LE RETRAIT PRÉVENTIF DE LA TRAVAILLEUSE ENCEINTE OU QUI ALLAITE

SYNTHESE DES CONNAISSANCES SUR LES FACTEURS DE RISQUE

Agathe Croteau, MD. MSc.
Département de santé communautaire du CHUL
Février 1990

WA
491
C768
1990

INSPQ - Montréal
3 5567 00004 1084

SANTÉCOM

Centre de documentation
Département de santé communautaire

INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC
CENTRE DE DOCUMENTATION
MONTRÉAL

TABLE DES MATIERES

		Page
INTRODUCTION.....		4
I- MÉCANISMES D'APPLICATION DU RETRAIT PRÉVENTIF.....		5
A)	La travailleuse.....	5
B)	Le médecin traitant.....	6
C)	Le médecin responsable ou désigné.....	6
D)	L'employeur.....	7
E)	La CSST.....	7
II- OBJECTIFS DU RETRAIT PRÉVENTIF.....		8
III-SYNTHESE DES CONNAISSANCES ACTUELLES.....		9
A)	Les contraintes ergonomiques.....	9
	1. Les efforts physiques.....	9
	2. La fatigue occupationnelle.....	11
	3. Les contraintes d'horaire.....	11
	4. Les contraintes liées à la posture.....	12
	5. Le stress mental.....	13
B)	Les facteurs de risques biologiques.....	1 3
	1. Quelques agents infectieux et effets sur la femme enceinte et sur le foetus (tableau 1).....	15
	2. Agents infectieux susceptibles d'être rencontrés en garderie.....	20

C) Les facteurs de risques chimiques..... 21

1. Les salons de coiffure..... 21
2. La fumée de cigarette..... 28
3. Les gaz anesthésiques..... 33
4. Substances chimiques ayant des effets connus sur la grossesse (tableau 2)..... 35
5. Listes des produits cancérogènes..... 46

D) Les facteurs de risques physiques..... 49

1. Les radiations ionisantes..... 49
2. Les radiations non-ionisantes..... 50
3. Le travail avec terminal à écran de visualisation... 50
4. La chaleur et le froid..... 53
5. Le bruit..... 54
6. Les vibrations..... 54
7. La pression..... 55

CONCLUSION..... 56

BIBLIOGRAPHIE..... 57

ANNEXE 1: Occupation et issue de grossesse
Synthèse de l'étude de Montréal

ANNEXE 2: Issues de grossesses par catégorie d'emploi

INTRODUCTION

Le présent document a pour but de faciliter l'application du retrait préventif de la travailleuse enceinte ou qui allaite. La description des mécanismes d'application et des objectifs de cette mesure est suivie d'une revue détaillée de la littérature.

Le retrait préventif de la travailleuse enceinte découle de l'article 40 de la Loi sur la santé et la sécurité du travail:

> " Une travailleuse enceinte qui fournit à l'employeur un certificat attestant que les conditions de son travail comportent des dangers physiques pour l'enfant à naître ou, à cause de sa grossesse, pour elle-même, peut demander d'être affectée à des tâches ne comportant pas de tels dangers et qu'elle est raisonnablement en mesure d'accomplir."

L'article 46 vise la période d'allaitement et il est formulé de la même manière.

I. MÉCANISMES D'APPLICATION DU RETRAIT PRÉVENTIF

A) La travailleuse

Une travailleuse enceinte qui se croit exposée par son travail à des dangers doit faire la demande d'un certificat visant le retrait préventif à son médecin traitant. Afin de faciliter les démarches conduisant à l'émission du certificat, la travailleuse informe habituellement son employeur le plus tôt possible à moins qu'elle ne craigne des représailles.

La travailleuse doit remettre ce certificat complété à son employeur et lui demander d'être affectée " à des tâches ne comportant pas de tels dangers et qu'elle est raisonnablement en mesure d'accomplir". Si elle ne peut être affectée immédiatement à d'autres tâches, elle peut alors cesser de travailler "jusqu'à ce que l'affectation soit faite ou jusqu'à la date de son accouchement". Si elle considère ne pas être " raisonnablement" en mesure d'accomplir les tâches de la réaffectation, la travailleuse peut contester cette réaffectation à la CSST. La décision de la CSST est alors dite finale et exécutoire.

Si elle croit que les tâches de la réaffectation comportent des dangers, la travailleuse peut demander un nouveau certificat à son médecin traitant, qui devra consulter le DSC tout comme la première fois.

La travailleuse qui a accouché peut entreprendre les mêmes démarches si elle croit que ses conditions de travail comportent des risques pour l'enfant qu'elle allaite [1].

Les décisions de la Commission d'appel ont apporté certaines précisions.

1. Lors de sa demande, la travailleuse doit être au travail, c'est-à-dire que lors de grèves, de licenciement ou d'absence pour maladie, elle ne peut faire une demande de retrait préventif [1].

2. Le retrait préventif ne peut être effectif avant le moment où elle remet son certificat à l'employeur (il y a parfois des exceptions pour les risques chimiques)[1].

3. La travailleuse ne peut pas simplement refuser une réaffectation, elle doit la contester à la CSST ou demander un nouveau certificat [1].

4. La travailleuse doit être apte à exécuter un certain travail. Si des complications la rendent inapte à tout travail, elle n'a pas droit au retrait préventif [1].

B) Le médecin traitant

Le médecin traitant devrait toujours s'informer auprès des femmes enceintes de leur travail et des conditions dans lesquelles il doit s'exécuter. Il doit, s'il le juge alors à propos, commencer à remplir le certificat visant au retrait préventif. Il doit à chaque fois demander une consultation au médecin désigné du DSC. Lorsqu'il a reçu l'avis du médecin consulté, il doit finir de compléter le certificat qu'il remet alors à la travailleuse [1].

L'émission d'un certificat visant au retrait préventif constitue un acte médical rémunéré qui engage la responsabilité professionnelle du médecin traitant.

La Commission d'Appel considère que le certificat n'est valide que lorsqu'il est complet. Par conséquent, le certificat n'est pas valide si la consultation n'a pas été demandée, et la consultation doit avoir été effectuée avant l'émission du certificat [1].

C) Le médecin responsable ou désigné

Le médecin responsable est celui qui a été choisi par un comité de santé et de sécurité au travail ou nommé par le chef du DSC dans les groupes prioritaires I et II. Il peut émettre lui-même, sans consultation, le certificat. Il peut aussi jouer le rôle de médecin désigné [1].

Habituellement, le médecin désigné par le chef du DSC est celui qui reçoit les demandes de consultation. Ce médecin doit vérifier les conditions de travail auprès des deux parties (travailleuse et employeur), et les apprécier. Il doit formuler une opinion au médecin traitant. Pour mieux tenir compte des conditions particulières de certaines travailleuses, il est préférable qu'il discute avec le médecin traitant. Le médecin désigné doit ensuite rédiger sa consultation et la faire parvenir au médecin traitant et à la CSST [1].

D) L'employeur

L'employeur doit immédiatement affecter la travailleuse à des tâches "qui ne comportent pas de tels dangers", sinon la travailleuse peut cesser de travailler. Il peut rappeler la travailleuse s'il dispose, plus tard, d'un poste de réaffectation adéquat. L'employeur ne doit pas exercer de représailles contre la travailleuse (article 227) [1].

E) La CSST

La CSST doit décider si elle accepte ou non chaque demande. La plupart du temps, lorsque le médecin traitant et le médecin consulté recommandent le retrait préventif, la CSST l'accepte [1].

II. OBJECTIFS DU RETRAIT PRÉVENTIF

La Loi entend éliminer les dangers que peuvent comporter les conditions de travail pour l'enfant à naître ou pour la travailleuse elle-même à cause de sa grossesse. Les principaux objectifs pour l'enfant à naître sont donc, selon nos connaissances:

- Réduction de l'incidence de la prématurité et de l'insuffisance de poids
- Réduction de l'incidence des malformations congénitales
- Réduction de l'incidence des problèmes de développement
- Réduction de l'incidence des avortements spontanés et la mortalité périnatale

Pour réduire l'incidence de ces problèmes, il ne s'agit pas seulement de soustraire une travailleuse enceinte d'un travail dont les conditions sont devenues trop difficiles à effectuer en raison de sa grossesse, **mais d'éviter que le travail d'une femme enceinte ne comporte des risques associés à une plus forte incidence d'un ou de plusieurs des problèmes mentionnés ci-haut.** Pour réellement prévenir, il faut agir avant que les signes de complication n'apparaissent.

Pour la travailleuse elle-même, les dangers que nous pouvons prévenir sont souvent d'ordre musculo-squelettique ou reliés à des problèmes déjà présents au moment de la demande, il s'agit alors surtout de prévenir des aggravations.

III. SYNTHESE DES CONNAISSANCES ACTUELLES

Je vais tenter de présenter ici une synthèse des connaissances actuelles concernant la relation entre le travail de la mère et l'issue de la grossesse.

Les contraintes liées au travail seront divisées en quatre grands groupes:

A) Les contraintes ergonomiques
B) Les facteurs de risques biologiques
C) Les facteurs de risques chimiques
D) Les facteurs de risques physiques

A) Les contraintes ergonomiques

L'ergonomie est une science qui s'intéresse à l'activité de l'humain en situation de travail. Elle vise la meilleure adaptation possible des conditions de travail aux capacités physiques et mentales de la personne.

Les conditions non ergonomiques seront divisées en cinq catégories:

- les efforts physiques,
- la fatigue occupationnelle,
- les contraintes d'horaire,
- les contraintes liées à la posture et
- le stress mental.

1. Les efforts physiques

La croyance populaire voulant que les efforts physiques soient néfastes pour les grossesses semble confirmée par plusieurs études.

Dans l'étude de McDonald on observe que le soulèvement de charges lourdes, au moins 15 fois par jour, est associé avec un excès d'avortements spontanés même lorsqu'on ajuste pour 5 autres contraintes de travail (cette analyse a pour

effet d'annuler l'effet de 5 autres contraintes comme: autres efforts physiques, station debout, longues semaines, horaire sur rotation et température trop froide) et que l'on pratique l'analyse groupée (cette analyse enlève l'effet du biais de rappel) [8]. On remarque aussi une relation dose-effet entre les soulèvements de charges et les avortements spontanés [8]. La prématurité et l'insuffisance de poids sont associées au soulèvement de charges lourdes 15 fois par jour [7] ainsi qu'à une incidence accrue de hernies chez les nouveau-nés [2].

D'autres études ont associé les soulèvements de charges lourdes avec les avortements spontanés [56] et la prématurité [62,63]. Certaines études par contre, n'ont pas mesuré d'excès d'avortements spontanés [64,65] en relation avec le soulèvement de charges lourdes.

L'étude de McDonald fait état d'une association entre les autres efforts physiques (tirer, pousser) et les avortements spontanés même lorsqu'on ajuste pour 5 autres contraintes de travail et que l'on pratique l'analyse groupée. Cette étude met aussi en évidence une relation dose-réponse entre les autres efforts physiques et les avortements spontanés [8]. La mortinaissance est plus fréquente chez les travailleuses effectuant d'autres efforts physiques [8]. L'insuffisance de poids est associée avec les autres efforts physiques chez les travailleuses du secteur industriel [7]. L'incidence des pieds-bots est plus élevée pour les travailleuses effectuant d'autres efforts physiques avant leur 20ème semaine de grossesse [2].

D'autres études font mention d'une association entre les efforts physiques ou les travaux durs et les avortements spontanés [56], la prématurité [66,67,68,29], l'insuffisance de poids [66,69] ou un poids de naissance plus faible [69]. Une étude qui s'intéressait à l'activité physique au travail n'a pas mesuré d'excès de prématurité [70].

2. La fatigue occupationnelle

Dans l'étude de Mamelle, la fatigue professionnelle est associée suivant une relation dose-réponse avec la prématurité. L'indice de fatigue professionnelle est composé de 5 facteurs de risque, la station debout plus de 3 heures par jour, le travail sur machine industrielle, les efforts physiques, le stress mental et les contraintes environnementales (bruit, froid, humidité, substances chimiques). Lorsque le nombre de contraintes présentes passe de 0 à 4 ou 5, le taux de prématurité passe de 2.3% à 11.1% [29].

Une autre étude a observé que l'accumulation de conditions de travail difficiles (travail très fatigant, transport en commun plus de 30 minutes par jour, semaines de 42 heures et plus et station debout) était associée à un excès de prématurité [71].

3. Les contraintes d'horaire

L'étude de McDonald a évalué l'effet de longues semaines de travail (≥46 heures) sur l'issue de la grossesse. On a mesuré un excès d'avortements spontanés même lorsqu'on ajuste pour 5 autres contraintes de travail et que l'on pratique l'analyse groupée [69]. Cette étude fait état d'une relation dose-effet entre les longues semaines de travail et les avortements spontanés [69]. On a mesuré un excès de prématurité et d'insuffisance de poids pour les femmes travaillant 46 heures ou plus par semaine [7]. Comme pour les travailleuses effectuant des soulèvements de charges lourdes, les bébés des travailleuses qui ont des longues semaines de travail, souffrent plus souvent de hernies [62]. On remarque aussi une relation dose-effet entre la durée de travail hebdomadaire et le taux de luxations congénitales de la hanche [62].

D'autres études font état d'un excès de prématurité avec une durée de travail hebdomadaire supérieure à 42 heures [71], avec le travail à temps plein [73] et d'une relation dose-réponse entre les heures travaillées et la prématurité [29].

Le travail à temps plein a aussi été associé avec un plus fort taux d'insuffisance de poids [72] et avec des poids de naissance plus faibles [66]. L'insuffisance de poids a été associée avec de longues journées de travail [60].

Dans l'étude de McDonald le travail sur rotation est associé à un excès d'avortements spontanés même lorsqu'on ajuste pour de 5 autres contraintes de travail et que l'on pratique l'analyse groupée [8]. Ce type d'horaire est aussi associé à un excès d'insuffisance de poids [7] et de prématurité dans le secteur des services [7].

D'autres études ont observé un excès de prématurité avec un travail sur rotation ou de nuit [29] et un excès d'avortements spontanés avec un travail sur rotation dans trois différents secteurs d'activité [74,84,36]. Une étude récente a mesuré un risque plus important d'avortements spontanés pour des femmes non fumeuses et de parité ≥ 2 lorsque leur horaire était irrégulier, de soir ou sur rotation, la même tendance, non significative a été mesurée pour les fumeuses de parité équivalente. Cette étude n'a pas mesuré d'excès d'avortements spontanés chez les travailleuses de nuit mais ce groupe était constitué à 91% de travailleuse à temps partiel [66].

4. Les contraintes liées à la posture

L'étude de McDonald associe la station debout 8 heures ou plus par jour avec un excès d'avortements spontanés même lorsqu'on ajuste pour 5 autres facteurs de risque et que l'on effectue l'analyse groupée [8]. Une relation dose-effet est rapportée entre la durée de station debout journalière et les avortements spontanés [8]. Un excès de mortinaissances est rapporté chez les travailleuses qui sont debout toute la journée [8].

