

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉTUDE SUR L'ÉVALUATION DE L'EXPOSITION
PROFESSIONNELLE AUX PRODUITS CHIMIQUES
DANS LE SECTEUR DE L'IMPRIMERIE

PAR

DENIS BÉGIN

DÉPARTEMENT DE MÉDECINE DU TRAVAIL
ET D'HYGIÈNE DU MILIEU

FACULTÉ DE MÉDECINE

MÉMOIRE PRÉSENTÉ A LA FACULTÉ DES ÉTUDES SUPÉRIEURES
EN VUE DE L'OBTENTION DU GRADE DE
MAÎTRE ÈS SCIENCES (M.SC.)
EN HYGIÈNE DU TRAVAIL ET DE L'ENVIRONNEMENT

DÉCEMBRE 1988

© DENIS BÉGIN, 1988

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

ce mémoire intitulé:

"Étude sur l'évaluation de l'exposition
professionnelle aux produits chimiques
dans le secteur de l'imprimerie"

présenté par:

Denis Bégin

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes:

Claude Viau	:	président-rapporteur
Michel Gérin	:	directeur de recherche
Guy Perrault	:	co-directeur
Antoine Simard	:	membre du jury

Mémoire accepté le:

SOMMAIRE

Les agresseurs de nature chimique posent souvent un problème d'identification pour l'hygiéniste industriel étant donné la diversité de produits chimiques auxquels certains types de travailleurs sont exposés. Ce problème pourrait être partiellement résolu par la mise sur pied d'une banque de données structurée se rapportant aux expositions chimiques associées aux diverses professions de chaque activité économique. C'est ce que nous appelons une matrice emploi-exposition (MEE).

Le but de cette recherche est d'élaborer une MEE dans le secteur de l'imprimerie et d'en vérifier son utilité par une étude de terrain.

L'élaboration de la MEE a d'abord consisté en une recherche documentaire dans le domaine technique se rapportant au fonctionnement des procédés d'impression et à la composition des matériaux utilisés. Nous avons aussi consulté la littérature d'hygiène du travail pour documenter les niveaux d'exposition des imprimeurs aux produits chimiques. Un système de classification a été choisi pour coder les emplois. Enfin, un indice d'exposition a été élaboré pour caractériser d'une part, la proportion des travailleurs des différents métiers susceptibles d'être exposés à chacun des produits chimiques et d'autre part, le niveau probable d'exposition des imprimeurs à ces produits chimiques. La MEE que nous avons élaborée compte 641 produits ou mélanges chimiques dans l'axe des expositions et 14 métiers dans l'axe des emplois.

L'étude de terrain visait à valider partiellement la MEE dans un sous-secteur de l'imprimerie par la mesure de l'exposition des imprimeurs à 17 solvants. Des échantillons d'air et de procédé ont été prélevés pour analyse dans une douzaine d'imprimeries offset. Nous avons étudié l'exposition aux solvants de 83 conducteurs de presses offset et 8 clichés en photogravure.

La MEE indiquait une exposition potentielle à 15 des 17 solvants échantillonnés chez les conducteurs de presses offset. L'analyse environnementale a révélé la présence de 12 de ces 15 solvants alors que 3 n'ont pas été retrouvés. Parmi les deux autres solvants échantillonnés, un a été retrouvé lors de l'analyse.

Pour les clichés en photogravure, la MEE indiquait une exposition à 6 des 17 solvants échantillonnés. Les six solvants ont été détectés lors de l'analyse environnementale. Parmi les 11 solvants que la MEE ne prévoyait pas retrouver, l'analyse en a révélé 7. Une partie de la présence de ces solvants s'explique par le fait que plusieurs clichés effectuaient aussi le travail du pelliculeur, dont les expositions chimiques sont indiquées séparément dans la MEE.

Cette étude a permis de dégager les grandes lignes directrices quant à l'élaboration d'une MEE dans le secteur de l'imprimerie, à savoir, les principales sources documentaires et l'usage d'un indice d'exposition approprié. De plus, les résultats démontrent qu'une MEE constitue un

outil prédictif valable pour l'identification des solvants dans le domaine de l'offset.

Il serait souhaitable de vérifier l'utilité de la MEE dans d'autres sous-secteurs de l'imprimerie afin de porter un jugement plus global sur l'ensemble de la MEE que nous avons élaborée.

TABLE DES MATIÈRES

Identification du Jury	ii
Sommaire	iii
Table des matières	vi
Liste des tableaux	xi
Liste des sigles et abréviations.....	xii
CHAPITRE I: INTRODUCTION	1
1.1 - Définition de l'hygiène industrielle	2
1.1.1: L'identification des agresseurs	2
1.1.2: L'évaluation des agresseurs	3
1.1.3: Le contrôle des agresseurs	4
1.2 - Les lacunes au niveau de l'identification des agresseurs	4
1.3 - Origine des matrices emploi -exposition	7
1.4 - Définition d'une MEE en hygiène industrielle	8
1.5 - Une MEE dans le secteur de l'imprimerie	9
1.6 - Déroulement de l'étude	10
1.6.1: L'élaboration de la MEE	11
1.6.2: L'étude de terrain	11

CHAPITRE II - MÉTHODES	12
2.1 - Élaboration d'une MEE dans l'industrie de l'imprimerie	13
2.1.1: Les sources documentaires	14
2.1.1.1 Les documents techniques (1 à 14)	15
2.1.1.2 Littérature d'hygiène du travail	16
2.1.2: Le choix des produits chimiques	18
2.1.3: Classification des professions	19
2.1.4: Indice d'exposition	22
2.1.5: Exemple de démarche	25
2.1.5.1 Premier exemple: isopropanol/offset/ conducteur de presse.....	25
2.1.5.2 Deuxième exemple: les solvants en flexographie	26
2.2 - étude de terrain	27
2.2.1: Le choix du sous-secteur et des métiers	27
2.2.2: Le choix des produits chimiques	28
2.2.3: La mesure des niveaux d'exposition	30
2.2.3.1 Les entreprises et les travailleurs.....	30
2.2.3.2 Stratégie d'échantillonnage	31
2.2.3.2.1 - Plan de prélèvement.....	31
2.2.3.2.2 - Méthode de prélèvement	33
2.2.3.3 Les concentrations moyennes des solvants..	33
2.2.3.3.1 - Le calcul.....	34
2.2.3.3.2 - L'erreur sur les concentra- tions moyennes.....	35
2.2.3.3.3 - Les limites de détection.....	36

2.2.3.3.4 - La cote d'exposition mixte....	38
2.2.4 - Les produits chimiques commerciaux.....	39
2.2.5 - Déroulement des visites d'entreprises.....	40
2.2.5.1 - Visites préliminaires.....	40
2.2.5.2 - Visites d'échantillonnage.....	41
2.3 - Comparaison MEE/étude de terrain.....	42
 CHAPITRE III - RÉSULTATS	 43
 3.1 - Description de la MEE.....	 44
3.1.1 - Les produits chimiques dans la MEE.....	44
3.1.2 - La MEE par profession.....	48
3.2 - Étude de terrain.....	65
3.2.1 - L'exposition des travailleurs aux solvants.....	65
3.2.2 - Les niveaux d'exposition moyens aux solvants par métier.....	69
3.2.3 - Les produits chimiques commerciaux.....	69
3.3 - Comparaison MEE/Étude de terrain.....	73
3.3.1 - Étude environnementale.....	73
3.3.1.1 - Le conducteur de presse offset.....	73
3.3.1.2 - Le clicheur en photogravure.....	76
3.3.2 - Étude des produits commerciaux.....	76
3.3.2.1 - Le conducteur de presse offset.....	78
3.3.2.2 - Le clicheur en photogravure.....	78

CHAPITRE IV - DISCUSSION	80
4.1 - L'élaboration de la MEE	81
4.1.1 - La documentation.....	81
4.1.2 - La classification des emplois	83
4.1.3 - L'assignation des indices d'exposition.....	85
4.2 - Le choix des emplois et des expositions dans l'étude environnementale.....	86
4.3 - Comparaison MEE/étude de terrain.....	88
4.3.1 - Étude environnementale.....	89
4.3.1.1 Le conducteur de presse offset.....	89
4.3.1.1.1 Les solvants présents d'après la MEE.....	89
4.3.1.1.2 Les solvants absents d'après la MEE.....	92
4.3.1.2 Le clicheur en photogravure.....	93
4.3.1.2.1 Les solvants présents d'après la MEE.....	93
4.3.1.2.2 Les solvants absents d'après la MEE.....	94
4.3.2 - Produits chimiques commerciaux.....	95
4.3.2.1 Le conducteur de presse offset.....	95
4.3.2.2 Le clicheur en photogravure.....	96
CONCLUSION	97
BIBLIOGRAPHIE	101

LISTE DES ANNEXES:

Annexe A - Description des procédés d'impression.....	xiii
Annexe B - Concentration moyenne des solvants et cote d'exposition mixte pour chaque travailleur par imprimerie.....	xx
Annexe C - Produits chimiques commerciaux utilisés dans les imprimeries étudiées.....	xxxvii
REMERCIEMENTS	lxi

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I -	Métiers d'imprimeurs faisant partie de la MEE	20
Tableau II -	Les indices d'exposition	23
Tableau III -	Taille des imprimeries et nombre de travailleurs..	32
Tableau IV -	Concentrations minimales mesurables pour chaque solvant analysé.....	37
Tableau V -	Liste des substances chimiques se retrouvant au moins une fois dans la matrice emploi-exposition en imprimerie.....	45
Tableau VI -	Matrice emploi-exposition en imprimerie par profession.....	49
Tableau VII -	Répartition par profession des indices d'exposition dans la MEE.....	58
Tableau VIII -	Répartition par substance chimique des indices d'exposition dans la MEE.....	60
Tableau IX -	Synthèse des résultats de l'échantillonnage des solvants par imprimerie pour les conducteurs de presses offset.....	66
Tableau X -	Synthèse des résultats de l'échantillonnage des solvants par clicheur en photogravure.....	68
Tableau XI -	Transformation des résultats moyens de l'analyse environnementale en indice d'exposition pour le conducteur de presse offset.....	70
Tableau XII -	Transformation des résultats moyens de l'analyse environnementale en indice d'exposition pour le clicheur en photogravure.....	71
Tableau XIII -	Solvants retrouvés dans les produits commerciaux mais non-échantillonnés.....	72
Tableau XIV -	Comparaison MEE/étude environnementale par solvant pour le conducteur de presse offset et le clicheur en photogravure.....	75
Tableau XV -	Comparaison MEE/étude de terrain par solvant dans les produits chimiques commerciaux.....	77

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

A C G I H	=	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
C A S	=	Chemical Abstract Service
C C D P	=	Classification canadienne descriptive des professions
C S S T	=	Commission de la santé et de la sécurité du travail (du Québec)
C V	=	Coefficient de variation
GC - MS	=	Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse
I R S S T	=	Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (du Québec)
M E E	=	Matrice emploi-exposition
M E K	=	Méthyléthylcétone
M I B K	=	Méthylisobutylcétone
M S D S	=	Material Safety Data Sheet
U I C P A	=	Union internationale de chimie pure et appliquée
V L M E	=	Valeur limite de moyenne d'exposition
V L M E _c	=	Valeur limite de moyenne d'exposition corrigée

CHAPITRE I

INTRODUCTION

INTRODUCTION

1.1 DÉFINITION DE L'HYGIENE INDUSTRIELLE

L'American Industrial Hygiene Association donne la définition suivante de l'hygiène industrielle:

"La science et l'art d'identifier, d'apprécier et de prévenir les facteurs et les contraintes propres au travail ou qui en résultent et qui sont susceptibles d'entraîner la maladie, l'altération de la santé ou du bien-être, une gêne marquée ou un déficit fonctionnel grave parmi les travailleurs ou les membres de la collectivité." (43)

Un programme d'hygiène industrielle comprend les trois étapes suivantes:

- 1) l'identification ou la reconnaissance des agresseurs;
- 2) l'évaluation ou la quantification des agresseurs;
- 3) le contrôle ou l'élimination des agresseurs.

1.1.1 - L'identification des agresseurs:

Avant même de visiter une entreprise, un hygiéniste doit se documenter au sujet des agresseurs potentiels à la santé au travail dans le secteur industriel de cette entreprise. Pour cela, il doit se pro-

curer une liste des matières premières, des produits intermédiaires, des produits finis et des sous-produits retrouvés généralement dans ce type d'entreprise. Cette étape facilitera sa première visite qu'on appelle visite préliminaire. Lors de la visite préliminaire, l'hygiéniste devra rencontrer le directeur de la production ou une autre personne compétente, qui lui fournira l'organigramme du procédé de fabrication, ainsi que le plan des édifices de l'entreprise. Par la suite, on lui fera une description détaillée des opérations: le nombre d'employés, leur sexe, leurs fonctions, la liste des matières premières, sous produits et produits finis. L'hygiéniste devra prendre en note les conditions de travail et les mesures de contrôle.

Enfin, l'hygiéniste doit s'adresser aux travailleurs individuellement et les observer. Il cherchera à connaître leurs habitudes de travail, leur tabagisme, leurs connaissances des agresseurs. Il notera les moyens de protection individuels et les horaires de travail.

1.1.2 - L'évaluation des agresseurs:

A la suite de cette première visite, l'hygiéniste est en mesure de dresser une liste des principaux agresseurs chimiques et physiques pour la santé des travailleurs. Il dresse aussi une liste des travailleurs et des postes de travail les plus à risque en regard de ces agresseurs. Il doit maintenant quantifier les agresseurs. Pour cela, il

élabore une stratégie d'échantillonnage. Il retourne enfin à l'entreprise pour mesurer les niveaux d'exposition des travailleurs aux agresseurs identifiés.

1.1.3 - Le contrôle des agresseurs:

Une fois les données d'exposition en main, l'hygiéniste les compare aux normes gouvernementales d'hygiène en vigueur. Cette comparaison lui indique les dangers auxquels s'exposent les travailleurs en question. Il peut maintenant faire des recommandations sur les méthodes de contrôle ou d'élimination des agresseurs telles que la ventilation locale ou générale, le remplacement de produits, les moyens de protection individuels.

1.2 LES LACUNES AU NIVEAU DE L'IDENTIFICATION DES AGRESSEURS

Aux États-Unis en 1978, on a estimé à environ 63 000 le nombre de produits chimiques utilisés couramment dans l'industrie (9). Il peut être difficile pour un hygiéniste industriel de s'y retrouver. Plusieurs documents existent pour aider l'hygiéniste à documenter les agresseurs chimiques en industrie (133, 134, 142). Or peu de ces monographies indiquent les niveaux relatifs habituels d'exposition aux contaminants répertoriés.

Pour avoir le détail des expositions chimiques, il faut souvent se référer aux publications scientifiques primaires en hygiène du travail. Le recours à ces publications peut prendre beaucoup de temps. De plus, les informations sont souvent fragmentaires. A titre d'exemple, on n'indique pas si les données proviennent d'un poste fixe dans l'entreprise ou s'il s'agit d'échantillonnage personnel. Fréquemment on n'indique pas le lien entre le poste de travail ou l'emploi et les données environnementales présentées. Enfin, peu d'industries sont documentées systématiquement.

En conséquence, par manque d'informations adéquates, il arrive que l'existence de certains agents agresseurs chimiques importants ne soit pas envisagée ou, à l'inverse, que les efforts soient gaspillés sur des agents dont la présence est improbable. Ceci a été démontré au Québec par les chimistes de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (IRSST) (138). En effet, depuis 1981, les laboratoires de l'IRSST offrent aux intervenants de la Commission de la santé et de la sécurité au travail (CSST) (Départements de santé communautaire, Centres locaux de services communautaires, associations sectorielles, bureaux régionaux de prévention-inspection) des services d'analyses d'environ 150 composés chimiques et poussières. La demande se répartit à peu près comme suit: 40% en analyses de solvants, 20% en mesures pondérales, 15% en analyses de métaux, 5% en analyses de polymorphes de la silice et le dernier 20% en analyses diverses. Considérant les résultats d'analyses entre 1981 et 1985, on constate qu'une majorité de contaminants échantillonnés ont des concentrations inférieures à 20% de la norme

acceptable au Québec. Une étude statistique des résultats des 10 contaminants les plus souvent analysés confirme cette observation.

Par exemple, pour les huit solvants les plus fréquemment analysés (benzène, toluène, styrène, xylène, méthylisobutylcétone (MIBK), méthyléthylcétone (MEK), acétone, acétate d'éthyle), 90% des résultats sont en deçà de 50% de la norme. Le seuil de 50% de la norme est généralement choisi par les hygiénistes du travail comme seuil d'action dans les différents programmes de prévention.

Le toluène est le solvant le plus souvent analysé. En 1984, il était non-décelé dans le quart des échantillons.

Voici certaines conclusions de l'étude de l'IRSST:

1. "Il est important de bien connaître le procédé visé par la stratégie".
2. "Avant d'utiliser l'échantillonnage et l'analyse, il est souhaitable d'utiliser des outils de dépistage permettant d'obtenir (...) des indications de la présence et de l'importance de la concentration de ces contaminants".
3. "Le transfert de connaissance est essentiel dans un réseau s'occupant de santé et de sécurité au travail de l'ampleur de celui implanté au Québec".

Le moins qu'on puisse dire suite à cette étude, c'est qu'il y a un certain gaspillage des ressources dû au manque d'information. De plus, nous estimons que c'est à l'étape de l'identification ou de la reconnaissance des agresseurs chimiques qu'il y a un problème.

1.3 ORIGINE DES MATRICES EMPLOI-EXPOSITION

Depuis les années 40, plusieurs traités de médecine du travail sont accompagnés de listes de produits chimiques qui sont utilisés dans certains métiers ou de listes de métiers où les travailleurs sont exposés à un agent chimique (108, 149). Ces listes peuvent contribuer à identifier l'agent qui cause une lésion particulière chez un travailleur et permettent d'agir en conséquence.

Dans la recherche épidémiologique des causes du cancer en milieu de travail, le titre de l'emploi est souvent utilisé comme indice de l'exposition à des agresseurs chimiques ou physiques. On étudie la mortalité ou la morbidité en relation avec des catégories industrielles ou professionnelles. Cette approche est limitée parce qu'il n'y a pas toujours une bonne correspondance entre l'emploi en question et l'exposition à des produits dangereux. C'est ainsi que les épidémiologistes ont introduit l'usage des matrices emploi-exposition (MEE) dans leurs études (116). Une MEE est une banque de données structurée se rapportant aux expositions chimiques, physiques ou biologiques associées aux divers emplois; cette MEE est constituée à partir des données de la littérature

et des classifications des professions et activités. Des Britanniques (36) ont utilisé une MEE dans une étude cas-témoin de population à partir des renseignements professionnels sur les certificats de décès. La MEE utilisée comprenait 669 catégories de métiers dans l'axe des emplois et 49 agresseurs chimiques, physiques ou biologiques dans l'axe des expositions. Les niveaux d'expositions pouvaient être soit non-existant, faible, moyen ou élevé. L'étude a montré une relation entre le cancer du poulmon et l'exposition à l'amiante. Une relation a aussi été démontrée entre le cancer de la vessie et l'exposition aux encres d'imprimerie et aux huiles de coupe (36).

1.4 DÉFINITION D'UNE MEE EN HYGIÈNE INDUSTRIELLE

Les problèmes mentionnés plus haut au sujet de l'identification des produits chimiques par les hygiénistes industriels pourraient être résolus, au moins en partie, en mettant des MEE à leur disposition.

En hygiène du travail, nous définissons une MEE pour un secteur industriel donné, par les deux grands axes suivants:

- 1 - les produits chimiques susceptibles de se retrouver dans le milieu de travail
- 2 - les métiers ou professions dans le secteur industriel considéré.

Les noms chimiques doivent être utilisés afin d'éliminer toute confusion avec les marques de commerce. Les métiers peuvent être codés selon

différents systèmes. Nous utilisons la classification canadienne à sept chiffres pour tous les métiers (119). Les activités économiques peuvent aussi être codées d'après une autre classification gouvernementale (121).

La MEE associe un indice d'exposition à chaque ensemble formé d'un métier et d'un produit chimique. Cet indice indique à l'hygiéniste d'une façon semi-quantitative, le niveau d'exposition du travailleur au produit chimique en question. Il indique aussi quelle proportion des travailleurs de la catégorie considérée est susceptible d'être exposé à ce produit chimique. Avec un tel instrument de travail, l'hygiéniste industriel est mieux en mesure d'effectuer sa visite préliminaire et de préparer sa stratégie d'échantillonnage.

1.5 UNE MEE DANS LE SECTEUR DE L'IMPRIMERIE

Plusieurs facteurs expliquent le choix du secteur de l'imprimerie pour l'élaboration d'une première MEE en hygiène du travail.

L'imprimerie est une industrie importante au point de vue économique et de la main-d'oeuvre (111). Au Québec, ce secteur industriel comptait 1 500 employeurs et 29 000 travailleurs en 1983 (130). Ces chiffres ne tiennent pas compte des employeurs tels que ceux de l'industrie du carton et du vêtement dont l'activité principale n'est pas l'imprimerie mais qui possèdent un département d'imprimerie.

Il existe plusieurs catégories d'emploi en imprimerie. La Classification canadienne descriptive des professions en dénombre plus d'une centaine (119).

La complexité technique caractérise le domaine de l'imprimerie. On y retrouve cinq grands procédés d'impression avec plusieurs variantes (voir annexe A). Cette industrie utilise plusieurs produits chimiques. Une étude danoise auprès de 612 imprimeries a révélé que 2 016 produits chimiques commerciaux différents y étaient utilisés (104). Par ailleurs, la National Association of Printing Ink Manufacturers, aux Etats-Unis, a évalué à 2 800 le nombre de produits chimiques pouvant entrer dans la composition des encres d'imprimerie (102).

Le nombre important et varié d'emplois et d'agresseurs chimiques potentiels a justifié le choix du secteur de l'imprimerie dans cette étude.

1.6 DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE

Le but de cette recherche est de démontrer qu'un hygiéniste utilisant une MEE dans le secteur de l'imprimerie peut décrire efficacement l'exposition environnementale des travailleurs aux agresseurs chimiques de cette industrie. Le travail consiste à élaborer une MEE pour l'ensemble de ce secteur industriel et à la valider en partie par une étude sur le terrain.

1.6.1 - L'élaboration de la MEE:

La littérature scientifique et technique constitue la base sur laquelle nous élaborons la MEE. Les principaux éléments recherchés sont les suivants:

- 1 - la description des métiers de l'imprimerie;
- 2 - les différentes techniques de l'imprimerie;
- 3 - les produits chimiques utilisés ou générés;
- 4 - les niveaux d'exposition des imprimeurs à ces produits;

1.6.2 - L'étude de terrain:

L'étude de terrain sert à vérifier l'utilité pratique de la MEE. Notre objectif est donc d'une part, de mesurer l'exposition aux produits chimiques des travailleurs de l'imprimerie et, d'autre part, de calculer la proportion des travailleurs exposés à ces agresseurs par rapport à ceux qui ne le sont pas.

CHAPITRE II

MÉTHODES

MÉTHODES

La réalisation des objectifs de ce travail commence par l'élaboration de la MEE dans le secteur de l'imprimerie. Cette étape est un long processus de documentation et d'établissement des axes de la MEE. Le choix d'un indice d'exposition approprié est au coeur du concept de MEE en hygiène industrielle.

L'objectif ultime de cette recherche étant de vérifier au moins partiellement l'utilité de la MEE dans une situation réelle, nous décrivons par la suite l'étude de terrain menée dans des imprimeries mont-réales.

2.1 ÉLABORATION D'UNE MEE DANS L'INDUSTRIE DE L'IMPRIMERIE

La MEE en imprimerie est élaborée à partir de la littérature scientifique et technique. Une étude attentive de cette documentation nous a permis de finaliser une liste représentative de produits chimiques et de professions. L'indice d'exposition est choisi par la suite afin de traduire les données d'exposition des travailleurs en un instrument facile à consulter.

2.1.1 - Les sources documentaires:

Une recherche bibliographique a été effectuée afin de rassembler d'une part les connaissances propres aux techniques utilisées dans l'industrie considérée et d'autre part les connaissances sur le plan de l'hygiène du travail dans cette même industrie.

La bibliographie à la fin de cet ouvrage est présentée d'une façon non traditionnelle. Étant donné l'importance des sources documentaires dans la première partie de cette étude, nous les présentons par sections correspondant d'une part aux sources principales de documentation et, d'autre part, aux grands procédés d'impression. Cette présentation permet une consultation rapide des sources documentaires par procédés. Elle rend possible l'appréciation de l'ampleur de la documentation pertinente à chaque technique de l'imprimerie. Voici comment est organisée cette bibliographie:

- A - Documents techniques

- B - Articles de la littérature d'hygiène du travail
 - Offset
 - Typographie
 - Héliogravure
 - Sérigraphie
 - Autres

- C - Documents du "National Institute for Occupational Safety and Health" (NIOSH)
- Offset
 - Typographie
 - Héliogravure
 - Sérigraphie
 - Autres
- D - Monographies d'organismes nationaux de recherche ou de réglementation en santé au travail (autre que NIOSH)
- E - Divers

2.1.1.1. - Les documents techniques (1 à 14):

Nous étions à la recherche de documents techniques traitant principalement de la composition chimique des substances utilisées dans les différents procédés de l'imprimerie. Il s'agissait donc de connaître la composition des encres, des solvants de nettoyage et des produits pour la préparation des plaques d'imprimerie.

