
3. Schoenberg Bruce S, Christine Barbara W and Whisnant Jack P. The descriptive epidemiology of primary intracranial neoplasms: the Connecticut experience. *Am J Epidemiol* 1976; 104(5):499-510.
4. Annegers JF, Schoenberg BS, Okazaki H and Kurland LT: Epidemiologic study of primary intracranial neoplasms. *Arch Neurol* 1981; 38:217-219.
5. Russell DS and Rubinstein LJ. Pathology of tumours of the nervous system. 4th ed. The Williams and Wilkins Company. Baltimore 1977.
6. Rapport annuel des nouveaux cas de cancer déclarés au Fichier des tumeurs du Québec. Année 1980. Gouvernement du Québec. Ministère des Affaires sociales. Direction de l'évaluation des programmes.
7. Garfinkel L and Sarokhan B. Trends in brain cancer tumor mortality and morbidity in the United States. *Ann NY Acad Sci* 1982; 381:1-5.
8. Causes de décès 1980. Par province selon le sexe et l'âge. Selon les catégories détaillées de la 'Classification Internationale des Maladies' CIM. Statistique Canada. Section de la statistique de l'état civil et des registres de maladies. Catalogue 84-203 annuel.
9. Cancer statistics. Incidence, survival and mortality in England and Wales. Studies on medical and population subjects. No 43.
10. Swenberg JA. Current approaches to the experimental investigation of chemicals in relation to cancer of the brain. *Ann NY Acad Sci* 1982; 381:43-49.
11. Zimmerman HM. Production of brain tumors with aromatic hydrocarbons. *Ann NY Acad Sci* 1982; 381:320-324.

12. Zeller WJ, Ivankovic S, Habs M and Schmahl D. Experimental chemical production of brain tumors. *Ann NY Acad Sci* 1982; 381:250-263.
13. Maltoni C, Ciliberti A and Carretti D. Experimental contributions in identifying brain potential carcinogens in the petrochemical industry. *Ann NY Acad Sci* 1982; 381:216-249.
14. Thomas TL, Decoufle P and Moure-Eraso R. Mortality among workers employed in petroleum refining and petrochemical plants. *J Occup Med* 1980; 22(2):97-103.
15. Thomas TL, Richard MS, Waxweiler J, Moure-Eraso R, Itaya S and Fraumeni JF Jr. Mortality patterns among workers in three Texas oil refineries. *J Occup Med* 1982; 24(2):135-141.
16. Alexander V, Leffingwell SS, Lloyd JW, Waxweiler RJ and Miller RL. Brain cancer in petrochemical workers: a case series report. *Am J Ind Med* 1980; 1:115-123.
17. Waxweiler RJ, Alexander V, Leffingwell SS, Haring M and Lloyd JW. Mortality from brain tumor and other causes in a cohort of petrochemical workers. *JNCI* 1983; 70:75-79.
18. Austin SG and Schnatter AR. A cohort mortality study of petrochemical workers. *J Occup Med* 1983; 25:304-312.
19. Austin SG and Schnatter AR. A case control study of chemical exposures and brain tumors in petrochemical workers. *J Occup Med* 1983; 25:313-320.
20. Reeve GR, Bond GG, Lloyd JW, Cook RR, Waxweiler RJ and Fishbeck WA. An investigation of brain tumors among chemical plant employees using a sample-based cohort method. *J Occup Med* 1983; 25:387-393.
21. Bond GG, Cook RR, Wight PC and Flores GH. A case control study of brain tumor mortality at a Texas chemical plant. *J Occup Med* 1983; 25:377-386.
22. Symons MF, Andjelkovich DA, Spirtas R and Herman DR. Brain and central nervous system cancer mortality in US rubber workers. *Ann NY Acad Sci* 1982; 381:146-159.
23. Hadjimichael OC, Ostfeld AM, D'Atri DA and Brubaker RE. Mortality and cancer incidence experience of employees in a nuclear fuels fabrication plant. *J Occ Med* 1983; 25(1):48-61.
24. Seidman H, Selikoff IJ and Hammond ED. Mortality of brain tumors among asbestos insulation workers in the United states and Canada. *Ann NY Acad Sci* 1982; 381:160-171.