D'autres études associent un excès de prématurité avec le travail debout [63,73] ou une station debout plus de 3 heures par jour [29]. Deux études n'ont pas mis en évidence d'excès d'avortements spontanés avec la posture assise ou debout [36,56].

5. Le stress mental

L'étude de Mamelle a évalué l'effet du stress mental sur la prématurité. Un travail routinier et sans stimulation avec des tâches demandant peu d'attention y est associé à un excès de prématurité [29].

Une autre étude qui portait sur le travail avec écran de visualisation, a enregistré un excès significatif des cas (avortements spontanés + anomalies congénitales) en présence de stress après ajustement pour le tabac, l'âge et l'utilisation d'écran de visualisation [250].

B) Les facteurs de risques biologiques

Les micro-organismes peuvent être préjudiciables à la grossesse. Le taux d'avortement spontané est triplé suite à des infections durant la grossesse [75,76]. Environ le tiers des anomalies congénitales causées par des agents environnementaux sont dus aux infections [77]. Les infections virales causent jusqu'à 10% de toutes les anomalies congénitales [78]. Les virus le plus souvent en cause sont le cytomégalovirus et le virus de la rubéole [79].

Les micro-organismes peuvent être rencontrés dans plusieurs situations de travail:

- le travail avec des animaux,
- le travail auprès des gens infectés (porteurs sains ou malades) incluant le travail auprès des enfants dans les écoles ou les garderies,
- le matériel contaminé,
- le travail sur le terrain (sol, eau, moustiques) etc.

Les dommages induits par les microorganismes peuvent l'être par effet direct, soit la transmission par voie sanguine de l'infection maternelle au foetus. Ils peuvent aussi découler d'un effet indirect causé par hyperthermie, par hypoxie, par des changements physiologiques, par anomalie de la fonction placentaire ou par la présence de toxines.

Les principaux agents infectieux connus pour leurs effets adverses durant la grossesse sont présentés au tableau 1 ainsi que leurs effets et les sources d'exposition. Une liste des agents infectieux susceptibles d'être rencontrés en garderie, est présentée par la suite.

En garderie, il est impossible de prévoir à quel moment une infection va se déclarer, plusieurs maladies infectieuses infantiles sont transmissibles en période d'incubation et des enfants sains peuvent excréter le cytomégalovirus. Une étude récente a mesuré un risque relatif, de séroconversion au cytomégalovirus, de 5 chez les travailleuses en garderie comparées a des travailleuses d'hôpitaux. Dans cette même étude, la séroprévalence est plus forte si les enfants gardés ont 2 ans ou moins (288). De plus, dans l'étude de McDonald on observe un excès d'anomalies congénitales chez les travailleuses en garderie (2). Il est donc souhaitable de recommander le retrait préventif dès le début de la grossesse en raison des risques biologiques en garderie.

Tableau 1. Quelques agents infectieux et leurs effets sur la femme enceinte et sur le foetus.

AGENT	EFFETS	SOURCE	RÉFÉRENCE
virus			
- Chorioméningite lymphocytaire	Mortinaissances, anomalies congénitales. Maladies congénitales.	Petits rongeurs, (Marchands d'animaux, vétérinaires)	104
- Coxsackie B	Avortements spontanés, mortinaissances, anomalies congénitales.(?). Maladie périnatale, maladie congénitale rare, maladie maternelle plus sévère.	Humains infectés	80-81
- Cytomégalovirus	Avortements spontanés (?), prématurité, insuffisance de poids, anomalies congénitales. Maladie congénitale (hépato-splénomégalie, microcéphalie, retard mental, incapacité motrice, jaunisse et pétéchies), maladie périnatale. Transmission possible de l'infection lors d'une primo-infection ou d'une réactivation de l'infection pendant la grossesse ou l'accouchement.	Humains infectés, enfants excréteurs (nombreux jeunes enfants sains excréteurs du CMV)	80,83,84 86-88
- ECHO	Anomalies congénitales (?) Infection périnatale	Humains infectés	81
Hépatite B, NANB	Mortinaissances Maladie périnatale, maladie maternelle plus sévère. Transmission moindre aux 1er et 2ème trimestre qu'au cours du 3ème ou en post-partum immédiat, transmission possible par accouchement vaginal et césarienne. Infection foetale dans 60 à 70% des cas, la majorité des enfants deviennent porteurs, hépatite symptomatique rare.	Manipulation du sang (infirmières, laboratoire) Institutions pour retardés mentaux	84,89-92

AGENT	EFFETS	SOURCE	RÉFÉRENCE
Herpès simplex	Avortements spontanés, anomalies congénitales. Maladie périnatale, maladie maternelle plus sévère et fréquente.	Enseignement, soins aux enfants	80,93-97
VIH	Avortements spontanés. Maladie maternelle plus sévère. Transmission possible du virus au cours de la grossesse, de l'accouchement ou lors de l'allaitement.		98-101
Influenza A	Avortements spontanés, anomalies congénitales. Maladie maternelle plus sévère. Cancer en bas âge (?).		102,103
Rougeole, Oreillons	Avortements spontanés, mortinaissances(oreillons) anomalies congénitales. Maladie congénitale rare.	Humains infectés, enfants	81,84, 105,106
Rubéole	Avortements spontanés (rares), mortinaissances, anomalies congénitales. Maladie congénitale. Dommages foetaux d'autant plus importants que l'infection est précoce pendant la grossesse. Triade classique : Surdité, cataracte et maladie cardiaque.	Humains infectés, enfants	81,82,84, 107-110
Varicelle - Zona	Avortements spontanés (?), anomalies congénitales (rares cas décrits) Mortalité néonatale élevée si infection près de l'accouchement. Maladie congénitale (rare), maladie maternelle plus sévère.	Humains infectés, enfants	80,84,111-114

AGENT	EFFETS	SOURCE	RÉFÉRENCE
Bactéries			
Bacillus anthracis	Maladie congénitale	Traitement de graisse d'animaux. Travail sur le terrain Bison infecté.	79,115
Borrelia spp.	Avortements spontanés. Maladie congénitale (rare)	Travail sur le terrain habitat des rongeurs, tiques des Montagnes Rocheuses.	116,117
Brucella spp.	Avortements spontanés (rare)	Abattoir, ferme, laboratoire.	118,119
Campylobacter fetus	Avortements spontanés. Maladie périnatale.	Volaille, ferme.	120-122
E. Coli et K. Pneumoniae	Avortements spontanés, prématurité. Pyélonéphrite maternelle.	Volaille, ferme, égout	116,123
Francisella tularencis	Maladie congénitale	Trappage, chasse, ferme, laboratoire	79,124
Leptospira interrogans	Avortements spontanés Maladie congénitale (rare)	Travail sur le terrain ferme.	116,125,126
Listeria monocytogenes	Avortements spontanés, mortinaissance, prématurité. Maladie congénitale, mortalité périnatale	Travail sur le terrain ferme, volaille.	84,127-131
Neisseria gonorrhoeae	Anomalies congénitales. Maladie congénitale et périnatale, maladie maternelle sévère.	Laboratoire	80,116, 132,133

AGENT	EFFETS	SOURCE	RÉFÉRENCE
Mycobactérium tuberculosis	Anomalies congénitales. Maladie congénitale.	Patients infectés, laboratoire.	80,134,135
Tréponèma pallidum	Avortements spontanés, mortinaissances, prématurité, anomalies congénitales. Maladie foetale et congénitale.	Laboratoire	80,136,137
Yersinia pseudotuberculosis /s.s.pestis	Avortements spontanés (rares avec antibiothérapie)	Travail sur le terrain puces, petits animaux atteints de la peste, laboratoire.	138,139
Autres			
Chlamidia trachomatis et psittaci	Avortements spontanés (psittaci) Maladie périnatale (trachomatis)	Laboratoires, moutons	140-142
Coccidioides immitis	Mortinaissances. Maladie maternelle sévère en fin de grossesse	Laboratoire, travail sur le terrain	143
Entamoeba histolytica	Avortements spontanés, prématurité (?) Maladie maternelle sévère	Institutions pour retardés mentaux	144,145

AGENT	EFFETS	SOURCE	RÉFÉRENCE
Giardia lamblia	Maladie maternelle sévère	Travail sur le terrain	146
Toxoplasma gondii	Mortinaissance, prématurité, anomalies congénitales. RCIU. Maladie congénitale sévère (petit poids de naissance, méningoencéphalopathie, hydrocéphalie choriorétinite). 0.1% des femmes transmettent cette infection au foetus durant la grossesse. Augmentation du taux de transmission de l'infection (20 à 60%) et diminution de la sévérité (60% à rare) selon la période gestationnelle.	Animaux (chats)	80,84, 147-151

2. Agents infectieux susceptibles d'être rencontrés en garderie(152)

Les agents en caractère gras sont présents au tableau 1.

Adénovirus
Bordetella pertusis
Campylobacter
Chlamydia trachomotis
Parvovirus
Clostridium difficile
Coqueluche
Coronavirus
Corynebacterium diphtheriae
Coxsackie
Cryptosporidiose
Cytomégalovirus
Echovirus
Enterobius vermicularis
Entérovirus
Epstein-Barr
Eschrichia coli
Gale
Giardiase
Haemophilus influenza type B
Hépatite A
Hépatite B
Hépatite non A non B
Herpès simplex
Impétigo
Influenza type A
Méningocoque
Molluscum contagiosum
Mycobacterium tuberculosis
Mycoplasma pneumonia
Neisseria meningitidis
Oreillons
Oxyrurose (enterobiase)
Papovirus
Para-influenza
Paramyoxovirus
Parvovirus
Pedicules humanis capitis
" " " " corporis
Phtirus cruris
Pneumocoque
Poliomyélite
Poxvirus
Rhinovirus
Rhume
Roséole
Rotavirus
Rougeole
Rubéole
Salmonella typhi
Salmonella paratyphi
Sarcoptes scabiei
Scarlatine
Shigella
Staphylococcus aureus
Streptocoque β-hémolytique groupe A
Streptococcus pneumoniae
" " pyogenes
Tinea capitis
" " corporis
Varicelle - Zoster
Virus respiratoire syncytial
Yersinia enterocolitica
Yersinia pseudo-tuberculosis

C) Les facteurs de risques chimiques

Nous ne disposons d'aucun renseignement sur plus de 80% des produits chimiques utilisés en industrie et l'appréciation qui en est faite est presque exclusivement basée sur les effets à court terme [1].

Malgré qu'il persiste des lacunes dans nos connaissances, nous tenterons de faire le point sur quelques situations fréquemment rencontrées. Il s'agit des travailleuses exposées:

1. Aux produits présents dans les salons de coiffure
2. A la fumée de cigarette
3. Aux gazs anesthésiques

Ensuite, un tableau présentant la source d'exposition et les effets de plusieurs solvants, métaux, pesticides, produits de l'industrie du caoutchouc et des plastiques et d'autres produits chimiques (tableau 2) résumera nos connaissances sur les effets de ces produits chimiques sur les issues de grossesse.

Finalement une liste de produits cancérogènes connus et suspectés, est présentée. Il est recommandé de soustraire les travailleuses enceintes de l'exposition à de tels produits.

1. Les salons de coiffure

Plusieurs facteurs contribuent à rendre plus que complexe l'évaluation de l'exposition des coiffeuses aux produits chimiques. La multiplicité des produits, le secret de leur composition, les changements constants particuliers à ce secteur d'activité, la méconnaissance des effets additifs ou synergiques entres ces produits, la complexité quasi insurmontable de l'échantillonnage et de l'analyse dans un tel contexte et les limites de nos connaissances quant aux propriétés mutagènes, tératogènes ou cancérigènes de tous ces produits constituent de sérieuses barrières à une évaluation adéquate et complète du niveau d'exposition et de risque [171].

Nous avons regroupé dans la liste qui suit les informations qui nous ont été indispensables afin d'en arriver, à formuler une opinion [171].

Cette liste n'est pas exhaustive puisque nous ne connaissons pas tous les produits et parce qu'il s'en rajoute constamment de nouveaux. L'interaction de tous ces produits les uns avec les autres n'a pas été évaluée, pas plus que n'a été évalué l'effet de la chaleur sur la stabilité de ces mélanges et les modifications chimiques qui peuvent survenir. Il persiste donc d'importantes lacunes au plan de nos connaissances [171].

Les produits utilisés dans les salons de coiffure et quelques-unes de leurs composantes chimiques.

Définition de la cote numérique de toxicité : (154)

Classe	Dose léthale probable pour l'humain	(personne de 150 lbs)
6 Super toxique	Moins de 5mg./kg.	Moins de 7 gouttes (goûter)
5 Extrêmement toxique	5-50mg./kg	Entre 7 gouttes et 1 c-à-thé
4 Très toxique	50-500mg./kg	Entre 1 c-à-thé et 1 once
3 Modérément toxique	500mg.-5gm./kg.	Entre 1 once et une pinte
2 Légèrement toxique	5-15gm/kg.	Entre 1 pinte et 1 gallon
1 Pratiquement non toxique	Plus de 15gm./kg.	Plus d'un gallon

Teintures

Diaminophenylamine: (phénylènediamine) (volatil)	cote de toxicité 4, formes o- ou p- (154) cause suspectée de cancers de la vessie (154) converti par des enzymes du foie en composés fortement mutagènes sur les bactéries (154) hépatotoxique (154) tératogène (154)
Toluènediamine: (volatil)	cote de toxicité 4 (154) mêmes effets que diaminophenylamine (154) mutagène in vitro (154) cancérigène suspecté (167-169)
Aminophenol: (volatil)	cote de toxicité 4 (154) dépression du système nerveux central (154) irritabilité et convulsions chez l'homme par la peau) (154) néphrotoxique (154) hépatotoxique(154) cancer de la vessie chez le rat (154) tératogène (154)
Hydroquinone: (volatil)	cote de toxicocité 4 (dihydroxybenzene) mêmes effets que le résorcinol peut causer de l'anémie
Nitrophenols: (volatils)	cote de toxicité 4 fongicide, insecticide, (154) préservatif pour le bois (154) toxicité du phénol (voir résorcinol) et de l'aniline (nitrobenzène) (154) traverse la barrière placentaire (154) cyanose par methémoglobinémie, anémie, faiblesse, mal de tête, (154) dépression du système nerveux central (154) néphrotoxique (154) cancérogène suspecté (168-169)
Pyrocatéchol: (dihydroxybenzène) (volatil) convulsions(154)	cote de toxicité 4 (154) aussi toxique que le phénol (154) plus efficace pour induire des cancérigène suspecté,(154,167) co-cancérigène chez l'animal (154,168)

Teintures (suite)

Pyrogallol: (volatil)	cote de toxicité 4 (154) aussi toxique que le phénol et l'aniline (154) cancérigène suspecté (154,167)
(volatil) ou naphtol	cote de toxicité 4 comme le phénol
Oxybenzone: (volatil)	cote de toxicité 3 hépatotoxique
P-aminodiphénylamine:	cancérogène confirmé (168,169)
P,p' diaminodiphénylamine	cancérogène suspecté (167,169) tératogène (167)
O-anisidine	cancérogène suspecté (168,169)
2 nitro-p-phénylènediamine	cancérogène suspecté (169)
2,4 diamino amisole	cancérogène suspecté (168,169)
P,p'diamino dipihénylméthane	cancérogène suspecté (167,169) mutagène in vitro (167,168)
Acétate de plomb	cancérogène suspecté (167,169) passe dans le lait maternel chez l'animal(168) tératogène suspecté (168) tumorigène chez l'animal (168)

Permanentes

Triéthanolamine:	cote de toxicité 2 (154) hépatoxique et néphrotoxique à forte dose (154)
Acides et peroxydes:	irritants surtout (154) effet mutagène in vitro(168)
Acide thioglycolique:	produit rapidement du sulfure d'hydrogène qui est volatile (odeur) (154) 50ppm (.005%) peut provoquer des symptômes (154) 0,1 à 0,2% peut être fatal (154) effet irritatif (154) maux de tête, étourdissements, faiblesse (154)
Sulfates ferreux:	tératogène suspecté (168) mutagène suspecté (167-168) embryotoxique chez l'animal (168)
Nitrate de sodium:	mutagène suspecté (168) tumorigène chez l'animal (168)

Fixatifs

Résines

Polyvinylpyrolidone:	cote de toxicité 1 (154) responsable de la thésaurose (fibrose pulmonaire)
Acetate de polyvinyl:	sous-cutané chez le rat anémie, hépato-splénimégalie (154) involution du thymus (154) hypertension, lésions rénales (154) augmentation du poids de la thyroïde (154)
Formaldéhyde*:	cote de toxicité 3-4 (154) antiseptique, désodorisant, fumigène (154) irritant, (154) cancérogène (154,167-170) embryotoxique chez l'animal (154,168)
Dimethylhydantoines:	dépression du système nerveux central (154)

* Autres renseignements au tableau 2.