Les monographies de Bruno (3), Hartsuch (7) et Young (14) ont servi de base pour la compréhension des procédés d'impression et pour dresser une première liste des produits chimiques utilisés en imprimerie.

Le lexique de Neal et collaborateurs (10) s'est avéré un outil indispensable pour la compréhension des termes techniques de l'industrie des arts graphiques. L'annexe A fournit une description sommaire des principaux procédés d'impression.

2.1.1.2 - Littérature d'hygiène du travail:

La consultation de la littérature d'hygiène du travail a nécessité l'utilisation de la télé-référence pour avoir accès aux différentes banques de données bibliographiques nord-américaines et européennes.

Voici la liste des banques de données consultées:

- 1) ISST (Information en santé et en sécurité du travail, Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec, Canada).
- 2) INFODOC (Centre canadien d'hygiène et de sécurité du travail, Canada).
- 3) NIOSHTIC (National Institute for Occupational Safety and Health, U.S.A.).
- 4) CISDOC (Centre international d'information de sécurité et d'hygiène du travail, Suisse).

- 5) HSELINE (Health and Safety Executive, Angleterre)
- 6) CHEMICAL ABSTRACT (USA)
- 7) ENGINEERING INDEX (USA)
- 8) MEDLINE (USA)
- 9) DISSERTATION ABSTRACT (USA)
- 10) NTIS (National Technical Information System - USA)
- 11) PASCAL (France)

Cette recherche a mené à l'identification d'articles de la littérature scientifique (15 à 53) traitant d'une façon ou d'une autre de l'environnement chimique dans les imprimeries. Nous avons retrouvé le plus grand nombre d'articles dans le domaine de l'offset. La recherche bibliographique a aussi permis de dresser la liste des rapports d'hygiène industrielle publiés par le National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) (54 à 98). Il s'agit de rapports d'enquêtes en hygiène industrielle effectuées par les hygiénistes de NIOSH auprès d'imprimeries américaines. Un document de synthèse de la santé et de la sécurité du travail en imprimerie a aussi été publié par le même organisme (102). Enfin une enquête nationale menée par NIOSH dans toute l'industrie américaine a permis de dresser des listes de produits chi-

miques auxquels les travailleurs américains sont susceptibles d'être exposés. Une liste d'environ 200 produits chimiques a ainsi été élaborée pour le domaine de l'imprimerie (101). D'autres organismes nationaux de recherche ou de réglementation en santé au travail ont publié différentes monographies se rapportant à l'hygiène dans les ateliers de l'imprimerie (104 à 115). Enfin, des rapports d'organismes indépendants de recherche et de développement en imprimerie (127, 128, 145) et des mémoires de maîtrise (131, 139) complètent la documentation qui a permis d'élaborer une liste détaillée de produits chimiques de la matrice emploi-exposition.

2.1.2 - Le choix des produits chimiques:

Il est apparu difficile d'inclure dans la MEE tous les produits chimiques susceptibles d'être rencontrés dans l'industrie de l'imprimerie. A titre d'exemple et comme cela a été précisé dans l'introduction de ce texte, la composition des encres est fort complexe. La pigmentation de ces encres à elle seule peut comprendre plusieurs centaines de produits chimiques différents. Il a été convenu d'inclure dans la MEE les produits chimiques dont la toxicité est la mieux connue. Le choix s'est porté sur la liste des 641 substances chimiques pour lesquelles l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) avait une recommandation de valeur limite d'exposition en 1987 (118). Les hygiénistes industriels utilisent fréquemment ces recommandations de niveaux d'exposition acceptable dans leur travail quotidien. De plus,

cette liste sert de base à plusieurs réglementations gouvernementales dont celle du Québec (135, 150).

2.1.3 - Classification des professions:

Nous avons classifié les métiers ou professions de l'industrie de l'imprimerie à partir de la Classification canadienne descriptive des professions (CCDP)(119). Cette classification est basée sur la nature du travail accompli. En théorie, la CCDP donne un code de sept chiffres et une définition d'une centaine de mots pour tout métier existant au Canada. La définition mentionne, entre autre, les matériaux utilisés, les normes appliquées, la compétence requise, la relation avec d'autres travailleurs.

En 1978, le Ministère du travail et de la main-d'oeuvre du Québec a publié une série de monographies correspondant à plusieurs codes de la CCDP en imprimerie (122). Il s'agit en fait d'analyses de professions plus détaillées que les définitions de la CCDP. Ces documents ont servi à mieux comprendre le travail effectué par les différents imprimeurs.

La section "Imprimeurs et travailleurs assimilés" de la CCDP comprend plus d'une centaine de codes à sept chiffres. Nous avons retenu 14 métiers pour l'élaboration de la MEE. La liste de ces métiers se trouve au tableau I.

TABLEAU I - MÉTIERS D'IMPRIMEURS FAISANT PARTIE DE LA MEE

<u>TITRE CCDP*</u>	<u>CODE CCDP*</u>
1 - Conducteur de presse offset	9512-126
2 - Clicheur en photogravure	9515-122
3 - Pelliculeur	9515-150
4 - Caméraman en photogravure	9515-126
5 - Nettoyeur offset	9518-199
6 - Conducteur de presse flexographique	9512-166
7 - Clicheur en flexographie	**
8 - Conducteur de presse d'héliogravure	9512-122
9 - Héliographeur	9515-178
10 - Sérigraphiste à la main	9519-158
11 - Conducteur de presse à sérigraphie (automatique et semi-automatique)	9519-154
12 - Préparateur de pochoirs pour séri- graphie	9515-170
13 - Rotativiste typographique	9512-142
14 - Clicheur typographique (plaques enveloppantes)	**

* Classification canadienne descriptive des professions

** Code CCDP inexistant (certains nouveaux codes sont apparus récemment) (120)

Plusieurs facteurs expliquent le nombre restreint de métiers faisant partie de la MEE.

1. Le sous-secteur de l'impression offset domine l'industrie de l'imprimerie (111). Le tiers des métiers choisis provient donc de l'offset.
2. Plusieurs codes de la CCDP représente des métiers peu répandus, tels que l'Imprimeur en braille (9519-130), l'Imprimeur en relief (9512-158) et le Conducteur de presse lithographique pour impression sur feuille de métal (9512-150).
3. L'industrie de l'imprimerie étant en constante évolution technologique, plusieurs métiers sont aujourd'hui périmés. C'est le cas de la majorité des codes de la CCDP se rapportant à la typographie, tels que le Linotypiste (9511-122) et le Stéréotypeur (9513-114).
4. Des catégories entières de métiers ont été éliminées parce que l'exposition aux produits chimiques semblait faire défaut. Le travail de façonnage des imprimés (pliure, plaçage, collationnure, reliure) expose peu le travailleur à des contaminants aériens.

2.1.4 - Indice d'exposition:

Nous avons élaboré un indice d'exposition, caractérisant le niveau d'exposition des imprimeurs et le nombre de travailleurs exposés. Cet indice se retrouve dans la MEE, à l'intersection d'un produit chimique et d'un métier particulier. L'indice est composé d'un chiffre et d'une lettre. Le tableau II donne la liste des chiffres et des lettres possibles, ainsi que leur signification respective. Les chiffres "deux", "trois" et "quatre" sont toujours accompagnés d'une lettre. Ces chiffres indiquent la proportion de travailleurs susceptibles d'être exposés à un produit chimique particulier. La lettre correspond à une plage de concentration atmosphérique moyenne, pondérée sur huit heures, à l'intérieur de laquelle l'exposition réelle des travailleurs exposés devrait se situer.

Les plages de concentration sont établies autour des recommandations adoptées par l'ACGIH en 1987 (118), sous forme de valeur limite de moyenne d'exposition (VLME) - pondérée sur huit heures (TLV^(R)-TWA: Threshold Limit Values - Time Weighted Average).

Un indice d'inspiration semblable a été proposé à Montréal par des techniciens en hygiène industrielle pour fins de gestion de données en hygiène du travail (136). Ils ont élaboré des "cotes d'exposition" à trois niveaux (faible, moyen, élevé) par rapport aux normes de concentrations moyennes admissibles établies dans le Règlement québécois sur la qualité du milieu de travail (126).

TABLEAU II - LES INDICES D'EXPOSITION

<u>CHIFFRE</u>	<u>SIGNIFICATION</u>
0	Les travailleurs ne sont pas exposés à ce produit chimique
1	Le produit chimique est utilisé ou présent selon la littérature, mais l'exposition n'est pas documentée
2	Moins du tiers des travailleurs sont exposés
3	Entre un tiers et deux tiers des travailleurs sont exposés
4	Plus des deux tiers des travailleurs sont exposés

<u>LETTRE</u>	
A: FAIBLE	Concentration moyenne pondérée sur huit heures de travail se situant entre "non-décelé" et moins de 5 % de la VLME*
B: MOYEN	Concentration moyenne pondérée sur huit heures de travail se situant entre 5 % et moins de 50 % de la VLME
C: ÉLEVÉ	Concentration moyenne pondérée sur huit heures de travail se situant au delà de 50 % de la VLME

* VLME = valeur limite de moyenne d'exposition

Nous avons choisi la limite de 50% de la VLME parce que la moitié de la norme est généralement considérée comme le niveau d'intervention en hygiène industrielle (113). Par contre, la limite de 5% de la VLME est arbitraire.

Les limites de proportion de travailleurs exposés (moins du tiers, entre un tiers et deux tiers, plus des deux tiers) sont choisies par analogie à une classification de travailleurs exposés à des produits chimiques cancérogènes dans une étude épidémiologique italienne du cancer du larynx (137). Dans cette étude cas-témoin, on assigne à tous les sujets probablement exposés au facteur de risque, un des trois indices d'exposition suivant:

- 1 - moins de 30% des travailleurs sont exposés;
- 2 - entre 30% et 60% des travailleurs sont exposés;
- 3 - plus de 60% des travailleurs sont exposés.

La détermination des indices d'exposition et l'élaboration de la MEE a été le fruit d'une compilation des connaissances techniques et des données d'hygiène industrielle de l'imprimerie. Il ne s'agit pas d'une simple moyenne des niveaux d'expositions retrouvés dans la littérature. Nous avons tenu compte des données sur l'exposition des travailleurs de l'imprimerie mais il a été nécessaire de dégager une vue d'ensemble en tenant compte des explications des auteurs. Le processus

n'est pas purement objectif. Il est possible qu'une MEE élaborée par d'autres chercheurs soit légèrement différente de la nôtre. Illustrons cette démarche par deux exemples.

2.1.5 - Exemple de démarche:

2.1.5.1: Premier exemple: isopropanol/offset/conducteur de presse

L'annexe A fournit une description du procédé d'impression à l'offset. La solution de fontaine constitue un élément central de cette technique. Cette solution est composée d'eau additionnée d'un certain nombre de produits remplissant différentes fonctions. L'isopropanol est un additif important. Cet alcool diminue la tension de surface de l'eau, ce qui accroît considérablement le pouvoir de mouillage. Les solutions de fontaine renferment environ 20% d'isopropanol par volume (7).

On a tenté d'utiliser certains agents tensio-actifs pour remplacer l'isopropanol mais la performance de ces nouvelles solutions de fontaine était généralement inférieure à celles incorporant l'alcool (7).

Plusieurs articles scientifiques, des rapports d'hygiène industrielle de NIOSH et d'autres sources traitent de l'exposition des conducteurs de presses dans les imprimeries offset. Ces études mentionnent la présence d'isopropanol dans l'air des locaux de travail (19, 20, 55, 64, 71, 74, 102, 145). Les concentrations moyennes pondérées sur huit

heures pour l'isopropanol sont très variables (25 à 490 mg/m³), mais elles se situent en général entre 5 et 50% de la VLME (64, 71, 74, 102). De plus, il semble très rare de trouver des cas de surexposition à l'isopropanol dans un environnement industriel (64).

L'indice d'exposition 4B caractérise l'exposition d'un conducteur de presse offset à l'isopropanol. Le "quatre" a été choisi parce que la grande majorité des imprimeries offset semblent utiliser cet alcool dans leur solution de fontaine et le B a été choisi parce que la plupart des résultats d'échantillonnage personnel se situaient entre 5 et 50% de la VLME.

2.1.5.2: Deuxième exemple: les solvants en flexographie

L'impression flexographique est le domaine de l'imprimerie le moins bien connu en hygiène industrielle. En effet, aucune étude d'hygiène du travail ne semble avoir été rapportée dans la littérature et NIOSH n'a produit aucun rapport de visite d'entreprises utilisant ce mode d'impression. L'élaboration de la matrice a été réalisée à partir de documents techniques (4, 5, 7) et d'un document de l'Environmental Protection Agency (132). La MEE dans le domaine de la flexographie se résume donc à une liste de solvants utilisés dans les encres ou pour le nettoyage. L'indice d'exposition pour tous ces solvants n'a pu être plus précis que le chiffre "un", c'est-à-dire que le produit chimique est utilisé ou présent selon la littérature mais l'exposition n'est pas documentée.

2.2 ÉTUDE SUR LE TERRAIN

Pour valider même partiellement la MEE, il est nécessaire de vérifier son pouvoir prédictif dans la pratique. La question est de savoir si un hygiéniste du travail armé d'un tel instrument est en mesure d'identifier à l'avance la nature et les niveaux d'exposition, ainsi que la proportion des travailleurs exposés aux agents agresseurs dans leurs milieux de travail.

2.2.1 - Le choix du sous-secteur et des métiers:

Il aurait été difficile dans le cadre de ce travail, de mesurer tous les produits chimiques auxquels sont exposés les travailleurs de chacun des procédés d'impression. Nous nous sommes donc bornés à valider la MEE dans un sous-secteur de l'imprimerie, en l'occurrence le procédé offset. Ce procédé d'impression domine largement les autres en terme de production et d'emploi (111). Nous avons choisi d'étudier le conducteur de presse offset et le clicheteur en photogravure. Le premier est celui qui effectue le réglage ou assure le fonctionnement d'une presse offset à feuille ou rotative. Nous considérons toutes les dénominations suivantes comme des synonymes de conducteur de presse offset: pressier, chef pressier, aide-pressier, rotativiste, margeur, plieur, empileur. Le clicheteur prépare les plaques d'impression. Il utilise un procédé photomécanique c'est-à-dire qu'il expose sous une source lumineuse intense, des clichés photographiques mis en contact avec une plaque

de métal ou de carton recouverte d'une couche sensible. Il procède aussi au "développement" de la plaque.

Deux facteurs expliquent le choix de ces métiers pour l'étude de terrain. D'une part, il s'agit des métiers les plus répandus dans le sous-secteur de l'offset; d'autre part, la MEE (voir au chapitre III) utilise des indices d'exposition variés pour caractériser l'exposition de ces travailleurs. La MEE n'utilise que l'indice "un" pour les trois autres métiers en offset. Le choix de ces derniers aurait considérablement réduit l'intérêt d'une comparaison MEE/terrain.

2.2.2 - Le choix des produits chimiques:

Encore une fois, il aurait été difficile du point de vue pratique de déterminer l'exposition de ces travailleurs à tous les produits chimiques identifiés dans la MEE. Chacune des catégories de produits chimiques et parfois même chaque entité chimique nécessite l'utilisation d'une méthode de prélèvement particulière. Nous avons choisi de doser seulement les solvants potentiellement retrouvés dans la MEE pour le conducteur de presse offset et le clicheur en photogravure (tableau VI) et pour lesquels l'IRSST avait une méthode d'analyse (124). Les solvants analysés sont les suivants:

Acétate d'éthyle

Acétone

Benzène

Butanol normal
Cyclohexanone
Dichlorométhane
Éthylbenzène
Hexane normal
Isopropanol
Méthyléthylcétone
Naphta VM & P
Solvant de caoutchouc
Solvant Stoddard
Tétrachloroéthylène
Toluène
1,1,1-trichloroéthane
Xylène

De plus, certains cas particuliers d'analyses de solvants sont à signaler, mais ne font pas partie de l'étude de validation de la MEE (voir annexe B). Ainsi, le propanol normal a été analysé à l'imprimerie M parce que sa présence était indiquée sur l'étiquette d'un révélateur utilisé par le clicheur. Le triméthylbenzène a été analysé séparément aux imprimeries I et J. Ce solvant est normalement inclus dans le résultat des mélanges complexes, comme le solvant Stoddard.

2.2.3 - La mesure des niveaux d'exposition:

2.2.3.1. Les entreprises et les travailleurs

Une validation systématique de la MEE dans le secteur de l'offset au Québec aurait nécessité de connaître l'ensemble de la population étudiée, c'est-à-dire toutes les imprimeries offset, pour ensuite prélever un échantillon représentatif et aléatoire d'imprimeries à étudier. Ces entreprises auraient ensuite été contactées dans le but d'y mener une étude de l'exposition des conducteurs de presses offset et des cli-cheurs en photogravure aux solvants organiques. L'envergure d'une telle démarche était trop grande et pratiquement impossible à réaliser dans le cadre de ce travail. Nous avons plutôt opté pour un choix raisonné d'entreprises à étudier sur la base d'un répertoire industriel d'entreprises manufacturières au Québec (125). Douze entreprises ont participé à notre étude parmi les 31 contactées. Les critères de sélection étaient les suivants:

- 1 - des imprimeries utilisant le procédé offset;
- 2 - une répartition égale entre les petites, les moyennes et les grandes entreprises;
- 3 - des entreprises dans la région montréalaise.

Le tableau III présente la taille des entreprises contactées et des entreprises participantes, ainsi que le nombre de travailleurs échantillonnés.

Quatre travailleurs en dehors du champ de notre étude ont aussi été échantillonnés: un relieur à l'imprimerie E, un appareilleur d'encre et un manoeuvre à l'imprimerie H et un caméraman à l'imprimerie L (voir annexe B).

2.2.3.2. Stratégie d'échantillonnage

Une journée normale de travail constituait le maximum de temps dont nous disposions dans chacune des imprimeries pour évaluer l'exposition des travailleurs aux solvants. Nous nous sommes donc efforcés de choisir avec les imprimeurs des journées de travail représentant des conditions normales de production.

2.2.3.2.1: Plan de prélèvement

Nous avons choisi le plan de prélèvement le plus souvent utilisé en hygiène industrielle pour évaluer le degré d'exposition de chaque travailleur, c'est-à-dire plusieurs prélèvements intégrés et personnels couvrant la majeure partie de la journée de travail selon une méthode standard (135). En général, la journée de travail de chaque imprimeur était subdivisée en quatre périodes de temps d'échantillonnage d'environ 90 minutes chacune.

TABLEAU III - TAILLE DES IMPRIMERIES ET NOMBRE DE TRAVAILLEURS

Nombre total d'employés	Nombre d'en- treprises contactées	Nombre d'en- treprises participantes	Dénomination des entrepri- ses partici- pantes échan- tillonnées	Nombre de clichés en photogra- vure échan- tillonnés	Nombre de conducteurs de presses offset échan- tillonnés
Entre 4 et 40	10	4	C*	0	10
			E	0	1
			F	1	3
			G	1	5
Entre 41 et 175	10	4	A	1	5
			H	0	11
			J	1	6
			K	1	7
176 et plus	11	4	B	1	6
			I	0	12
			L	1	5
			M	1	12
TOTAL:	31	12		8	83

* Les lettres correspondent aux imprimeries de l'annexe B.

2.2.3.2.2: Méthode de prélèvement

Les prélèvements de l'air des locaux de travail dans la zone respiratoire des travailleurs s'est effectuée à l'aide des pompes électriques individuelles GILIAN Low Flow Sampler model 113-D (Gilian Instrument Corp., Wayne, New Jersey) et MSA modèle C-210 (Mine Safety Appliance Co., Pittsburgh, Pennsylvania). Les vapeurs de solvants étaient captées par des tubes d'échantillonnage remplis de charbon actif de marque SKC, 7 cm de longueur et 6 mm de diamètre extérieur (IRSST # 2120) remplis dans les sections 1 et 2 par 100 mg et 50 mg de charbon actif respectivement (425 à 850 μm). Le débit des pompes était fixé à 200 ml/minute. Chaque pompe était calibrée dans les imprimeries avant et après chaque échantillonnage à l'aide d'un rotamètre Matheson (tubes de verre no. 601). Les laboratoires de l'IRSST ont effectué les analyses en se conformant à la méthode générale pour les solvants (IRSST no 200-1).

2.2.3.3 Les concentrations moyennes des solvants

Expliquons maintenant le calcul des concentrations atmosphériques moyennes des solvants, à partir des données brutes de l'échantillonnage et de l'analyse en laboratoire. Nous aborderons par la suite l'erreur sur ces concentrations, les seuils de détection ainsi que les cotes d'exposition mixte.

2.2.3.3.1 Le calcul

Notre objectif ici est de calculer l'exposition aux solvants de chaque travailleur échantillonné en terme de concentration moyenne pondérée sur une période de huit heures de travail. Ceci doit être fait car les recommandations de l'ACGIH sont conçues pour des employés travaillant 8 heures par jour et 40 heures par semaine.

Toutes les imprimeries avaient un horaire de travail de 8 heures ou moins par jour, pour une semaine de travail de 5 jours, sauf l'imprimerie J où la journée de travail durait 9,5 heures et l'imprimerie M où les gens travaillaient 11,5 heures par jour. Pour ces cas particuliers, l'approche de Dubeau (135) a servi au calcul d'une VLME réduite. Cet auteur considère que l'effet toxique est directement proportionnel au produit de la concentration atmosphérique de l'agresseur chimique et de la durée de l'exposition. Ainsi, il est possible d'obtenir la nouvelle VLME à l'aide de l'équation suivante:

$$VLME_c = \frac{VLME \times 8}{T}$$

où

VLME_c = Valeur limite de moyenne d'exposition corrigée

VLME = Valeur limite de moyenne d'exposition (118)

T = Durée de la période de travail quotidienne en heures.

La concentration moyenne pour chaque solvant est calculée à partir de la formule suivante:

$$\text{concentration moyenne (milligramme de solvant/mètre cube d'air)} = \frac{C_1 T_1 + C_2 T_2 + \dots + C_n T_n}{T_t}$$

où

C_1 = concentration de l'échantillon # 1 (mg/m³)

T_1 = durée de l'échantillonnage # 1 (minutes)

T_t = 480 minutes (8 heures), (sauf exception).

Les échantillons (# 1, 2, ... n) correspondent aux différents tubes de charbon actif utilisés lors de l'échantillonnage. La procédure standard pour les périodes non échantillonnées est d'estimer le niveau d'exposition dans ces périodes. Nous avons considéré que les travailleurs étaient exposés, dans les quelques minutes non échantillonnées précédant et suivant une période échantillonnée, au même niveau de concentration que pendant la période d'échantillonnage adjacente.

2.2.3.3.2. L'erreur sur les concentrations moyennes

L'IRSST a calculé les coefficients de variation (CV) pour l'ensemble de l'analyse et de l'échantillonnage de chaque substance chimique dont elle fournit un résultat. Les CV se situent entre 6% et 7% pour les solvants dont la méthode analytique a été publiée (123). NIOSH donne par contre un CV général de 10% comme valeur de référence

conservatrice pour l'échantillonnage et l'analyse sur tube de charbon actif (103).

Si nous utilisons le CV de NIOSH, il s'ensuit que dans 95% des cas les concentrations moyennes des solvants plus ou moins 20% de leur valeur (deux fois le CV), représentent les valeurs réelles.

2.2.3.3.3 Les limites de détection

Pour les fins de cette étude, l'IRSST a augmenté la sensibilité du détecteur du chromatographe. Le tableau IV fournit les concentrations minimales mesurables pour chaque solvant analysé. Ces concentrations ont été calculées pour un volume d'air échantillonné de 12 L, ce qui correspond à un temps d'échantillonnage de 60 min à un débit de 0,2L/min.

Il est à remarquer que ces concentrations minimales mesurables s'appliquent à un échantillonnage (un tube de charbon actif). En conséquence, il peut arriver, dans les cas où une faible concentration de substance a été décelée dans un seul tube de charbon actif, que la concentration moyenne pondérée, sur huit heures, soit inférieure à la concentration minimale mesurable.

Dans les tableaux de résultats de l'annexe B, les solvants qui ont été analysés et qui n'apparaissent pas, ainsi que ceux où il n'y a pas de résultat, sont non décelés.

TABLEAU IV - CONCENTRATIONS MINIMALES MESURABLES
POUR CHAQUE SOLVANT ANALYSÉ

SOLVANT	CONCENTRATION MINIMALE* MESURABLE (mg/m ³)
Acétate d'éthyle	0,7
Acétone	0,4
Benzène	0,2
Butanol normal	0,6
Cyclohexanone	3,3
Dichlorométhane	0,9
Éthylbenzène	0,8
Hexane normal	0,6
Isopropanol	1,2
Méthyléthylcétone	0,3
Naphta VM & P	5,6
Solvant de caoutchouc	2,5
Solvant Stoddard	2,4
Tétrachloroéthylène	0,5
Toluène	0,1
1,1,1-Trichloroéthane	1,7
Xylène	0,4

* Calculée pour un volume d'air échantillonné de 12 L, ce qui correspond à un temps d'échantillonnage de 60 min à un débit de 0,2L/min.

