

*Centre de santé publique de Québec
Santé au travail*

***REVUE ET MÉTA-ANALYSE DES CONNAISSANCES CONCERNANT
LE SOULÈVEMENT DE CHARGES ET LA GROSSESSE***

*Par : Agathe Croteau, M.D., M.Sc.
Équipe régionale en santé au travail
Centre de santé publique de Québec*

Mai 1997

TABLE DES MATIÈRES

	Page
AVANT-PROPOS.....	2
INTRODUCTION.....	4
1. Le soulèvement de charges et ses effets sur les avortements spontanés et les mortinaissances (tableau 1 et figure 1).....	4
2. Le soulèvement de charges et ses effets sur les naissances avant terme (tableau 2 et figure 2).....	9
3. Le soulèvement de charges et ses effets sur le risque de naissance de faible poids (tableau 3 et figure 3)	13
4. Le soulèvement de charges et ses effets sur la croissance foetale (tableau 4 et figure 4)	13
5. Le soulèvement de charges et ses effets sur l'hypertension gestationnelle (tableau 5 et figure 5)	18
6. Conclusion sur les effets du soulèvement de charges sur la grossesse.....	18
BIBLIOGRAPHIE.....	21
ANNEXE 1 : GRILLE D'ÉVALUATION DES ARTICLES SCIENTIFIQUES	24

AVANT-PROPOS

Cette méta-analyse découle d'un travail de revue systématique de la littérature touchant le soulèvement de charges au travail et ses effets sur la grossesse. Une recherche bibliographique sur Medline a été effectuée pour identifier les articles publiés sur le sujet depuis le début des années 70. Les références à la fin des articles ont permis de compléter la liste des articles à consulter.

Les articles épidémiologiques sélectionnés ont été analysés en utilisant une grille adaptée pour le «Groupe de référence Grossesse-travail» (annexe 1) comprenant les éléments suivants : identification de l'étude, nature de ou des agresseurs et de ou des effets, caractéristiques de l'article, validité interne (échantillonnage, mesure de l'effet et de l'exposition, confusion) et résultats. Pour chaque effet (avortement spontané, naissance avant terme et de faible poids, retard de croissance foetale et hypertension gestationnelle), les résultats ont fait l'objet d'une méta-analyse suivant le modèle à effet aléatoire qui permet de tenir compte de l'hétérogénéité entre les études, tel que proposé par Mosteller et Colditz²⁰.

Chaque chapitre présente l'état des connaissances concernant l'association entre le soulèvement de charges et un effet sur la grossesse. Le texte est complété par un tableau présentant pour chaque article consulté l'auteur principal, la définition de l'exposition qui peut varier d'un auteur à l'autre, les mesures d'association obtenues (risque relatif ou rapport de cotes) accompagnées de l'intervalle de confiance à 95 % (IC) et une cote évaluant la validité interne. Dans certains cas, l'IC n'était pas présenté dans l'article original, mais les données disponibles permettaient de le calculer.

Une figure, illustrant chaque mesure d'association et son IC ainsi que la mesure-résumé obtenue par la méta-analyse, suit le tableau. Au-dessus du nom de l'auteur principal, le risque relatif est présenté, accompagné d'une bande verticale illustrant son IC. Cette figure permet d'apprécier rapidement l'ensemble des mesures d'association obtenues dans chaque étude et la mesure-résumé.

Une conclusion est apportée à la fin de chaque chapitre. Cette conclusion peut appartenir à l'une des catégories suivantes, qui sont une adaptation des recommandations du « Guide Canadien de médecine clinique préventive »¹¹:

- A : On dispose de données suffisantes pour appuyer l'existence d'un effet négatif de l'agresseur sur l'issue de grossesse étudiée.
- B+ : On dispose de données suffisantes pour fortement suspecter l'existence d'un effet négatif de l'agresseur sur l'issue de grossesse étudiée.
- B- : Les données disponibles nous permettent de faiblement suspecter l'existence d'un effet négatif de l'agresseur sur l'issue de grossesse étudiée.