Fixatifs (suite)

Solvant

Alcool ethylique*:	dépression du système nerveux central (154) traverse le placenta (154) cancérogène expérimental (154) à bonne dose, malformations caractéristiques (154)

Propulseur

Dichlorométhane:	bientôt éliminé, remplacé par éthanol (154) passe dans le lait maternel (168)

Autres

Polymère d'anhidride maléïde:	cancérogène suspecté (167)
Sulfate de diméthyle:	cancérogène suspecté (167-169)

Shampoing

Formaldéhyde*:	Cf. fixatifs
Hexachlorophene:	cote de toxicité 4 (154) sensibilisateur (154) agit sur le système nerveux central (154) tumeurs cérébrales chez le rat et le singe (154) traverse la barrière placentaire chez l'animal (154,168)
Oxyde de cadmium:	cote de toxicité 5 (154) néphrotoxique (154) hépatotoxique (154) cancérigène confirmé (154,169) traverse le placenta chez l'humain (154,168)

* Autres renseignements au tableau 2

Shampoing (suite)

Resorcinol: (volatil)	cote de toxicité 4 bactéricide et fongicide(154) pâleur, transpiration, faiblesse, mal de tête, étourdissements, bourdonnements d'oreilles (154) dépression du système nerveux central (154) excitation, confusion; peut induire des convulsions (154) complication rénales (154) mutagène dans les cellules mammaires (169)
Bisulfure de sélénium:	cote de toxicité 6 (154) peu absorbé par la peau et peu volatile (154) très toxique pour le foie, les reins, le coeur... (154) cancérogène suspecté (154,167,169) traverse le placenta chez l'animal (154) passe dans le lait maternel (168)
Acide salicylique:	passe la barrière placentaire (154) passe dans le lait maternel (168)
Tellure:	tératogène suspecté (168)
Goudron:	cancérogène confirmé (167-169)

L'ensemble de ces informations sur les effets mutagènes, tératogènes ou cancérogènes des substances pures qui entrent dans la composition des produits utilisés dans les salons de coiffure, l'ignorance à laquelle nous sommes régulièrement confrontés quant à la composition exacte des produits, aux effets combinés et aux modifications qui peuvent survenir selon les conditions d'utilisation, joints au constat que nous pouvons constamment faire de l'absence de moyens efficaces de protection ou d'élimination à la source nous ont incité à la prudence. Nous considérons que ces travailleuses sont exposées par voie respiratoire et cutanée à une gamme de produits dont plusieurs risquent d'être dangereux pour l'enfant à naître. Nous recommandons donc le retrait préventif de la travailleuse enceinte pour ces travailleuses dès le début de leur grossesse [171].

De la même manière, pour l'allaitement, la présence dans plusieurs produits de substances toxiques qui passent dans le lait maternel nous a incité à recommander le retrait préventif [171].

2. La fumée de cigarette

Plus de 3800 produits chimiques sont présents dans la fumée de cigarette [157] et parmi eux 38 cancérogènes connus et probables [157,166]. La fumée secondaire (résultant de la cigarette qui se consume seule) contient, à de plus fortes concentrations que la fumée principale (inhalée), plusieurs substances toxiques et cancérogènes [157]. Pour certains cancérogènes, l'exposition des fumeurs passifs est estimée à 10 à 20% de l'exposition des fumeurs actifs [156]. La concentration de dioxines retrouvée dans la fumée de cigarette est égale à celle retrouvée dans la fumée de cheminée d'un incinérateur à déchets municipal [156]. Les fumeurs involontaires exposés à la fumée de cigarette pendant au moins 20 heures par semaine, enregistrent des résultats positifs quant à la détection de 6 cancérogènes connus ou probables dans le sang [156].

Il est admis que la fumée de cigarette est nuisible aux femmes enceintes. Le retrait préventif est recommandé pour les travailleuses enceintes exposées de façon importante à la fumée de cigarette environnante.

Voyons maintenant les données disponibles concernant l'allaitement. Il est reconnu que la nicotine passe dans le lait maternel [153,158]. La nicotine et son métabolite, la cotinine ont été détectées dans le lait de femmes non-fumeuses ayant un conjoint non-fumeur mais qui étaient exposées dans leur milieu de travail [156]. On retrouve d'autant plus de cotinine dans l'urine des bébés allaités que la quantité de cigarettes fumées par la mère augmente [160,165]. Dans le groupe des mères fumeuses, la quantité de cotinine présente dans l'urine des bébés est supérieure pour les bébés allaités au sein comparativement aux bébés nourris au biberon [160]. Du DDT et des thiocyanates ont été détectés dans le

lait maternel [161-163]. Le benzoαpyrène (inducteur du cancer) est excrété dans le lait chez l'animal [164].

La littérature, bien qu'elle ne soit très incomplète sur ce sujet, nous laisse croire que plusieurs produits dangereux de la fumée de cigarette peuvent passer dans le lait maternel. Pour cette raison, il est recommandé de retirer les travailleuses allaitantes qui sont fortement exposées à la fumée de cigarette dans leur milieu de travail.

La liste suivante énumère quelques produits présents dans la fumée de cigarette et leurs effets sur la santé.

Certains produits retrouvés dans la fumée de cigarette (fumée active, fumée passive (154).

Définition de la cote numérique de toxicité : voir page 22

Cyanure d'hydrogène:	Cote de toxicité : 6 Un des poisons les plus rapides. Insecticide, vermifuge atteintes du système nerveux central convulsion, épilepsie troubles respiratoires augmentation de la tension artérielle et du rythme cardiaque coma, décès

Monoxyde de carbone*:	atteintes du système nerveux central neuropathies, atteintes mentales, dépression troubles respiratoires sévères perturbations cardiaques
Cadmium:	cote de toxicité: 5-6 troubles respiratoires atteintes rénales atteintes hépatiques atteintes du système nerveux central vertiges convulsions cancérogène probable chez l'humain
Benzène *, Toluène *:	cote de toxicité : 4 atteintes du système nerveux central faiblesse musculaire neuropathie périphérique atteinte des réflexes tendineux arythie cardiaque atteintes neuro-phychiatriques (benzène) Cancérogène reconnu chez l'humain se dissout dans les cellules graisseuses (toluène) Cancérogène probable chez l'humain

* Autres renseignements au tableau 2.

Naphtalène:	insecticide
	co-cancérogène
	troubles digestifs, diarrhée, nausée, vomissements
	atteintes du système nerveux central
	désorientation
	hémolyse
	atteintes du système urinaire
	atteintes rénales
	jaunisse chez le jeune enfant
Dioxines* (dibenzodioxines polychlorés):	
	cote de toxicité: 6
	atteintes SNC
	atteintes hépatiques
	Porphyrie
	accumulation dans les graisses
	passe dans le lait maternel
	cancérogène reconnu
Furanes (dibenzofuranes polychlorés):	
	cote de toxicité: 6
	idem aux dioxines
	cancérogène reconnu
	passe dans le lait maternel

* Autres renseignements au tableau 2

Acétone*:	cote de toxicité : 3 atteintes du système nerveux central tachycardie troubles digestifs troubles respiratoires accumulation dans les graisses
Acroléine:	cote de toxicité : 5 herbicide troubles digistifs atteintes respiratoires, congestion pulmonaire, oedème atteintes rénales atteintes cardiaques atteintes hépatiques
Formaldéhyde*:	cote de toxicité : 3-4 troubles digestifs, nausées, vomissements, diarrhée troubles urinaires atteintes du système nerveux central cancérogène probable chez l'humain
Phénol:	cote de toxicité : 4 atteintes du système nerveux central hypertension artérielle troubles respiratoires atteintes rénales inducteur du cancer

* Autres renseignements au tableau 2

Nicotine:

Insecticide
cote de toxicité : 6
cancérogène reconnu
atteintes du S.N.C.
augmentation de la tension artérielle et du rythme cardiaque
troubles digestifs, nausées, vomissements, diarrhée
excrété dans le lait maternel

3. Les gaz anesthésiques

Il existe une très abondante littérature concernant l'impact des gaz anesthésiques sur la reproduction. Depuis 1967, plusieurs auteurs rapportent un excès d'avortements spontanés chez les femmes qui travaillent en salle d'opération [172-183,11,188]. Dans l'étude de McDonald on a observé un risque relatif de près de 3 pour les avortements spontanés tardifs (16-27 sem.) et un excès non significatif de mortinaissances chez les infirmières travaillant en salle d'opération, cependant on n'a pas mesuré d'excès pour les avortements avant 16 semaines [8]. Un autre auteur a remarqué un excès de mortinaissances [184]. De très faibles augmentations des avortements spontanés ont été rapportées par deux auteurs [12,150]. Une étude bien faite portant sur les assistantes dentaires a remarqué une relation dose-réponse entre l'exposition aux gaz anesthésiques et les avortements spontanés [188]. Aucun excès d'avortements spontanés n'a pu être mesuré par d'autres auteurs [184,189,187,15,36,65].

Plusieurs auteurs ont rapporté un excès de malformations congénitales chez des travailleuses exposées aux gaz anesthésiques [181,182,178,186,175,192,184,176]. Dans certaines études les excès étaient très faibles [177,187,180]. D'autres, par contre n'ont pu mettre en évidence d'excès d'anomalies congénitales [174,173,193,186,176,179,35,15]. Une étude chez l'animal, suggère que le protoxyde d'azote serait tératogène mais pas le xénon [195].

Nous pouvons affirmer qu'il y a de très fortes présomptions, si ce n'est une évidence d'effets adverses, reliées à l'exposition aux gaz anesthésiques [194].

Les gaz suivants ont été classifiés parmi des produits pouvant induire des avortements spontanés, de la prématurité et des anomalies congénitales : protoxyde d'azote, halothane, cyclopropane, isoflurane, enflurane et méthoxyflurane [80]. De plus, ces produits sont liposolubles et excrétés dans le lait maternel [80].

Le retrait préventif de la travailleuse enceinte et de la travailleuse allaitante est donc recommandé.

Tableau 2. Substances chimiques ayant des effets connus sur la grossesse.

SUBSTANCE	SOURCE (194,205)	EFFETS	RÉFÉRENCE
Solvants			
Solvants en général	Colles, peinture.	Avortements spontanés, mortinaissances "Fetal solvant syndrome" similaire au symdrome d'alcoolisme foetal	8,45 197-200
Solvants organiques	Laboratoires, travaux domestiques.	Anomalies congénitales	45
Solvants aromatiques	Peinture	Anomalies congénitales	199,35, 201,
Acétone	Fabrication d'adhésif de teinture,de vernis et de colorant, cosmétique.	Avortements spontanés, diminution du poids de naissance	203,204
Adhésifs en aérosol	Avions, artistes, automobile, ébénistes, construction, peintre d'enseigne, étalagiste	Anomalies congénitales	214
Benzène	Fabrication d'adhésif, de détergent, de colorant, de colle, de linoléum, de caoutchouc et de styrène. Arts, chimie, cosmétiques, nettoyage à sec, finition de meubles, coiffeuses, pétrochimie, textile, soudage.	Embryoléthal, tératogène, poids de naissance diminué chez l'animal. Anomalies chromosomiques dans les lymphocytes Effet adverse suspecté	205 206 194,164

SUBSTANCE	SOURCE (194,205)	EFFETS	RÉFÉRENCE
Disulfure de carbone (CS2)	Fabrication du mastic, de résines, des textiles et de vernis. Dégraissant, nettoyage à sec, peinture, caoutchouc	Effet adverse suspecté Toxémie	32,194 207
Styrène	Fabrication d'adhésif, d'isolateur de résine et de vernis. Mélange de l'essence d'avion, désagrégation du fibre de verre, laque synthétiseurs en chimie organique, raffinerie de pétrole, caoutchouc, textile.	Avortements spontanés, anomalies congénitales, Embryotoxique chez l'animal. Anomalies chromosomiques dans les lymphocytes, toxémie. Évidence d'effet adverse	32,51 208,209 80,210,211 207,194 167
Tétrachlorure de carbone (CCL4)		Anomalies hépatiques	80
Toluène	Fabrication du benzène, de diluant à peinture, du ciment à caoutchouc et de la saccharine. Laboratoires chimiques, fours à coke, coiffeuses pétrochimie, textile.	Insuffisance de poids, malformations multiples, embryoléthal chez l'animal	212,201 164,205
Xylène	Fabrication de tissus synthétiques et de vernis. Adhésifs, cosmétique, coiffeuse,techniciens en histologie, laque, cuir, peinture, solvant.	Foetotoxique et tératogène chez l'animal Effet adverse suspecté	205,164, 194