2.2.3.3.4 La cote d'exposition mixte

L'ACGIH a conçu une façon de calculer une valeur limite pour les mélanges. Ils considèrent que lorsque deux ou plusieurs substances dangereuses agissent simultanément à un même niveau de l'organisme humain, il convient d'étudier leur effet combiné plutôt que l'effet de chacune d'elles prise séparément. En l'absence d'indication contraire, on peut considérer que les effets s'additionnent. Il s'ensuit que si la somme $\frac{C_1}{VL_1} + \frac{C_2}{VL_2} + \dots + \frac{C_n}{VL_n}$ est supérieure à 1, la valeur limite du mélange des n substances est dépassée (118).

C_i = concentration atmosphérique mesurée de la substance i

VL_i = VLME de la substance i

Cette notion est introduite ici parce qu'elle a été utilisée dans les rapports d'hygiène industrielle fournis aux imprimeries. De plus, elle servira à faire une synthèse des résultats de l'échantillonnage des solvants.

Les hygiénistes américains n'ont pas donné de nom à cette somme des fractions du mélange. Nous l'appelons cote d'exposition mixte. Nous avons calculé cette cote pour chaque travailleur en tenant compte de tous les solvants auxquels ceux-ci étaient exposés. L'ACGIH appuie plusieurs de ses recommandations de VLME se rapportant à des solvants, sur la base de leur effet de dépression du système nerveux central, ou d'irritation des voies respiratoires (143). Toutefois, il faut recon-

naître que tous les solvants impliqués dans notre étude de terrain n'exercent pas nécessairement leurs effets toxiques les plus importants sur le même système physiologique. Il est quand même utile de considérer le calcul de cette cote pour l'ensemble des solvants présents en tant qu'indice global de la salubrité dans les imprimeries.

2.2.4 - Les produits chimiques commerciaux:

La détermination des niveaux d'exposition des imprimeurs aux 17 solvants énumérés dans la section 2.2.2 ne nous renseigne pas sur l'exposition de ces travailleurs aux 12 autres solvants identifiés par la MEE pour les deux métiers étudiés (voir la MEE au tableau VI). Il a donc été convenu d'obtenir le plus de renseignements possibles sur la composition des produits chimiques commerciaux utilisés par les travailleurs. Une étude de la composition de ces produits servira de validation partielle complémentaire à l'étude décrite à la section 2.2.3. Nous pourrions particulièrement vérifier le pouvoir prédictif de la MEE au niveau des indices d'exposition "zéro" et "un" (voir tableau II, page 23).

Quatre sources de renseignements ont été mises à profit pour obtenir la composition des 116 produits commerciaux utilisés dans les imprimeries.

1. L'IRSST a analysé 19 échantillons de procédés par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (GC-MS).

2. Le Service du répertoire toxicologique de la CSST nous a fourni la composition chimique d'une dizaine de produits.
3. Deux monographies (111, 143) ont servi pour déterminer la composition de huit produits.
4. La composition de 16 produits a été obtenue à partir des renseignements sur les fiches de sécurité des produits (MSDS = Material Safety Data Sheet) disponibles dans les imprimeries ou directement sur les étiquettes des contenants de ces produits.

2.2.5 - Déroulement des visites d'entreprises:

Les visites des entreprises se sont déroulées en deux temps: premièrement, une visite préliminaire de l'imprimerie et deuxièmement, une visite d'échantillonnage.

2.2.5.1 Visites préliminaires

La visite préliminaire avait pour but de recueillir plusieurs renseignements devant servir, entre autre, à l'établissement de la stratégie d'échantillonnage. Voici la liste des éléments recueillis lors de ces visites:

- 1- plan de l'établissement;
- 2- nombre de travailleurs, leurs fonctions, leurs postes de travail, leurs horaires de travail;
- 3- les procédés de production, types de presses, produits finis, ventilation;
- 4- les produits chimiques utilisés.

C'est lors de cette visite que nous décidions, en collaboration avec les directeurs de production et les travailleurs quels conducteurs de presses offset et quels clichés feraient l'objet d'un échantillonnage personnel.

2.2.5.2 Visites d'échantillonnage

Les visites d'échantillonnage avaient pour but de recueillir les éléments suivants:

- 1- l'échantillonnage personnel: calibrage, tubes de charbon actif, temps d'échantillonnage;
- 2- température, degré d'humidité: pour fins de correction dans les conditions extrêmes.

- 3- les échantillons de procédé pour analyse subséquente au laboratoire: ces échantillons sont demandés par l'IRSST pour le dosage des mélanges d'hydrocarbures. Nous voulions aussi connaître la composition de certains solvants de lavage pour fins de comparaison avec notre MEE.
- 4- compléter la liste des produits chimiques utilisés et noter la dynamique de leur utilisation par l'observation des travailleurs: ceci a son importance car la connaissance de la nature des produits chimiques manipulés à chaque instant par les travailleurs peut nous aider à interpréter les résultats de l'analyse environnementale.

2.3 COMPARAISON MEE/ÉTUDE DE TERRAIN

Il est nécessaire de transformer les résultats de l'analyse environnementale en indice d'exposition (tableau II) afin de pouvoir les comparer à la MEE. A cet effet, pour chaque métier, nous avons calculé la moyenne générale des concentrations de chaque solvant dans toutes les imprimeries. Ce résultat détermine dans quelle plage de concentration se situe cette moyenne. Nous obtenons ainsi un indice d'exposition de concentration moyenne comparable à la MEE pour chaque solvant (lettre dans le tableau II). Nous avons aussi calculé la proportion de travailleurs exposés par rapport à l'ensemble des travailleurs échantillonnés pour chaque solvant. Ainsi, nous obtenons l'indice d'exposition se rapportant à la proportion des travailleurs exposés (chiffre dans le tableau II).

CHAPITRE III

RÉSULTATS

RÉSULTATS

Les résultats de cette étude sont présentés en trois parties. D'abord, nous décrivons en détail la MEE que nous avons élaborée; ensuite, les résultats de l'étude de terrain sont exposés et finalement, nous comparons la MEE à ces résultats.

3.1 DESCRIPTION DE LA MEE

3.1.1 - Les produits chimiques dans la MEE:

L'axe des expositions de la MEE compte 641 substances (118). Cinq cent soixante-cinq substances ont toujours l'indice d'exposition "zéro", alors que 77 autres produits se retrouvent au moins une fois dans la MEE avec l'indice d'exposition "un", "deux", "trois" ou "quatre". Le tableau V fournit la liste de ces derniers. La colonne de gauche donne les noms chimiques que nous avons utilisés dans le texte, alors que la colonne de droite donne le nom systématique recommandé par l'Union internationale de chimie pure et appliquée (U.I.C.P.A.). Il a été convenu d'indiquer le numéro du Chemical Abstract Service (CAS) lorsqu'il s'agit de mélanges complexes de produits chimiques, de produits végétaux et de produits minéraux.

La liste des 77 substances est subdivisée en 13 familles de composés chimiques. Les neuf premières familles sont classifiées selon la fonction chimique. On retrouve surtout des solvants volatils, sauf pour les acides et les bases. La catégorie des métaux est suivie de

**TABLEAU V - LISTE DES SUBSTANCES CHIMIQUES SE RETROUVANT AU MOINS
UNE FOIS DANS LA MATRICE EMPLOI-EXPOSITION EN IMPRIMERIE**

<u>Dénomination chimique utilisée dans le texte</u>	<u>Dénomination chimique de l'U.I.C.P.A.¹</u>
<u>HYDROCARBURES ALIPHATIQUES</u>	<u>ALCANES</u>
1 - Naphta VM & P	1 - Mélange d'hydrocarbures CAS: 8032-32-4 ²
2 - Solvant Stoddard	2 - Mélange d'hydrocarbures CAS: 8052-41-3
3 - Solvant de caoutchouc	3 - Mélange d'hydrocarbures (100, 146)
4 - Hexane normal	4 - Hexane
5 - Heptane normal	5 - Heptane
<u>HYDROCARBURES AROMATIQUES</u>	<u>HYDROCARBURES AROMATIQUES</u>
6 - Benzène	6 - Benzène
7 - Toluène	7 - Toluène
8 - Xylène	8 - Ortho-xylène; méta-xylène; para-xylène
9 - Éthylbenzène	9 - Ethylbenzène
10 - Triméthylbenzène	10- Triméthyl-1,2,3 benzène; triméthyl-1,2,4 benzène; mésitylène
11 - Benzo[a]pyrène	11- Benzo[a]pyrène
<u>ESTERS</u>	<u>ESTERS</u>
12 - Acétate de butyle normal	12- Acétate de butyle
13 - Acétate d'éthyle	13- Acétate d'éthyle
14 - Acétate d'éthylglycol	14- Acétate d'éthoxy-2 éthyle
15 - Acétate de méthylglycol	15- Acétate de méthoxy-2 éthyle
16 - Acétate d'amyle	16- Acétate de pentyle
17 - Acétate d'isopropyle	17- Acétate d'isopropyle
18 - Acétate de propyle normal	18- Acétate de propyle
<u>ALCOOLS</u>	<u>ALCOOLS</u>
19 - Méthanol	19- Méthanol
20 - Éthanol	20- Éthanol

¹ Union internationale de chimie pure et appliquée.

² Lorsqu'il s'agit d'un mélange complexe, nous avons indiqué le numéro CAS (Chemical Abstract System), s'il existe.

TABLEAU V (suite)

Dénomination chimique utilisée
dans le texteALCOOLS (suite)

- 21 - Isopropanol
- 22 - Butanol normal
- 23 - Propanol normal
- 24 - Catéchol
- 25 - 2,6-Di(tertiobutyl)p-crésol
- 26 - Hydroquinone
- 27 - Diéthylamino-2 éthanol

HYDROCARBURES HALOGÉNÉS

- 28 - Dichlorométhane
- 29 - Trichloroéthylène
- 30 - Tétrachloroéthylène
- 31 - 1,1,1-trichloroéthane
- 32 - 1,2-dichloroéthylène

CÉTONES

- 33 - Méthyléthylcétone
- 34 - Méthylisobutylcétone
- 35 - Acétone
- 36 - Cyclohexanone
- 37 - Quinone
- 38 - Diacétone alcool
- 39 - Isophorone

GLYCOLS ET ÉTHERS DE GLYCOL

- 40 - 2-éthoxyéthanol
- 41 - 2-butoxyéthanol
- 42 - Éthylène glycol
- 43 - Glycérol
- 44 - Éther monométhylque
du dipropylène glycol
- 45 - Éther monométhylque du
propylène glycol

ACIDES

- 46 - Acide phosphorique
- 47 - Acide sulfurique
- 48 - Acide acétique
- 49 - Acide acrylique
- 50 - Acide chromique
- 51 - Bisulfite de sodium

Dénomination chimique de
l'U.I.C.P.A.ALCOOLS (suite)

- 21- Propanol-2
- 22- Butanol-1
- 23- Propanol-1
- 24- Benzènediol-1,2
- 25- Di(tert-butyl)-2,6 p-crésol
- 26- Benzènediol-1,4
- 27- Diéthylamino-2 éthanol

HYDROCARBURES HALOGÉNÉS

- 28- Dichlorométhane
- 29- Trichloroéthylène
- 30- Tétrachloroéthylène
- 31- Trichloro-1,1,1 éthane
- 32- Dichloro-1,2 éthylène

CÉTONES

- 33- Butanone-2
- 34- Méthyl-4 pentanone-2
- 35- Acétone
- 36- Cyclohexanone
- 37- Benzoquinone-1,4
- 38- Hydroxy-4 méthyl-4 pentanone-2
- 39- Triméthyl-3,5,5 cyclohexène-2
one-1

DÉRIVÉS HYDROXYLÉS ET ÉTHERS-OXYDES

- 40- Éthoxy-2 éthanol
- 41- Butoxy-2 éthanol
- 42- Éthanediol-1,2
- 43- Propanetriol-1,2,3
- 44- Éther méthylque du dipro-
pylène glycol
- 45- Éther méthylque du
propylène glycol

ACIDES CARBOXYLIQUES, OXOACIDES ET
SEL ACIDE

- 46- Acide orthophosphorique
- 47- Acide sulfurique
- 48- Acide éthanoïque
- 49- Acide propénoïque
- 50- Oxyde de chrome (VI)
- 51- Hydrogénosulfite de sodium

TABLEAU V (suite)

Dénomination chimique utilisée
dans le texteBASES

- 52 - Hydroxyde de sodium
- 53 - Ammoniac
- 54 - Borax

MÉTAUX ET SELS

- 55 - Bichromate d'ammonium
- 56 - Nitrate d'argent
- 57 - Chlorure mercurique
- 58 - Chlorure ferrique
- 59 - Plomb
- 60 - Bichromate de potassium

GAZ

- 61 - Ozone
- 62 - Monoxyde de carbone
- 63 - Bioxyde d'azote
- 64 - Formaldéhyde
- 65 - Phosgène
- 66 - Chlorure d'hydrogène
- 67 - Chlore
- 68 - Anhydride sulfureux

POUSSIÈRES

- 69 - Amidon
- 70 - Talc
- 71 - Cellulose (fibre de papier)

AUTRES

- 72 - Cyanure
- 73 - Brouillard d'huile minérale
- 74 - Asphalte
- 75 - Noir de carbone
- 76 - Iode
- 77- Peroxyde d'hydrogène

Dénomination chimique de
l'U.I.C.P.A.BASES

- 52- Hydroxyde de sodium
- 53- Ammoniac
- 54- Tétraborate de sodium
décahydraté

MÉTAUX ET SELS

- 55- Dichromate d'ammonium
- 56- Nitrate d'argent
- 57- Chlorure de mercure (II)
- 58- Chlorure de fer (III)
- 59- Plomb
- 60- Dichromate de potassium

GAZ

- 61- Trioxygène
- 62- Oxyde de carbone
- 63- Dioxyde d'azote
- 64- Méthanal
- 65- Dichlorure de carbonyle
- 66- Chlorure d'hydrogène
- 67- Dichlore
- 68- Dioxyde de soufre

POUSSIÈRES

- 69- Produit végétal CAS: 9005-25-8
- 70- Produit minéral CAS: 14807-96-6
- 71- Produit végétal CAS: 9004-34-6

AUTRES

- 72- Cyanure de sodium;
Cyanure de potassium
- 73- Huile dérivée du pétrole
CAS: 8012-95-1
- 74- Mélange d'hydrocarbures semi-
solides provenant du pétrole
CAS: 8052-42-4
- 75- Carbone finement divisé
CAS: 1333-86-4
- 76- Iode
- 77- Peroxyde d'hydrogène

deux familles de produits chimiques classés selon leur état physique: les gaz et les poussières. Enfin, la dernière catégorie regroupe des produits chimiques ou des mélanges complexes non classifiables ailleurs.

3.1.2 - La MEE par profession:

Le tableau VI donne la liste des produits chimiques et les indices d'exposition pour les 14 métiers de l'axe des emplois de la MEE. Dans la moitié des professions, la MEE renseigne exclusivement sur les expositions potentielles (indice d'exposition "un"). Il s'agit des métiers suivants: pelliculeur, caméraman en photogravure, nettoyeur offset, conducteur de presse flexographique, clicheur en flexographie, clicheur en héliogravure et préparateur de pochoir pour sérigraphie. Pour les autres métiers, on retrouve des expositions chimiques effectivement documentées dans la littérature (indice d'exposition "deux", "trois" et "quatre"), en plus des expositions chimiques potentielles. Ces métiers sont les suivants: conducteur de presse offset, clicheur en photogravure, conducteur de presse d'héliogravure, sérigraphiste à la main, conducteur de presse à sérigraphie, rotativiste typographique et clicheur typographique (plaque enveloppante).

TABLEAU VI - MATRICE EMPLOI-EXPOSITION EN IMPRIMERIE PAR PROFESSION

 CONDUCTEUR DE PRESSE OFFSET 9512-126

<u>PRODUITS CHIMIQUES</u>	<u>INDICE D'EXPOSITION</u>
Naphta VM & P	2B
Solvant Stoddard	4AB
Solvant de caoutchouc	2B
Hexane normal	2A
Benzène	2A
Toluène	4AB
Xylène	3A
Éthylbenzène	2A
Acétate de butyle normal	1
Acétate d'éthyle	1
Acétate d'éthylglycol	1
Acétate de méthylglycol	1
Acétate d'amyle	1
Méthanol	1
Isopropanol	4B
Propanol normal	1
Dichlorométhane	3B
Tétrachloroéthylène	3B
1,1,1-Trichloroéthane	2A
1,2-Dichloroéthylène	1
Méthyléthylcétone	1
Méthylisobutylcétone	1
Acétone	1
Éther de glycol (catégorie générale)	1
Glycérol	1
Éther monométhyle du dipropylène glycol	1
Acide phosphorique	1
Acide acrylique	1
Ozone	2B
Amidon	4BC
Talc	1
Cellulose (fibre de papier)	1
Asphalte	1
Noir de carbone	1

TABLEAU VI (suite)

CLICHEUR EN PHOTOGRAVURE (OFFSET) 9515-122

<u>PRODUITS CHIMIQUES</u>	<u>INDICE D'EXPOSITION</u>
Hydrocarbures aliphatiques (catégorie générale)	2A
Acétate d'éthyle	2A
Butanol normal	2A
Tétrachloroéthylène	2B
1,1,1-trichloroéthane	2A
Cyclohexanone	2A
2-butoxyéthanol	2A
Acide acétique	2A
Ammoniac	1
Chlore	2B
Ozone	4B
Bioxyde d'azote	2C
Chlorure d'hydrogène	2B
Phosgène	2C

PELLICULEUR 9515-150

<u>PRODUITS CHIMIQUES</u>	<u>INDICE D'EXPOSITION</u>
Naphta VM & P	1
Hexane normal	1
Isopropanol	1
Ammoniac	1
Chlorure d'hydrogène	1
Phosgène	1

TABLEAU VI (suite)

CAMÉRAMAN EN PHOTOGRAVURE 9515-126

<u>PRODUITS CHIMIQUES</u>	<u>INDICE D'EXPOSITION</u>
Catéchol	1
Hydroquinone	1
Quinone	1
Acide sulfurique	1
Acide acétique	1
Bisulfite de sodium	1
Peroxyde d'hydrogène	1
Hydroxyde de sodium	1
Ammoniac	1
Borax	1
Bichromate d'ammonium	1
Chlorure mercurique	1
Nitrate d'argent	1
Formaldéhyde	1
Anhydride sulfureux	1
Chlorure d'hydrogène	1
Cyanure	1
Iode	1

NETTOYEUR OFFSET 9518-199

<u>PRODUIT CHIMIQUE</u>	<u>INDICE D'EXPOSITION</u>
Solvant Stoddard	1
Toluène	1
Xylène	1
Méthanol	1
Isopropanol	1
Dichlorométhane	1
Méthyléthylcétone	1
Acétone	1
Diacétone alcool	1
2-éthoxyéthanol	1
Amidon	1
Noir de carbone	1

TABLEAU VI (Suite)

CONDUCTEUR DE PRESSE FLEXOGRAPHIQUE 9512-166

<u>PRODUITS CHIMIQUES</u>	<u>INDICE D'EXPOSITION</u>
Naphta VM & P	1
Hexane normal	1
Heptane normal	1
Acétate d'éthyle	1
Acétate d'isopropyle	1
Acétate de propyle normal	1
Méthanol	1
Éthanol	1
Isopropanol	1
Propanol normal	1
Diéthylamino-2 éthanol	1
2-éthoxyéthanol	1
éthylène glycol	1
éther monométhylique du propylène glycol	1

CLICHEUR EN FLEXOGRAPHIE Pas de code C.C.D.P.

<u>PRODUITS CHIMIQUES</u>	<u>INDICE D'EXPOSITION</u>
Trichloroéthylène	1
Tétrachloroéthylène	1
Butanol normal	1

CONDUCTEUR DE PRESSE D'HÉLIOGRAVURE 9512-122

<u>PRODUITS CHIMIQUES</u>	<u>INDICE D'EXPOSITION</u>
Naphta VM & P	1
Solvant Stoddard	1
Solvant de caoutchouc	1
Hexane normal	1
Heptane normal	1
Toluène	4BC
Xylène	2B
Éthylbenzène	1
Triméthylbenzène	1
Acétate d'éthyle	3B
Acétate de propyle normal	1
Acétate d'isopropyle	1

TABLEAU VI (suite)
CONDUCTEUR DE PRESSE D'HÉLIOGRAVURE (suite)

<u>PRODUITS CHIMIQUES</u>	<u>INDICE D'EXPOSITION</u>
Éthanol	3A
Isopropanol	3A
Propanol normal	3B
Méthyléthylcétone	1
Méthylisobutylcétone	2A
Ozone	1
Brouillard d'huile minérale	2B

HÉLIOGRAVEUR 9515-178

<u>PRODUITS CHIMIQUES</u>	<u>INDICE D'EXPOSITION</u>
Éthanol	1
Isopropanol	1
Catéchol	1
Diacétone alcool	1
Acide chromique	1
Hydroxyde de sodium	1
Chlorure ferrique	1
Bichromate de potassium	1
Cyanure	1
Ozone	1

SÉRIGRAPHISTE A LA MAIN 9519-158

<u>PRODUITS CHIMIQUES</u>	<u>INDICE D'EXPOSITION</u>
Solvant Stoddard	1
Toluène	4B
Xylène	4AB
Triméthylbenzène	4B
Acétate de butyle normal	4A
Acétate d'éthyle	4A
Méthyléthylcétone	3A
Méthylisobutylcétone	4B
Acétone	1

TABLEAU VI (suite)
SÉRIGRAPHISTE A LA MAIN (suite)

<u>PRODUITS CHIMIQUES</u>	<u>INDICE D'EXPOSITION</u>
Cyclohexanone	4B
Diacétone alcool	1
Isophorone	1
2-éthoxyéthanol	1
2-butoxyéthanol	3B

CONDUCTEUR DE PRESSE A SÉRIGRAPHIE (SEMI-AUTOMATIQUE ET AUTOMATIQUE) 9519-154

<u>PRODUITS CHIMIQUE</u>	<u>INDICE D'EXPOSITION</u>
Solvant Stoddard	1
Toluène	4A
Xylène	4A
Triméthylbenzène	4B
Acétate de butyle normal	4A
Acétate d'éthyle	3A
Acétate d'éthylglycol	2C
Isopropanol	2A
Méthyléthylcétone	4B
Méthylisobutylcétone	4A
Acétone	2A
Cyclohexanone	4B
Diacétone alcool	2B
Isophorone	3C
2-éthoxyéthanol	2C

PRÉPARATEUR DE POCHOIRS POUR SÉRIGRAPHIE 9515-170

<u>PRODUITS CHIMIQUES</u>	<u>INDICE D'EXPOSITION</u>
Toluène	1
Butanol normal	1
Acétone	1
Bichromate d'ammonium	1
Ozone	1

TABLEAU VI (suite)

ROTATIVISTE TYPOGRAPHIQUE 9512-142 A

<u>PRODUITS CHIMIQUES</u>	<u>INDICE D'EXPOSITION</u>
Solvant Stoddard	2B
Benzo[a]pyrène	2*
Isopropanol	2B
Dichlorométhane	1
1,1,1-trichloroéthane	1
2-éthoxyéthanol	2B
Plomb	1
Monoxyde de carbone	1
Bioxyde d'azote	1
Formaldéhyde	1
Cellulose (fibre de papier)	4A
Brouillard d'huile minérale	4B

* Une plage de concentration n'a pu être assignée parce que l'ACGIH ne donne pas de VLME.

CLICHEUR TYPOGRAPHIQUE (PLAQUES ENVELOPPANTES) Pas de code C.C.D.P.

<u>PRODUITS CHIMIQUES</u>	<u>INDICE D'EXPOSITION</u>
Alcool (catégorie générale)	1
2,6-di(tertiobutyl)p-crésol	1
Tétrachloroéthylène	2A
Ozone	1

Illustrons par quatre exemples l'information pertinente qu'un hygiéniste du travail peut tirer d'un simple coup d'oeil sur la MEE.

1- Le conducteur de presse offset

Cette catégorie de travailleurs est majoritairement exposée (indice "quatre") simultanément aux solvants suivants: solvant Stoddard, toluène, isopropanol. De plus, ces imprimeurs sont fortement exposés à la poussière d'amidon.

2- Le clicheur en photogravure

L'exposition aux gaz semble être le problème principal. En effet, la majorité des travailleurs sont moyennement exposés à l'ozone alors qu'un faible pourcentage d'entre eux est fortement exposé à deux gaz très toxiques (bioxyde d'azote et phosgène). L'exposition aux solvants est probablement négligeable pour la majorité d'entre eux.

3- Le clicheur en flexographie

Cette catégorie d'imprimeurs n'est probablement exposée qu'à trois solvants: deux hydrocarbures halogénés et un alcool.

4- Le conducteur de presse à sérigraphie

Ces travailleurs sont considérablement exposés aux solvants. La majorité est exposée simultanément à sept solvants: toluène, xylène, triméthylbenzène, acétate de butyle normal, MEK, MIBK, cyclohexanone. De plus, un faible pourcentage d'entre eux est fortement exposé à trois solvants supplémentaires: acétate d'éthylglycol, isophorone, 2-éthoxyéthanol.