- C : On dispose de données insuffisantes pour appuyer l'existence ou l'inexistence d'un effet négatif de l'agresseur sur l'issue de grossesse étudiée. La prise de décision doit alors reposer sur d'autres facteurs comme l'expertise du médecin traitant et le profil de risque de la travailleuse enceinte.
- D : On dispose de données acceptables pour appuyer l'inexistence d'un effet négatif de l'agresseur sur l'issue de grossesse étudiée.

INTRODUCTION

Depuis près de 20 ans, l'effet sur la grossesse du soulèvement de charges au travail a fait l'objet de recherches épidémiologiques. La présente revue porte sur 28 articles publiés entre 1978 et 1996. En premier lieu, les effets sur le fœtus (mort foetale, naissances avant terme, de faible poids et retard de croissance) seront abordés et ensuite, l'hypertension gestationnelle.

1. Le soulèvement de charges et ses effets sur les avortements spontanés et les mortinaissances (tableau 1 et figure 1)

Treize études ont évalué la relation entre le soulèvement de charges et le risque d'avortements spontanés (AS). Six ont mesuré une association statistiquement significative (SS)^{15,18,27-30}, cinq ont retrouvé des associations non SS^{1,3,7,9,26} et deux autres n'ont pas retrouvé d'association^{4,16}. Le risque résumé pour ces treize études est de 1,36 [1,18-1,56].

Le risque résumé pour les neuf études de ce groupe qui ont une cote de validité élevée (> 10) est de 1,43 [1,21-1,70]. Les quatre autres études ont parfois manqué de précision dans la mesure de l'exposition^{3,4}, nécessitaient qu'on se remémore l'exposition lors de grossesses survenues il y a plusieurs années et un biais de rappel y était suspecté, ou étaient sujettes au biais de confusion^{3,4,16,28}.

Seule l'étude de McDonald a mis en évidence une tendance dose-effet SS et son analyse groupée, qui permet d'éviter les effets d'un biais de rappel dans l'évaluation de la mesure d'association, a mesuré deux fois plus d'AS (RR=2,00 [1,50-2,50]) lorsque les travailleuses des groupes exposés sont comparées à celles des groupes non exposés. Cette étude a également observé des associations SS pour les avortements spontanés survenus à trois périodes différentes de la grossesse ainsi qu'un risque accru de mortinaissance (RR=1,13 [0,54-1,94]) en présence d'exposition aux soulèvements de charges¹⁸. Deux autres études ont évalué le risque d'AS pour deux périodes de la grossesse^{1,16}. Le risque résumé pour les AS précoces (avant 10,11 ou 13 semaines) est de 1,44 [1,00-2,08], et de 1,36 [1,02-1,80] pour les AS tardifs (après 11,13 ou 16 semaines).

Éléments utiles à la décision

Les résultats de ces études permettent de suspecter fortement (catégorie B+) une association entre le soulèvement de charges et le risque d'avortement spontané. Les meilleures études indiquent un excès de risque de l'ordre de 43 %. L'existence d'une relation dose-effet et la persistance de l'association mesurée par analyse groupée dans l'étude de McDonald renforcent cette conclusion.

TABLEAU 1 : Résultats des études concernant l'association entre les soulèvements de charges et le risque d'avortement spontané.