SUBSTANCE	SOURCE (194,205)	EFFETS	RÉFÉRENCE
Métaux			
Antimoine	Fabrication de céramique de feu d'artifice, de peinture. Bronze, assemblage électronique, mineurs, étain	Avortements spontanés tardifs, prématurité	218
Arsénic	Sol, minéraux, certains aliments, fonte du cuivre, du plomb, raffinerie d'or, pesticides. Fabrication de munitions de semiconducteurs composés, du verre, de la céramique. Peinture, teinture, tissus imprimés, préservatifs de bois, tannage du cuir.	Tératogène, foetotoxique, RCIU, mortinaissance chez l'animal. Anomalies chromosomiques dans les lymphocytes. Effet adverse suspecté	205,215 194
Plomb	Essence Fabrication de batteries de peinture,encre,céramique, poterie, munitions, d'allumette et de tissus. Travail du verre plombé, imprimerie, émail, soudage.	Avortements spontanés,mortinaissance,mortalité néonatale,retard de développement,prématurité,anomalies du développement du SNC. Tératogène,insufffisance de poids chez l'animal. Évidence d'effet adverse	43,80,190, 196,202, 282-286 194

SUBSTANCE	SOURCE (194,205)	EFFETS	RÉFÉRENCE
Boron	Dans l'environnement : acide borique, borates. Fabrication du ciment, de la faïence,de la porcelaine, de l'émail, du verre, du cuir, des tapis, des chapeaux, des savons, des pierres synthétiques, des cosmétiques, des peintures et des teintures. Traitement du bois et des tissus. Photographie, imprimerie pour durcir l'acier,condensateurs électriques.	Malformation, retard de croissance chez l'animal.	205,
Cadmium	Nourriture, fertilisants agricols, cigarette. Fabrication d'agents anti-corrosifs, de batterie, d'alliage, de pigment et de peinture Stabilisateur de matière plastique, insecticides, fongicides, placages électriques, gravure, soudage.	Mort - foetale, mortinaissance, diminution du poids de naissance. Malformations congénitales chez l'animal Effet adverse suspecté	216,217,80, 164,194

SUBSTANCE	SOURCE (194,205)	EFFETS	RÉFÉRENCE
Chrome et nickel	Electroplacage, acier inoxydable, alliages, Fabrication de pigments inorganiques. Tannage (chrome) Prothèses dentaires et chirurgicales (nickel)	Toxémie gravidique Chrome : Anomalies chromosomiques dans les lymphocytes	164, 219
Manganèse	Fabrication de l'acier des batteries, du verre, de l'encre, de la céramique, de la peinture, du caoutchouc et des agents de préservation du bois.	Désordres cérébraux biochimiques, gain de poids insuffisant, diminution de la survie, problèmes de développement intra-utérin chez l'animal.	205
Mercure	Fabrication d'appareils électriques, de lampes, de peinture, de thermomètres, d'amalgames, de bactéricides, de fongicides, de batterie, de soude caustique et de désinfectant. Mines, joaillerie, taxidermie, préservatif pour bois.	Avortements spontanés, petits poids de naissance, anomalies congénitales. Mortalité foetale, malformations congénitales, ralentissement de la croissance foetale chez l'animal. Évidence d'effet adverse	220-222,80, 213,205 194

SUBSTANCE	SOURCE (194,205)	EFFETS	RÉFÉRENCE
Pesticides			
Carbaryl	Insecticide à large spectre	Tératogénèse structurelle chez l'animal	205
Chlordane		Excès de neuroblastomes chez de petits groupes exposés	287
Dioxine	Herbicide (maintenant banni) Huiles recyclées contaminées, nettoyage de transformateurs	Anomalies congénitales Anomalies congénitales chez l'animal	223,224, 205
DDT	Insecticide banni	Avortements spontanés, insuffisance de poids, prématurité. Diminution du poids foetal, prématurité chez l'animal. Évidence d'effet adverse	225,226 205 194
Hexachlorophène	Savon physohex, Sanitval	Anomalies congénitales	227
Képone	Insecticide banni	Troubles du développement de l'embryon	205
2,4 - D	Arrosage	Avortements spontanés, prématurité. Effet adverse suspecté	228 194

SUBSTANCE	SOURCE (194,205)	EFFETS	RÉFÉRENCE
Produit du caoutchouc et du plastique			
Chloroprène	Fabrication de caoutchouc artificiel (néoprène, duprène), textile rembourreur.	Avortements spontanés	37,38
Ethylène thiourée	Synthèse du caoutchouc	Tératogène humain potentiel Malformation du SNC chez l'animal	205
1,3 butadiène	Synthèse du caoutchouc	Toxicité foetale et maternelle, effets tératogènes chez l'animal	205
Chlorure de vinyle	Fabrication de résine de polyvinyle et de caoutchouc. Synthétiseur en chimie organique	Avortements spontanés, anomalies congénitales? Effet adverse suspecté Mutagène et cancérogène connu	80,229,231 194 205
Autres			
Acrylonitrile		Embryotoxique chez l'animal	210
Alcools	Fabrication de breuvage, de détergent, d'encre, de caoutchouc et de teinture. Cosmétiques, coiffeuse, techniciens de laborare, mélange d'essence pour moteur, infirmières	Syndrome alcoolo-foetal Évidence d'effet adverse	194

SUBSTANCE	SOURCE (194,205)	EFFETS	RÉFÉRENCE
Anti-néoplasiques	Pharmaciennes, infirmières, médecins	Avortements spontanés, anomalies congénitales. Activité mutagénique dans les urines Mutagènes, cancérogènes, tératogènes chez l'animal.	234,11,15, 2, 235,232,233, 205
BPB	Utilisé pour rendre les produits plastiques résistants à la chaleur.	Augmentation de la mortalité et des carcinomes hépatiques durant la grossesse Passe dans le lait maternel. Toxicose, anomalies thyroïdiennes et hépatiques, diminution du poids de naissance chez l'animal.	205
BPC	Liquide de refroidissement de certains transformateurs électriques, fluide hydraulique, lubrifiants, plastifiants et scellants. Fabrication de laque, de résine. Pompiers, techniciens et personnel d'entretien. Herbicide, caoutchouc, tissus à l'épreuve du feu, préservatif à bois.	RCIU, prématurité Syndrome BPC foetal : Pigmentation brun foncé, hyperplasie gingivale, durée de grossesse moindre. Mortinaissance et gestation prolongée chez l'animal. Évidence d'effet adresse	236,238 239 205 194
Chloroforme		Embryolèthal, foetotoxique chez l'animal	164,210
Chlorure de méthylène		Avortements spontanés Embryotoxique chez l'animal.	56 210
Épichlorohydrine		Anomalies chromosomiques dans les lymphocytes.	240

SUBSTANCE	SOURCE (194,205)	EFFETS	RÉFÉRENCE
Esters de métha-crylate		Embryotoxique chez l'animal	210
Ethylène	Soudage à l'oxyéthylène, manufacture de plastique moissonneuse à fruits (agent de maturation)	Avortements spontanés	241
Ethylène-glycol-monoéthyl-éther (EGEE) (2-Ethoxy-éthanol)	Fabrication de film, d'encre, de laque, de vernis à ongles. Scellants de cellophane, nettoyage à sec, imprimerie, teinture, teinture des tissus, transformation de la cire.	Effet adverse suspecté. Mortalité foetale, anomalies congénitales chez l'animal.	194

SUBSTANCE	SOURCE (194,205)	EFFETS	RÉFÉRENCE
Formaldéhyde	Présent dans la fumée de cigarette, le gaz d'échappement, les tissus à plis permanents, le contre-plaqué et la mousse isolante (MIUF). Industrie du papier, du cuir, du film et de la photo. Fabrication de désinfectant, d'encre et de latex. Exthéticiennes, biologistes, embaumeur, fumigateurs, gravure à l'eau forte, préservatif pour peaux d'animaux, technicien en histologie travailleurs du miroir, pathologistes, taxidermistes, impression des tissus, préservatifs pour le bois.	Anémie, toxémie, insuffisance de poids Cancérogène Embryotoxique chez l'animal	242 154,167,170 154,168
Hydrocarbures		Cancer rénal en bas âge, mortalité infantile	243-245

SUBSTANCE	SOURCE (194,205)	EFFETS	RÉFÉRENCE
Monoxyde de carbone	Moteur à essence, acétylène,chambre de bouilloires,brasserie,fours à coke,mineurs,raffinerie de pétrole,pâte et papier,acier,garage de mécanique.	Mort foetale, troubles psychomoteurs, déficience mentale, microcéphalie. Insuffisance de poids. Évidence d'effet adverse Insuffisance de poids et mortalité néotale chez l'animal.	164 80 194 205
Oxyde d'éthylène	Fabrication d'antigel automobile, de détergent Stérilisation d'équipement médical. Exterminateur, fongicide élévateur à grain, fumigation des tissus.	Avortements spontanés Anomalies chromosomiques dans les lymphocytes. Évidence d'effet adverse Foetotoxité à doses élevées chez l'animal.	246,164 247 194 205
Phosphore	Fabrication de fertilisants, de semi-conducteur, de bombes fumigènes et de feu d'artifice Munitions, pesticide.	Avortements spontanés, prématurité	248
Sélénium	Fabrication de verre, de pesticide, de produits photographiques, de pigment, de caoutchouc et de semi-conducteurs. Fonderie de cuivre, textile.	Avortements spontanés(?)	249
Tétrachloro-dibenzo dioxine (TCDD)	Formulateurs de chlorophénol, pâtes et papier opérateur de scierie.	Effet adverse suspecté Foetotoxique chez l'animal	194

5. Liste des produits cancérogènes

Produits cancérogènes connus et probables selon IARC 1982 (250)

1. Cancérogènes connus

Procédés industriels et expositions occupationnelles:

Manufacture d'auramine
Fabrication et réparation de bottes et chaussures
Manufacture de meubles
Manufacture d'alcool isopropylique (procédé acide fort)
Raffinerie de nickel
Industrie du caoutchouc (certaines occupations)
Extraction d'hématite souterraine (avec exposition au radon)

Substance chimiques et groupes de produits chimiques:

4-Aminobiphényl
Composés analgésiques contenant de la phénacetine
Arsenic et composés d'arsenic
Amiante
Azathioprine
Benzène
Benzidine
N,N-bis(2-chloroéthyl)-2-naphthylamine (chlornaphazine)
Bis (chlorométhyl)éther et grade technique de chlorométhyl méthyl éther
1,4-Butanediol diméthanesulphonate (myleran)
Certaines combinaisons de chimiothérapie pour les lymphomes (incluant MOPP)
Chlorambucil
Chrome
Estrogènes conjugués
Cyclophosphamide
Diéthylstilbestrol
Melphalan
Méthoxsalen avec thérapie aux rayons ultraviolets A (UVA)
Gaz moutarde
2-Naphthylamine
Suie, goudrons et huiles
Treosulphan
Chlorure de vinyle

2. Cancérogènes probables

Haut degré d'évidence:

Acrylonitrile
Aflatoxines
Benzo( )pyrène
Béryllium et composés de béryllium
Contraceptifs oraux
Diéthyl sulphate
Diméthyl sulphate
Manufacture de magenta
Nickel et certains composés de nickel
Moutarde azotée
Oxymétholone
Phénacetine
Procarbazine; ortho-toluidine

Plus faible degré d'évidence:

Actinomycin D
Adriamycine
Amitrole
Auramine (grade technique)
Benzotrichloride
Bischloroéthyl nitrosouré (BCNU)
Cadmium composés de cadmium
Tétrachlrure de carbone
Chloramphénicol
1-(2-chloroéthyl)-3-cyclohexyl-1-nirosouré (CCNU)
Chloroforme
Chlorophénols (exposition occupationnelle aux acides)
Cisplatin
Dacarbazine
DDT
3,3,-Dichlorobenzidine
Dienoestrol
3,3'-Dimethoxybenzidine (ortho-Dianisidine)
Chlorure de diméthylcarbamoyl
1,4- Dioxane
Direct Black 38 (grade technique)
Direct Blue 6 (grade technique)
direct Brown 95 (grade technique)
Épichlorohydrine
Éthinyloestradiol
Éthylène dibromide
Oxide d'éthylène
Éthylène thiourea
Formaldéhyde (gaz)
Hydrazine
Mestranol
Metronidazole
Norethistérone
Oestradiol-17
Oestrone
Phenazopyridine
Phenytoin
Acide phénoxyacétique
Moutarde uracil
Biphényls polychlorés
Progestérone
Propylthiouracil
Conctraceptifs oraux séquentiels
Tétrachlorodibenzo-para-dioxine (TCDD)
2,4,6-Trichlorophénol
Tris (aziridinyl)-para-benzoquinone (Triaziquone)
Tris (1-aziridinyl) phosphine sulphide (Thiotepa)

Cancérogènes humains selon l'ACGIH 1983 (251)

1a. Cancérogènes humains avec norme assignée

Acrylonitrile
Amiante
bis (Chlorométhyl) éther
Minerai de chrome (chromate)
Chrome (VI), certains composés insolubles dans l'eau
Émanations de charbon, goudron et bitume
Fumées et poussières résultants de la calcination du sulfure de nickel
Chlorure de vinyle

1b. Cancérogènes humains avec aucune exposition permise

4-Aminodiphényl (p-Xenylamine)
Benzidine
- Naphtylamine
4-Nitrodiphényl

2. Substances industrielles suspectées de potentiel cancérogène pour l'humain

Éthylène dibromide
Amitrol
Production d'antimoine trioxyde
Production d'arsenic trioxyde
Benzène
Benzo( ) pyrène
Béryllium
1,3-Butadiène
Production d'oxyde de cadmium
Tétrachlorure de carbone
Chloroforme
Chlorométhyl méthyl éther
Chromates de plomb ou de zinc
Chrysène
3,3'-Dichlorobenzidine
Diméthylcarbamyl chloride
1,1-Diméthyl hydrazine
Diméthyl sulfate
Oxide d'éthylène
Formaldéhyde
Hexachlorobutadiène
Hexaméthyl phosphoramide
Hydrazine
4,4'-Méthylène-bis(2-chloroaniline)
Méthyl hydrazine
Méthyl iodide
2-Nitropropane
N-Nitrosodiméthylamine
N-Phényl- -Naphthylamine
Phénylhydrazine
Propane sultone
- Propiolactone
Propyleneimine
O-Toluidine
Bromure de vinyle
Cyclohexane dioxide de vinyle

D) Les facteurs de risques physiques

Une grande variété de risques physiques peut affecter le bon déroulement de la grossesse:

1. Les radiations ionisantes
2. Les radiations non-ionisantes
3. Le travail avec terminal à écran de visualisation (TEV) (pourrait aussi être classé avec les contraintes ergonomiques)
4. La chaleur et le froid
5. Le bruit
6. Les vibrations
7. La pression

1. Les radiations ionisantes

Les femmes qui travaillent en salle de radiographie, en médecine nucléaire, avec des substances radioactives en laboratoire et dans les centrales nucléaires peuvent être exposées à des doses plus ou moins grandes de radiations ionisantes.

Toute dose de radiation est potentiellement dangereuse et la probabilité d'effets adverses est proportionnelle à la dose reçue [252]. On enregistre des effets tératogènes suivant une relation dose-réponse. La nature des effets varie en fonction de la période de la grossesse:

- mort embryonnaire (0-9 jours)
- anomalies de structure (2-42 jours) et
- anomalies fonctionnelles (42 jours et plus) [104].