Afin de donner une vue d'ensemble de la MEE, le tableau VII fournit la répartition par profession des indices d'exposition. Avec un total de 8 794, l'indice d'exposition "zéro" est évidemment celui qu'on retrouve le plus souvent. L'indice d'exposition de nature indicative (indice "un") a été assigné 115 fois. Les indices de nature quantitative se rapportant à la proportion des travailleurs exposés (indice "deux", "trois" et "quatre") surviennent respectivement 32, 11 et 22 fois. Les indices de niveaux d'exposition des travailleurs (indices "A", "B" et "C") apparaissent respectivement 30, 32 et 7 fois.

TABLEAU VII - RÉPARTITION PAR PROFESSION DES INDICES
D'EXPOSITION DANS LA MEE

MÉTIER	INDICES D'EXPOSITION ¹								
	0	1	2	3	4	A	B	C	
1 - Conducteur de presse offset	607	20	7	3	4	7	9	1	
2 - Clicheur en photogravure	627	1	12	0	1	7	4	2	
3 - Pelliculeur	635	6	0	0	0	0	0	0	
4 - Caméraman en photogravure	623	18	0	0	0	0	0	0	
5 - Nettoyeur offset	629	12	0	0	0	0	0	0	
6 - Conducteur de presse flexographique	627	14	0	0	0	0	0	0	
7 - Clicheur en flexographie	638	3	0	0	0	0	0	0	
8 - Conducteur de presse d'héliogravure	622	11	3	4	1	3	5	1	
9 - Clicheur en héliogravure	631	10	0	0	0	0	0	0	
10 - Sérigraphiste à la main	627	5	0	2	7	4	6	0	
11 - Conducteur de presse à sérigraphie	626	1	5	2	7	7	4	3	
12 - Préparateur de pochoir pour sérigraphie	636	5	0	0	0	0	0	0	
13 - Rotativiste typographique	629	6	4	0	2	1	4	0	
14 - Clicheur typographique (plaque enveloppante)	637	3	1	0	0	1	0	0	
TOTAL:	8 794	115	32	11	22	30	32	7	

¹ cf.: Tableau II, page 23

Le tableau VIII fournit la répartition par substance chimique des indices d'exposition. Le tableau est organisé par ordre décroissant de la survenue des substances dans la MEE. Notons que les solvants apparaissent fréquemment. L'isopropanol survient le plus souvent (huit fois); le toluène se retrouve moins souvent dans la MEE (six fois), mais quatre catégories de travailleurs sont majoritairement exposés à ce solvant (indice "quatre").

TABLEAU VIII - RÉPARTITION PAR SUBSTANCE CHIMIQUE
DES INDICES D'EXPOSITION DANS LA MEE¹

SUBSTANCES CHIMIQUES	NOMBRE DE SURVENUES DANS LA MEE	INDICES D'EXPOSITION ²						
		1	2	3	4	A	B	C
Isopropanol	8	4	2	1	1	2	2	0
Solvant Stoddard	6	4	1	0	1	1	2	0
Toluène	6	2	0	0	4	2	3	1
Acétate d'éthyle	6	2	1	2	1	3	1	0
Ozone	6	4	1	0	1	0	2	0
Xylène	5	1	1	1	2	3	2	0
Méthyléthylcétone	5	3	0	1	1	1	1	0
Acétone	5	4	1	0	0	1	0	0
2-éthoxyéthanol	5	3	2	0	0	0	1	1
Naphta VM & P	4	3	1	0	0	0	1	0
Hexane normal	4	3	1	0	0	1	0	0
Tétrachloroéthylène	4	1	2	1	0	1	2	0
Méthylisobutylcétone	4	1	1	0	2	2	1	0
Diacétone alcool	4	3	1	0	0	0	1	0
Triméthylbenzène	3	1	0	0	2	0	2	0
Acétate de butyle normal	3	1	0	0	2	2	0	0

¹ par ordre décroissant de survenue

² voir le tableau II, page 23. L'indice "zéro" a été omis car il suffit de soustraire 14 du nombre de survenues

TABLEAU VIII (suite)

SUBSTANCES CHIMIQUES	NOMBRE DE SURVENUES DANS LA MEE	INDICES D'EXPOSITION						
		1	2	3	4	A	B	C
Méthanol	3	3	0	0	0	0	0	0
Éthanol	3	2	0	1	0	1	0	0
Butanol normal	3	2	1	0	0	1	0	0
Propanol normal	3	2	0	1	0	0	1	0
1,1,1-trichloroéthane	3	1	2	0	0	2	0	0
Dichlorométhane	3	2	0	1	0	0	1	0
Cyclohexanone	3	0	1	0	2	1	2	0
Ammoniac	3	3	0	0	0	0	0	0
Chlorure d'hydrogène	3	2	1	0	0	0	1	0
Heptane normal	2	2	0	0	0	0	0	0
Éthylbenzène	2	1	1	0	0	1	0	0
Solvant de caoutchouc	2	1	1	0	0	0	1	0
Acétate d'éthylglycol	2	1	1	0	0	0	0	1
Acétate d'isopropyle	2	2	0	0	0	0	0	0
Acétate de propyle normal	2	2	0	0	0	0	0	0
Catéchol	2	2	0	0	0	0	0	0
Isophorone	2	1	0	1	0	0	0	1
2-butoxyéthanol	2	0	1	1	0	1	1	0
Acide acétique	2	1	1	0	0	1	0	0
Hydroxyde de sodium	2	2	0	0	0	0	0	0
Bioxyde d'azote	2	1	1	0	0	0	0	1
Formaldéhyde	2	2	0	0	0	0	0	0

TABLEAU VIII (suite)

SUBSTANCES CHIMIQUES	NOMBRE DE SURVENUES DANS LA MEE	INDICES D'EXPOSITION						
		1	2	3	4	A	B	C
Phosgène	2	1	1	0	0	0	0	1
Amidon	2	1	0	0	1	0	1	1
Cellulose (fibre de papier)	2	1	0	0	1	1	0	0
Cyanure	2	2	0	0	0	0	0	0
Brouillard d'huile minérale	2	0	1	0	1	0	2	0
Noir de carbone	2	2	0	0	0	0	0	0
Bichromate d'ammonium	2	2	0	0	0	0	0	0
Benzo[<i>a</i>]pyrène	1	0	1	0	0	0	0	0
Benzène	1	0	1	0	0	1	0	0
Chlore	1	0	1	0	0	0	1	0
Hydrocarbures aliphatiques (catégorie générale)	1	0	1	0	0	1	0	0
Acétate de méthylglycol	1	1	0	0	0	0	0	0
Acétate d'amyle	1	1	0	0	0	0	0	0
2,6-(ditertiobutyl) p-crésol	1	1	0	0	0	0	0	0
Hydroquinone	1	1	0	0	0	0	0	0
Diéthylamino-2 éthanol	1	1	0	0	0	0	0	0
Trichloroéthylène	1	1	0	0	0	0	0	0
1,2-dichloroéthylène	1	1	0	0	0	0	0	0
Quinone	1	1	0	0	0	0	0	0

TABLEAU VIII (suite)

SUBSTANCES CHIMIQUES	NOMBRE DE SURVENUES DANS LA MEE	INDICES D'EXPOSITION						
		1	2	3	4	A	B	C
Éthylène glycol	1	1	0	0	0	0	0	0
Glycérol	1	1	0	0	0	0	0	0
Éther monométhylique du dipropylène glycol	1	1	0	0	0	0	0	0
Éther monométhylique du propylène glycol	1	1	0	0	0	0	0	0
Acide phosphorique	1	1	0	0	0	0	0	0
Acide sulfurique	1	1	0	0	0	0	0	0
Acide acrylique	1	1	0	0	0	0	0	0
Acide chromique	1	1	0	0	0	0	0	0
Bisulfite de sodium	1	1	0	0	0	0	0	0
Peroxyde d'hydrogène	1	1	0	0	0	0	0	0
Borax	1	1	0	0	0	0	0	0
Nitrate d'argent	1	1	0	0	0	0	0	0
Chlorure mercurique	1	1	0	0	0	0	0	0
Chlorure ferrique	1	1	0	0	0	0	0	0
Plomb	1	1	0	0	0	0	0	0
Bichromate de potassium	1	1	0	0	0	0	0	0
Monoxyde de carbone	1	1	0	0	0	0	0	0
Anhydride sulfureux	1	1	0	0	0	0	0	0
Talc	1	1	0	0	0	0	0	0
Asphalte	1	1	0	0	0	0	0	0
Iode	1	1	0	0	0	0	0	0

TABLEAU VIII (suite)

SUBSTANCES CHIMIQUES	NOMBRE DE SURVENUES DANS LA MEE	INDICES D'EXPOSITION						
		1	2	3	4	A	B	C
Éther de glycol (catégorie générale)	1	1	0	0	0	0	0	0
Alcools (catégorie générale)	1	1	0	0	0	0	0	0
TOTAL ³ :		115	32	11	22	30	32	7

³ L'indice d'exposition "zéro" est assigné aux 565 substances chimiques de la MEE qui n'ont pas été énumérées

3.2 ÉTUDE DE TERRAIN

Cette partie comprend d'abord la synthèse des résultats de l'échantillonnage environnemental effectué dans les imprimeries. Nous présentons par la suite le produit des calculs exposés à la section 2.3. Enfin, nous expliquerons les résultats d'analyse et de la cueillette de renseignements sur les produits commerciaux.

3.2.1 - L'exposition des travailleurs aux solvants:

L'annexe B fournit le détail des résultats de l'échantillonnage des solvants dans les 12 imprimeries. Le tableau IX présente une synthèse de l'annexe B pour les conducteurs de presses offset. Les solvants contribuant le plus à l'exposition forte de ces travailleurs sont l'isopropanol, le solvant Stoddard et le toluène. L'exposition des conducteurs de presses à l'isopropanol est particulièrement importante aux imprimeries C, H et L. L'exposition au solvant Stoddard et au toluène est importante, respectivement aux imprimeries K et G.

Le tableau X résume l'exposition des clicheurs en photogravure aux solvants. L'exposition générale à ces produits chimiques demeure faible, sauf dans le cas de l'imprimerie K. L'isopropanol et le solvant Stoddard contribuent le plus à l'exposition globale de ces travailleurs aux solvants.

TABLEAU IX - SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ÉCHANTILLONNAGE
DES SOLVANTS PAR IMPRIMERIE POUR LES CONDUCTEURS DE PRESSES OFFSET

IMPRIMERIE	GAMME DE COTES D'EXPOSITION MIXTE (n=nombre de conducteurs)	PRINCIPAUX SOLVANTS (gamme de concentrations en $\frac{\text{mg}}{\text{m}^3}$)
A	0,28 - 0,34 (n = 5)	Isopropanol (83-183), solvant Stoddard (46-166), acétone (41-105), toluène (11-29)
B	0,36 - 0,82 (n = 6)	Isopropanol (180-387), solvant Stoddard (33-104), toluène (6-14), xylène (30-81)
C	> 1 (n = 10)	Isopropanol (> 980), solvant Stoddard (42-91)
E	0,20 (n = 1)	Solvant Stoddard (35), dichlorométhane (30), toluène (13)
F	0,12 - 0,19 (n = 3)	Solvant Stoddard (40-90), toluène (3-11)
G	0,66 - 1,09 (n = 5)	Isopropanol (71-113), naphta VM & P (490-844), solvant Stoddard (18-27), toluène (63-117)
H	0,46 - 0,81 (n = 11)	Isopropanol (323-481), acétone (55-192), toluène (14-36), xylène (6-26), naphta VM & P (44-112)
I	0,14 - 0,46 (n = 12)	Isopropanol (53-137), solvant Stoddard (31-113), triméthylbenzène (2-17)
J	0,41 - 0,78 (n = 6)	Isopropanol (6-118), dichlorométhane (0-29), solvant Stoddard (72-165), triméthylbenzène (0-32), toluène (7-114), xylène (2-22)
K	1,01 - 1,23 (n = 7)	Isopropanol (129-176), dichlorométhane (123-199), tétrachloréthylène (17-32), solvant Stoddard (126-203), naphta VM & P (115-203), toluène (23-36)

TABLEAU IX (suite)

IMPRIMERIE	GAMME DE COTES D'EXPOSITION MIXTE (n=nombre de conducteurs)	PRINCIPAUX SOLVANTS (gamme de concentrations en $\frac{mg}{m^3}$)
L	0,70 - 1,25 (n = 5)	Isopropanol (397-908), solvant Stoddard (47-59), toluène (48-57)
M	0,04 - 0,14 (n = 6) ¹	Isopropanol (3-16), solvant Stoddard (11-41)

¹ A cause de déféctuosité technique, la cote d'exposition mixte des six autres conducteurs de presses offset n'a pu être calculée.

TABLEAU X - SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ÉCHANTILLONNAGE
DES SOLVANTS PAR CLICHEUR EN PHOTOGRAVURE

CLICHEUR ¹	COTE D'EXPOSITION MIXTE	PRINCIPAUX SOLVANTS (concentration en mg/m ³)
A	0,14	Isopropanol (66), solvant Stoddard (23)
B	0,03	Isopropanol (42)
F	0,05	Solvant Stoddard (25)
G	0,12	Solvant Stoddard (62)
J	0,17	Solvant Stoddard (43), toluène (18)
K	0,51	Isopropanol (67), dichlorométhane (65), solvant Stoddard (77), hexane normal (10)
L	0,09	Solvant Stoddard (12), acétone (56), toluène (8)
M	²	

¹ Un cliché par imprimerie

² Impossible à calculer à cause d'une défectuosité technique

3.2.2 - Les niveaux d'exposition moyens aux solvants par métier:

Les tableaux XI et XII présentent respectivement le résultat des calculs exposés à la section 2.3 pour les conducteurs de presses offset et pour les clicheurs en photogravure. La liste des solvants est fournie par ordre décroissant du nombre d'entreprises dans lesquelles ces produits ont été décelés.

3.2.3 - Les produits chimiques commerciaux:

L'annexe C fournit pour chacune des imprimeries les résultats d'analyses et d'enquête décrits à la section 2.2.4. Cette annexe donne pour chaque catégorie de travailleurs, le nom commercial du produit utilisé, le nom du fournisseur (fabricant ou distributeur), la composition chimique et l'usage. Certains noms de produits et de fournisseurs ont été dépersonnalisés lorsqu'une analyse détaillée de la composition chimique a été produite par l'IRSST.

Le tableau XIII présente la liste des solvants identifiés dans l'annexe C et qui n'ont pas été échantillonnés lors de l'étude de terrain. Cette liste se limite aux substances chimiques répertoriées par l'ACGIH.

TABLEAU XI - TRANSFORMATION DES RÉSULTATS MOYENS DE L'ANALYSE ENVIRONNEMENTALE EN INDICES D'EXPOSITION POUR LE CONDUCTEUR DE PRESSE OFFSET

SOLVANT	N	n	\bar{x}	S	RÉSULTAT (terrain)
Toluène	12	73	23*	27	4B
Isopropanol	11	72**	179	204	4B
Stoddard	11	66	65	41	4B
Xylène	9	59	13	16	4A
Dichlorométhane	9	30***	39	61	3B
Acétone	8	41	42	45	3A
1,1,1-trichloroéthane	7	30	6	6	3A
Naphta VM & P	4	28	184	237	3B
Tétrachloroéthylène	4	15	13	9	2A
Méthyléthylcétone	4	20	3	3	2A
Acétate d'éthyle	4	8***	5	4	2A
Hexane normal	2	9	4	2	2A
Cyclohexanone	1	1	1	-	2A
Éthylbenzène	0	0	-	-	0
Benzène	0	0	-	-	0
Solvant de caoutchouc	0	0	-	-	0
Butanol normal	0	0	-	-	0

N = nombre d'entreprises où le solvant a été identifié (N total = 12)

n = nombre de pressiers exposés au solvant (n total = 83 pressiers)

\bar{x} = moyenne arithmétique des concentrations moyennes pondérées sur 8 heures de tous les pressiers exposés

S = déviation standard

RÉSULTAT = le chiffre est déterminé par le rapport du nombre de pressiers exposés (exposition chimique décelée et quantifiée) au nombre total de pressiers. La lettre représente la plage de concentration dans laquelle se situe la moyenne \bar{x}

* Les résultats "non décelés" ne sont pas comptabilisés

** Ne comprend pas les pressiers de l'imprimerie C

*** Les résultats en deça de 1 mg/m³ ne sont pas comptabilisés

TABLEAU XII - TRANSFORMATION DES RÉSULTATS MOYENS DE L'ANALYSE ENVIRONNEMENTALE EN INDICE D'EXPOSITION POUR LE CLICHEUR EN PHOTOGRAVURE

SOLVANT	n	\bar{x}	S	RÉSULTAT (terrain)
Stoddard	7	36*	25	4B
Isopropanol	4	47	26	3A
Toluène	4	8	7	3A
Hexane normal	4	4	4	3A
Xylène	2	9	6	2A
Acétone	2	38	25	2A
Dichlorométhane	2	34	45	2B
1,1,1-trichloroéthane	2	3	2	2A
Tétrachloroéthylène	2	6	5	2A
Naphta VM & P	1	28	-	2A
Acétate d'éthyle	1	1	-	2A
Cyclohexanone	1	1	-	2A
Butanol normal	1	4	-	2A
Benzène	0	-	-	0
éthylbenzène	0	-	-	0
Méthyléthylcétone	0	-	-	0
Solvant de caoutchouc	0	-	-	0

n = nombre de clichés exposés au solvant

\bar{x} = moyenne arithmétique des concentrations moyennes pondérées sur huit heures de tous les clichés exposés

S = déviation standard

RÉSULTAT = le chiffre est déterminé par le rapport du nombre de clichés exposés (exposition chimique décelée et quantifiée) au nombre total de clichés. La lettre représente la plage de concentration dans laquelle se situe la moyenne \bar{x}

* Les résultats non décelés ne sont pas comptabilisés

TABLEAU XIII - SOLVANTS RETROUVÉS DANS LES PRODUITS
COMMERCIAUX MAIS NON-ÉCHANTILLONNÉS

Octane
Méthylcyclohexane

Cumène
Triméthylbenzène

Acétate de butyle
Acétate d'éthylglycol

Méthanol
Éthanol*
Propanol*
Alcool isobutylique

Trichlorofluorométhane

Méthylisobutylcétone

2-éthoxyéthanol
2-butoxyéthanol

Éthylène glycol*
Hexylène glycol

* Ces solvants sont utilisés par les clicheurs en photogravure et les conducteurs de presses offset. Tous les autres solvants sont utilisés exclusivement par ces derniers.

3.3 COMPARAISON MEE/ÉTUDE DE TERRAIN

La comparaison des résultats de l'étude de terrain avec les données de la MEE pour chaque solvant et profession constitue l'étape ultime de cette recherche.

3.3.1 - Étude environnementale:

On retrouve au tableau XIV les indices d'exposition de la MEE se rapportant au conducteur de presse offset et au clicheur en photo-gravure, pour chaque solvant analysé dans toutes les imprimeries. Nous avons mis en parallèle les indices d'exposition assignés à partir des résultats moyens de l'échantillonnage environnemental pour chaque solvant (section 3.2.2).

3.3.1.1 Le conducteur de presse offset

Parmi les 17 solvants échantillonnés dans la zone respiratoire des conducteurs de presses offset, la MEE prévoyait en retrouver 15. Douze solvants ont été décelés et trois ne l'ont pas été.

Les résultats concordent parfaitement, c'est-à-dire pour la proportion des travailleurs exposés et les niveaux d'exposition aux solvants, dans cinq cas (toluène, isopropanol, solvant Stoddard, dichlorométhane, hexane normal). Une concordance existe pour les niveaux d'exposition aux solvants dans trois cas (xylène, 1,1,1-trichloroéthane, naphta VM & P). La présence du tétrachloroéthylène avait été prévue,

mais la proportion des travailleurs exposés et les niveaux d'exposition au solvant ne sont pas les mêmes. La MEE indiquait la présence de trois solvants avec un indice d'exposition "un" (acétone, méthyléthylcétone, acétate d'éthyle). Les trois solvants ont été retrouvés lors de l'échantillonnage. Les trois solvants identifiés dans la MEE et qui n'ont pas été décelés sont l'éthylbenzène, le benzène et le solvant de caoutchouc. Enfin, la MEE ne prévoyait pas d'exposition pour les deux solvants suivants: butanol normal et cyclohexanone; cette dernière a cependant été décelée.

TABLEAU XIV - COMPARAISON MEE/ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE PAR SOLVANT
POUR LE CONDUCTEUR DE PRESSE OFFSET ET LE CLICHEUR EN PHOTOGRAVURE

SOLVANT	CONDUCTEUR DE PRESSE matrice/terrain		CLICHEUR matrice/terrain	
Toluène	4AB	4B	0	3A
Isopropanol	4B	4B	0	3A
Stoddard	4AB	4B	2A	4B
Xylène	3A	4A	0	2A
Dichlorométhane	3B	3B	0	2B
Acétone	1	3A	0	2A
1,1,1-trichloroéthane	2A	3A	2A	2A
Naphta VM & P	2B	3B	0	2A
Tétrachloroéthylène	3B	2A	2B	2A
Méthyléthylcétone	1	2A	0	0
Acétate d'éthyle	1	2A	2A	2A
Hexane normal	2A	2A	0	3A
Cyclohexanone	0	2A	2A	2A
Éthylbenzène	2A	0	0	0
Benzène	2A	0	0	0
Solvant de caoutchouc	2B	0	0	0
Butanol normal	0	0	2A	2A

3.3.1.2 Le cliché en photogravure

Parmi les 17 solvants échantillonnés chez les clichés en photogravure, la MEE prévoyait en retrouver 6; ces solvants ont été décelés lors de l'analyse. Les résultats concordent parfaitement dans quatre cas (1,1,1-trichloroéthane, acétate d'éthyle, cyclohexanone, butanol normal). La MEE a prévu la bonne proportion de travailleurs exposés pour le tétrachloroéthylène, mais a surestimé le niveau d'exposition à ce solvant. Le solvant Stoddard a été sous-estimé du point de vue de la proportion des travailleurs exposés, ainsi que pour le niveau d'exposition à ce solvant.

La MEE ne prévoyait pas d'exposition pour 11 des 17 solvants échantillonnés. Les sept solvants suivants ont été retrouvés: isopropanol, naphtha VM & P, hexane normal, toluène, xylène, dichlorométhane et acétone. Enfin, les quatre derniers solvants suivants n'ont pas été détectés: méthyléthylcétone, éthylbenzène, benzène et solvant de caoutchouc.

3.3.2 - Étude des produits commerciaux:

La comparaison de la MEE et des résultats de l'étude de terrain se rapportant aux produits commerciaux est présentée au tableau XV de façon analogue à celle de la comparaison MEE/Étude environnementale.

TABLEAU XV - COMPARAISON MEE/ÉTUDE DE TERRAIN PAR SOLVANT
DANS LES PRODUITS CHIMIQUES COMMERCIAUX

SOLVANT	CONDUCTEUR DE PRESSE OFFSET MATRICE/TERRAIN		CLICHEUR EN PHOTOGRAVURE MATRICE/TERRAIN	
Octane	0	1*	0	0
Méthylcyclohexane	0	1	0	0
Cumène	0	1	0	0
Triméthylbenzène	0	1	0	0
Acétate de butyle	1	1	0	0
Acétate d'amyle	1	0	0	0
Acétate de méthylglycol	1	0	0	0
Acétate d'éthylglycol	1	1	0	0
Méthanol	1	1	0	0
Éthanol	0	1	0	1
Propanol	1	1	0	1
Alcool isobutylique	0	1	0	0
Trichlorofluorométhane	0	1	0	0
1,2-dichloroéthylène	1	0	0	0
Méthylisobutylcétone	1	1	0	0
2-éthoxyéthanol	1**	1	0	0
2-butoxyéthanol	1**	1	0	0
Éther monométhylque du propylène glycol	1	0	2A	0
Éthylène glycol	0	0	0	1
Hexylène glycol	0	1	0	0

* L'indice d'exposition "1" signifie dans la colonne "terrain" que le solvant est présent dans au moins un produit chimique commercial.

** La MEE avait prévu la catégorie générale "éther de glycol"

3.3.2.1 Le conducteur de presse offset

Quinze solvants ont été décelés dans au moins un produit commercial utilisé par les conducteurs de presses offset. La MEE permettait de prévoir la présence des sept solvants suivants: acétate de butyle, acétate d'éthylglycol, méthanol, propanol, MIBK, 2-éthoxyéthanol, 2-butoxyéthanol. La MEE indiquait la possibilité de retrouver ces deux derniers solvants par la mention de la catégorie générale "éther de glycol". La présence des huit solvants suivants n'avait pas été prévue par la MEE: octane, méthylcyclohexane, cumène, triméthylbenzène, éthanol, alcool isobutylique, trichlorofluorométhane, hexylène glycol.

La MEE permettait d'anticiper la présence des quatre solvants suivants: acétate d'amyle, acétate de méthylglycol, 1,2-dichloroéthylène, éther monométhyle du propylène glycol; ceux-ci n'ont pas été identifiés dans les produits commerciaux. La présence de l'éthylène glycol n'était pas prévue dans la MEE et ce solvant n'a pas été retrouvé dans les produits commerciaux.

3.3.2.2 Le cliché en photogravure

Trois solvants ont été décelés dans au moins un produit commercial utilisé par les clichés en photogravure; ces solvants (éthanol, propanol, éthylène glycol) n'avaient pas été prévus par la MEE.