25. Musicco M, Filippini G, Bordo BM, Melotto A, Morello G and Berrino F. Gliomas and occupational exposure to carcinogens: case-control study. *Am J Epi* 1982; 116(5):782-790.
26. Futagaki SK. Petroleum refinery workers exposure to PAHs at fluid catalytic cracker, coker, and asphalt processing units. NIOSH contract No. 210-78-0082. 1981.
27. IARC Monographs on the Evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Chemicals, Industrial processes and industries associated with cancer in humans. IARC Monographs, Volumes 1 to 29. October 1982.
28. Lindstedt G and Sollenberg J. Polycyclic aromatic hydrocarbons in the occupational environment: with special reference to benzo(a)pyrene measurements in Swedish industry. *Scand J Work Environ Health* 1982; 8(1):-19.
29. Thériault G, Tremblay C, Cordier S and Gingras S. Bladder cancer in the aluminium industry. *Lancet* 1984; April 28:947-950.

T A B L E A U X

Tableau 1 Description des cas de cancer du cerveau

No.	Année du décès	Age au décès	Diagnostic*	Année du diagnostic	Année du début d'emploi	Durée d'emploi	Occupation	Département
1	1976	41	Astrocytome malin kystique grade IV/IV	1974	1957	18	Opérateur	Huiles lourdes
2	1979	33	Astrocytome malin	1978	1968	10	Opérateur	Huiles légères
3	1974	42	Oligodendrogliome	1964	1956	6	Ingénieur stationnaire	Centrale thermique
4	1971	40	Astrocytome III à IV/IV	1971	1958	13	Chaudronnier	Entretien
5**	1982	37	Astrocytome II/IV	1981	1976	6	Opérateur	Huiles légères

* Diagnostic vérifié au dossier hospitalier

** Vivant au 31/12/81

Tableau 2 - Histoire professionnelle* des individus décédés de cancer du cerveau

No.	Année de début d'emploi	Année de fin d'emploi	Département	Durée (années)	Unité	Durée (années)	Titre d'emploi	Durée (années)
1	1957	1976	Huiles lourdes	17.0	Distillation et craquage thermique	16.0	opérateur adjoint**	2
							2e opérateur	10.5
							1er opérateur	3.5
					huiles lubrifiantes	1.0	1er opérateur	1.0
			sécurité	1.0		1.0	inspecteur	1.0
2	1968	1978	huiles légères	9.0	craquage catalytique	1.0	opérateur adjoint	1.0
					complexe d'hydrogène	8.0	opérateur adjoint	1.0
							2e opérateur	5.0
							1er opérateur	2.0
			usine chimique	1.0	expédition	1.0	opérateur d'expédition	1.0

* tirée des dossiers du service du personnel et de certains départements

** opérateur adjoint = 5e, 4e et 3e opérateur tel que noté dans le dossier du service du personnel

Tableau 2 - (suite)

No.	Année de début d'emploi	Année de fin d'emploi	Département	Durée (années)	Unité	Durée (années)	Titre d'emploi	Durée (années)
3	1956	1962	centrale thermique	6.0	principalement usine de vapeur et craquage catalytique	6.0	opérateur 'C' opérateur 'B' 'engineman' opérateur 'A'	1.0 3.0 1.0 1.0
4	1958	1971	entretien	13.0	partout dans usine	-	chaudronnier 2e classe chaudronnier 1ère classe	2.0 11.0
5	1976	1982	huiles légères	6.0	craquage catalytique complexe d'hydrogène	2.5 3.5	opérateur adjoint 2e opérateur	2.5 3.5

Tableau 3 Sommaire des expositions des individus décédés de cancer du cerveau

No.	tâches	matériel/équipement de contact	produits chimiques †
1	<u>vérification d'équipement</u> <u>entretien mineur</u> <u>échantillonnage</u> analyse lectures de relevés mise en service et hors service jaugeage de réservoirs	<u>fours</u> compresseurs réservoirs torches <u>pompes</u>	merox huile chaleur dépôts carbonés HPA
2 & 5	idem	idem traiteur merox tours de refroidissement	merox soude caustique ammoniacque chlore diethanolamine sels de nickel sels de molybdène silicate d'aluminium platine dépôts carbonés
3	<u>entretien</u> remplissage de réservoirs garnissage des pompes nettoyage de filtres lectures de relevés mécanicien de machinerie fixe	réservoirs <u>pompes</u> <u>filtres</u>	dépôts carbonés dieseline sulfites phosphate silice amines neutralisantes lime soda