RÉF.	AUTEUR	DÉFINITION DE L'EXPOSITION	ASSOCIATION	VALIDITÉ INTERNE				COTE
				SÉLECTION	INFORMATION		CONFUSION	
				Population (5 points)	Mesure de l'exposition (6 points)	Mesure de l'effet (2 points)	(2 points)	(15 points)
1	Ahlborg 90	≥ 12 kg, ≥ 10 x /sem.	1,11 (0,71 - 1,74) ¹ 1,20 (0,80 - 1,80) ²	4	5	2	2	13
18	McDonald 88a)	Charges jugées lourdes ≥ 15 x /jour	1,32 (1,17 - 1,48) ^{3,4,5,6}	5	4,5	1	2	12,5
9	Florack 93	≥ 1 heure /jour	1,07 (0,34 - 3,35)	4	4,5	2	2	12,5
29	Taskinen 90	Transfert de patients ou soulèvements (> 10 kg) > 50 x /sem.	3,40 (1,30 - 8,70)	5	3,5	2	2	12,5
30	Zhang 96	Transport de charges >9 kg, ≥ 1 x /jour	1,71 (1,25 - 2,32)	3,5	4,5	2	2	12
7	Eskenazi 94	> 15 lbs, > 15 x /jour	1,10 (0,60 - 2,00)	4	4	2	2	12
27	Taskinen 86	Soulèvement continu de charges ≥ 10 kg	5,70 (1,30 - 26,00)	5	3,5	2	1	11,5
26	Swan 95	> 15 lbs, ≥ 1 x /jour	1,50 (0,84 - 2,80)	4	3,5	2	2	11,5
15	Kyyrönen 89	Selon poids et fréquence ex. : 10-19 kg, ≥10 x /jour	1,90 (1,00 - 2,80)	4	4	2	1	11
4	Axelsson 89	Soulèvements de charges lourdes au 1 ^{er} trimestre	0,99 (0,75 - 1,31)	4,5	2,5	2	1	10
28	Taskinen 89	Soulèvements au 1 ^{er} trimestre, selon poids et fréquence, au travail et à la maison	1,70 (1,00 - 2,80) ⁷	3,5	3,5	2	1	10
3	Axelsson 84	Soulèvements de charges lourdes au 1 ^{er} trimestre	1,36 (0,91 - 2,02)	4	2,5	2	1	9,5
16	Lindbohm 90	Selon poids et fréquence ex. : 10-19 kg, ≥10 x /jour	0,98 (0,45 - 2,11) ⁸	4	3,5	2	0	9,5

Les notes se retrouvent à la page suivante.

- 1 : AS (< 13 sem.).
- 2 : AS (13 - 27 sem.).
- 3 : Valeur-P pour tendance dose-effet < 0,01. Charges moyennes : 1,11 (1,03 - 1,20); Charges lourdes < 15 fois par jour : 1,28 (1,18 - 1,39); Charges lourdes \geq 15 fois par jour : 1,45 (1,30 - 1,60). Ces RR ne sont pas ajustés pour les autres expositions.
- 4 : Avortements spontanés (AS) (< 10 sem.) : 1,33 (1,11 - 1,58), AS (10 - 15 sem.) : 1,51 (1,30 - 1,73), AS (16 - 27 sem.) : 1,61 (1,18 - 2,10). Ces RR ne sont pas ajustés pour les autres expositions.
- 5 : Intervalle de confiance (IC) à 95% provenant de McDonald 94.
- 6 : LE RR obtenu par l'analyse groupée est de 2,00 (1,50 - 2,50).
- 7 : AS (< 11 sem.) : 2,80 (1,40 - 5,80), AS (11 - 26 sem.) : 0,90 (0,40 - 1,90).
- 8 : RR et IC (95%) calculés par l'auteure avec le logiciel «Epi info».

Figure 1

Résultats des études concernant l'association entre les soulèvements de charges et le risque d'avortement spontané.