La présence de l'éther monométhyle du propylène glycol était prévue par la MEE, mais ce solvant n'a pas été retrouvé dans les produits commerciaux. La MEE ne prévoyait retrouver aucun des 16 autres solvants du tableau XV. L'étude sur les produits commerciaux n'en a révélé aucun.

CHAPITRE IV

DISCUSSION

DISCUSSION

La discussion des résultats de cette recherche se divise en trois parties. La première partie traite de l'élaboration de la MEE. La deuxième partie traite du choix des emplois et des expositions dans l'étude environnementale. Enfin dans la troisième partie, nous examinons la comparaison MEE/étude de terrain.

4.1 L'ÉLABORATION DE LA MEE

4.1.1 - La documentation:

Parmi toutes les banques de données consultées, NIOSHTIC et CISDOC ont été les plus utiles. Ces bases de données bibliographiques recensent les publications les plus importantes en hygiène industrielle. La base de données HSELINE complète les deux autres surtout parce qu'elle inclut beaucoup de documents des pays scandinaves.

Les principales lacunes identifiées dans les articles de la littérature scientifique sont les suivantes:

- 1 - Il faut souvent deviner le type d'imprimerie dans laquelle la recherche a été menée (15, 29).

- 2 - Il n'y a souvent pas de description de la tâche des travailleurs; il est donc difficile d'assigner un code CCDP (30).
- 3 - L'échantillonnage de l'air des locaux de travail est souvent effectué en poste fixe ou par des prélèvements instantanés; l'information est donc partielle (15).
- 4 - Certains articles ne mentionnent pas l'imprimerie dans le titre de l'article ou dans la liste des mots clefs de sorte qu'on peut passer à côté de plusieurs articles pouvant renfermer des renseignements utiles (25, 48).

Les articles de revue de littérature (34, 38, 41) sont intéressants mais les documents les plus utiles pour l'élaboration de la MEE demeurent les rapports d'hygiène industrielle dans les imprimeries de NIOSH. Nous avons en effet obtenu 23 rapports d'imprimeries offset (54 à 76), 12 rapports d'imprimeries de sérigraphie (87 à 98), 9 rapports d'imprimeries de typographie (77 à 85), un rapport d'imprimerie d'héliogravure (86) et aucune étude dans le domaine de la flexographie. Ces rapports sont rédigés par des hygiénistes industriels. On donne, en général, tous les renseignements pertinents:

- 1 - Nom de la compagnie;
- 2 - Raison de l'intervention;
- 3 - Description du procédé de production;

- 4 - Description des tâches des imprimeurs;
- 5 - Échantillonnages personnels.

Mentionnons enfin que les articles (17, 18, 20), les études (110) et les monographies (117) publiés par les dermatologistes sont souvent très utiles pour identifier les produits chimiques spécifiques utilisés dans certains procédés brevetés. Ces médecins ont besoin de connaître la composition exacte des mélanges chimiques afin d'effectuer les tests épicutanés (117).

4.1.2 - La classification des emplois:

Les documents techniques font bien comprendre les procédés industriels mais donnent peu d'information sur les personnes exécutant le travail. La CCDP (119) et les analyses des professions du Gouvernement du Québec (122) sont des documents très utiles pour comprendre le rôle et les tâches respectives de chaque employé dans une imprimerie.

Il est possible d'y retrouver des informations sur le temps alloué aux principales tâches et même sur les matériaux utilisés. Cependant, la CCDP a été élaborée pour les besoins de la planification de la main-d'oeuvre à l'échelle du pays. Plusieurs problèmes sont apparus lors de son utilisation pour la classification des postes de travail dans le contexte de l'hygiène du travail en imprimerie.

- 1° - Un même code de classification peut refléter des réalités différentes. Par exemple, le conducteur de presse flexographique (9512-166) sera exposé à des solvants différents en fonction du substrat sur lequel il imprime. L'utilisation d'encre à base de nitrate de cellulose ou de gomme-laque dissoute dans l'éthanol pour impression sur papier donnera un profil d'exposition différent d'une encre à base de polyamide dissoute dans l'isopropanol pour impression sur feuille de polyéthylène.
- 2° - Un même code professionnel peut représenter des travailleurs oeuvrant avec des procédés différents. Par exemple, le conducteur de presse rotative (9512-142) regroupe les rotativistes offset et typographique. Or ces pressiers ne sont pas exposés aux mêmes produits chimiques.
- 3° - Certains codes sont inexistant. Par exemple, aucun code n'existe pour décrire le travail du clicheur typographique (plaques enveloppantes).
- 4° - Certains codes sont périmés particulièrement dans le domaine de la typographie où les alliages de plomb, d'antimoine et d'étain ont presque disparu.

4.1.3 - L'assignation des indices d'exposition:

L'étape de l'assignation des indices d'exposition dans la MEE est la plus importante. Dans les cas où il n'y a que de la documentation technique, l'utilisation de l'indice "un" est presque exclusif (ex.: flexographie). Cet indice est celui qui a été le plus utilisé après l'indice "zéro" (voir le tableau VII).

Considérons maintenant les indices d'exposition de la proportion des travailleurs exposés (indices "deux", "trois" et "quatre"). Lorsque les documents techniques et d'hygiène font peu mention d'un produit chimique, l'indice "deux" est utilisé. Au contraire, si la grande majorité des documents techniques et d'hygiène font souvent référence à un certain produit chimique, l'indice "quatre" est alors choisi. L'indice "trois" est sûrement celui qui est le plus difficile à assigner et c'est pourquoi il a été le moins utilisé.

Les indices de plage de concentration A et B sont les plus utilisés. L'indice C n'a été utilisé qu'à huit reprises. On peut considérer "normal" d'avoir peu d'indices C dans la MEE car il désigne une forte exposition au produit chimique qu'on ne devrait retrouver que dans peu de cas dans l'industrie en général. Il a été parfois difficile de choisir entre A et B pour certaines expositions chimiques. Le cas du solvant Stoddard et du toluène pour le conducteur de presse offset est un bon exemple. Presque toutes les études d'hygiène de NIOSH ou de la

littérature scientifique dans le domaine de l'offset faisaient référence à ces deux solvants. Les concentrations retrouvées variaient de A à B. Nous avons décidé de leur assigner les deux indices, c'est-à-dire AB, ce qui signifie que les travailleurs sont exposés à une concentration moyenne se situant en deça de 50% de la VLME.

4.2 LE CHOIX DES EMPLOIS ET DES EXPOSITIONS DANS L'ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

Lorsque nous avons élaboré la MEE, nous avons considéré la liste complète des produits ou mélanges de produits chimiques pour lesquels l'ACGIH avait une recommandation en 1987 (118). Une validation systématique de la MEE aurait donc nécessité un échantillonnage et une analyse de tous les produits chimiques de la liste de l'ACGIH. Cela nous aurait permis de mesurer la validité de la MEE en terme de sensibilité et de spécificité d'une façon analogue à l'épidémiologiste-clinicien désirant connaître la valeur d'une méthode de diagnostic (151). La sensibilité de la MEE est sa capacité d'identifier un produit chimique avec un indice d'exposition "un", "deux", "trois" ou "quatre" lorsque celui-ci est présent dans la zone respiratoire d'un imprimeur. La spécificité de la MEE est sa capacité d'assigner un indice d'exposition "zéro" à un produit chimique absent de la zone respiratoire d'un imprimeur.

Cette mesure de la validité de la matrice était impossible à réaliser du point de vue pratique à cause du grand nombre de produits impliqués. Il a donc été décidé d'effectuer une validation partielle dans l'autre sens, c'est-à-dire en partant des produits chimiques identifiés par la MEE. L'échantillonnage de tous ces produits chimiques aurait nécessité l'utilisation de plusieurs méthodes de prélèvement et de techniques d'analyse. Il a donc été décidé d'échantillonner et d'analyser uniquement les solvants. En effet, il était facilement envisageable d'effectuer l'échantillonnage de solvants dans l'air des locaux de travail sur charbon actif et d'en faire l'analyse simultanément par chromatographie en phase gazeuse.

Nous avons considéré 17 solvants pour l'analyse environnementale. Cette liste a été dressée à partir des solvants identifiés dans la partie de la MEE du conducteur de presse offset et du clicheur en photogravure. Certains solvants n'ont pas été échantillonnés car chaque travailleur aurait été obligé de porter deux pompes avec deux tubes de charbon actif. Cela n'était pas réalisable.

Afin d'échantillonner un nombre appréciable de travailleurs d'une même profession, dans un laps de temps de quelques mois, nous avons limité notre étude de terrain à deux métiers. L'offset a été choisi parce qu'il constitue le sous-secteur le plus important de l'imprimerie en termes de nombre d'entreprises et de travailleurs (125). Le conducteur de presse offset et le clicheur en photogravure ont été choisis parce

que ce sont les métiers que l'on retrouve le plus couramment dans ce type d'entreprise.

Cette stratégie de validation partielle est donc la meilleure, à notre avis, compte tenu de toutes les contraintes énumérées antérieurement.

4.3 COMPARAISON MEE/ÉTUDE DE TERRAIN

En statistique, on peut comparer deux variables en utilisant des tests d'hypothèse. Or, il faut comparer deux variables de même nature; de plus, si nous voulons estimer la valeur d'une variable à partir d'une population, l'échantillonnage doit être fait d'une façon aléatoire. Ces conditions n'étant pas réunies dans notre étude, il n'est pas possible d'utiliser les tests d'hypothèses usuels pour la comparaison de la MEE et les résultats de l'échantillonnage environnemental.

En effet, au niveau des variables, nous avons d'une part, des plages de concentrations moyennes (MEE) et d'autre part, des résultats d'échantillonnage précis. De plus, l'échantillon d'imprimeries offset a été déterminé selon un plan établi d'avance et non d'une façon aléatoire. Ceci explique pourquoi nous avons transformé nos résultats de terrain en résultats moyens comparables aux différents indices dans la MEE. De cette façon, nous pouvons au moins comparer la MEE aux résultats de l'analyse environnementale du point de vue pratique de son utilisation par un hygiéniste industriel.

4.3.1 - Étude environnementale:

4.3.1.1 - Le conducteur de presse offset:

La concordance entre la MEE pour le conducteur de presse offset et les résultats d'échantillonnage moyens est bonne.

4.3.1.1.1 - Les solvants présents d'après la MEE

Sur les 15 solvants prévus par la MEE, 12 ont été retrouvés. La concordance est excellente pour les solvants les plus utilisés. En effet, l'isopropanol est presque toujours présent dans les solutions de fontaine (102). Le Stoddard est le solvant le plus utilisé pour le nettoyage régulier des rouleaux de presses (7). Enfin, le toluène est le solvant retrouvé le plus souvent dans les imprimeries en général (101).

Le xylène est aussi un solvant très utilisé, cependant la MEE a sous-estimé la proportion des travailleurs exposés à ce solvant. Les niveaux d'exposition retrouvés sont faibles (A). Ces niveaux sont considérés comme négligeables en hygiène industrielle. Le xylène est un constituant mineur normal du solvant Stoddard (114). Un hygiéniste peut donc échantillonner et faire analyser les hydrocarbures totaux du solvant Stoddard sans quantifier spécifiquement les trois isomères du xylène. C'est probablement ce qu'ont fait les hygiénistes industriels de NIOSH.

Leurs rapports d'hygiène (54 à 76) reflètent peut-être cette logique. Notre MEE est basée en bonne partie sur ces rapports.

Le cas du 1,1,1-trichloroéthane est semblable. La MEE a prévu correctement le niveau d'exposition des travailleurs mais a sous-estimé la proportion des travailleurs exposés. Or le niveau d'exposition des conducteurs de presses à ce solvant est très faible ($\bar{x} = 6 \text{ mg/m}^3$, tableau XI); il correspond à 0,3% de la VLME de l'ACGIH. Il est compréhensible que les hygiénistes de NIOSH n'aient pas quantifié l'exposition des conducteurs de presses à ce solvant.

La MEE a sous-estimé la proportion de travailleurs exposés au naphta VM & P. Le rapport du nombre de conducteurs de presses exposés au nombre total de conducteurs de presses est utilisé pour déterminer l'indice d'exposition assigné pour la proportion de travailleurs exposés. Or le calcul de ce rapport place la proportion des travailleurs exposés entre le "deux" et le "trois" (tableau XI, $28/83 = 0,337$).

Le tétrachloroéthylène est le seul cas où l'indice d'exposition ne correspond pas en terme de proportion de travailleurs exposés et de niveau d'exposition. Par contre, la différence de niveau d'indice entre la MEE et le résultat moyen n'est que d'une unité: nous passons de "trois" à "deux" et de B à A (tableau XIV).

Les trois solvants prévus par la MEE de façon indicative (indice d'exposition "un") ont été retrouvés en faible quantité lors de l'échantillonnage. Du point de vue de l'hygiène industrielle, l'hygiéniste utilisant la MEE ne perd pas beaucoup d'information s'il néglige de considérer ces trois solvants.

Considérons enfin le cas des trois solvants dont la MEE prévoit la présence mais qui n'ont pas été retrouvés lors de l'échantillonnage.

L'éthylbenzène n'a pas été détecté dans quatre imprimeries (A, B, E, F) (voir l'annexe B). Dans les autres imprimeries, aucun résultat n'a été fourni parce qu'il y avait interférence chromatographique entre le pic de l'éthylbenzène et celui du para-xylène. Il est possible qu'il y ait eu présence d'éthylbenzène car ce solvant est un constituant normal mineur du solvant Stoddard (114). Le benzène n'a pas été détecté dans 11 imprimeries. A l'imprimerie G, aucun résultat pour le benzène n'a été fourni à cause d'une interférence avec le naphta VM & P. Or, selon Carpenter (147), le naphta VM & P contient 0,1% en volume de benzène. Il est donc possible que les conducteurs de presses les plus fortement exposés au naphta VM & P à l'imprimerie G aient été exposés à un faible niveau de benzène. Le solvant de caoutchouc n'a été retrouvé dans aucune imprimerie. En fait, aucune référence de la littérature d'hygiène du travail ou de publications de NIOSH ne fait référence au solvant de caoutchouc. Ce solvant a été inclus dans la MEE à cause d'une confusion dans les termes décrivant certains "distillats de pétrole". En effet, une enquête importante de NIOSH dans tous

les secteurs de l'industrie américaine (101) avait déterminé que plusieurs centaines de milliers d'imprimeurs américains étaient exposés à la "ligroïne". D'une part, ce terme est défini dans le Merck Index (13) comme un synonyme de naphta VM & P et d'autre part, NIOSH le définit comme soit un naphta ou un éther de pétrole (99). Nous avons choisi d'inclure le solvant de caoutchouc parce que son point d'ébullition se situait entre celui de l'éther de pétrole et celui du naphta VM & P (100). Ce solvant s'avère être beaucoup trop volatil pour le nettoyage régulier des presses d'imprimerie.

4.3.1.1.2 - Les solvants absents d'après la MEE

Normalement, la cyclohexanone n'est pas un solvant utilisé par les conducteurs de presses offset (7, 102, 111). Par contre, ce solvant avait été identifié comme constituant des solutions révélatrices de plaques (111). Il est possible que le seul conducteur de presse offset exposé à la cyclohexanone ait séjourné quelques moments dans le département du clichage et ait ainsi été exposé à cette cétone. Par contre, le clicheur échantillonné à cette imprimerie n'a pas été exposé à la cyclohexanone (voir l'Imprimerie B à l'annexe B). Il se peut qu'un autre clicheur du même département ait utilisé un révélateur de plaque à base de cyclohexanone.

4.3.1.2 - Le cliché en photogravure:

A première vue, la partie de la MEE se rapportant au cliché en photogravure correspond moins bien aux résultats de l'échantillonnage que dans le cas précédent. Le nombre de clichés échantillonnés était beaucoup plus faible (8 clichés, 83 conducteurs de presses). Certains clichés ont refusé de participer à l'étude parce qu'ils considéraient que leur exposition aux solvants était négligeable. Ils avaient probablement raison!

4.3.1.2.1 - Les solvants présents d'après la MEE

Les six solvants prévus par la MEE ont été retrouvés dans la zone respiratoire des clichés en photogravure. La majorité des indices d'exposition de ces solvants correspond bien aux résultats. L'exposition plus forte et plus importante au solvant Stoddard s'explique par le fait que les clichés échantillonnés effectuaient également le travail de pelliculage. Ce travail est normalement effectué par le pelliculeur (CCDP 9515-150) (voir tableau VI). Ce travail implique l'utilisation fréquente de nettoyeur de film pour enlever les saletés sur les films de polyester. Ces produits peuvent contenir des hydrocarbures aliphatiques (76, 129).

4.3.1.2.2 - Les solvants absents d'après la MEE

L'étude environnementale a permis de déceler 7 solvants parmi les 11 que la MEE ne prévoyait pas retrouver. La présence de cinq des sept solvants détectés peut aussi s'expliquer par le travail de pelliculage. En effet, la MEE indique la présence possible de l'isopropanol, du naphtha VM & P et de l'hexane normal chez le pelliculeur (voir le tableau VI). Les faibles quantités de toluène et de xylène peuvent s'expliquer par la présence du solvant Stoddard. En effet, ces deux solvants aromatiques sont des constituants mineurs de ce dernier (114). Les déplacements fréquents du clicheteur vers le département des presses peuvent aussi expliquer leur exposition aux solvants non prévus par la MEE.

Le résultat moyen pour le dichlorométhane est dû à l'exposition relativement importante du clicheteur de l'imprimerie K (voir l'annexe B). L'étude menée à cette imprimerie semblait indiquer que l'exposition anormalement élevée au département du clichage provenait du système de ventilation qui dispersait les vapeurs de solvant dans toute l'imprimerie, au lieu de les évacuer vers l'extérieur.

4.3.2 - Produits chimiques commerciaux:

4.3.2.1 - Le conducteur de presse offset

Parmi les huit solvants qui ont été identifiés dans les produits commerciaux et qui n'avaient pas été prévus par la MEE, la présence de la moitié peut s'expliquer par la composition des mélanges d'hydrocarbures dérivés du pétrole. En effet, l'octane, le méthylcyclohexane, le cumène et le triméthylbenzène sont tous des constituants potentiels du naphtha VM & P, du solvant Stoddard ou des solvants aromatiques spéciaux (114, 147, 148). Ces derniers sont des mélanges à forte teneur en hydrocarbures aromatiques qui bouillent à l'intérieur d'une gamme de températures constante (114). Ces solvants aromatiques spéciaux ne font pas l'objet d'une recommandation par l'ACGIH (118).

L'hexylène glycol qui est présent dans un solvant servant à conditionner les blanchets a peu de chance de se retrouver dans l'air des locaux de travail à cause de sa faible volatilité (146).

Nous n'avons pas obtenu la composition chimique de tous les produits commerciaux. Par contre, ceux dont nous connaissons les composantes sont parmi les plus fréquemment utilisés par les conducteurs de presses offset. Il est possible d'affirmer que la grande majorité des solvants auxquels la MEE avait assigné un indice d'exposition "zéro" sont probablement absents de la zone respiratoire de ces imprimeurs.

4.3.2.2 - Le clicheteur en photogravure

L'étude de la composition chimique des produits commerciaux utilisés par les clicheteurs en photogravure a révélé peu de solvants. Ils utilisent l'éthanol en faible quantité pour le nettoyage des films, une tâche se rapportant au pelliculage. L'éthylène glycol a été retrouvé dans un révélateur mais sa faible volatilité l'empêche de se retrouver dans la zone respiratoire des clicheteurs. Le propanol est utilisé par deux clicheteurs comme révélateur de plaque. Cependant, la majorité de ces imprimeurs se servaient d'un révélateur contenant le 2-phénoxyéthanol qui ne fait pas l'objet d'une recommandation de l'ACGIH. Ainsi, la grande majorité des solvants auxquels la MEE avait assigné un indice d'exposition "zéro" sont probablement absents de la zone respiratoire des clicheteurs en photogravure.

CONCLUSION

CONCLUSION

Ce travail de recherche a consisté, d'une part, à élaborer un nouvel instrument d'information sur les expositions professionnelles aux produits chimiques en imprimerie et d'autre part, à en vérifier l'utilité dans un sous-secteur de cette industrie. L'élaboration de ce que nous avons nommé la matrice emploi-exposition nous a permis d'identifier la meilleure démarche, les sources documentaires les plus utiles et un indice d'exposition, pour établir à priori le profil d'exposition chimique des travailleurs de l'imprimerie. Les résultats de l'analyse environnementale dans une douzaine d'imprimeries confirment l'utilité d'une MEE dans le domaine de l'offset en nous indiquant les points importants à surveiller dans son utilisation.

Une recherche bibliographique par téléréférence dans les bases de données NIOSHTIC et CISDOC est suffisante pour retrouver la grande majorité des articles de la littérature scientifique et les rapports d'hygiène industrielle nécessaire à l'élaboration de la MEE.

L'utilisation de la CCDP (119) est indispensable pour connaître et comprendre l'ensemble des professions en imprimerie.

La MEE indique clairement que plus des 2/3 des conducteurs de presses offset sont susceptibles d'être exposés au solvant Stoddard, au toluène et à l'isopropanol, à des niveaux moyens. De plus, elle indique

que certains travailleurs peuvent être exposés au naphta VM & P et au dichlorométhane à des niveaux moyens. Pour un hygiéniste du travail, le portrait de l'exposition combinée possible à plusieurs solvants est important car il existe un risque de surexposition. La MEE indiquait la présence de solvants à des faibles niveaux d'exposition pour le clicheur en photogravure. En ce sens, la MEE laissait croire que les clicheurs sont des travailleurs peu à risque au niveau des solvants.

L'étude de terrain nous a permis de constater que les conducteurs de presses offset sont exposés simultanément à plusieurs solvants. Cette exposition combinée est la source du dépassement de la recommandation d'hygiène industrielle de l'ACGIH chez près de 30% de ces conducteurs de presses. Par contre, les clicheurs en photogravure sont peu exposés aux solvants. La MEE constitue donc un outil prédictif valable du risque d'exposition pour ces deux métiers.

L'étude de terrain dans le sous-secteur de l'offset nous permet de tirer les conclusions suivantes relativement à l'utilisation d'une MEE élaborée en imprimerie avec les sources documentaires identifiées antérieurement.

- 1 - La MEE est un bon reflet de l'exposition professionnelle aux solvants, particulièrement pour ceux qui sont utilisés souvent et en quantités appréciables.

2 - Les codes de professions de la CCDP sont parfois trop spécifiques. Il peut être utile de combiner les expositions chimiques d'une profession avec celles d'une autre profession.

La MEE se veut un instrument complémentaire de documentation des expositions chimiques professionnelles en hygiène industrielle. Nous ne prétendons pas que la MEE puisse remplacer une bonne stratégie d'évaluation exploratoire d'un milieu de travail, c'est-à-dire l'étude des procédés de fabrication, des modes d'exposition et des habitudes de travail des imprimeurs ainsi que l'utilisation judicieuse de méthodes rapides d'évaluation. Par contre, la MEE peut permettre d'orienter la visite préliminaire d'un hygiéniste dans une imprimerie en identifiant, par exemple, quel instrument à lecture directe ou quel dispositif colorimétrique il doit apporter pour effectuer une évaluation sommaire des niveaux d'exposition.

La consultation de livres de références techniques et d'articles de littérature d'hygiène du travail peut prendre beaucoup de temps. La MEE est un condensé de ces sources documentaires; elle est à la fois facile et rapide à utiliser.

Le concept d'une banque de donnée sur les expositions chimiques dans le secteur de l'imprimerie est prometteur. Pour porter un jugement final sur la MEE, il faudrait évidemment vérifier son utilité dans d'autres sous-secteurs de cette industrie.

BIBLIOGRAPHIE

REMARQUE SUR L'ORGANISATION DE LA BIBLIOGRAPHIE. La bibliographie est présentée par sections correspondant d'une part, aux sources principales de documentation et d'autre part, aux grands procédés d'impression. Cette présentation permet une consultation rapide des sources documentaires par procédés. Elle rend possible l'appréciation de l'ampleur de la documentation pertinente à chaque technique de l'imprimerie.

A - Documents techniques

- 1 - ANONYME. Étude sur l'industrie de l'imprimerie au Québec. Gouvernement du Québec, Ministère des communications, Éditeur officiel, 1979.
- 2 - BISSET, D.E. (Ed.). Printing Ink Manual. Third Edition, Northwood Book, London, 1979.
- 3 - BRUNO, M.H. Printing Processes in KIRK-OTHMER Encyclopedia of Chemical Technology. Third Edition. Volume 19. John Wiley, New York, 1982.
- 4 - COTTON, J.W. (Ed.). Flexography, Principles and Practices. Flexographic Technical Association, Huntington Station, New York, 1980.
- 5 - DE LABORDERIE, F., BOISSEAU, J. Toute l'imprimerie, Dunod, Paris, 1973.
- 6 - FLICK, E.W. Printing Ink Formulations. Noyes Publications, Park-Ridge, 1985.
- 7 - HARTSUCH, P.J. Chemistry for the Graphic Arts. Graphic Arts Technical Foundation, Pittsburgh, 1979.
- 8 - MARTIN, G. L'imprimerie. Presse universitaire de France, Que Sais-Je No 1067, Paris, 1979.
- 9 - MAUGH II, T.H. Chemicals: How Many Are There? Science 199: 13, January 1978.
- 10 - NEAL, T., PARADIS, L., MELOCHE, P. Vocabulaire des industries graphiques. Secrétariat d'État du Canada. Direction générale de la terminologie et des services linguistiques, Ottawa, 1986.
- 11 - RENSON, J.E. Chemical Consumption Patterns in the Printing Ink Industry. American Ink Maker, Mai 1968.
- 12 - STRAUSS, V. The Printing Industry. Printing Industries of America Inc., Washington, D.C., 1967.