2. Les radiations non-ionisantes

Les rayons ultra-violets et infra-rouges n'ont pas d'effet connus sur la grossesse [194, 209].

Les micro-ondes et ondes radio peuvent se rencontrer dans l'industrie automobile, dans le secteur des communications, chez les producteurs d'aliments, lors du travail du bois, des meubles, du fibre de verre, du textile, des plastiques scellés à chaud et chez les physiothérapeutes. Des études ont mis en évidence des malformations congénitales chez des animaux en gestation exposés à de fortes doses de ces radiations engendrant de l'hyperthermie [194, 209].

Les champs magnétiques et électriques peuvent affecter le développement foetal chez plusieurs espèces animales [253]. Des excès de malformations congénitales ont été rapportés chez les enfants dont le père est exposé (lignes à haute tension), mais on n'a pas rapporté d'excès d'avortements spontanés[254].

3. Le travail avec terminal à écran de visualisation

Les terminaux à écrans de visualisation (TEV) n'émettent pas de radiations ionisantes, mais de faibles doses d'ultra-violets, d'infra-rouges, de lumière visible et des radiations de très basses fréquences. On connaît très peu de choses concernant l'effet de ce dernier type de radiation sur la grossesse.

Le travail à écran de visualisation est souvent caractérisé par des conditions peu ergonomiques surtout pour les tâches cléricales. Ces contraintes sont souvent moins grandes pour les professionnels.

La posture statique, la charge mentale résultant de la cadence imposée, du manque d'autonomie et de la monotonie des tâches et les radiations de très basses fréquences sont les principaux facteurs susceptibles d'expliquer des issues défavorables de grossesse.

Plusieurs études épidémiologiques ont examiné la relation entre l'utilisation de TEV et les issues de grossesses défavorables.

Une étude australienne de cas-témoins appariés n'a pas pu mettre en évidence un excès significatif d'avortements spontanés mais les effectifs étaient nettement insuffisants [255].

Une étude par questionnaire a mesuré un taux d'avortements spontanés plus élevé mais non significatif. Les effectifs étaient insuffisants et le taux de réponse au questionnaire très faible [256].

Une étude finlandaise de cas-témoins interviewés de façon générale sur leur travail n'a pas observé d'excès d'anomalies congénitales [257].

Une étude suédoise de registre où l'exposition était classifiée selon le corps d'emploi en faible, moyenne et élevée, n'a pas démontré d'excès de mortalité périnatale, d'anomalies congénitales, d'insuffisance de poids ou d'avortements spontanés [258]. Les mêmes auteurs ont effectué une étude cas-témoins à l'intérieur de l'étude de registre pour avoir une bonne description de l'exposition. Comme le tabagisme et le stress étaient fortement associés au travail avec TEV, l'effet du travail avec TEV plus de 10 heures par semaine a été analysé après stratification pour le stress et le tabac et aucun excès significatif de cas (avortements spontanés + anomalies congénitales) n'a pu être mis en évidence. Parmi les résultats bruts, on remarque une relation dose-effet pour les anomalies congénitales. Cependant, certains résultats de l'étude laissent fortement suspecter l'existence d'un biais de rappel [259].

Une autre étude suédoise a été réalisée en extension des deux études précédentes et portait sur les commis des bureaux de sécurité sociale. Aucun excès d'avortements spontanés, d'anomalies congénitales, de mortinaissance ou d'insuffisance de poids n'a été enregistré; mais il est à noter que les plus exposées de la cohorte utilisaient les TEV au maximum 15 heures par semaine [290].

Une étude finlandaise sur le déroulement de la grossesse a été constituée à partir des 1 475 mères témoins dans l'étude de Kurppa # 257. On a utilisé les titres d'emploi pour déterminer l'exposition. Aucun excès de prématurité ou d'insuffisance de poids n'a été mesuré [291].

Plus près de nous, l'étude de McDonald a examiné l'impact de l'utilisation des TEV sur les issues de grossesses. On n'a pas enregistré d'excès de mortinaissance, de prématurité ou d'anomalies congénitales en général. Un excès significatif de malformations du système urinaire a été observé et demeure non expliqué. Les avortements spontanés suivent une relation dose-réponse avec l'utilisation de TEV et un excès est observé surtout pour le secteur clérical. Cependant, un biais de rappel pourrait expliquer une partie de cet excès d'avortements spontanés [292]; à l'analyse groupée, un léger excès persiste mais il n'est pas significatif.

Une étude américaine récente qui tient compte de plusieurs covariables a mesuré un excès significatif d'avortements spontanés chez les travailleuses qui utilisent un TEV plus de 20 heures par semaine, l'excès est encore plus important chez les utilisatrices de secteur clérical. Aucun excès d'anomalies congénitales n'a été enregistré [293].

L'ensemble de ces études épidémiologiques ne permet pas de conclure à l'existence d'un risque accru d'issues défavorables de grossesse chez les utilisatrices de TEV. Plusieurs problèmes méthodologiques se posent lors de ces études:

- effectif insuffisant
- faible taux de réponse au questionnaire
- exposition déterminée de façon imprécise
  - . avec un questionnaire général
  - . avec les titres d'emploi
- exposition faible
- biais de rappel

Par conséquent, des études bien construites sont encore nécessaires avant de conclure définitivement.

4. La chaleur et le froid

L'hyperthermie peut induire des anomalies congénitales chez l'animal [194, 284, 285] et chez l'humain si elle survient en début de grossesse [286, 288]. On n'a pas observé d'excès de malformation du SNC avec l'utilisation de saunas [270]. Il est recommandé que les femmes enceintes n'aient pas à travailler sous de fortes températures surtout lorsque leur travail implique une activité physique.

Dans l'étude de McDonald, le travail au froid a été associé à un excès significatif d'avortements spontanés même après avoir ajusté pour cinq autres facteurs de risque [8]. Il est recommandé que les femmes enceintes n'aient pas à travailler au froid.

5. Le bruit

Des niveaux élevés de bruit au travail ont été associés à un excès d'avortements spontanés [36] même après l'analyse groupée [8].

Le bruit est aussi associé à l'insuffisance de poids [7] et au ralentissement de la croissance foetal [206, 271].

Les enfants des mères exposées ont développé une baisse auditive dans les hautes fréquences [272, 274] ou dans les basses fréquences [274] dépendant des fréquences auxquelles les mères étaient exposées.

L'excès de bruit n'a pas été associé aux anomalies congénitales [275].

Les femmes enceintes ne devraient pas travailler dans un environnement trop bruyant (> 80 dbA).

6. Les vibrations

Les vibrations transmises au corps entier se rencontrent chez les opératrices de machines à coudre en industrie, les chauffeurs de véhicules, les opérateurs de machines-outils, les opérateurs de presses en imprimerie, etc.

Dans l'étude de McDonald, on associe les vibrations aux avortements spontanés, même en éliminant les effets du biais de rappel [8], aux mortinaissances [8] et à la prématurité dans le secteur des services [7]. D'autres études ont associé les couturières du textile aux avortements spontanés [47] et les vibrations à la prématurité [82].

Les vibrations transmises au corps entier sont associées à une augmentation des avortements spontanés, de la prématurité et de la mortalité périnatale [80, 276, 277].

7. La pression

Le poids moyen des nouveau-nés est plus faible chez les populations vivant à haute altitude [278]. Les effets sur la grossesse du travail en altitude sont encore controversés. On doit se rappeler que certains gaz peuvent être plus toxiques en altitude en raison de l'hypoxie.

Le travail dans un environnement d'air comprimé et la plongée sous-marine ne sont pas recommandés aux femmes enceintes. Des études chez les plongeuses suggèrent des motifs d'inquiétude [279-281].

CONCLUSION

Le retrait préventif de la travailleuse enceinte ou qui allaite est une importante mesure préventive instaurée pour la protection de la grossesse en milieu de travail.

Le rôle du médecin traitant est de première importance. En signant le certificat dûment complété, il produit un document reconnu par la loi. Le législateur a voulu que ce soit le jugement médical et non des normes établies par règlement, qui détermine le droit au retrait préventif.

C'est en s'intéressant précocément aux conditions de travail de ses patientes enceintes que le médecin traitant pourra le mieux déterminer si une démarche de retrait préventif devrait être entreprise.

BIBLIOGRAPHIE

1. Plante R. Le retrait préventif de la travailleuse enceinte ou qui allaite. DSC du CHUL - Université Laval, extension de l'enseignement. 1988.

2. McDonald AD, McDonald JC, Armstrong B, Cherry NM, Côté R, Lavoie J, Nolin AD, Robert D. Congenital Defects and Work in Pregnancy. Br J Ind Med 1988; 45:581-588.

3. Hemminki K, Niemi ML, Saloniemi I, Vainio H, Hemminki E. Spontaneous Abortions by Occupation and Social Class in Finland. Int J Epidemiol 1980; 9:149-53.

4. Hemminki K, Saloniemi I, Luoma K, Salonen T, Partanen T, Vainio H, Hemminki E. Transplacental Carcinogens and Mutagens: Childhood Cancer, Malformations and Abortions as Risk Indicators. J Toxicol Environ Health 1980; 6: 1115-1126.

5. Hemminki K, Mutanen P, Luoma K et al 1980e cité dans 205, 24 et 164.

6. Bjerkedal T. 1985 cité dans 205.

7. McDonald AD, McDonald JC, Armstrong B, Cherry NM, Nolin AD, Robert D. Prematurity and Work in Pregnancy. Br J Ind Med 1988; 45:56-62.

8. McDonald AD, McDonald JC, Armstrong B, Cherry N, Côté R, Lavoie J, D-Nolin A, Robert D. Fetal Death and Work in Pregnancy. Br J Ind Med 1988; 45:148-157.

9. Mc Donald AD, McDonald JC, Armstrong B, Cherry N, Delorme C, D-Nolin A, Robert D. Occupation and Pregnancy Outcome. Br J Ind Med 1987; 44:521-526.

10. Kallen B, Malmquist G, Moritz U. Delivery Outcome among Physiotherapists in Sweden: Is Non-Ionizing Radiation a Fetal Hazard? Arch Eniron Health 1982; 37:81-4.

11. Hemminki K, Vineis P. 1985 cité dans 205.

12. Erickson JP, Cochran WM, Anderson CE. Parental Occupation and Birth Defects: A Preliminary Report. Dans: Contributions to Epidemiology ans Biostatistics, volume 1: Epidemiological Methods for Detection of Teratogens. Klingberg MA, Weatherall JAC, Papier C (eds.), Kerger S, London 1979: 107-117

13. Erickson JP, Cochran WM, Anderson CE. 1980 cité dans 194.

14. Haldane EV, Van Rooyen GE, Embil JA et al. 1969 cité dans 194.

15. Hemminki K, Kyyronen P, Lindbohm ML. Spontaneous Abortions and Malformations in the Offspring ou Nurses Exposed to Anaesthetic Gases, Cytostatic Drugs, and Other Potential Hazards in Hospitals, Based on Registered Information of Outcome. J Epidemiol Community Health 1985; 39:141-7.

16. Hemminki K, Saloniemi I, Salonen T et al. 1981b cité dans 205.

17. Lindbohm ML, Hemminki K, Kyyronen P. Parental Occupational Exposure and Spontaneous Abortions in Finland. Am J Epidemiol 1984; 120:370-8.

18. Strandberg M, Sandback K, Axelson O, Sundell L. Spontaneous Abortions among Women in Hospital Laboratory. Lancet 1978; i:384-5.

19. Vaughan TL, Daling JR, Starzyk PM. Foetal Death and Maternal Occupation. An Analysis of Birth Records in the State of Washington. J Occup Med1984; 26:676-8.

20. Jansa S, Kallen B, Tillberg et al. 1978 cité dans 55.

21. Ericson A, Eriksson M, Kallen B, Westerholm P, Zetterstrom R. Delivery Outcome of Women Working in Laboratories During Pregnancy. Arch Environ Health 1984; 39:5-10.

22. Meirik O, Kallen B, Gauffin V et al. 1979 cité dans 164.

23. Axelsson G, Jeansson S, Rylander R, et al. Pregnancy Abnormalities among Personel at a Virological Laboratory. Am J Ind Med 1980; 1:129-37.

24. McDonald AD. Editorial: Work and Pregnancy. Br J Ind Med 1988; 45:577-80.

25. Kurppa K, Holmberg PC, Hernberg S. et al. 1983 cité dans 24.

26. Gordon JE, Shy CM. 1981 cité dans 205.

27. Saurel-Cubizolles MJ. Kaminski M. Work in Pregnancy: its Evolving Relationship with Perinatal Outcome (a review). Soc Sci Med 1986; 22:431-42.

28. Peters TJ, Adelstein P, Golding J et al. 1984 cité dans 27.

29. Mamelle N, Laumon B, Lazar P. Prematurity and Occupational Activity During Pregnancy. Am J Epidemiol 1984; 119:309-322.

30. Hemminki K, Mutanen P, Saloniemi I, Luoma K. Congenital Malformations and Maternal Occupation in Finland: Multivariate Analysis. J Epidemiol Community Health 1981; 35: 5-10.

31. Morgan RW, Kheifets L, Obrinsky DL, et al. Fetal Loss and Work in a Waste Water Treatment Plant. Am J Public Health 1984; 74:499-501.

32. Hemminki K, Franssila E, Vainio H. Spontaneous Abortions among Female Chemical Workers in Finland. Int Arch Occup Environ Health 1980; 45:123-6.

33. Goulet L. Theriault G. Association Between Spontaneous Abortion and Ergonomic Factors. A Literature Review of the Epidemiologic Evidence. Scand J Work Environ Health 1987; 13: 399-403.

34. Roseberg MJ, Feldblum PJ, Marshall EG. Occupational Influences on Reproduction: A Review of Recent Literature. J Occup Med 1987; 29:584-591.

35. Heidam LZ. Spontaneous Abortions among Dental Assistants, Factory Workers, Painters, and Gardening Gorkers: a Follow-Up study. J Epidemiol Community Health 1984; 38:149-55.

36. Figa-Talamanca I. Spontaneous Abortions among Female Industrial workers. Int Arch Occup Environ Health 1984; 54:163-71.

37. Axelson O, Edling C, Andersson L. Pregnancy Outcome among Women in a Swedish Rubber Plant. Scan J Work Environ Health 1983; 9 (suppl 2):79-83.

38. Lindbohm ML, Hemminki K, Kyyronen P, Kilpikari I, Vainio H. Spontaneous Abortions among Rubber Workers and Congenital Malformations in their Offspring. Scand J Work Environ Health 1983; 9:85-90.

39. Puet JG, Winslow SG. 1982 cité dans 205.

40. Savitz DA, Whelan EA, Kleckner RC. Effect of Parents' Occupational Exposures on Risk of Stillbirth, Preterm Delivery, and Small-for-Gestational-Age Infants. Am J Epidemiol 1989; 129:1201-18.