Tableau 3 (suite)

No.	tâches	matériel/équipement de contact	produits chimiques
4	<u>entretien</u> réparation des échangeurs de chaleur et filtres changer tubes des fournaies nettoyer brûleurs	échangeurs de chaleur <u>filtres</u> <u>fours</u> brûleurs	acides benzène silicate d'aluminium dépôts carbonés

† liste non exhaustive, expositions possibles

F I G U R E S

Figure 1 - Distribution des individus décédés de cancer du cerveau selon l'année du décès

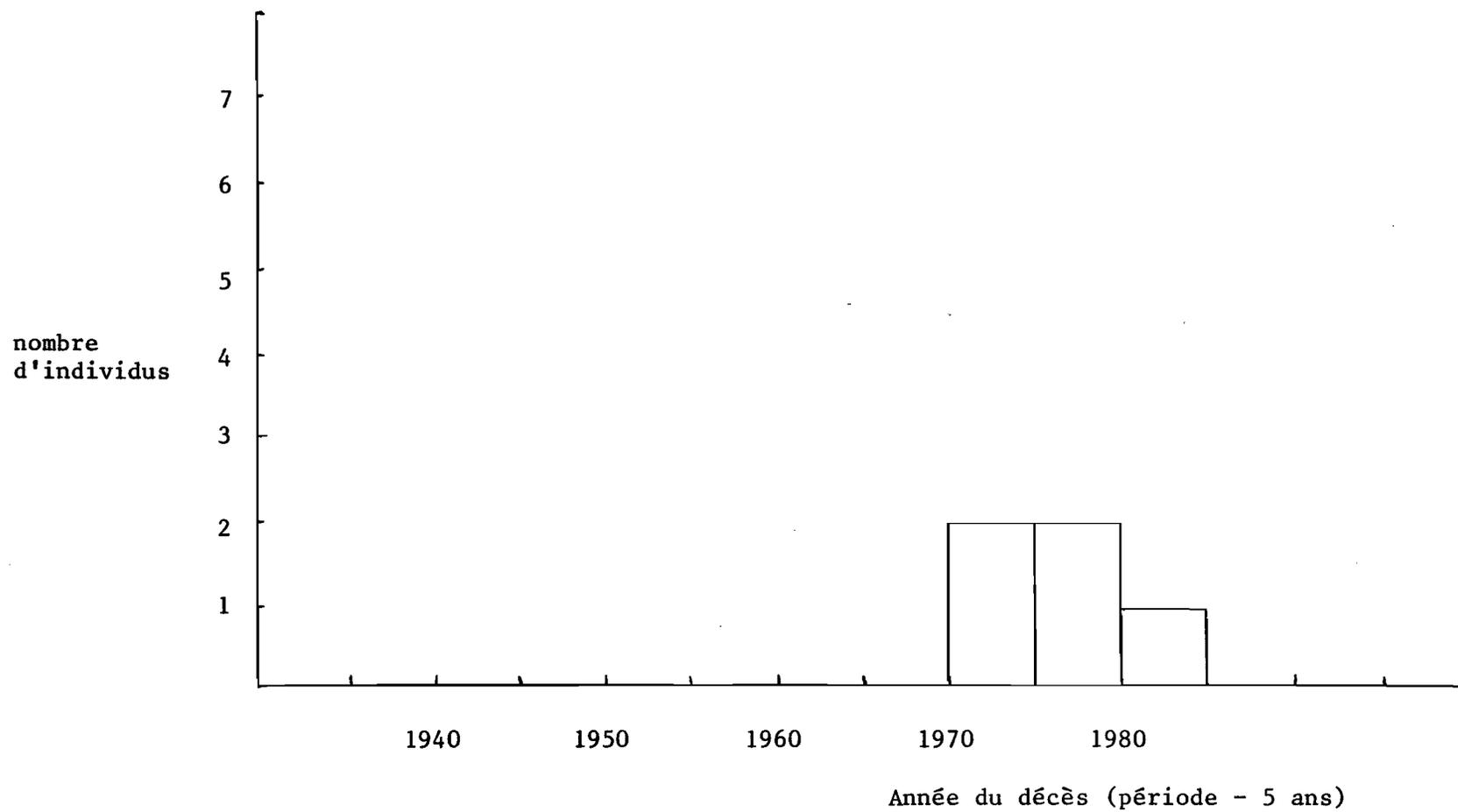


Figure 2 - Distribution des individus décédés de cancer du cerveau selon l'âge au décès