- 13 - WINDHOLZ, M. (Editor). The Merck Index. An Encyclopedia of Chemicals and Drugs. Ninth Edition. Merck & Co. Inc., Rahway, 1976.
- 14 - YOUNG, L.C. Materials in Printing Processes. Hastings House Publishers, New York, 1973.

B - Articles de la littérature d'hygiène du travail

OFFSET

- 15 - BRUGNONE, F., PERBELLINI, L., APOSTOLI, P., BELLOMI, M., CARETTA, D. Isopropanol Exposure: Environmental and Biological Monitoring in a Printing Works. Br. J. Ind. Med. 40: 160-168, 1983.
- 16 - CULLEN, M.R., RADO, T., WALDRON, J.A., SPARER, J., WELCH, L.S. Bone-Marrow Injury in Lithographers Exposed to Glycol Ethers and Organic Solvents Used in Multicolor Offset and Ultraviolet Curing Printing Processes. Arch. Environ. Health 38(6): 347-354, 1983.
- 17 - DUCOMBS, G., DERVILLE, E., TEXTIER, L. Dermites de contact dans l'imprimerie, par procédé offset. Bull. Soc. Fr. Derm. Syph. 84: 408-411, 1974.
- 18 - EMMETT, E.A., KOMINSKY, J.R. Allergic Contact Dermatitis From Ultraviolet Cured Inks. J. Occup. Med. 19(2): 113-115, 1977.
- 19 - HANSEN, D.J., WHITEHEAD, L.W. The Influence of Task and Location on Solvent Exposures in a Printing Plant. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 49(5): 259-265, 1988.
- 20 - NETHERCOTT, J.R., NOSAL, R. Contact Dermatitis in Printing Tradesmen. Contact Dermatitis 14: 21-28, 1986.
- 21 - SULOTTO, F., ROMANO, C., BERRA, A., BOTTA, G.C., RUBINO, G.F., SABBIONI, E., PIETRA, R. Rare-Earth Pneumoconiosis: A New Case. Am. J. Ind. Med. 9: 567-575, 1986.
- 22 - VERHOEFF, A.P., WILDERS, M.M.W., MONSTER, A.C., VAN WIJNEN, J.H. Organic Solvents in the Indoor Air of Two Small Factories and Surrounding Houses. Int. Arch. Occup. Environ. Health 59: 153-163, 1987.

TYPOGRAPHIE

- 23 - CASEY, P., HAGGER, R., HARPER, P. A Collaborative Study of Ink Mist in U.K. Newspaper Press-Rooms. Ann. Occup. Hyg. 27(2): 127-135, 1983.
- 24 - MENICHINI, E. Particle Size Distribution of Oil Mist in the Workplace. Ann. Occup. Hyg. 30(3): 349-363, 1986.

HÉLIOGRAVURE

- 25 - FORNI, A., PACIFICO, E., LIMONTA, A. Chromosome Studies in Workers Exposed to Benzene or Toluene or Both. Arch. Environ. Health 22: 373-378, 1971.
- 26 - HALL, S.A., HAMMOND, A. Multiple Solvent Vapours under Hot Conditions in Photogravure Package Printing. Ann. Occup. Hyg. 16: 175-181, 1973.
- 27 - KING, E. Photogravure Solvent Survey. Ann. Occup. Hyg. 16: 167-173, 1973.
- 28 - NISE, G., ORBAEK, P. Toluene in Venous Blood During and After Work in Rotogravure Printing. Int. Arch. Occup. Environ. Health 60: 31-35, 1988.
- 29 - OVRUM, P., HULTENGREN, M., LINDQVIST, T. Exposure to Toluene in a Photogravure Printing Plant. Scand. J. Work Environ. Health 4: 237-245, 1978.
- 30 - TAKADA, S., SHINODA, T., OHTSUKI, T., MIYASAKA, M., KOIZUMI, A., IKEDA, M. Comparison Between Personal and Stationary Sampling Results: A Field Survey in a Printing Factory. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 31: 424-427, 1983.
- 31 - VEULEMANS, H., VAN VLEM, E., JANSSENS, H., MASSCHELEIN, R. Exposure to Toluene and Urinary Hippuric Acid Excretion in a Group of Heliorotogravure Printing Workers. Int. Arch. Occup. Environ. Health 44: 99-107, 1979.

SÉRIGRAPHIE

- 32 - SAMINI, B. Exposure to Isophorone and Other Organic Solvents in a Screen Printing Plant. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 43(1): 43-48, 1982.
- 33 - VERHOEFF, A.P., VAN WIJNEN, J.H. Residential Indoor Air Contamination by Screen Printing Plants. Int. Arch. Occup. Environ. Health 60: 201-209, 1988.

AUTRES

- 34 - AUZOUX, L., HÉBERT, R., NICLOUX, P., SMAGGHE, G., TARGOWLA, D., VICENTE, P. L'imprimerie. Cah. Méd. Int. 7: 2-49, 1967.
- 35 - BAELUM, J., ANDERSON, I., MOLHAVE, L. Acute and Subacute Symptoms Among Workers in the Printing Industry. Br. J. Ind. Med. 39: 70-75, 1982.
- 36 - COGGON, D., PANNET, B., ACHESON, E.D. Use of Job-Exposure Matrix in an Occupational Analysis of Lung and Bladder Cancer on the Basis of Death Certificates. JNCI 72(1): 61-65, 1984.
- 37 - DUBROW, R. Malignant Melanoma in the Printing Industry. Am. J. Ind. Med. 10: 119-126, 1986.
- 38 - DUROCHER, L.P. La santé au travail dans les imprimeries. Un. Méd. Can. 109(3): 357-363, 1980.
- 39 - FRITH, S.O. Accidents in the Printing Industry. Ann. Occup. Hyg. 16: 151-159, 1973.
- 40 - GREENE, M.H., HOOVER, R.N., ECK, R.L., FRAUMENI, J.F. Cancer Mortality among Printing Plant Workers. Environ. Res. 20: 66-73, 1979.
- 41 - KAY, K. Toxicologic and Cancerogenic Evaluation of Chemicals Used in the Graphic Arts Industries. Clin. Tox. 9(3): 359-390, 1976.
- 42 - KUMAI, M., KOIZUMI, A., SAITO, K., SAKURAI, H., INOUE, T., TAKEUCHI, Y., HARA, I., OGATA, M., MATSUSHITA, T., IKEDA, M. A Nationwide Survey on Organic Solvent Components in Various Solvent Products: Part 2. Heterogenous Products Such As Paints, Inks and Adhesives. Ind. Health 21: 185-197, 1983.

- 43 - ANONYME. Industrial Hygiene. Definition, Scope, Function and Organisation. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 20: 428-430, 1959.
Traduction française: BERRY, C.M. Hygiène industrielle in: Médecine, hygiène, sécurité du travail. Volume I, Bureau international du travail, Genève, 1973.
- 44 - LLOYD, J.W., DECOUFLE, P., SALVIN, G. Unusual Mortality Experience of Printing Pressmen. J. Occup. Med. 19(8): 543-550, 1977.
- 45 - McLAUGHLIN, J.K., MALKER, H.S.R., BLOT, W.J., ERICSSON, J.L.E., GEMNE, G., FRAUMENI, J.F. Malignant Melanoma in the Printing Industry. Am. J. Ind. Med. 13: 301-304, 1988.
- 46 - MOLHAVE, L., BAEUM, J. Pollution Components in the Air in Graphic Workshops. Ugeskr. Laeger. 141: 3187-3192, 1979 (en danois).
- 47 - PAGANINI-HILL, A., GLAZER, E., HENDERSON, B.E., KOSS, R.K. Cause-Specific Mortality Among Newspaper Web Pressmen. J. Occup. Med. 22(8): 542-544, 1980.
- 48 - PAULSON, G.W., WAYLONIS, G.W. Polyneuropathy Due to N-Hexane. Arch. Intern. Med. 136: 880-882, 1976.
- 49 - RIDDELL, G.L. The Structure of the Printing Industry. Ann. Occup. Hyg. 16: 141-148, 1973.
- 50 - ULLMANN, W. Chemische Schadstoffe in der Polygrafischen Industrie. I und II. Papier und Druck 29(4): 54-56, 1980 et 29(7): 100-104, 1980. (en allemand, traduction Health and Safety Executive no. 9865).
- 51 - VEULEMANS, H., GROESENEKEN, D., MASSCHELEIN, R., VAN VLEM, E. Survey of Ethylene Glycol Ether Exposures in Belgian Industries and Workshops. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 48(8): 671-676, 1987.
- 52 - WANG, J.D., CHANG, Y.C., KAO, K.P., HUANG, C.C., LIN, C.C., YEH, W.Y. An Outbreak of N-Hexane Induced Polyneuropathy Among Press Proofing Workers in Taipei. Am. J. Ind. Med. 10: 111-118, 1986.
- 53 - WINCHESTER, R.V. Solvent Exposure of Workers During Printing Ink Manufacture. Ann. Occup. Hyg. 29(4): 517-519, 1985.

C - Documents du National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, Ohio

OFFSET

- 54 - ALBRECHT, W. Health Hazard Evaluation Report No. HETA 82-085-1113.
Japan Economic Institute of America, Washington, 1982.
- 55 - ALMAGUER, D. Health Hazard Evaluation Report No. HETA 84-319-1649.
Pioneer Ministries, Wheaton, Illinois, 1986.
- 56 - BOIANO, J.M. Health Hazard Evaluation Determination Report HE 80-74-714. Standard Publishing Company, Cincinnati, Ohio, 1980.
- 57 - BURROUGHS, G.E. Health Hazard Evaluation Determination Report HHE 78-100-590, J and M Printing Company, Gwinner, North Dakota, 1979.
- 58 - CHROSTEK, W. Hazard Evaluation and Technical Assistance Report No. TA-79-7, Federal Communications Commission, Washington, D.C. 1979.
- 59 - DANIELS, W.J. Health Hazard Evaluation Report No. HETA 81-311-1139, Reporter Printing Company, Fond du Lac, Wisconsin, 1982.
- 60 - EVANS, W.A. An Industrial Hygiene Survey of the GSA Printing Plant, Cincinnati, Ohio, 1975.
- 61 - EVANS, W. Hazard Evaluation and Technical Assistance Report No. TA-77-2. Artanis Offset Inc., New York, New York, 1977.
- 62 - FANNICK, N., PARR, W.H., MURRAY, W.E. Health Hazard Evaluation Report No. HETA 80-146-1044, New York Post, New York, New York, 1982.
- 63 - GORMAN, R.W., PRICE, J.H. Health Hazard Evaluation Determination Report HE 78-77-659, R.L. Polk Company, Cincinnati, Ohio, 1980.
- 64 - GUNTER, B.J. Health Hazard Evaluation Report HETA 81-261-1085, Jeppersen Sanderson Inc., Englewood, Colorado, 1982.
- 65 - GUNTER, B.J. Health Hazard Evaluation Report HETA 85-137-1648, Hirschfield Press, Denver, Colorado, 1986.
- 66- GUNTER, B.J. Health Hazard Evaluation Report HETA 85-433-1638, Current Inc., Colorado Springs, Colorado, 1985.
- 67 - HERVIN, R.L., DONOHUE, M.T., RUHE, R.L. Health Hazard Evaluation Determination Report No. 78-104-565. Universal Printing Company, St-Louis, Missouri, 1979.

- 68 - HOLLETT, B.A. Health Hazard Evaluation Report No. HETA 79-119-1068, The Evening News, Southbridge, Massachusetts, 1982.
- 69 - KOMINSKY, J.R., LOVE, J.R., ANDERSON, K. Health Hazard Evaluation Report HETA 81-117-1087, Tweddle Litho Company, St-Clair Shores, Michigan, 1982.
- 70 - KRAMKOWSKI, R.S., BLOOM, T.F. Health Hazard Evaluation/Toxicity Determination Report 73-80-99, Career Development Center, Evaluation Center, Fairfield, Illinois, 1973.
- 71 - LEE, S.A., MULLAN, M.G. Health Hazard Evaluation Report No. TA 80-111-826, Department of Commerce, Washington, D.C. 1981.
- 72 - LOVE, J.R. Health Hazard Evaluation Report No. HETA 81-310-1039, King-Smith Printing Company, Detroit, Michigan, 1982.
- 73 - MESSITE, J., FANNICK, N. Health Hazard Evaluation Determination Report No. 79-25-607, A.H. Vela Co., New York City, New York, 1979.
- 74 - MOSELEY, C.L. Health Hazard Evaluation Determination Report HE 78-130-634, Ivy Hill Communication Inc., Community Drive, Great Neck, Long Island, N.Y., 1979.
- 75 - PRYOR, P. Health Hazard Evaluation Determination Report No. 77-84-450, Mc Court Label Company, Bradford, Pennsylvania, 1977.
- 76 - ROSTAND, R.A., KINGSLEY, I. Health Hazard Evaluation Determination Report No. 75-185-300, Litho Art Inc., New York, N.Y., 1976.

TYPOGRAPHIE

- 77 - GUNTER, B.J. Health Hazard Evaluation Determination Report No. 79-73-601, Rocky Mountain Bank Note Company, Wheat Ridge, Colorado, 1979.
- 78 - GUNTER, B.J. Health Hazard Evaluation Report No. HETA 82-143-1165, Rocky Mountain News, Denver, Colorado, 1982.
- 79 - HILLS, B.W. Cancer of the Respiratory Track in Pressmen: The Significance of Black Newsprint Ink?, 1986 (DRAFT).
- 80 - HOLLETT, B.A., THOBURN, T., LUCAS, J.B. Health Hazard Evaluation Determination Report No. 75-187-329, Cincinnati Enquirer, Cincinnati, Ohio, 1976.
- 81 - RIVERA, R., SCHUTTE, R. Health Hazard Evaluation/Toxicity Determination, Rocky Mountain Bank Note, Lakewood, Colorado, 1976.
- 82 - RUHE, R.H. Health Hazard Evaluation Report No. HETA 83-266-1391, McCourt Label Company, Bradford, Pennsylvania, 1983.

- 83 - MOSELEY, C.L. Health Hazard Evaluation Determination Report No. 77-68-417, The Washington Post Company, Washington, D.C., 1977.
- 84 - SALISBURY, S.A. Health Hazard Evaluation Determination Report No. 77-69-522, Chicago Tribune, Chicago, Illinois, 1978.
- 85 - VANDENVORT, R., THOBURN, T. Health Hazard Evaluation/Toxicity Determination Report No. 73-68-187, McCall Printing Company, Dayton, Ohio, 1975.

HÉLIOGRAVURE

- 86 - LARSEN, L.B. Health Hazard Evaluation/Toxicity Determination Report 73-165-124, Tantrex Corporation, Springfield, Massachusetts, 1974.

SÉRIGRAPHIE

- 87 - ALMAGUER, D. Health Hazard Evaluation Report HETA 84-299-1543, Impression Handprinters, Chicago, Illinois, 1984.
- 88 - BAKER, E., SMITH, T., QUINN, M. Health Hazard Evaluation Report HETA 82-212-1553, Screen Printing Shops, Boston, Massachusetts and Denton Maryland Area, 1985.
- 89 - BIERBAUM, P.J., PARNES, W.D. Survey of Electrocal Division of Bristol Brass Corporation, South Windsor, Connecticut, 1974.
- 90 - LEE, S.A., KLEMME, J.C. Health Hazard Evaluation Report No. HETA 81-289-971, Anchor Hocking Corporation, Chester, West Virginia, 1981.
- 91 - VONGRUNGSEMON, P. Industrial Hygiene Report: In-Depth Survey No. 77.25, Rand Display, Long Island City, N.Y. 1980.
- 92 - VONGRUNGSEMON, P. Industrial Hygiene Report: In-Depth Survey No. IWS-77.20, Prints Charming Ltd, Long Island City, N.Y. 1980.
- 93 - VONGRUNGSEMON, P. Industrial Hygiene Report: In-Depth Survey No. 77.14, Paint Print Process Inc., New York, N.Y. 1980.
- 94 - VONGRUNGSEMON, P. Industrial Hygiene Report: In-Depth Survey No. 77.23, Hanco Art and Novelty Co., New York, N.Y. 1980.
- 95 - VONGRUNGSEMON, P. Industrial Hygiene Report: In-Depth Survey No. 77.11, Display Media, Long Island City, N.Y. 1980.
- 96 - VONGRUNGSEMON, P. Industrial Hygiene Report: In-Depth Survey No. 77.21, Jagar Studio, Long Island City, N.Y. 1980.

- 97 - VONGRUNGSEMON, P. Industrial Hygiene Report: In-Depth Survey No. 77.22, Ideal Decorating Corporation, Brooklyn, N.Y. 1980.
- 98 - VONGRUNGSEMON, P. Industrial Hygiene Report: In-Depth Survey No. 77.15, Larstan Processing Company Inc., Maspeth, N.Y. 1980.

AUTRES

- 99 - KEY, M.M. (Editor). Occupational Diseases. A Guide to their Recognition, 1977.
- 100 - Criteria for a Recommended Standard... Occupational Exposure to Refined Petroleum Solvents, 1977.
- 101 - National Occupational Hazard Survey. Volume III, Survey Analysis and Supplemental Tables (pp 510-514), 1977.
- 102 - Occupational Safety and Health Profile of Printing Processes (Final Directors Draft). Contract 210-79-0112 to Equitable Environmental Health Inc., 1979.
- 103 - LEIDEL, N.A., BUSCH, K.A., LYNCH, J.R. Occupational Exposure Sampling Strategy Manual. NIOSH Publication No. 77-173, 1977.
- D - Monographies d'organismes nationaux de recherche ou de réglementation en santé au travail (autre que NIOSH):
- 104 - ANDERSEN, P.E., BOSERUP, B., SEEDORFF, L., SORENSEN, F. Kemiske stoffer og produkter inden for den grafiske branche. Medicinsk-Kemisk Institut. Kobenhavns Universitet, Kobenhavns, 1979 (en danois).
- 105 - ANONYME. Prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles dans l'industrie du livre. Recommandation R121 (ED470). Institut National de recherche et de sécurité. Paris, 1985.
- 106 - ANONYME. Sérigraphie. Guide pratique de ventilation - ED711. Institut National de recherche et de sécurité. Cahier de notes documentaires. N° 130, 1er trimestre, 1988.
- 107 - ANONYME. The Graphic Industry's Working Environment, Plan of Action. The Swedish Environment Fund, Stockholm, 1985. (En Suédois, traduction Health and Safety Executive N° 10185).

- 108 - ANONYME. Guide to Diagnosis of Occupational Diseases. The Industrial Health Division. Department of National Health and Welfare and the Division of Industrial Hygiene, Department of Health of Ontario. King's Printer, Ottawa, 1949.
- 109 - BAXTER, P.J. (Chairman). Safety in the Use of Isocyanate Prepolymers in the Printing and Printed Packaging Industry. Printing Industry Advisory Committee. Health and Safety Executive, London, 1986.
- 110 - CALAS, E., CASTELAIN, P.Y., RAULOT-LAPOINTE, H., CAVELIER, C., DUCOS, P., DUPRAT, P., GAUDIN, R., LIMASSET, J.C., MARGINAT, B., POITOU, P. Eczémas de sensibilisation à une résine utilisée en imprimerie. Institut national de recherche et de sécurité. Cahier de notes documentaires. Note N° 1060-87-77, 1977.
- 111- DEVOST, A. L'imprimerie au Québec. Gouvernement du Québec. Commission de la santé et de la sécurité du travail, 1982.
- 112 - FALLENTIN, B., KRISTIANSEN, E., RIETZ, B. Grafiske virksomheder Forekomsten af opløsningsmiddelampe. (Printing Industry, Exposure to Solvent Vapours) Arbejdstilsynet Arbejdsmiljøinstituttet. Kopenhagen, 1984 (En Danois).
- 113 - MALOUIN, J.P. A la recherche du problème. Stratégie d'échantillonnage. Contaminants chimiques en milieu de travail. Guide Série 1. Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec, Montréal, 1985.
- 114 - MOREL, C., CAVIGNEAULT, A., PROTOIS, J.C., WHITE-SPIRIT. Fiche toxicologique n° 94 et Solvants naphtha et solvants aromatiques. Fiche toxicologique n° 106. Institut national de recherche et de sécurité, Paris, 1982.
- 115 - MOSES, C., PURDHAM, J., BOWHAY, D., HOSEIN, R. Health and Safety in Printmaking. A manual for printmakers. Alberta Labour. Occupational Health and Safety Division, Occupational Hygiene Branch, Edmonton, 1978.
- E - Divers
- 116 - ACHESON, E.D. Job Exposure Matrices. Proceedings of a Conference held in April 1982 at the University of Southampton Environmental Epidemiology Unit. Medical Research Council, Southampton, 1983.
- 117 - ADAMS, R.M. Occupational Skin Disease. Grune & Stratton. New York, 1983.
- 118 - ANONYME. TLVs Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices for 1987-1988. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati, 1987.

- 119 - ANONYME. Classification canadienne descriptive des professions 1971, Tome 1, Classifications et définitions. Ministère de la main-d'oeuvre et de l'immigration du Canada, Ottawa, 1971.
- 120 - ANONYME. Professions des grands groupes 91, 93, 95, 99. Classification canadienne descriptive des professions. Emploi et immigration Canada. Ministre des approvisionnements et services, Ottawa, 1986.
- 121 - ANONYME. Classification des activités économiques du Québec. Bureau de la statistique du Québec. Gouvernement du Québec. Éditeur officiel, 1984.
- 122 - ANONYME. Série d'analyses de professions dans le secteur de l'imprimerie. Ministère du Travail et de la Main-d'oeuvre du Québec, Service des Plans de Carrières de la Direction générale de la Recherche, 1978.
- 123 - ANONYME. Méthodes analytiques N° 1 et N° 2. Méthodes de laboratoires. Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec. Montréal, 1987.
- 124 - ANONYME. Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail. Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec, Montréal, 1986.
- 125 - ANONYME. Scott's Répertoires. Fabricants du Québec. 13^e édition 1986-1987. Scott's Directories, Oakville, 1986.
- 126 - ANONYME. Règlement sur la qualité du milieu de travail. L.R.Q., c.s.-2.1, r.15. Éditeur officiel du Québec, 1983.
- 127 - ANONYME. An Update on OSHA Chemical Regulations. NAPL Special Report, Safety, Health & Environment. National Association of Printers and Lithographers Research & Educational Foundation. Teaneck, January 1983.
- 128 - ANONYME. OSHA's New Chemical Hazard Communication Rule and How Printers Can Comply With It. NAPL Special Report. Safety, Health & Environment. National Association of Printers & Lithographers Research & Educational Foundation, Teaneck, June 1984.
- 129 - ANONYME. Feuille technique de sureté: Film Cleaner. Varn Products Company Inc., Brampton (Sans date).
- 130 - ANONYME. Secteur de l'imprimerie. Une nouvelle association sectorielle paritaire. Dans CSST 83, Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec 2(6): 5, 1983.
- 131 - BANDET, M.C. Étude toxicologique des produits utilisés dans le procédé offset. Pathologie-Prévention. Mémoire présenté à l'Université scientifique et médicale de Grenoble, 1985.

- 132 - BOWNES, K.A. Materials of Flexography. In: Environmental Aspects of Chemical Use in Printing Operations. Research Triangle Institute. Research Triangle Park, N.C. 1976.
- 133 - BURGESS, W.A. Recognition of Health Hazards in Industry. A Review of Materials and Processes. John Wiley and Sons, New York, 1981.
- 134 - CRALLEY, L.V., CRALLEY, L.J. Industrial Hygiene Aspects of Plant Operations. MacMillan Publishing Co., New-York. Volume 1 (1982), Volume 2 (1984), Volume 3 (1985).
- 135 - DUBEAU, M. Gaz et vapeurs. In: Beaudet, M. et coll. Hygiène du Travail. Le Griffon d'Argile Inc., Sainte-Foy, 1985.
- 136 - FRENETTE, Y., DUBÉ, S. Gestion informatisée des données en hygiène du travail. Travail et Santé 3(2): 13-16, 1987.
- 137 - FERRARIO, F. Instituto Nazionale per Lo Studio E La Cura Dei Tumori (Milan). Lettre au Dr Michel Gérin, 16 mai 1987.
- 138 - LAJOIE, A., GOYER, N. L'utilité de la mesure en hygiène industrielle: Le point de vue d'un analyste après 4 ans et 140 000 analyses. Résumé de présentation au VII^e Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec, à Hull, le 2 mai 1985. Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec, Montréal, 1985.
- 139 - LEBEL, J. Évaluation de l'exposition au chlorure de méthylène, perchloroéthylène, solvant Stoddard, toluène et xylène chez les opérateurs de presse imprimante du département de l'imprimerie et de la photocopie de l'Université du Québec à Montréal. Rapport de stage de maîtrise appliquée en sciences de la santé au travail, Université Mc Gill, 1987.
- 140 - NICHOLSON, W.J., GOMEZ, M., JAFFE, R. Industrial Hygiene Survey for Ink Mist. New York Times. Environmental Sciences Laboratory. Mount Sinai School of Medicine, New York, 1980.
- 141 - NICHOLSON, W.J., SEIDMAN, H., HOOS, D., SELIKOFF, I.J. The Mortality Experience of New York City Newspaper Pressmen, 1950-1976. Environmental Sciences Laboratory. Mount Sinai School of Medicine, New York, 1981.
- 142 - PARMEGGIANI, L. (Technical Editor). Encyclopedia of Occupational Health and Safety. Third revised edition. Volume 1 and 2. International Labour Organization, Geneva, 1983.
- 143 - SHAW, S. Overexposure - Health Hazards in Photography. The Friends of Photography, Carmel, CA, 1983.