41. Lindbohm ML, Hemminki K, Kyyronen P. Spontaneous Abortions among Women Employed in the Plastics Industry. Am J Ind Med 1985; 8:579-86.

42. McDonald AD, Lavoie J, Côté R, McDonald JC. Spontaneous Abortion in Women Employed in Plastics Manufacture. Am J Ind Med 1988, 14:9-14.

43. Edling C. Anesthetic Gases as an Occupational Hazard - A Review. Scand J Work Environ Health 1980; 6:85-93.

44. Aldyreva MV, Izyumova AS, Timofievskaya A. 1982 cité dans 205.

45. Holmberg PC. 1979 cité dans 205.

46. Erickson JD. Cochran WM, Anderson CE. 1978 cité dans 164.

47. Hemminki K, Kyyronen P, Niemi ML, Koskinen K, Sallmen M, Vainio H. Spontaneous Abortions in an Industrialized Community in Finland. Am J Public Health 1983; 73:32-7.

48. Clarke M. Mason ES. Leatherwork: a Possible Hazard to Reproduction. Br Med J 1985; 290:1235-7.

49. McDonald AD, McDonald JC. Outcome of Pregnancy in Leatherworkers. Br Med J 1986; 292:979-81.

50. Hemminki K, Niemi ML. Community Study of spontaneous Abortions: Relation to Occupation and Air Pollution by Sulfur Dioxide, Hydrogen Sulfide and Carbon Disulfide. Int Arch Occup Environ Health 1982; 51:55-63.

51. Hemminki K, Niemi ML, Koskinen K, Vainio H. Spontaneous Abortions among Women Employed in the Metal Industry in Finland. Int Arch Occup Environ Health 1980; 47:53-60.

52. Funes-Craviato F, Zapata-Gayon C, Kilmodin-Hedman B et al. 1977 cité dans 205.

53. Nordstrom S, Beckman L, Nordenson I. Occupational and Environmental Risks in and Around a Smelter in Northern Sweden. V. Spontaneous Abortion among Female Employees and Decreased Birth Weight in their Offspring. Hereditas 1979; 90:291-6.

54. Infante PF, Epstein SS. Newton WA. 1978 cité dans 194.

55. Hansson E, Jansa S, Wande H, Kallen B, Ostlund E. Pregnancy Outcome for Women Working in Laboratories in Some of the Pharmaceutical Industries in Sweden. Scand J Work Environ Health 1980; 6:131-4.

56. Taskinen H, Lindbohm M-L, Hemminki K. Spontaneous Abortions among Women Working in the Pharmaceutical Industry. Br J Ind Med 1986; 43:199-205, 432.

57. Blomqvist U, Ericson A, Kallen B, Westerholm P. Delivery Outcome for Women Working in the Pulp and Paper Industry. Scand J Work Environ Health 1981; 7:114-8.

58. Nordstrom S, Beckman L, Nordenson I. Occupational and Environmental Risks in and Around a Smelter in Northern Sweden. III. Frequencies of Spontaneous Abortion. Hereditas 1978; 88:51-54.

59. Wilkins JR. Sinks TH. 1984 cité dans 34.

60. Axelsson G, Molin I. Outcome of Pregnancy among Women Living Near Petrochimical Industries in Sweden. Int J Epidemiol 1988; 17:363-9.

61. Pastides H, Clabrese EJ, Hosmer DW Jr, Harris DR Jr. Spontaneous Abortion and General Illness Symptoms among Semiconductor Manufacturers. J Occup Med 1988; 30:543-51.

62. Papiernik E. 1973 cité dans 27.

63. Saurel-Cubizolles MJ, Kaminski M. 1984 cité dans 27.

64. Axelsson G, Lutz C, Rylander R. Exposure to Solvents and Outcome of Pregnancy in University Laboratory Employees. Br J Ind Med 1984; 41:305-12.

65. Axelsson L, Rylander R, Molin I. Outcome of Pregnancy in Relation to Irregular and Inconvenient Work Schedules. Br J Ind Med 1989; 46:393-98.

66. Saurel-Cubizolles MJ, Kaminski M, Ilado-Arkhipoff J, Du Mazaubrun C, Estryn-Behar M, Berthier C, Mouchet M, Kelfa C. Pregnancy and its Outcome among Hospital Personnel According to Occupation and Working Conditions. J Epidemiol Community Health 1985; 39: 129-134.

67. Estryn-Behar M, Kaminski M, Franc M, Fermand S, Gerstle F. Grossesse et conditions de travail en milieu hospitalier. Rev Franç Gynéc 1978; 73: 625-631.

68. Kaminski M, Papiernik E. 1974 cité dans 27.

69. Fricker HS, Bruppacher R. 1984 cité dans 27.

70. Meyer BA, Daling JR. 1985 cité dans 24.

71. Saurel-Cubizolles MJ, Kaminski M, Rumeau-Rouquette C. Activité professionnelle des femmes enceintes, surveillance prénatale et issue de la grossesse. J Gyn Obst Repr 1982; 11: 959-967.

72. Shilling S, Lalich NR. Maternal Occupation and Industry and the Pregnancy Outcome of U.S. Married Women. Public Health Reports 1984; 99:152-61.

73. Saurel-Cubizolles MJ 1979 cité dans 27.

74. Kolmodin-Hedman B, Hedstrom L, Gronqvist B. Menoposal Age and Spontaneous Abortion in a Group of Women Working in a Swedish Steel Works. Scand J Soc Med 1982; 10:17-22.

75. Ornoy A, Salamon-Arnon J, Benzar Z et al. 1981 cité dans 194.

76. Rosenberg HS, Kohl S, Vogler C. 1981a cité dans 194.

77. Wilson JG. 1976 cité dans 194.

78. Krech U. 1983 cité dans 194.

79. Remington JS, Klein JO. 1983 cité dans 194.

80. Demers H. Maternité et conditions de travail. Objectif Prévention 1982. (ASSTSAS).

81. Hanshaw JB, Dudgeon JA. 1978 cité dans 194.

82. Rosenberg HS, Oppenheimer EH, Esterly JR. 1981b cité dans 194.

83. Brunham RC, Holmes KK, Eschenbach D. 1984 cité dans 205.

84. Peckham GS, Marshall WC. 1983 cité dans 205.

85. Cordier S, Hemon D. Exposition professionnelle à des agents chimiques et risques reproductifs: approche épidémiologique. Arch mal prof 1983; 44:247-56.

86. Oronato IM, Morens DM, Martone WJ et al. 1985 cité dans 205.

87. Becroft DMO. 1981 cité dans 194.

88. Stagno S, Pass RF, Dworsky ME et al. 1982 cité dans 194.

89. Martini GA. 1983 cité dans 194.

90. Goldsmith MF. 1984 cité dans 194.

91. MMWR. 1985c cité dans 205.

92. Delage G, Montplaisir S, Remy-Prince S et al. 1986 cité dans 205.

93. Singer DB. 1981 cité dans 194.

94. Adam E. 1982 cité dans 194.

95. Baker DA. 1983 cité dans 194.

96. Jenista JA. 1983 cité dans 194.

97. Wertheim RA, Brooks BJ, Rodriguez FH et al. 1983 cité dans 194.

98. Quaggin A. 1987 cité dans 205.

99. Francis DP, Chin J. 1987 cité dans 205.

100. MMWR. 1985a cité dans 205.

101. Surgeon General's Reports on Acquired Immune Deficiency Syndrome. 1986 cité dans 205.

102. Mackenzie JS, Houghton M. 1975 cité dans 194.

103. Larsen JW. 1982 cité dans 194.

104. Winkler WG, Lewis VJ. 1981 cité dans 194.

105. Mandell GL, Douglas RG, Bennett JE. 1979 cité dans 194.

106. Kurtz JB, Tomlinson AH, Pearson J. 1982 cité dans 194.

107. Centers for Disease Control. 1984a cité dans 194.

108. Plotkin SA. 1984 cité dans 194.

109. Fuchs F. 1984 cité dans 205.

110. Bolognese RJ, Aldinger R, Roberts N. 1981 cité dans 205.

111. Benenson ES. 1985 cité dans 205.

112. Essex-Carter A, Heggarty H. 1983 cité dans 194.

113. Brunell PA. 1983 cité dans 194.

114. Enders G. 1984 cité dans 194.

115. Whitford HW. 1979 cité dans 194.

116. Monif GRG. 1982 cité dans 194.

117. Felsenfeld O. 1979 cité dans 194.

118. Smith CC, Porter IA, Swapp GH. 1982 cité dans 194.

119. Young EJ. 1983 cité dans 194.

120. Gribble MJ, Salit IE, Isaack-Renton J et al. 1981 cité dans 194.

121. Miller RC, Guard RW. 1982 cité dans 194.

122. Tabak MA, Hart MO, Osborn LM. 1983 cité dans 194.

123. Charles D. 1980 cité dans 194.

124. Bell JF, Tulameria. 1980 cité dans 194.

125. Torten M. 1979 cité dans 194.

126. Avery ME, Taeusch HW. 1984 cité dans 194.

127. MacDonald P, Alexander D, Catz C et al. 1983 cité dans 205.

128. Bowmer EJ, Conklin RH, Steele JH. 1979 cité dans 194.

129. Vawter GF. 1981 cité dans 194.

130. Winslow DL, Holloway WJ, Scott EG. 1981 cité dans 194.

131. Hurley R. 1983 cité dans 194.

132. McCormack WM. 1979 cité dans 194.

133. Holmes KK. 1983 cité dans 194.

134. Good JT, Iseman MD, Davidson PT et al. 1981 cité dans 194.

135. Huber GL. 1983 cité dans 194.

136. Oppenheimer EH, Dahms BB. 1981 cité dans 194.

137. Ingall D, Musher D. 1983 cité dans 194.

138. Mann JM, Moskowitz R. 1977 cité dans 194.

139. Poland JD, Barnes AM. 1980 cité dans 194.

140. Schachter J, Dawson CR. 1978 cité dans 194.

141. Driscoll SG. 1981 cité dans 194.

142. Beer RJS, Bradford WP, Hart RJC. 1982 cité dans 194.

143. Harvey RP. 1980 cité dans 194.

144. Reinhardt MC. 1980 cité dans 194.

145. Yeager AS. 1983 cité dans 194.

146. Kreutner AK, Delbene VE, Amstey MS. 1981 cité dans 194.

147. Wilson CB, Remington JS. 1978 cité dans 194.

148. Dische MR, Gooch WM III. 1981 cité dans 194.

149. Remington JS, Desmonts G. 1983 cité dans 194.

150. Richards R. 1982 cité dans 205.

151. Alford CA, Pass RF. 1981 cité dans 205.

152. Alary M, Déry P, Guy M, Le Hénaff D, Proulx M-T, Raynault M-F, Soto JC, Trudeau G. Les infections en garderie. Les publications du Québec, 1988. 272 p.

153. Ferguson BB, Wilson DJ, Schaffner W. Determination of Nicotine Concentrations in Human Milk. Am J Dis Child 1976; 130:837-839.

154. Gosselin, Smith, Hodge, Clinical Toxicology of Commercial Products, Fifth Edition, Williams et Wilkins, 1984.

155. Muto H, Takizawa Y. Dioxins in Cigarette Smoke. Arch Environ Health 1989; 44:171-174.

156. Wigle DT, Collishaw NE, Kirkbride J. Exposure of Involuntary Smokers to Toxic Components of Tobacco Smoke. Canadian Journal of Public Health 1987; 78:151-154.

157. U.S. Department of Health and Human Services. 1982 (82-50179) cité dans 156.

158. Luck W, Nau H. Nicotine and Cotinine Concentrations in Serum and Milk of Nursing Smokers.

159. Hardee GE, Stewart T, Capomarchia AC. Tobacco Smoke Xenobiotic Compound Appearance in Mother's Milk after Involuntary Smoke Exposures. I. Nicotine and Cotinine. Toxicology Letters 1983; 15:109-112.

160. Labrecque M, Marcoux S, Weber J-P, Fabia J, Ferron L. Feeding and Urine Cotinine Values in Babies whose Mothers Smoke. Pediatrics 1989; 83:93-97.

161. US Department of Health and Human Services 1981 (81-50156) cité dans 160.

162. Bradt PT, Herrenkohl RC. 1976 cité dans 160.

163. Vuori E, Tylinen H, Kuitunen P et al. 1977 cité dans 160.

164. Barlow SM, Sullivan FM. Reproductive hazards of industrial chemicals. London: Academic Press, 1982; 32-42.

165. Woodward A, Grgurinovich N, Ryan P, Breast Feeding and Smoking Hygiene: Major Influences on Cotinine in Urine of Smoker's Infants. J Epidemiol Community Health 1986; 40:309-315.

166. US Department of Health, Education and Welfare. 1979 (79-50066) cité dans 156.

167. Saxn, Irving 1979 cité dans 171.

168. CSST, Répertoire toxicologique 1987 cité dans 171.

169. ACGIH 1986, cité dans 171.

170. Comité conjoint UQUAM-CSN-FTQ. 1986 cité dans 171.

171. Pelletier, J, Plante R. Les risques chimiques reliés au travail des coiffeuses en ce qui concerne la grossesse et l'allaitement. DSC du CHUL, Octobre 1988.

172. Vaisman AI. 1967 cité dans 194.

173. Askrog V, Harvald B. 1970 cité dans 194.

174. Cohen EN, Belleville JW, Brown BW. 1971 cité dans 194.

175. American Society of Anesthesiologists. 1974 cité dans 194.

176. Knill-Jones RP, Moir DD, Rodrigues LV et al. 1972 cité dans 194.

177. Knill-Jones RP, Newman BJ, Spence AA. 1975 cité dans 194.

178. Tomlin PJ. 1979 cité dans 194.

179. Rosenberg P, Kirves A. 1973 cité dans 194.

180. Mirakhu RK, Badve AV. 1975 cité dans 194.

181. Garstka K, Wagner KL, Hamacher M. 1974 cité dans 43.

182. Gothe C-J, Dahlgren B-E, Hulten B et al. 1976 cité dans 43.

183. National Institute for Occupational Safety and Health. 1977 cité dans 43.

184. Pharoah POD, Alberman E, Doyle P et al. 1977 cité dans 24.

185. Moses M. Health Workers and Reproductive Hazards. Birth 1987; 14:153-5.

186. Laurwerys R, Siddons M, Misson CB, et al. Anaesthetic Health Hazards among Belgian Nurses and Physicians. Int Arch Occup Environ Health 1981; 48:195-203.

187. Axelsson G, Rylander R. Exposure to Anaesthetic Gases and Spontaneous Abortion: Response Biais in a Postal Questionnaire Study. Int J Epidemiol 1982; 11:250-6.

188. Cohen EN, Brown BW, Wu ML, Whitcher CE, Brodsky JB, Gift HC, Greenfield W, Jones TW, Driscoll EJ. Occupational Disease in Dentistry and Chronic Exposure to Trace Anesthetic Gases. J Am Dent Assoc 1980; 101:21-31.