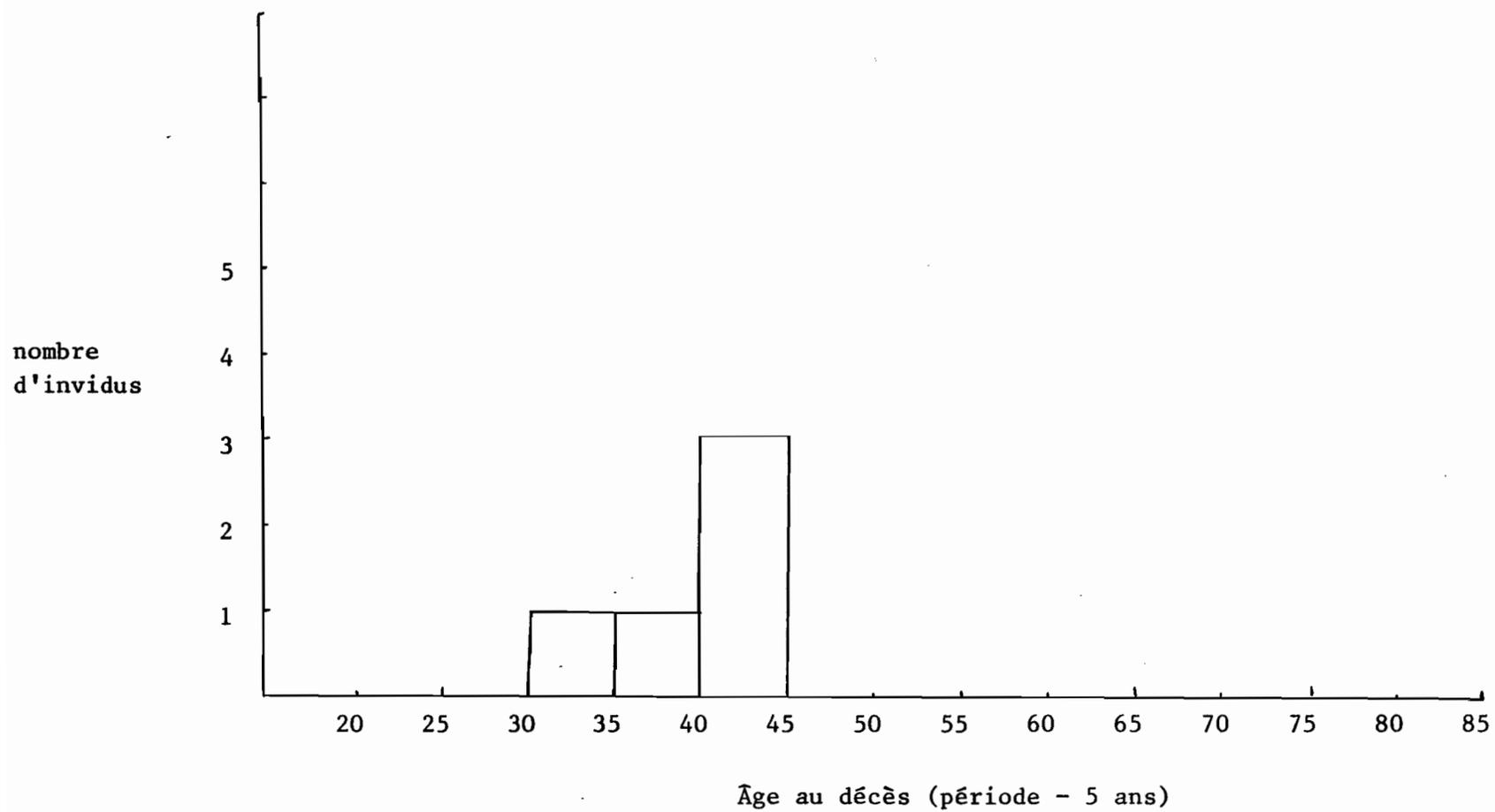


Figure 3 - Distribution des individus décédés de cancer du cerveau selon l'année de début d'emploi