- 144 - TEIGER, C., LAVILLE, A., BOUTIN, J., ETXEZAHARRETA, L., PINSKY, L., SEE, N., THEUREAU, J. Les rotativistes - changer les conditions de travail. Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail, Montrouge, 1982.
- 145 - ZBOROVSKY, J.L., HULL, H.H., LABBAUF, A. Air Contaminants in Printing Plants - A Survey. GATF Research Project Report N° 106. Graphic Arts Technical Foundation, Pittsburgh, 1976.
- 146 - ACGIH. Documentation of the TLVs. 5th Edition. American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Cincinnati, Ohio, 1986.
- 147 - CARPENTER, C.P., KINKEAD, E.R., GEARY, D.L., SULLIVAN, L.J., KING, J.M. Petroleum Hydrocarbon Toxicity Studies II. Animal and Human Response to Vapours of Varnish Makers' and Painters' Naphtha. Tox. Appl. Pharm. 32: 263-281, 1975.
- 148 - CARPENTER, C.P., KINKEAD, E.R., GEARY, D.L., SULLIVAN, L.J., KING, J.M. Petroleum Hydrocarbon Toxicity Studies III. Animal and Human Response to Vapours of Stoddard Solvent. Tox. Appl. Pharm. 32: 282-297, 1975.
- 149 - SCHWARTZ, L., TULIPAN, L., BIRMINGHAM, D.J. Occupational Diseases of the skin. Lea & Febiger. Philadelphia, 1957 (Première édition: 1939).
- 150 - HOLMBERG, H., WINELL, M. Occupational health standards. An international comparison. Scand. J. Work Environ. health 3: 1-15, 1977.
- 151 - JENICEK, M., CLÉROUX, R. Épidémiologie. Principes, techniques, applications. Edisem, Saint-Hyacinthe, 1982

ANNEXE A

DESCRIPTION DES PROCÉDÉS D'IMPRESSION

Il existe cinq grands procédés d'impression: l'offset, la typographie, la flexographie, l'héliogravure et la sérigraphie. Ces procédés servent à reproduire des textes ou des illustrations en transférant par pression, sur un support, l'encre préalablement déposée sur une forme imprimante dont certaines parties sont capables de prendre, puis de céder l'encre. Le support ou substrat peut être du papier mais aussi du plastique, du métal ou du tissu. La forme imprimante est communément appelée plaque d'imprimerie ou cliché. La différence de niveau des éléments imprimants de la forme imprimante, par rapport à la surface non imprimante, détermine les trois classes de procédés d'impression.

- 1- Procédés en relief: la typographie et la flexographie.
- 2- Procédés en creux: l'héliogravure et la taille-douce (art).
- 3- Procédés à plat: la lithographie (art), l'offset et la sérigraphie.

OFFSET

L'offset est un procédé d'impression dérivé de la lithographie. Cette dernière est une technique d'impression basée sur l'antagonisme entre l'eau et les corps gras. Sur une pierre calcaire, on trace un dessin au crayon gras ou à l'encre grasse. La pierre est mouillée et s'imbibe d'eau partout où elle n'a pas été repoussée par le dépôt gras du dessin. Lorsqu'on passe un rouleau encreur sur la pierre, l'encre grasse est à son tour repoussée par l'eau et retenue par le tracé. On presse ensuite une feuille de papier sur la pierre pour obtenir un tirage.

L'offset se distingue de la lithographie par le fait que le papier ne vient pas en contact direct avec les éléments imprimants. Il reçoit son impression d'un cylindre revêtu d'une feuille de caoutchouc, dite blanchet, préalablement mise en contact avec les éléments encrés qui y sont décalqués. De plus, en offset, la pierre calcaire est remplacée par une plaque d'aluminium ou une feuille de papier traité ou une feuille de plastique. Celle-ci constitue la forme imprimante.

Le clichage est l'opération de fabrication des plaques servant à l'impression. En offset, la plaque est enduite d'une couche photosensible et ensuite insolée à la lumière ultraviolette, à travers un négatif ou un positif du texte original. Cette insolation déterminera les régions imprimantes et non imprimantes. L'offset est considéré comme un procédé d'impression à plat car les éléments imprimants ne sont ni en relief, ni en creux.

En offset, on utilise une grande variété d'encres de couleurs différentes. Elles ne contiennent pas de solvants volatils. Par contre, les conducteurs de presses offset utilisent plusieurs solvants différents pour le lavage et le conditionnement des rouleaux sur les presses.

TYPOGRAPHIE

La typographie est un procédé d'impression en relief. Les éléments imprimants se présentent tous à la même hauteur. Les caractères sont constitués d'un alliage de plomb, d'antimoine et d'étain. Les éléments imprimants se divisent en trois catégories:

- 1° les caractères séparés nécessitant la composition manuelle;
- 2° les lignes-blocs, obtenus à l'aide de machines à composer;
- 3° les clichés réalisés par photogravure.

De nos jours, la typographie est largement remplacée par l'offset et les grands journaux utilisant encore les presses typographiques ont remplacé les caractères et les plaques en plomb par des plaques enveloppantes de photopolymères. Ces plaques, après insolation sous un négatif transparent sont soumises à l'action d'un solvant alcoolique qui élimine les parties non durcies par l'exposition à la lumière et laisse en relief les éléments imprimants lors de l'impression. La feuille de papier est pressée directement sur la forme imprimante préalablement encrée.

Les encres typographiques sont très visqueuses et ne contiennent pas de solvants volatils. Dans les imprimeries de grands journaux, les deux problèmes d'hygiène principaux sont le bruit et la présence de brouillards d'encre.

FLEXOGRAPHIE

La flexographie est un procédé d'impression en relief. Les caractères ne sont pas constitués d'alliage de plomb mais de caoutchouc. De nos jours, le caoutchouc a été remplacé par des plaques de photopolymères souples. Ces plaques sont insolées à la lumière ultraviolette sous un négatif. La plaque est ensuite développée dans une machine à l'aide d'un solvant approprié. Les régions non insolées (zones non

imprimantes) sont alors dissoutes dans le solvant. Il ne demeure plus sur la plaque que les régions imprimantes, durcies et en relief.

Les presses sont de type rotatives. Le substrat est pressé directement sur les éléments imprimants pour réaliser le tirage. Cette technique d'impression est largement employée pour l'impression des sacs d'emballage en matière plastique et sur le carton.

L'encre est fluide et contient des solvants volatils. Le véhicule de l'encre et les solvants varient en fonction du substrat sur lequel on imprime.

HÉLIOGRAVURE

Cette technique d'impression est mieux connue ici sous l'appellation de rotogravure; elle est dérivée de la taille-douce. Les éléments imprimants sont en creux. Les zones imprimantes sont gravées sur un cylindre d'acier recouvert de cuivre. On emploie des solutions de chlorure ferrique pour graver le cuivre. Il existe aussi des machines qui gravent automatiquement les cylindres à l'aide d'une pointe en diamant à partir d'un balayage électronique d'une photographie à reproduire. Enfin une autre méthode de préparation des cylindres d'impression utilise une résine époxy et un laser pour la gravure. Lors de l'impression, l'encre remplit les alvéoles du cylindre; une lame enlève l'excès d'encre et le papier est ensuite pressé contre la forme imprimante pour réaliser le tirage. L'impression réalisée est d'une grande qualité. On l'emploie ici entre autre pour l'impression des paquets de

cigarettes de luxe.

L'héliogravure utilise des encres fluides contenant des solvants volatils. L'exposition des pressiers au toluène semble être le problème principal d'hygiène industrielle.

SÉRIGRAPHIE

La sérigraphie est dérivée de la technique d'impression au pochoir. Il s'agit d'un procédé d'impression à l'aide d'un écran constitué par un cadre sur lequel est tendu un tissu à maille. Le tissu est généralement constitué de fibre synthétique comme le nylon ou le polyester. On emploie aussi les toiles métalliques en acier inoxydable.

Cet écran, appliqué sur le support, reçoit l'encre qui, poussée par une raclette, passe à travers les mailles libres pour réaliser l'impression. L'obturation des zones non imprimantes s'effectue avec un vernis spécial appliqué au pinceau dans le procédé direct. On peut aussi utiliser un film découpé et collé. Enfin, il existe deux procédés photomécaniques utilisant l'insolation d'une couche photosensible sous la radiation ultraviolette pour la préparation de l'écran.

On peut imprimer par sérigraphie sur à peu près n'importe quel support. La forme de l'objet à imprimer peut aussi varier.

La sérigraphie utilise des encres qui ressemblent à des peintures. Elles contiennent des solvants volatils. La variété de substrats déter-

mine, comme la flexographie, la nature de l'exposition des travailleurs aux solvants.

Le travail du clicheteur dans chacun des procédés d'impression s'est beaucoup transformé depuis quelques années. L'ouvrage est accompli plus rapidement qu'auparavant surtout à cause de l'avènement des plaques présensibilisées. L'exposition aux solvants est généralement faible, le travail de développement des plaques se faisant habituellement en circuit fermé.

ANNEXE B

CONCENTRATION MOYENNE DES SOLVANTS ET COTE D'EXPOSITION MIXTE

POUR CHAQUE TRAVAILLEUR, PAR IMPRIMERIE

IMPRIMERIE A. CONCENTRATION MOYENNE DES SOLVANTS ET COTE
 D'EXPOSITION MIXTE, POUR CHAQUE TRAVAILLEUR, LE 29 OCTOBRE 1987

Postes de travail	Durée d'échantillonnage total (minutes)	Concentration moyenne pondérée sur 8 heures (mg/m ³)						Cote d'exposition mixte
		Isopropanol	Stoddard	Acétone	Toluène	Hexane normal	1,1,1-trichloro-éthane	
Pressier #504	320	134	46	45	11	-	1	0,28
Aide-pressier #504	306	183	48	41	11	-	-	0,33
Pressier #505	333	116	64	62	15	-	-	0,32
Aide-pressier #505	341	114	51	89	29	-	-	0,34
Pressier #514	347	83	66	105	27	-	-	0,34
Clicheur	290	66	23	20	5	1	-	0,14
VLME	480	980	525	1780	375	180	1900	1,00

- = Non décelé

IMPRIMERIE B. CONCENTRATION MOYENNE DES SOLVANTS ET COTE D'EXPOSITION
MIXTE, POUR CHAQUE TRAVAILLEUR, LE 3 NOVEMBRE 1987

Postes de travail	Durée d'échantillonnage total (minutes)	Concentration moyenne pondérée sur 8 heures (mg/m ³)								Cote d'exposition mixte	
		Isopropanol	1,1,1-trichloro-éthane	Tétrachloro-éthylène	Méthyléthyl-cétone	Cyclohexanone	Stoddard	Naphta VM & P	Toluène		Xylène
Clicheur	338	42	-	-	-	-	11	28	-	13	0,03
2 ^e Pressier - 5	204	207	-	-	-	33	-	-	6	36	0,37
Préposé - 5	327	387	1	2	2	104	-	-	13	79	0,82
Margeur - 5	406	296	3	7	1	102	-	-	14	81	0,74
1 ^{er} Pressier - 6	418	180	-	-	-	48	-	-	6	30	0,36
2 ^o Pressier - 6	417	223	-	-	-	65	-	-	8	51	0,50
Margeur - 6	412	228	-	-	-	64	-	-	8	48	0,49
VIME	480	980	1900	335	590	100	525	1350	375	435	1,00

- = Non décelé

IMPRIMERIE C. CONCENTRATION MOYENNE DES SOLVANTS ET COTE D'EXPOSITION
MIXTE, POUR CHAQUE TRAVAILLEUR, LE 19 NOVEMBRE 1987

Postes de travail	Durée d'échantil- lonnage total (minutes)	Concentration moyenne pondérée sur 8 heures (mg/m ³)							Cote d'exposition mixte
		Acétone	Stoddard	Dichlorométhane	Toluène	Xylène	Isopropanol	Acétate d'éthyle	
Pressier - 014	387	8	91	6	5	4	*	-	> 1
Assistant- Pressier - 014	369	9	83	11	5	4	*	-	> 1
Pressier - 051	370	3	44	3	2	3	*	-	> 1
Pressier - 214	361	17	83	11	9	5	*	-	> 1
Assistant- Pressier - 222	379	20	70	2	3	7	*	14	> 1
Pressier - 222	391	8	62	4	3	4	*	-	> 1

* Aucun résultat n'est disponible pour l'isopropanol. La quantité de cet alcool était tellement grande dans les tubes de charbon actif qu'il a été impossible de bien résoudre le pic du produit par rapport à celui de l'éluant, lors de l'analyse chromatographique. Tout indique que les concentrations d'isopropanol dépassent la VIME.

IMPRIMERIE C. CONCENTRATION MOYENNE DES SOLVANTS ET COTE D'EXPOSITION MIXTE, POUR CHAQUE TRAVAILLEUR, LE 19 NOVEMBRE 1987 (suite)

Postes de travail	Durée d'échantillonnage total (minutes)	Concentration moyenne pondérée sur 8 heures (mg/m ³)							Cote d'exposition mixte
		Acétone	Stoddard	Dichlorométhane	Toluène	Xylène	Isopropanol	Acétate d'éthyle	
Pressier - 232	396	5	53	5	3	3	*	-	> 1
Assistant-Pressier - 232	397	10	42	5	9	4	*	-	> 1
Pressier - 242	388	16	69	7	7	4	*	-	> 1
Pressier - 312	392	3	46	3	1	3	*	-	> 1
VIME	480	1780	525	350	375	435	980	1400	1,00

* Aucun résultat n'est disponible pour l'isopropanol. La quantité de cet alcool était tellement grande dans les tubes de charbon actif qu'il a été impossible de bien résoudre le pic du produit par rapport à celui de l'éluant, lors de l'analyse chromatographique. Tout indique que les concentrations d'isopropanol dépassent la VIME.

- = Non décelé

IMPRIMERIE E. CONCENTRATION MOYENNE DES SOLVANTS ET COTE
D'EXPOSITION MIXTE, POUR CHAQUE TRAVAILLEUR, LE 5 NOVEMBRE 1987

Postes de travail	Durée d'échantillonnage total (minutes)	Concentration moyenne pondérée sur 8 heures (mg/m ³)							Cote d'exposition mixte
		1,1,1-trichloro- éthane	Acétone	Stoddard	Acétate d'éthyle	Dichlorométhane	Toluène	Xylène	
Pressier	358	3	3	35	7	30	13	3	0,20
Relieur	304	-	-	15	1	-	-	-	0,04
VIME	480	1900	1780	525	1400	350	375	435	1,00

- = Non décelé

IMPRIMERIE F. CONCENTRATION MOYENNE DES SOLVANTS ET COTE
D'EXPOSITION MIXTE, POUR CHAQUE TRAVAILLEUR, LE 17 NOVEMBRE 1987

Postes de travail	Durée d'échantil- lonnage total (minutes)	Concentration moyenne pondérée sur 8 heures (mg/m ³)								Cote d'exposition mixte	
		1,1,1-trichlo- roéthane	Isopropanol	Dichloro- méthane	Stoddard	Acétone	Acétate d'éthyle	Méthylethyl- cétone	Toluène		
Pressier F	287	1	2	<1	90	1	<1	1	1	3	0,19
Pressier K	411	-	4	-	57	2	1	1	1	3	0,12
Pressier M	361	-	7	2	40	3	6	3	3	11	0,13
Clicheur- Pelliculeur	390	-	-	-	25	-	-	-	-	2	0,05
VLME	480	1900	980	350	525	1780	1400	590	375		1,00

- = Non décelé

IMPRIMERIE G. CONCENTRATION MOYENNE DES SOLVANTS ET
COTE D'EXPOSITION MIXTE, POUR CHAQUE TRAVAILLEUR, LE 24 NOVEMBRE 1987

Postes de travail	Durée d'échantillonnage total (minutes)	Concentration moyenne pondérée sur 8 heures (mg/m ³)					Cote d'exposition Mixte
		Isopropanol	Naphta VM & P	Stoddard	Dichlorométhane	Toluène	
Pressier #1	421	73	600	19	-	82	0,77
Pressier #2	474	105	781	23	2	88	0,97
Pressier #3	405	113	844	18	-	117	1,09
Pressier #6	437	82	565	27	4	72	0,76
Pressier #8	367	71	490	23	3	63	0,66
Clicheur-Pelliculeur	335	-	-	62	-	-	(0,12)
VIME	480	980	1350	525	350	375	1,00

- = Non décelé

IMPRIMERIE H. CONCENTRATION MOYENNE DES SOLVANTS ET COTE D'EXPOSITION
MIXTE, POUR CHAQUE TRAVAILLEUR, LE 30 NOVEMBRE 1987

Postes de travail	Durée d'échantillonnage total (minutes)	Concentration moyenne pondérée sur 8 heures (mg/m ³)								Cote d'exposition mixte	
		Isopropanol	1,1,1-trichloro-ethane	Tétrachloroéthylène	Dichlorométhane	Méthyléthylcétone	Acétone	Toluène	Xylène		Naphta VM & P
Pressier -2 (29)	402	423	5	-	2	2	77	19	7	54	0,59
Margeur -2 (29)	415	479	16	3	-	3	80	21	8	64	0,68
Pressier -2 (36)	388	392	4	-	2	-	101	26	9	65	0,60
Margeur -2 (36)	387	373	4	-	4	1	90	36	9	72	0,58
1 ^{ER} Pressier -4	386	371	4	-	-	1	55	18	7	47	0,51
2 ^{ES} Pressier -4	388	429	4	-	-	1	85	27	7	53	0,62
Pressier -1	405	351	15	-	-	3	57	21	6	62	0,52
1 ^{ER} Pressier -6	336	323	4	-	2	-	66	14	6	44	0,46

IMPRIMERIE H. CONCENTRATION MOYENNE DES SOLVANTS ET COTE D'EXPOSITION
MIXTE POUR CHAQUE TRAVAILLEUR, LE 30 NOVEMBRE 1987 (suite)

Postes de travail	Durée d'échantillonnage total (minutes)	Concentration moyenne pondérée sur 8 heures (mg/m ³)									Cote d'exposition mixte
		Isopropanol	1,1,1-trichloro-éthane	Tétrachloro-éthylène	Dichlorométhane	Méthyléthylcétane	Acétone	Toluène	Xylène	Naphta VM & P	
Margeur - 4	385	398	6	-	-	1	125	25	10	58	0,61
2 ^e pressier - 6	400	481	5	-	-	1	192	29	26	100	0,81
Margeur - 6	400	338	4	-	2	-	145	30	20	112	0,69
Appareilleur d'encre	396	485	4	-	0,3	-	68	20	47	87	0,76
Manoeuvre	370	287	16	-	11	2	53	20	7	62	0,48
VIME	480	980	1900	335	350	590	1780	375	435	1350	1,00

- = Non décelé

IMPRIMERIE I. CONCENTRATION MOYENNE DES SOLVANTS ET COTE
D'EXPOSITION MIXTE, POUR CHAQUE TRAVAILLEUR, LE 3 DECEMBRE 1987

Postes de travail	Durée d'échantil- lonnage total (minutes)	Concentration moyenne pondérée sur 8 heures (mg/m ³)						Cote d'exposition mixte
		Acétate d'éthyle	Isopropanol	Stoddard	Triméthylbenzène	Toluène	Xylène	
Empileur M-200	400	7	60	113	17	5	13	0,46
Margeur M-200	376	2	63	52	8	3	8	0,26
Plieur M-200	343	2	72	41	7	3	7	0,23
Plieur G-16	370	-	61	47	4	6	14	0,23
Margeur G-16	399	-	99	50	9	7	16	0,32
Chef rotativiste G-12	404	-	89	36	6	2	7	0,23
Rotativiste G-12	391	-	59	31	2	2	5	0,15
Plieur G-12	390	-	53	32	8	2	5	0,14
Margeur G-12	379	-	78	34	4	2	3	0,19

- = Non décelé

IMPRIMERIE I. CONCENTRATION MOYENNE DES SOLVANTS ET COTE
 D'EXPOSITION MIXTE, POUR CHAQUE TRAVAILLEUR, LE 3 DÉCEMBRE 1987 (suite)

Postes de travail	Durée d'échantil- lonnage total (minutes)	Concentration moyenne pondérée sur 8 heures (mg/m ³)						Cote d'exposition mixte
		Acétate d'éthyle	Isopropanol	Stoddard	Triméthylbenzène	Toluène	Xylène	
Empilleur G-12	375	3	61	46	9	3	7	0,25
Rotativiste M-110	377	-	137	49	12	5	8	0,36
Margeur M-110	368	-	114	41	9	3	5	0,29
VLMÉ	480	1400	980	525	125	375	435	1,00

- = Non décelé

IMPRIMERIE J. CONCENTRATION MOYENNE DES SOLVANTS ET COTE
D'EXPOSITION MIXTE, POUR CHAQUE TRAVAILLEUR, LE 14 DÉCEMBRE 1987

Postes de travail	Durée d'échantillonnage total (minutes)	Concentration moyenne pondérée sur 9½ heures (sauf clicheur = 8 heures) (mg/m³)										Cote d'exposition mixte
		Isopropanol	Dichlorométhane	1,1,1-trichloro-éthane	Tétrachloro-éthylène	Acétate d'éthyle	Cyclohexanone	Stoddard	Triméthylbenzène	Toluène	Xylène	
Clicheur-caméraman	349	12	2	1	2	1	1	43	-	18	4	0,17
Pressier 2 couleurs	470	118	-	-	-	-	-	88	-	69	13	0,60
Pressier 4 couleurs	475	73	-	-	-	-	-	90	-	77	18	0,58
Margeur 4 couleurs	475	89	-	-	-	-	-	110	-	114	22	0,78
1 ^{er} rotativiste	517	6	-	-	-	-	-	95	32	7	2	0,55
2 ^e rotativiste	517	7	-	-	-	-	-	165	-	7	4	0,41
Assistant rotativiste	509	6	29	-	-	-	-	72	25	7	2	0,53
VIME	480	980	350	1900	335	1400	100	525	125	375	435	1,00
VIME corrigée pour 9½ heures de travail	570	825	295	1600	282	1179	84	442	105	316	366	1,00

- = Non décelé

IMPRIMERIE K. CONCENTRATION MOYENNE DES SOLVANTS
ET COTE D'EXPOSITION MIXTE, POUR CHAQUE TRAVAILLEUR, LE 6 JANVIER 1988

Postes de travail	Durée d'échantillonnage total (minutes)	Concentration moyenne pondérée sur 8 heures (mg/m ³)											Cote d'exposition mixte	
		Isopropanol	Dichlorométhane	1,1,1-trichloro-éthane	Tétrachloro-éthylène	Acétone	Méthyléthylcétone	Stoddard	Naphta VM & P	Hexane normal	Toluène	Xylène		Butanol normal
Clicheur	330	67	65	4	9	-	-	77	-	10	-	-	4	0,51
Pressier-multi	377	143	160	8	20	5	6	131	135	5	26	15	-	1,16
Pressier 26	387	151	137	8	20	11	6	144	142	4	28	15	-	1,14
Pressier 38	373	174	130	7	17	-	3	130	134	4	24	14	-	1,07
Margeur 38	349	155	199	10	32	29	10	203	203	6	36	18	-	1,57
1 ^{er} pressier 40	399	176	130	24	23	40	9	147	151	5	32	13	-	1,20
2 ^e pressier 40	327	129	123	23	19	34	7	126	115	4	23	10	-	1,01
1 ^{er} pressier 525	410	150	139	7	24	22	7	173	153	5	28	14	-	1,23
VIME	480	980	350	1900	335	1780	590	525	1350	180	375	435	150	1,00

IMPRIMERIE L. CONCENTRATION MOYENNE DES SOLVANTS ET COTE
D'EXPOSITION MIXTE, POUR CHAQUE TRAVAILLEUR, LE 28 JANVIER 1988

Postes de travail	Durée d'échantillonnage total (minutes)	Concentration moyenne pondérée sur 8 heures (mg/m ³)									Cote d'exposition mixte
		Isopropanol	Tétrachloro-éthylène	Stoddard	Naphta VM & P	Hexane normal	Acétone	Toluène	Xylène	Dichlorométhane	
Pressier 25-2-312	352	397	7	55	23	1	-	49	9	-	0,70
Pressier 40-2-372	269	604	6	59	18	-	10	57	9	-	0,94
Margeur 40-2-372	281	885	6	50	18	1	18	57	11	-	1,22
1 ^{er} pressier 40-4-390	342	719	6	47	20	-	14	48	9	-	1,01
2 ^e pressier 40-4-390	342	908	6	59	19	-	18	53	10	1	1,25
Clicheur	359	-	-	12	-	2	56	8	-	-	0,09
Caméraman	276	-	-	9	-	-	48	8	-	-	0,07
VIME	480	980	335	525	1350	180	1780	375	435	350	1,00