189. Rosenberg PH, Vanttinen H. 1978 cité dans 194.

190. Chang LW, Wade PR. 1980 cité dans 85.

191. Cohen EN, Brown BW, Bruce DL et al. 1974 cité dans 43.

192. Corbett TH, Cornell RG, Endres JL et al. 1974 cité dans 194.

193. Ericson A, Kallen B. 1979 cité dans 194.

194. Federal-Provincial Advisory Committee on Environmental and Occupational Health. The Pregnant Worker -A Resource Document for Health Professionals. Health an Welfare Canada. 1985.

195. Lane GA, Nahrwold ML, Tait AR, Taylor-Busch M, Cohen PJ, Beaudoin AR. Anesthetics as Teratogens: Nitrous Oxide is Fetotoxic, Xenon is Not. Science 1980; 210:899-901.

196. Oliver T. 1911 cité dans 205.

197. Holmberg PC, Nurminen M. 1980 cité dans 205.

198. Kucera J. 1969 cité dans 205.

199. Olsen J. 1983 cité dans 205.

200. Toutant C, Lippman S. 1979 cité dans 205.

201. McDonald JC, Lavoie J, Côté R, McDonald AD. Chemical Exposures at Work in Early Pregnancy and Congenital Defect: a Case-Referent Study. Br J Ind Med 1987; 44:527-533.

202. Rom WN. 1980 cité dans 205.

203. Malysheva ZV, Agronova ZI, Amirova KT et al. 1974 cité dans 194.

204. Nizyaeva IV. 1982 cité dans 194.

205. Lepage M-C, Levasseur M, Colin C, Beaulac-Baillargeon L, Goulet L. Mortalité et morbidité périnatales et infantiles. Ministère de la Santé et des Services sociaux. Bibliothèque Nationale du Québec, 1er trimestre 1989.

206. Forni AM, Cappellini A, Pacifico E et al. 1971 cité dans 85.

207. Cai SX, Bao YS. 1981 cité dans 205.

208. Lemasters GK. 1983 cité dans 194.

209. Holmberg PC. 1977 cité dans 287.

210. Hemminki K, Sorsa M, Vainio H. 1979 cité dans 85.

211. Meretoja T, Jarventaus H, Sorsa M et al. 1978 cité dans 85.

212. Syrovadko ON, 1977 cité dans 205.

213. Sikorski R, Juszkiewicz T, Paszkowski T, Szprengier-Juszkiewicz T. Women in Dental Surgeries: Reproductive Hazards in Occupational Exposure to Metallic Mercury. Int Arch Occup Environ Health 1987; 59:551-7.

214. Silberg SL, Ransom DR. Lyon J-A et al. 1979 cité dans 194.

215. Nordenson I, Beckman G, Beckman L et al. 1978 cité dans 85.

216. Bryce-Smith D, Deshpande RR, Hugues J et al. 1977 cité dans 85.

217. Degraeve N. 1981 cité dans 85.

218. Belyeava AP. 1967 cité dans 194.

219. Bigaliev AB, Turebaev MN, Bigalieva RK et al. 1977 cité dans 85.

220. Koos BJ, Longo LD. 1976 cité dans 85.

221. Clarkson TW, Nordberg G, Sager PR. 1983 cité dans 205.

222. De Rosis F, Anastasio SP, Selvaggi L, Beltrame A, Moriani G. Female Reproductive Health in Two Lamp Factories: Effects of Exposure to Inorganic Mercury Vapour and Stress Factors. Br J Ind Med 1985; 42:488-94.

223. Hanify JA, Metcalf P, Nobbs C et al. 1981 cité dans 85.

224. NRC. 1974 cité dans 85.

225. Veis VP. 1970 cité dans 194.

226. O'Leary JA, Davies JE, Edmundson WF et al. 1972 cité dans 194.

227. Check W. 1978 cité dans 194.

228. Elina VA, Gimadutdinova FR, Malyarova LK et al. 1976 cité dans 194.

229. Infante PF, Wagoner JK, McMichael AJ et al. 1976 cité dans 205.

230. Infante PF. 1976b cité dans 85.

231. Edmonds LD, Anderson CE, Flynt JW et al. 1978 cité dans 205 et 287.

232. Anderson RW, Puckett WH, Dana WJ et al. 1982 cité dans 205.

233. Bos RP, Leenaaes AO, Theuros JLG et al. 1982 cité dans 205.

234. Selevan SG, Lindbohm M-L, Hornung RW, Hemminki K. A Study of Occupational Exposure to Antineoplastic Drugs and Fetal Loss in Nurses. N Engl J Med 1985; 313:1173-8.

235. Falck D, Grohn P, Sorsa M et al. 1979 cité dans 205 et 185.

236. Taylor PR, Lawrence CE, Hwang HL et al. 1984 cité dans 205.

237. Wasserman M, Ron M, Bercovici B et al. 1982 cité dans 194.

238. Bercovici B, Wasserman M, Cucos S et al. 1983 cité dans 194.

239. Yamashita F, Hayoshi M. 1985 cité dans 205.

240. Picciano D. 1976 cité dans 85.

241. Yakubova ZN, Shamova NA, Shilova IF et al. 1976a cité dans 194.

242. Shumilina AV. 1975 cité dans 194.

243. Sanders BM, White GC, Draper GJ. 1981 cité dans 34.

244. Gold EB, Diener MD, Szklo M. 1982 cité dans 34.

245. Savitz DA, Harley B, Krekel S, Marshal J. Bondy J, Orleans M. Survey of Reproductive Hazards Among Oil, Chemical, and Atomic Workers Exposed to Halogenated Hydrocarbons. Am J Ind Med 1984; 6:253-64.

246. Hemminki K, Mutanen P, Saloniemi I, Niemi ML, Vainio H. Spontaneous Abortions in Hospital Staff Engaged in Sterilising Instruments with Chemical Agents. Br Med J 1982; 285:1461-3.

247. Ehrenberg L, Hallstrom T. 1967 cité dans 85.

248. Kurmashev A, Kozlovski VA, Trunina AA. 1976 cité dans 194.

249. Robertson DSF. 1970 cité dans 85.

250. IARC. 1982 cité dans 194.

251. ACGIH. 1983 cité dans 194.

252. Commission internationale de radio-protection, cité dans 194.

253. Wertheimer N, Leeper E. 1986 cité dans 205.

254. Nordstrom S, Birke E, Gustavsson L. Reproductive Hazards Among Workers at High Voltage Substations. Bioelectromagnetics 1983; 4:91-101.

255. Lewis MJ, Esterman AJ, Dorsh MM. A Survey of the Health Consequences to Females of Operating Visual Display Units. Community Health Studies 1982; 6:130-4.

256. Lee BV, McNamee R. Reproduction and Work with Visual Display Units - A pilot Study. Paper Presented at the Scientific Conference: Aleeged Reproductive Effects from Visual Display Units, London, 1984.

257. Kurppa K, Holmberg PC, Rantala K, Nurminen T, Saxen L. Birth Defects and Exposure to Video Display Terminals During Pregnancy. A finnish Case-Referent Study. Scand J Work Environ Health 1985; 11:353-356.

258. Ericson A, Kallen B. An Epidemiological Study of Work with Video Screens and Pregnancy Outcome: I. A Registry Study. Am J Ind Med. 1986; 9:447-57.

259. Ericson A, Kallen B. An Epidemiological Study of Work with Video Screens and Pregnancy Outcome: II. A Case-Control Study. Am J Ind Med. 1986; 9:459-75.

260. Westerholm P, Ericson A. Pregnancy Outcome and VDU Work in a Cohort of Insurance Clerks. In: Knave B, Wideback PG, eds. Work with Display Units. Stockholm: Elsevier, 1987:104-10.

261. Nurminen T, Kurppa K. Office Employment, Work with Video Display Terminals, and Course of Pregnancy. Reference Mothers' Experience from a Finnish Case-Referent Study of Birth Defects. Scand J Work Environ Health 1988; 14:293-298.

262. McDonald AD, McDonald JC, Armstrong B, Cherry N, D-Nolin A, Robert D. Work with Visual Display Units in Pregnancy. Br J Ind Med 1988; 45:509-15.

263. Goldhaber MK, Polen MR, Hiatt RA. The Risk of Miscarriage and Birth Defects Among Women who Use Visual Display Terminals During Pregnancy. Am J Ind Med 1988; 13:695-706.

264. Edwards MJ, Mulley R, Ring S et al. 1974 cité dans 205.

265. Lacy KK, DeSesso JM, Lary JM. 1981 cité dans 205.

266. Smith DW, Clarren SK, Harvey MAS. 1978 cité dans 194.

267. Fraser FC, Skelton J. 1978 cité dans 194.

268. Layde PM, Edmonds LD, Erikson JD. 1980 cité dans 194.

269. Pleet H, Graham JM, Smith DW. Central Nervous System and Facial Defects Associated with Maternal Hypertermia at Four to 14 Weeks' Gestation. Pediatrics 1981; 67:785-789.

270. Saxon L, Holmberg PC, Nurminen M et al. 1982 cité dans 194.

271. Nurminen T, Kurppa K. Occupational Noise Exposure and Course of Pregnancy. Scand J Work Environ Health 1989; 15:117-124.

272. Daniel T, Laciak J. Observations cliniques et expériences concernant l'état de l'appareil cochléo-vestibulaire des sujets exposés au bruit durant la vie foetale. Revue Laryng 1982; 103:313-318.

273. Mayrand-Lalande N, Hétu R. 1985 cité dans 205.

274. Mayrand-Lalande N, Hétu R, Lambert J. Is Occupational Noise Exposure During Pregnancy a Risk Factor of Dammage to the Auditory System of the Fetus? Am J Ind Med 1986; 10:427-435.

275. Kurppa K, Rantala K, Nurminen T, Holmberg P, Starck J. Noise Exposure During Pregnancy and Selected Structural Malformations in Infants. Scand J Work Environ Health 1989; 15:111-116.

276. US Congress. 1985 (OTABA-266) cité dans 205.

277. Hunt VR. 1979 cité dans 194.

278. Counil of Scientific Affairs. 1984 cité dans 205.

279. Bolton ME. 1980 cité dans 194.

280. Newhall JF. 1981 cité dans 194.

281. Kizer KW. 1981 cité dans 194.

282. Rom WN. 1976 cité dans 205.

283. Needleman HL, Rabinowitz RM, Leviton A et al. 1984 cité dans 205.

284. Rodier PM, Chilsom JJ. 1983 cité dans 205.

285. Gerber GB, Leonard A, Jaquet P. 1980 cité dans 85.

286. Fahim MS, Fahim Z, Hall DG. 1976 cité dans 194.

287. Hemminki K, Lindbohm ML, Hemminki T, Vainio H. Reproductive Hazards and Plastics Industry. In: Jarvisalo J, Pfaffli P, Vainio H. (eds) Industrial Hazards of Plastics and Synthetic Elastomers, Alan R. Liss. New-York. 1984; p. 79-87.

288. Adler SP. Cytomegalovirus and Child Day Care. N Engl J Med 1989; 321:1290-6.

ANNEXE 1

OCCUPATION ET ISSUE DE GROSSESSE
SYNTHESE DE L'ÉTUDE DE MONTRÉAL

PARTIE I : MÉTHODOLOGIE

Population de l'étude: 56067 femmes venues dans 11 hôpitaux de Montréal de mai 82 à mai 84 pour un accouchement ou un avortement.

Des informations ont été recueillies concernant leurs 104649 grossesses courantes et précédentes.

Informations obtenues par interview: Socio-personnelles:
- date de naissance
- pays d'origine
- taille, poids
- niveau d'éducation
- occupation du père
- niveau d'éducation du père
- âge du père

Concernant chaque grossesse, courante et précédente:

- Travail rémunéré:
  - dates
  - tâches
  - employeur
  - horaire
  - conditions
    - degré d'intensité
    - utilisation de TEV
  - demandes de réaffectations
- Habitudes:
  - tabac
  - alcool
  - café

  à chaque trimestre
  - médicaments au temps de la conception

Concernant les grossesses précédentes seulement

- date
- durée de la grossesse
- avortements spontanés et provoqués
- naissances vivantes et mortinaissances
- poids à la naissance
- toute anomalie du développement physique ou mental de l'enfant.
- anomalies congénitales
  (si un des deux derniers semble positif, des informations provenant du médecin et du dossier seront recueillies.)

Informations provenant des dossiers médicaux (dossiers obstétricaux et pédiatriques)

- Pour les grossesses courantes
  - complications de la grossesse
  - examens échographiques
  - travail
  - accouchement
  - poids du placenta
  - concernant le bébé:
    - sexe
    - poids
    - survie
    - dernier examen pédiatrique
- Pour les morts foetales après la 19ème semaine

Estimation de l'intensité et du type d'exposition aux produits chimiques

- Estimés par un hygiéniste d'après:
  1- deux études cas-témoins faites sur le terrain
  2- visites et mesures des DSC.
  3- estimés utilisés pour l'étude de Siemiatycki
  4- autres textes et rapports de recherche

Exposition aux produits chimiques

Niveaux d'exposition aux produits chimiques:

(1) < 30% de TLV (normes pour 8 hres d'exposition)
(2) ≈ 30% de TLV
(3) ≈ TLV

Seulement les niveaux (2) et (3) sont inclus.

4 groupes d'exposition aux produits chimiques

1. Solvants organiques
2. Pesticides (bactéricides, fongicides, herbicides)
3. Gaz anesthésiques
4. Autre produits chimiques biologiquement actifs

(Antinéoplasiques: Infirmière ou médecin exposée si elle en a administré entre sa 4ème et sa 8ème semaine de grossesse.)

Covariables

- âge
- gravidité
- histoire d'avortement antérieur
- groupe ethnique
- niveau d'éducation
- tabac } au début de la grossesse
- alcool }
- taille de la mère pour l'étude de la prématurité et du poids insuffisant
- Pour l'étude des anomalies congénitales, les covariables n'ont pas été considérées.

Critères d'inclusion pour l'étude des avortements spontanés

- Grossesses précédentes (grossesses précédentes et courantes pour McDonald 87)
- Grossesses simples
- Travail au moins 30 hrs/sem. au moment de la conception
- si 20 semaines ou plus, exclusion des foetus présentant des anomalies congénitales

22613 grossesses - 1867 (8.3%) avortements spontanés précoces (< 10 sem.)
- 2512 (11.1%) avortements spontanés moyens (10-15 sem.)
- 631 (2.8%) avortements spontanés tardifs (16-27 sem.)
- 5010 (22.2%) avortements spontanés (<28 sem)

(Pour les analyses de chaque période, les grossesses terminées avant sont exclues du dénominateur)

Critères d'inclusion pour l'étude des mortinaissances

- grossesses précédentes (grossesses précédentes et courantes pour McDonald 87)
- grossesses non terminées à la 28e semaine
- bébé sans anomalie
- grossesses simples
- au travail 30 heures et plus par semaine, pour au moins 2 semaines n'importe quand durant la grossesse

18511 grossesses - 210 (1.1%) mort-nés

Critères d'inclusion pour l'étude de la prématurité et de l'insuffisance de poids

- grossesses simples
- grossesses courantes
- au travail 30 heures ou plus par semaine au début de la grossesse et qui ont continué de travailler avec substantiellement les mêmes conditions jusqu'au moment où elles ont cessé de travailler ou jusqu'à la 28ème semaine.