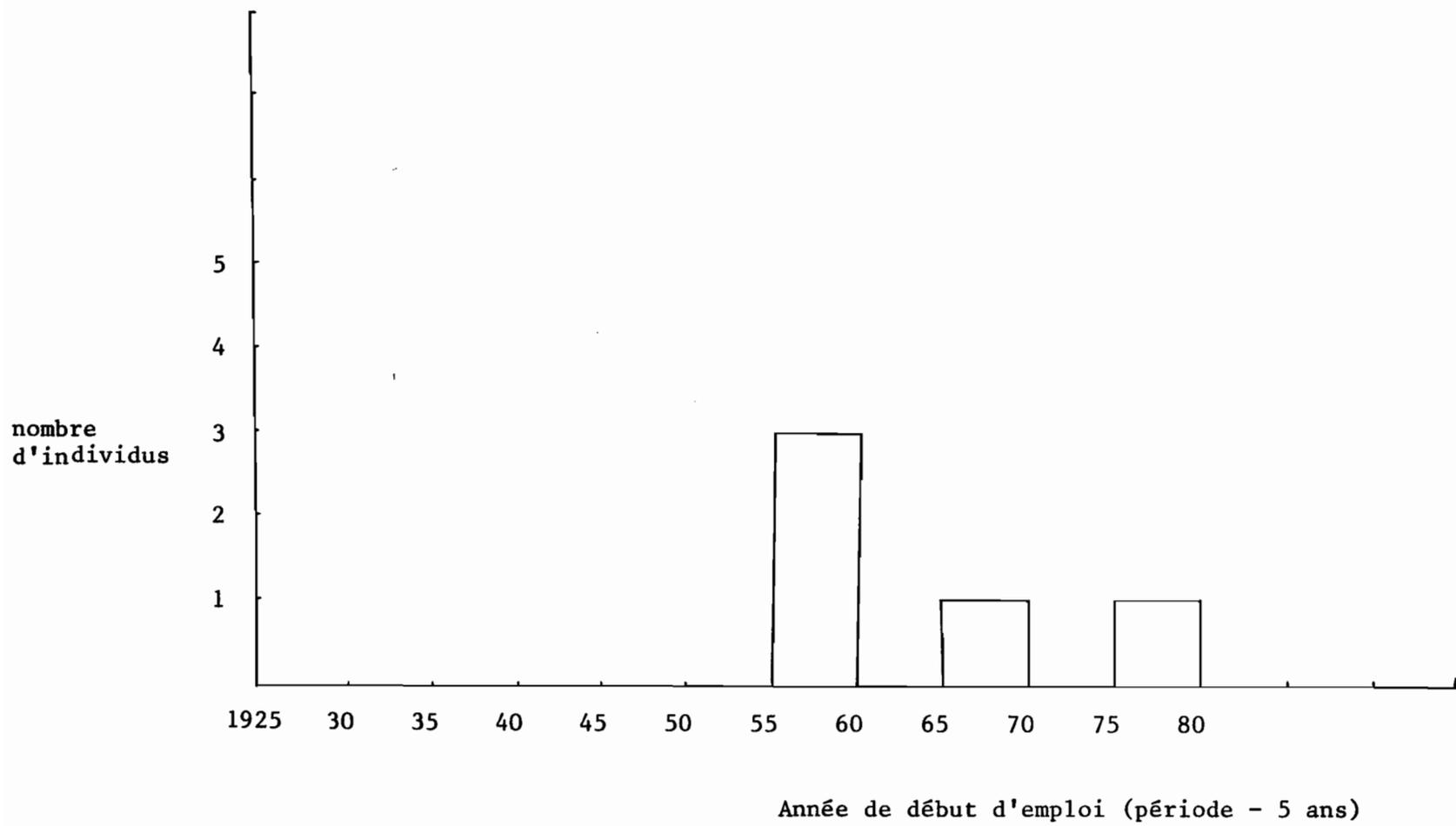
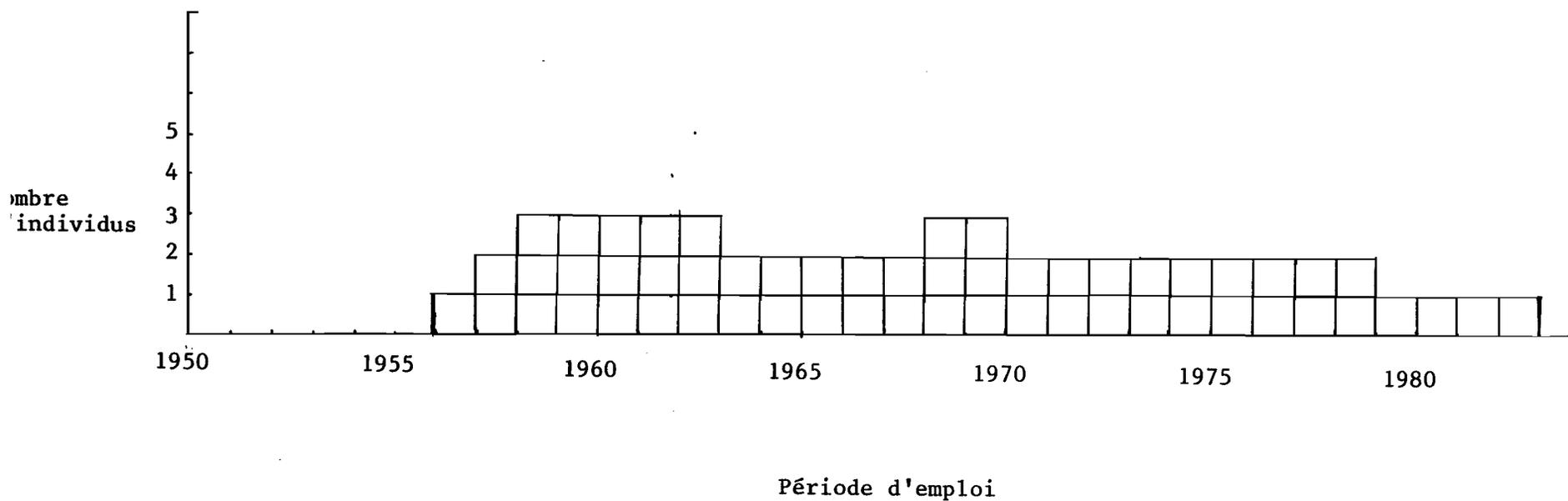