- = Non décelé

IMPRIMERIE M. CONCENTRATION MOYENNE DES SOLVANTS ET
COTE D'EXPOSITION MIXTE, POUR CHAQUE TRAVAILLEUR, LE 3 FÉVRIER 1988

Postes de travail	Durée d'échantillonnage total (minutes)	Concentration moyenne pondérée sur 11½ heures (mg/m³)								Cote d'exposition mixte	
		Isopropanol	1,1,1-trichloro-éthane	Dichlorométhane	Acétone	Stoddard	Hexane normal	Toluène	Xylène		Propanol normal
Margeur M-300	491	16	1	-	1	41	-	1	1	-	0,14
Assistant pressier M-300	488	5	-	-	-	27	-	1	-	-	0,09
1 ^{er} pressier M-300	473	3	0,5	-	-	21	-	-	-	-	0,06
Chef-pressier NC-400	464	1	-	-	-	DT*	-	-	-	-	**
Margeur NC-400	455	4	4	-	-	DT	-	DT	-	-	**
3 ^{es} pressier NC-400	487	4	3	-	-	DT	-	DT	DT	-	**
1 ^{er} pressier Cottrel	462	3	-	-	-	DT	-	-	DT	-	**

* DT = Défectuosité technique

- = Non décelé

** Impossible à calculer à cause des DT

IMPRIMERIE M. CONCENTRATION MOYENNE DES SOLVANTS ET COTE
D'EXPOSITION MIXTE, POUR CHAQUE TRAVAILLEUR, LE 3 FÉVRIER 1988 (suite)

Postes de travail	Durée d'échantillonnage total (minutes)	Concentration moyenne pondérée sur 11½ heures (mg/m³)								Cote d'exposition mixte				
		Isopropanol	1,1,1-trichloro-éthane	Dichlorométhane	Acétone	Stoddard	Hexane normal	Toluène	Xylène		Propanol normal			
2 ^e pressier Cottrel	453	0,6	-	-	-	DT*	-	DT	-	-	-	-	-	**
3 ^e pressier Cottrel	454	1	-	-	-	DT	-	DT	-	-	-	-	-	**
1 ^{er} pressier Color King	469	3	1	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	0,04
2 ^e pressier Color King	485	3	2	2	-	18	-	-	-	-	-	-	-	0,06
Margeur Color King	470	4	1	-	-	21	-	-	-	-	-	-	-	0,06
Clicheur	417	-	-	-	-	DT	2	-	-	-	-	-	24	**
VIME corrigée pour 11½ heures de travail	480	980	1900	350	1780	525	180	375	435	500	1,00			
	690	682	1322	243	1238	365	125	261	303	348	1,00			

- = Non décelé

** Impossible à calculer à cause des DT

ANNEXE C

PRODUITS CHIMIQUES COMMERCIAUX UTILISÉS

DANS LES IMPRIMERIES ÉTUDIÉES

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
A	Pressier et aide- pressier	Rogersol PDM	Varn Chemicals	Inconnue	3
		Tri-Fountain ETCH	Fournitures graphiques PA	Acide organique Aldéhyde (CSST-répertoire toxicologique)	4
		Greenon Wash R-1-1	Ernest Green	Hydrocartures aliphatiques et acétone (111)	5
		Varn Drying Stimulator	Varn Chemicals	Inconnue	7
		Varsol 3139	Pétroles Esso Canada	Hydrocarbures paraffiniques Naphènes Hydrocarbures aromatiques (CSST - répertoire toxicologique)	3
		Substitut d'alcool AP-8	Fournisseur AP-8	Isopropanol 98% Méthyléthylcétone ≈ 1% Acétate d'éthyle < 1% Toluène < 1% (IRSST)**	7

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
A	Clicheur	Kodalith (Super) RT Developer Part A Part B	Eastman-Kodak	Hydroquinone 17-24%	12
			Eastman-Kodak	Acide borique Carbonate de sodium (CSST - répertoire toxicologique)	
		Ektaflo Developer Type I	Idem	Hydroquinone Métol (sulfate de p- méthylaminoéthanol) Carbonate de potassium Sulfite de potassium Éthylène glycol (143)	12
			Idem	Inconnue	12
		Kodak Polymatic Negative Developer (Machine)	Idem	Inconnue	13
		Kodak Polymatic Desensitizer	Idem	Inconnue	14, 12
		Kodak Polymatic Plate Finisher Developer (Hand)	Idem	Inconnue	16
Uni Nettoyeur de Film	Produits chimiques Unigraph	1,1,1-trichloroéthane (sur l'étiquette)			

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
A	Clicheur	Performance Plate Systems PN Red Developer	Fouritures graphiques PA (Western Lithotech)	Alcool aliphatique Cétoène aliphatique (CSST - répertoire toxicologique)	12
		Kodak Polymatic Negative Developer	Eastman Kodak	Inconnue	12
		Kodak Polymatic Plate Preserver and Plate Cleaner	Eastman Kodak	Inconnue	6, 15
		Biactiv 206	Le Groupe Christie	Inconnue	19
		Isopropyl Alcohol	Shell Canada	Isopropanol	7
		Roller Cleaner	Bingham	Inconnue	3
B	Pressier ou Préposé ou Margeur	Roller and Blanket Wash Step 1	Bingham	Inconnue	3
		Anodized Plate Cleaner RC-95 (Azoplate)	Hoechst Canada	Émulsion aqueuse Benzine (Hydrocarbure aliphatique du type solvant de caoutchouc) (MSDS)***	6
		Rosos Fountain Solution G-7A-"V"-Comb	BASF-Inmont	Inconnue	4
		Révéléateur positif (C-1293) (Horsell Graphic Industries)	Ernest Green	Inconnue	12

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
B	Clicheur	Ultrafin C1319 (Horsell)	Ernest Green	Inconnue	14
		Ultratherm C1270 (Horsell)	Idem	Inconnue	14
		Uni Film Cleaner 508	Produits chimiques Unigraph	1,1,1-trichloroéthane (sur l'étiquette)	16
		Azoplate Anodized Plate Cleaner RC-95	Hoechst Canada	Emulsion aqueuse Benzine (MSDS)	6
		FPC - Azoplate Finisher Preserver Cleaner	Hoechst Canada	Distillats de pétrole 5% (111)	6, 14, 15
C	Pressier ou Assistant pressier	Alcool isopropylique 99%	Shell Canada	Isopropanol	7
		Varn 115	Varn Chemicals	Inconnue	3
		Nettoyeur Greenson R-1-1	Ernest Green	Hydrocarbures aliphatiques et acétone (111)	5
		Varn total	Varn Chemicals	Inconnue	4
		Varn Anti-Static Spray	Idem	1,1,1-trichloroéthane (sur l'étiquette)	8

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
C	Pressier ou Assistant pressier	Uni Supra régénérateur de caoutchouc	Produits chimiques Unigraph	Inconnue	1
		Révélateur F4	Fournisseur F4	2-Phénoxyéthanol (IRSST)	12
	Clicheur (à titre indicatif car ce travailleur n'a pas été échantillonné)	Varn Film Cleaner	Varn Chemicals	Hexane normal Ethanol 9-16% (CSST - répertoire toxicologique)	16
		FPC-Azoplate Finisher Preserver Cleaner	Hoechst Canada	Distillats de pétrole 5% (111)	14, 15 6
E	Pressier	Nettoyeur E1	Fournisseur E1	Solvant Stoddard ≈ 90% Toluène Xylène Triméthylbenzène (IRSST) } 10%	3
		Ink Ready	Varn Chemicals	Alcanes en C ₃ -C ₄ 1,1,1-Trichloroéthane Butylhydroxytoluène (CSST - répertoire toxicologique)	9

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
E	Pressier	Polychrome Pro-Fount Fountain Solution PR-100	Polychrome Corp.	Inconnue	4
		Polychrome Glaze-Off PR 400	Polychrome Corp.	Inconnue	1, 5
		Uni Presto Solvant Litho # 138	Prod. chim. Unigraph	Inconnue	2, 3
		Uni Liquide d'effaçage	Prod. chim. Unigraph	Inconnue	10
		True Blue Plate Cleaner	Varn Chemicals	Inconnue	6
		Greenson Litho Wash	Ernest Green	Hydrocarbures (MSDS)	3
		Rubber Rejuvenator	Ernest Green	Hydrocarbure aromatique Diéthylène glycol Méthanol 17-24% P/P Ester Cétone (CSST - répertoire toxicologique)	1
F	Pressier	Isopropyl Alcohol	Ernest Green	Isopropanol	7
		Varn Total	Varn Chemicals	Inconnue	4
		Révélateur F4	Fournisseur F4	2-Phénoxyéthanol (IRSSF)	12
		Varn Film Cleaner	Varn Chemicals	Hexane normal Éthanol 9-16% (CSST - répertoire toxicologique)	16
		Clicheur			

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
G	Pressier	Nettoyeur à blanchet	Ernest Green	Isopropanol Hydrocarbures aliphatiques (MSDS)	2
		Varn Total	Varn Chemicals	Inconnue	4
		Varsol	Swing Paints	Inconnue (probablement solvant Stoddard)	3
		Fountain Soup (Allied Litho Products)	Ernest Green	Propanol normal 15% Méthanol 8% (sur l'étiquette)	4
		VSP-23 nettoyant miscible à l'eau	Varn Chemicals	Inconnue	3
		Solution électrostatique pour clichés	Services graphiques MIS	Inconnue	?
		Alcool isopropylique	?	Isopropanol	7
		Cleane and Lube	Varn Chemicals	Inconnue	11
		Greenson Revive Two Step	Ernest Green	Hydrocarbure aromatique 30-60% Hydrocarbure chloré 30-60% Éther de glycol 10-30% Savons 1-10% (111)	5

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
G	Clicheur	Révélateur F4	Fournisseur F4	2-Phénoxyéthanol (IRSST)	12
		Varn Film Cleaner	Varn Chemicals	Hexane normal Éthanol 9-16% (CSST - répertoire toxicologique)	16
		Scene VI	Laboratoire national	Inconnue	20
		Fournisseur soustratif -S-(Azoplate)	Hoechst Canada	Solution aqueuse de dextrine (MSDS)	14
		Rapid Access entretien Révélateur A	Eastman Kodak	Inconnue	12
		Ultra solution de finition 812081	Olin Hunt Specialty	Inconnue	14
		Rapid Access entretien Révélateur B	Eastman-Kodak	Inconnue	12
		H	Pressier ou Margeur	Nettoyeur K3	Fournisseur K3

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
H	Pressier ou Margeur	"Bleu" laveur de blanchet XL-105	Industrie Graphobec	Inconnue	2
		Fountain Solution #95854	Sinclair & Valentine	Inconnue	4
		Prestige 384 Réjuvénateur de blanchet	Industries Graphobec	Inconnue	1
		Bingham Roller and Blanket Wash Step 1	Bingham	Inconnue	2, 3
		U.V. Nettoyeur no 2	L. Surani Lithochem	Ester d'éther de glycol Alcool Solvant aliphatique (MSDS)	3
		Nettoyer H6	Fournisseur H6	Solvant Stoddard 80% Ethanol } Isopropanol } 10% Acétate d'oxyde éthylrique d'éthylène glycol 5% Faible concentration de benzène Toluène, xylène, triméthylbenzène triacétine, cumène, solvants aromatiques non identifiés (IRSST)	3

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
H	Pressier ou Margeur	Revive Two Step	Ernest Green	Hydrocarbure aromatique 30-60% Hydrocarbure chloré 30-60% Ether de glycol 10-30% Savons 1-10% (111)	3
		Vernis H 11	Fournisseur H 11	Isopropanol Acrylate de méthyle Triacétine Benzophénone Autres substances non identifiées (IRSST)	23
		Alcool isopropylique 99%	Industries Graphobec	Isopropanol	7
		Acétone	Produits chimi- ques CCC Ltée	Acétone	2, 6
		Essence Esso 2000	Pétrole Esso Canada	Hydrocarbures aliphatiques C ₄ -C ₁₂ Benzène < 3,5% (avec plomb) (111)	6
		Varsol 3139	Pétrole Esso Canada	Essences minérales (solvant Stoddard) (111)	6

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
I	Pressier rotati-viste ou Empileur ou Margeur ou Plieur	Nettoyeur I 1	Fournisseur I 1	Faible concentration de benzène Naphtha Toluène Xylène Triméthylbenzènes Isopropanol (IRSST)	2
		Nettoyeur I 2	Fournisseur I 2	Solvant Stoddard 99% éthanol 1,1,1-trichloroéthane 1% (IRSST)	3
		Pétro-Gomme	L. Surani Lithochem	Inconnue	15
		Solution de fontaine M 4	Fournisseur M 4	2-butoxyéthanol 2-éthyl-1-hexanol Phosphate de tributyle Autres substances organiques non identifiées (IRSST)	4

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
I	Pressier rotati-viste ou Empileur ou Margeur ou Plieur	Alcool isobutylique	L. Surani Lithochem	Alcool isobutylique	3
		Additif M 1	Fournisseur M 1	Isopropanol 2-propoxyéthanol (IRSST)	7
		WEB 1600 Solution de fontaine (sans phosphate)	L. Surani Lithochem	Inconnue	4
		Alcool isopropylique 99%	Industries Graphobec	Isopropanol	7
		Flexosol-Lestoil	L. Surani Lithochem	Inconnue	22 (?)
		Gomme arabique 14° Baumé	Idem	Gomme arabique	15
		Silicone M-1000	Idem	Polysiloxane ?	?
		Solution alcaline # 56001	Sinclair & Valentine	Inconnue	?
		SG29 Web Off Diluant H.S.	BASF-Inmont	Inconnue	23
		Batch Coder Marking Ink Solution (Rycoline)	Industries Graphobec	Inconnue	23
		Blanket Wash	Idem	Inconnue	2

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
J	Pressier ou Margeur ou Rotati- viste ou Assistant rotati- viste	Nettoyeur J 2	Fournisseur J 2	Solvant Stoddard Toluène Xylène Triméthylbenzène Cumène Hydrocarbures aroma- tiques non identifiés (IRSST)	2, 3
		Nettoyeur J 1	Fournisseur J 1	Toluène Xylène Triméthylbenzène Cumène Hydrocarbures aroma- tiques non identifiés éthanol Isopropanol Acétate d'éthyle Méthylcyclohexane Octane Tétrachloroéthylène (IRSST)	2, 3
		Varn High Speed Etch 35	Varn Chemicals	Inconnue	7

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *					
J	Pressier ou Margeur ou Rotati- viste ou Assistant rotati- viste	Solution de fontaine M 4	Fournisseur M 4	2-butoxyéthanol 2-éthyl-1-hexanol Phosphate de tributyle Autres substances organiques non identifiées (IRSST)	4					
						Clicheur	Révélateur F 4	Fournisseur F 4	2-phénoxyéthanol (IRSST)	12
							Azoplate finisseur soustractif -S-	Hoechst Canada	Solution aqueuse de dextrine (MSDS)	14
							Nettoyeur de film (Chimie Park)	Canadian Fine Color Ltd.	Inconnue	16
K	Pressier	Kodak Opaque Red 8606	Eastman Kodak	Pigment Ammoniac (143)	17					
		Multilith Blankrola Solvent	AM Multigraphics	Tétrachloroéthylène 25-32% Naphtha (CSST - répertoire toxicologique et [1111])	3					

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
K	Pressier	Nettoyeur K 1	Fournisseur K 1	Naphtha Propylbenzène Cumène Triméthylbenzène Benzène Toluène Xylène Acétone Trichlorofluoro- méthane Dichlorométhane 1,1,1-trichloroéthane (IRSST)	2
		Acétone	?	Acétone	3, 5
		Rajeunisseur K 6	Fournisseur K 6	Acétone Méthyléthylcétone Acétate d'éthyle 2-éthoxyéthanol Toluène Xylène Faible concentration de benzène (IRSST)	1

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
K	Pressier	Nettoyeur K 3	Fournisseur K 3	Hydrocarbures aliphatiques de C ₉ et C ₁₃ Triméthylbenzène Faible concentration de toluène Hydrocarbures aromatiques non identifiés (IRSST)	3
		Nettoyeur K 4	Fournisseur K 4	Solvant Stoddard Xylène Triméthylbenzène Faible concentration de toluène (IRSST)	3
		Durcisseur K 5	Fournisseur K 5	Toluène Xylène Acétate d'éthyle Acétone Naphtha Acétate de butyle Méthylisobutylcétone Méthylcyclohexane Hexylène glycol 2-éthoxyéthanol (IRSST)	21

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
K	Pressier	Fountain Solution # 95854	Sinclair & Valentine	Inconnue	4
		Alcool isopropylique 99%	Ashland	Isopropanol	7
		Fountain Solution G-7A-"V"-Comb, Special (Rosos)	BASF-Inmont	Inconnue	4
		Gomme protectrice Plate Guard	Ernest Green	Inconnue	15
		Chlorothene VG	Dow Chemical	1,1,1-trichloroéthane (MSDS)	3
		FPC-Azoplate Finisher Preserver - Cleaner	Hoechst Canada	Distillat de pétrole 5% (111)	14, 15, 6
		3M Cleaner Conditioner	3M	Solvant Stoddard Dioxyde de silicium Phosphate d'ammonium Acide phosphorique Formaldéhyde <0,1% Gomme (CSST, réper-toire toxicologique)	6, 15
		Gomme arabique 100% pure	Varn Chemicals	Gomme arabique	15
		Allied concentrated metal plate cleaner fountain additive (Allied Litho Products)	Ernest Green	Inconnue	7
		Blanket Salvager (Allied Photo Offset Supply Corp.)	Ernest Green	Inconnue	1 (?)

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *	
K	Pressier	Fountain Dryer (Allied Photo Offset Supply Corp.)	Ernest Green	Nitrate de cobalt 0,1-4% en poids (CSST - répertoire toxicologique)	7	
		RC95 Nettoyeur à plaque anodisée - Azoplate	Hoechst Canada	Émulsion aqueuse Benzine (MSDS)	6	
		3M S Scratch Remover	3M	Solvant Stoddard 25-32% Silicate de sodium Détergents émulsifiants (CSST - répertoire toxicologique)	17	
	Clicheur	Anchor Lithkenko Film Kleen	?	Inconnue	Inconnue	16
		Varn Film Cleaner	Varn Chemicals	Hexane normal éthanol 9-16% (CSST - répertoire toxicologique)	Hexane normal éthanol 9-16% (CSST - répertoire toxicologique)	16
		DN-5-M	Fuji Photo Film	Alcool benzylique <5% (MSDS)	Alcool benzylique <5% (MSDS)	12
		PS-Plate Finishing Gum	Idem	Inconnue	Inconnue	14
		PS-Plate Cleaner	Idem	Inconnue	Inconnue	6
		Negative Color-key and Transfert Key Developer	3M	Propanol normal Eau (MSDS)	Propanol normal Eau (MSDS)	12
		Atlas Anti Static Glass Cleaner	Atlas Graphic Supply	Inconnue	Inconnue	8, 20
		Acétone	?	Acétone	Acétone	22

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
L	Pressier ou Margeur	Nettoyeur L 1	Fournisseur L 1	Solvant Stoddard Xylène Triméthylbenzène Hydrocarbures aromatiques non-identifiés (IRSST)	2
		Hydrofix	Hostman- Steinberg	Inconnue	4
		Nettoyeur L 3	Fournisseur L 3	Solvant Stoddard 1,2-propanediol Triméthylbenzène Hydrocarbures aromatiques non-identifiés (IRSST)	6
		Nettoyeur L 4	Fournisseur L 4	Solvant Stoddard Cumène Triméthylbenzène Faible concentration de toluène Hydrocarbures aromatiques non-identifiés (IRSST)	2, 3
		Prisco Fountain Solution 2351 (Phosphate Free)	Printers Services	Inconnue	4
		Isopropyl Alcohol	Produits chimiques CCC Ltée	Isopropanol	7

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
L	Pressier ou Margeur	Shell Lighting Naphta	Shell Canada	Inconnue	22
		FPC-Azoplate Finisher - Preserver - Cleaner	Hoechst Canada	Distillat de pétrole 5% (111)	14, 15, 6
		Greenson Revive One Step	Ernest Green	Hydrocarbures aroma- tiques 30-60% Hydrocarbures chlorés 30-60% Éther de glycol 10-30% Savons 1-10% (111)	?
	Clicheur	Révélateur F 4	Fournisseur F 4	2-phénoxyéthanol (IRSST)	12
		Azoplate Finisseur Soustractif	Hoechst Canada	Solution aqueuse de dextrine (MSDS)	14
		Varn Film Cleaner	Varn Chemicals	Hexane normal éthanol 9-16% (CSST - répertoire toxicologique)	16
M	Pressier ou Margeur	Greenson Blanket Fix	Ernest Green	Dichlorométhane Toluène Méthanol (111)	1
		Clean & Lube Ernest 10L	Ernest Green	Inconnue	11 (?)
		Silicone 10V 801419	Hostman Steinberg	Polysiloxane ?	23

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
M	Pressier ou Margeur	Azoplate Cleaner	Hoechst Canada	Petroleum spirits (solvant Stoddard?) Acide nitrique Acide phosphorique (MSDS)	6
		Additif M 1	Fournisseur M 1	Isopropanol 2-propoxyéthanol (IRSST)	7
		Solution de fontaine M 4	Fournisseur M 4	2-butoxyéthanol 2-éthyl-1-hexanol Phosphate de tributyle Autres substances organiques non- identifiées (IRSST)	4
		Solvant Transmag 200	L. Surani Lithochem	Inconnue	2, 3
		Plate Cleaner True Blue	Ernest Green	Inconnue	6

IMPRIMERIE	EMPLOI	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	FOURNISSEUR	COMPOSITION	USAGE *
M	Clicheur	Révélateur F 4	Fournisseur F 4	2-phénoxyéthanol (IRSST)	12
		NMD Révélateur (Plaque Negative) Azoplate	Hoechst Canada	Propanol normal 5% (MSDS)	12
		Azoplate Finisseur Soustractif -S-	Hoechst Canada	Solution aqueuse de dextrine (MSDS)	14
		NDR Developer, Replenisher, Renforcisseur Azoplate	Hoechst Canada	Propanol normal 45% (MSDS)	12
		Film Cleaner	Atlas Graphic Supply	Identique au Varn Film Cleaner (CSST - répertoire toxicologique)	16
		Atlas Anti Static nettoyeur pour verre	Atlas Graphic Supply	Inconnue	8, 20
		Negative Color Proofing Film Machine Developer for use in MR-424 Processor	3M	Propanol normal Autres solvants (sur l'étiquette)	12
		Varn Film Cleaner	Varn Chemicals	Hexane normal éthanol 9-16% (CSST - répertoire toxicologique)	16

* USAGES

- 1 - Rajeunisseur de blanchet
- 2 - Nettoyeur de blanchet
- 3 - Nettoyeur de rouleau
- 4 - Concentré de solution de fontaine
- 5 - Décapant de glaçis
- 6 - Nettoyeur de cliché (plaque)
- 7 - Additif de solution de fontaine
- 8 - Anti-statique
- 9 - Agent anti-peau
- 10 - Liquide à effacer la couche présensibilisée
- 11 - Nettoyeur de numérateur
- 12 - Révélateur
- 13 - Désensibilisateur
- 14 - Solution de finissage
- 15 - Protecteur de cliché (plaque)
- 16 - Nettoyeur de film
- 17 - Liquide à obturer
- 18 - Fixateur
- 19 - Solution pour la remise en état d'un cliché
- 20 - Nettoyeur de vitre
- 21 - Durcisseur de blanchet
- 22 - Nettoyeur général
- 23 - Encre ou vernis

** Les analyses de l'IRSST ont été effectuées par spectrométrie de masse. Les pourcentages, lorsqu'indiqués, ne sont qu'approximatifs.

*** MSDS = Material Safety Data Sheet = Fiche de sécurité du produit provenant du fournisseur. Les noms chimiques indiqués sont ceux utilisés dans ces fiches.

Remarque: Nous avons dépersonnalisé le nom des fournisseurs et des produits commerciaux dont la composition a été indiquée suite à une analyse par l'IRSST.

REMERCIEMENTS

REMERCIEMENTS

L'auteur désire remercier toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail et plus particulièrement:

- M. Michel Gérin, Ph.D., professeur agrégé, qui a assumé la direction de la recherche avec compétence et disponibilité;
- M. Guy Perrault, Ph.D., conseiller en recherche à l'IRSST, qui a assumé la co-direction de la recherche et sans qui cette réalisation eut été impossible.
- M. Claude Payette, directeur général de l'Association paritaire de santé et de sécurité du travail, secteur imprimerie et activités connexes, qui a appuyé sa démarche auprès des imprimeurs.
- Le personnel technique de la Direction des laboratoires de l'IRSST et particulièrement Mme Brigitte Roberge, technicienne, M. Daniel Drolet, chimiste, et M. Jacques Lesage, chimiste.
- Tous les travailleurs de l'imprimerie, qui ont participé à cette étude.
- La direction de chacune des imprimeries pour leur collaboration.
- Sa compagne, Mme Gisèle Gagné, pour son soutien dans les moments difficiles.
- Mes Diane Dumouchel et Lise Hénault, pour le traitement de texte.
- L'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec (IRSST), pour son soutien financier sous la forme d'une bourse de maîtrise dans le cadre du Programme de formation des chercheurs et pour avoir assumé le coût des analyses environnementales.