22761 grossesses - 1688 (7.4%) prématurés
- 1504 (6.6%) de poids insuffisant

Critères d'inclusion et d'exclusion pour l'étude des anomalies congénitales

Inclusion:
- grossesses courantes et précédentes
- au travail au moins 15 heures par semaine au moment de la conception
- grossesse d'au moins 20 semaines
- avortements thérapeutiques pour anomalies classifiables

Exclusion:
- anomalies mineures (hydrocèle, testicules non descendus, taches de naissance, naevus, petit hypospadias)
- anomalies héréditaires connues
- anomalies mal décrites
- anomalies décelables plus tard dans le développement du jeune enfant

47913 grossesses - 1202 (2.51%) anomalies congénitales

3 groupes
- **anomalies chromosomiques: 96 (.179%)**
- **anomalies de développement: 519 (1.082%)**
- **Musculo-squelettiques et hernies: 597 (1.245%)**

Pour le rapport de McDonald 1987

- femmes au travail au moins 30 heures par semaine au moment de la conception
- pas d'exclusion

PARTIE II : RÉSULTATS

Les résultats positifs de la vaste étude de Montréal sur l'occupation et l'issue de la grossesse sont présentés sous la forme de trois tableaux. Les résultats des calculs des cas observés sur les cas attendus y sont présentés accompagnés d'astérisques pour indiquer la valeur-p(*** = $p<0.01$ **=$p<0.05$ et * = $p<0.10$). Certaines tendances qui se rapprochaient d'une valeur $p<0.10$ y sont présentées avec, entre parenthèses, le nombre de cas exposés observés.

Le tableau I présente les résultats par catégories d'emplois distribuées dans six grands secteurs. Les issues défavorables y sont subdivisées en quatre catégories : les avortements spontanés, les mortinaissances, la prématurité et les anomalies congénitales. Les résultats soulignés proviennent de la publication de 1987 qui utilisait des critères d'inclusion légèrement différents des publications de 1988. Les avortements spontanés précoces et moyens sont présentés séparément des avortements spontanés tardifs. La prématurité (PR) et l'insuffisance de poids (PI) sont présentées distinctement. Les anomalies congénitales sont divisées en trois catégories : chromosomiques, de développement et musculo-squelettiques.

Au tableau II, on retrouve les résultats selon les conditions de travail. Dans certains cas, on présente un résultat lié à une condition de travail dans un secteur d'activité particulier, cela est fait lorsque, pour l'issue de grossesse en question, aucun excès n'est observé pour l'ensemble des secteurs, mais seulement pour un ou deux secteurs d'activité. Les avortements spontanés sont divisés en précoces, moyens et tardifs en plus d'être présentés globalement. On a effectué une analyse dite ajustée pour isoler l'effet de 6 facteurs, chacun y étant ajusté pour les 5 autres. Les résultats de l'analyse groupée (qui minimise le biais de rappel) sont aussi présentés pour les avortements spontanés. Comme pour le tableau I, la prématurité et l'insuffisance de poids sont présentées séparément. Parmi les anomalies congénitales, 3 pathologies ont été étudiées en fonction des conditions de travail, il s'agit du pied-bot, des hernies et des luxations de la hanche chez les nouveau-nés.

L'impact des produits chimiques sur la mort foetale et les anomalies congénitales est présenté au tableau III. Comme au tableau I, les anomalies congénitales sont divisées en trois catégories : chromosomiques, de développement et musculo-squelittiques.

TABLEAU 1

CATÉGORIE D'EMPLOI	Avortements spontanés			Morts-nés	Prématurité		Anomalies congénitales			
	AS p.m. <16s.	AS t. 16-27s.	AS <28s.	MN >28s.	PI ≤2500g	PR <37s.	AC	AC chrom.	AC dévelop.	AC musc.
. Sciences, lois administration, enseignement										
Spécialistes des sciences biologiques									2.10(4)	
Économistes, sociologues anthropologues et travailleuses sociales								3.05**		
Bibliothécaires, archivistes et orienteurs	1.30*									
Professeures au primaire							1.25*			
Professeures d'enfance exceptionnelle		1.76*		2.02*				2.8(3)		
. Santé										
Médecins et dentistes								3.12(2)		
Infirmières en psychiatrie						2.47***				
Infirmières en salle d'opération		2.92**								
Assistantes infirmières				1.70(5)						
Aide-Infirmières	1.46***		1.33***					4.0 *		
Techniciennes en radiologie		3.82***								
Denturologistes, assistantes et hygiénistes dentaires, techniciennes dentaires et prothésistes	1.33*							4.0(2)		
Athlètes et danseuses				8.83***						

CATÉGORIE D'EMPLOI	Avortements spontanés			Morts-nés	Prématurité		Anomalies congénitales			
	AS p.m. <16s.	AS t. 16-27s.	AS <28s.	MN >28s.	PI ≤2500g	PR <37s.	AC	AC chrom.	AC dévelop.	AC musc.
3.Clérical										
- Dactylos et commis du secteur industriel							1.79(5)			2.14(3)
- Dactylos et commis des autres secteurs										1.70*
- Commis d'approvisionnement, de réception, de production ou d'expédition	1.18*									
- Commis de réception, des postes du téléphone							1.74**		1.89*	1.85*
- Réceptionnistes et commis d'information							1.47**	2.86*	1.77**	
- Opératrices de machine de bureau							1.24*		1.52**	
- Autres emplois de type clérical					1.30*					
4. Vente										
- Vendeuses et commis-vendeuses de marchandises	1.15*		1.12*	1.85*						
- Vendeuses de services(assurance, immeuble, valeurs, publicité) acheteurs, livreurs	1.36***		1.22**					3.85*		

CATÉGORIE D'EMPLOI	Avortements spontanés			Morts-nés	Prématurité		Anomalies congénitales			
	AS p.m. <16s.	AS t. 16-27s.	AS <28s.	MN >28s.	PI ≤2500g	PR <37s.	AC	AC chrom.	AC dévelop.	AC musc.
5. Service										
- Serveuses d'aliments ou de boissons	1.19**		1.22***		1.30**	1.29**				1.46**
- Femmes de chambre, aide-ménagères concierges.					1.42**					
- Coiffeuses et esthéticiennes								2.32(3)		
- Éducatrices en garderie et gardiennes d'enfants							1.84*			1.84(5)
- Nettoyeurs de vêtements et de tissus d'ameublement				2.54(3)						
- Autres travailleuses des services (policier, hôtesse de l'air, guide touristique, préposée au vestiaire, au stationnement)		1.79*					1.68**	3.9**		
- Agriculture, horticulture, élevage		2.4*		5.55***			2.61**		4.54***	
6. Industrie										
-Industrie des aliments et boissons					1.55***					
-Industrie du caoutchouc et des plastiques							2.02*		2.68*	
-Industrie du cuir		1.41(10)		3.09***			1.39*			2.13**
-Industrie du textile				2.22***						
-Industrie du vêtement					1.17***					
-Industrie des métaux et des produits électriques	1.20**	1.47**			1.57***	1.25*	1.36**			
-Autres occupations et autres secteurs							1.3(29)			

CONDITIONS DE TRAVAIL	Avortements spontanés						Morts-nés	Prématurés		Anomalies congénitales		
	ASp. <10s.	ASm. 10-15s.	ASt. 16-27s.	AS <28	AS 1 ajusté <28s.	AS 2 groupée <28s.	M.N >28s.	P I ≤2500g	P R <37s.	Pied-bot	Hernies	Luxations de la hanche
Soulèvements de charges lourdes ≥ 15 fois par jour	1.33**	1.51***	1.61***	1.45***	1.32***	2.00***		1.26***	1.25***		1.46**	
Autres efforts physiques	1.33**	1.35***	1.54***	1.37***	1.26***	1.87***	1.87***					
-dans le secteur de l'industrie								1.35**				
-avant 20 semaines de grossesse										1.54**		
Station debout ≥8hres par jour	1.12**	1.20***	1.23***	1.18***	1.09**	1.32***	1.46**					
Longues semaines ≥ 46 heures	1.20**	1.13*	1.44***	1.19***	1.13**	1.33*		1.24**	1.34**		2.46***	Dose-effet**
Horaire sur rotation	1.29***	1.26***		1.25***	1.17**	1.45**		1.38***				
-dans le secteur des services									1.88***			
Température trop froide		1.16**	1.62***	1.19**	1.20***	1.55						
Bruit fort		1.12***	1.19**	1.08***		1.06**		1.11**				
Posture toujours assise											1.32*	
Vibrations fortes			1.35*	1.13**		1.14**	2.81***					
-dans le secteur des services									2.05**			
Température trop chaude							1.25*					
Utilisation de TEV												
-dans le secteur de la santé								1.88*				
-dans le secteur industriel								2.05*				

1. On a estimé le risque relatif pour six facteurs, chacun ajusté pour les 5 autres de façon à en isoler l'effet.

2. L'analyse groupée, qui minimise le biais de rappel, montre des résultats significatifs pour 7 facteurs de risque.

    - On observe une relation dose-effet pour les avortements spontanés avec les facteurs de risque suivants:

        - Soulèvement de charges lourdes
        - Autres efforts physiques
        - Station debout
        - Longues semaines
        - Bruit
        - Vibrations

- Des analyses ont pu démontrer que l'effet des conditions de travail sur la prématurité et le poids insuffisant n'est pas dû à la corrélation entre les facteurs de risque.

TABLEAU 3

PRODUITS CHIMIQUES	AS <28s.	MN ≥ 28s	Anomalies congénitales			
			AC	AC chrom.	AC dévelop.	AC musc.
Solvants seuls		2.01***		1.87(6)		
Solvants seuls en industrie	1.18**	2.63***				
Solvants associés à d'autres produits chimiques		1.72**				
Solvants associés à d'autres produits chimiques en industrie	1.22***	2.76***				
Solvants dans l'industrie du cuir		3.12***				
Gaz anesthésiques		1.71(1)				
Autres produits chimiques (ϕ solvant, ϕ pesticide, ϕ gaz anesthésique)				1.87(7)		
- dans le secteur de l'industrie		1.72(5)				
Administration d'antinéoplasiques			1.98**			

BIBLIOGRAPHIE

McDonald AD, McDonald JC, Armstrong B, Cherry N, Côté R, Lavoie J, Nolin AD, Robert D. Fetal death and work in pregnancy. Br J Ind Med 1988; 45:148-157.

McDonald AD, McDonald JC, Armstrong B, Cherry NM, Nolin AD, Robert D. Prematurity and work in pregnancy. Br J Ind Med 1988; 45:56-62.

McDonald AD, McDonald JC, Armstrong B, Cherry NM, Côté R, Lavoie J, Nolin AD, Robert D. Congenital defects and work in pregnancy. Br J Ind Med 1988; 45:581-588.

McDonald AD, McDonald JC, Armstrong B, Cherry N, Delorme C, Nolin AD, Robert D. Occupation and pregnancy outcome. Br J Ind Med 1987; 44:512-526.

Agathe Croteau
DSC CHUL

ANNEXE 2. ISSUES DE GROSSESSES PAR CATÉGORIE D'EMPLOI

CATÉGORIE D'EMPLOI	Avortements spontanés	Mortalité périnatale	Prématurité Poids insuffisant	Anomalies congénitales	Cancer en bas âge
1. Science, lois administration, enseignement					
Spécialistes des sciences sociales				2	
Étudiantes et stagiaires	3				
Éducation	4			5	
Gestion d'écriture				6	
2. Santé					
Infirmières en psychiatrie			7		
Infirmières en salle d'opérat.	8				
Aides-infirmières	8,9				
Techniciennes en radiologie	8				
Athlètes et danseuses		8			
Radiothérapeutes	4				
Physiothérapeutes				10	
Infirmières	4,11			6,12-15	
Pharmaciennes					16
Laboratoires	17-19	23		20-22	
Thérapeutes	19				
Vétérinaires et employés d'animalerie	19				
3. Clérical					
Commis de réception, des postes, du téléphone				2	
Réceptionniste et commis d'information				2	
Opératrice de machines de bur.				2	
Téléphonistes				5	

ISSUES DE GROSSESSES PAR CATÉGORIE D'EMPLOI (suite)

CATÉGORIE D'EMPLOI	Avortements spontanés	Mortalité périnatale	Prématurité Poids insuffisant	Anomalies congénitales	Cancer en bas âge
4. Vente					
Vendeuses de services (assurance, immeuble, valeurs, publicité) livreurs	8				
Commerce	8				
5. Services					
Serveuses d'aliments ou de boissons	8		7	2	
Femmes de chambre, aide-ménagère, concierge			7,29		
Éducatrices en garderie et gardiennes d'enfants				9	
Policier, hôtesse de l'air, guide touristique, préposée au vestiaire, stationnement				2	
Agriculture, horticulture et élevage	8,4,3,19,17	8	62	2,5,25,26	
Buanderies, nettoyage	4,17,32	28,			
Transport et communications				30,5	
Chauffeurs de véhicules	4				
Énergie électrique, gaz et eau	4				
Services en général	8		7	12,2	
Hébergement, restauration				6	
Bouchers, charcutiers	17				
Traitement des eaux usées	31				
Agents de bord (avions)	19				
Coiffeuses	19				
Cuisinières	4				

ISSUES DE GROSSESSES PAR CATÉGORIE D'EMPLOI (suite)

CATÉGORIE D'EMPLOI	Avortements spontanés	Mortalité périnatale	Prématurité Poids insuffisant	Anomalies congénitales	Cancer en bas âge
6. Industrie					
Industrie des aliments et boissons	4		9	5	
Industrie du cuir	47	8,48,49		2,48	
Industrie du textile	32,47,50,19,17	8			
Industrie du vêtement			9		
Industrie des métaux et des produits électriques	8,53,51,19,		7,53	9,5,30	
Travail industriel	3,35,36,4			5,30	16
Industrie du caoutchouc	36-39	40			
Industrie des plastiques	32,36,41,42,4	43			
Imprimerie	44			12,45,46	
Électronique	51,52				
Travail technique				6	
Industrie chimique	19,32	28			
Industrie pharmaceutique	32,55;36,56	55		52,55	
Pulpe et papier	50			57	
Bâtiment, construction	3,4			30,5	
Fonderie de cuivre	58				
Peintres	35				59 (pères exposés)
Foresterie, pêche	3				
Petites usines (shop)			29		
Industrie du bois	19				
Industrie pétrochimique	60				
Industrie de la chaussure	27				
Microélectronique	61				

4802

F 5890

Croteau, Agathe

Le retrait préventif de la travailleuse enceinte ou qui allaite: synthèse des connaissances sur les facteurs de risque

F 5890