Figure 4 - Distribution des individus décédés de cancer de cerveau par période concurrente d'emploi



A N N E X E S

Annexe 1

Classification des tumeurs du
système nerveux central selon
'Armed Forces Institute of Pathology'(4)

Classification des tumeurs du
système nerveux central

selon 'Armed Forces Institute of Pathology' (4)

- I) Tumeurs des cellules neurogliales (ex. astrocytome, glioblastome, oligodendrogliome, épendymome)
- II) Tumeurs des cellules neuronales (ex. médulloblastome)
- III) Tumeurs du tissu mésodermique (ex. méningiome)
- IV) Tumeurs des nerfs craniens
- V) Tumeurs des vaisseaux sanguins
- VI) Tumeurs du système lymphoréticulaire
- VII) Tumeurs du plexus choroïde
- VIII) Tumeurs de la glande pinéale

Annexe 2

Codes des tumeurs du système nerveux
selon la 8e révision de la classification
internationale des maladies

Tumeurs du système nerveux central

CIMA 8e révision

- 191 Tumeur du cerveau (encéphale)
- 192 Autres tumeurs malignes du système nerveux central
(nerfs crâniens, méninges cérébrales, moelle épinière,
méninges de la moelle épinière)
- 194.3 Tumeurs malignes de la glande pituitaire
- 194.4 Tumeurs malignes de la glande pinéale
- 198.3 Tumeurs malignes secondaires du cerveau et de la moelle
épinière
- 225 Tumeurs bénignes du cerveau et autres parties du
système nerveux central
- 227.3 Tumeurs bénignes de la glande pituitaire
- 227.4 Tumeurs bénignes de la glande pinéale