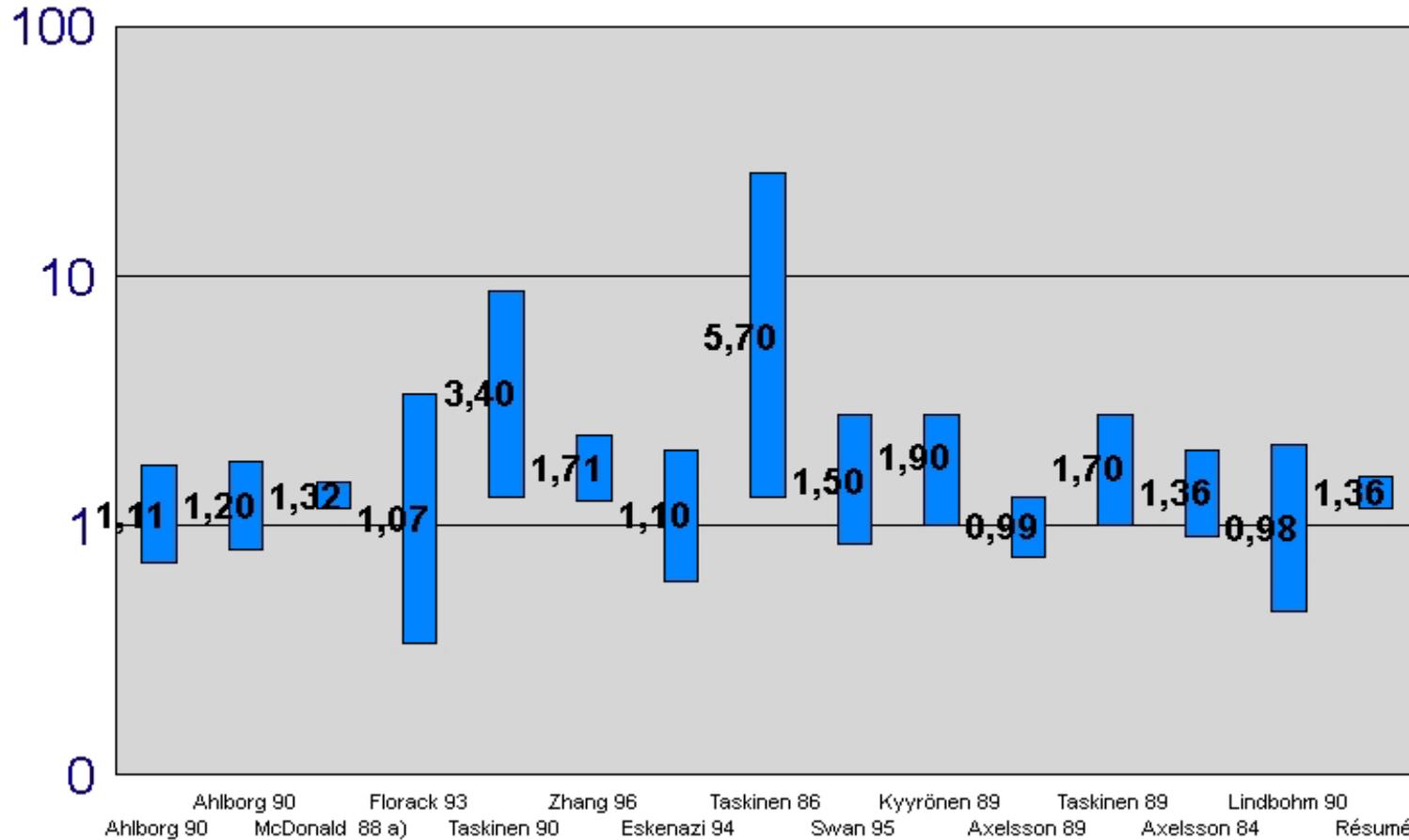
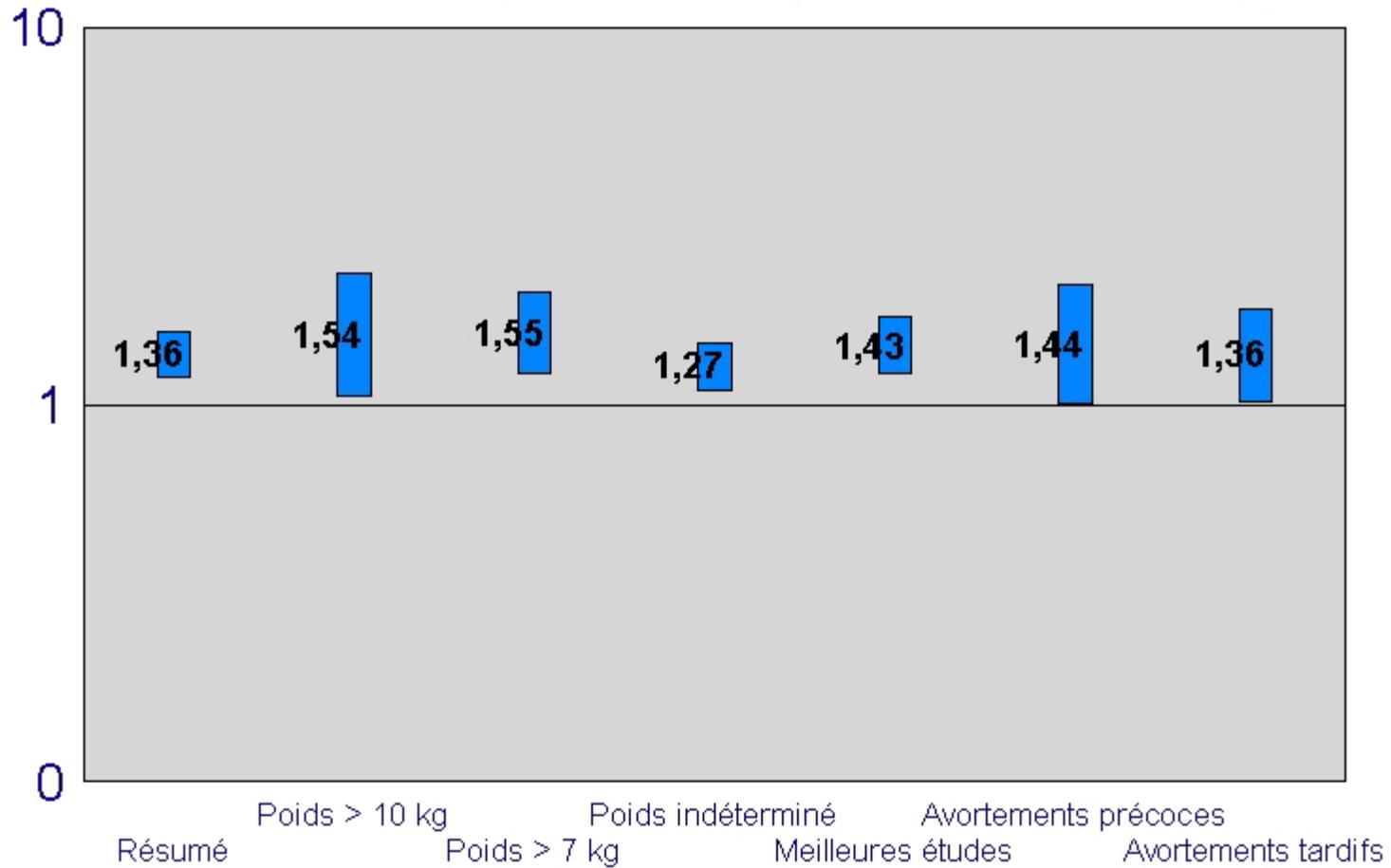


Figure 1.1

Résultats de méta-analyse concernant l'association entre les soulèvements de charges et le risque d'avortement spontané.



2. Le soulèvement de charges et ses effets sur les naissances avant terme (tableau 2 et figure 2)

Onze études ont cherché à évaluer le lien entre le soulèvement de charges et le risque de naissance avant terme. Parmi celles-ci, deux ont obtenu une association SS^{14,19}, cinq études rapportent un excès de risque non significatif^{1,8,17,21,23} et quatre études ne rapportent pas d'association^{5,10,12,22}. Deux auteurs mentionnent que les associations retrouvées ne sont présentes que parmi les travailleuses qui ont cessé de travailler avant 28 ou 32 semaines de grossesse^{1,19}. Il est probable qu'un phénomène d'autosélection ait poussé les femmes les plus à risque (avec des antécédents d'issues de grossesses défavorables ou ayant présenté des signes précurseurs de prématurité) à cesser de travailler avant 28 ou 32 semaines de grossesse. Le risque résumé pour l'ensemble de ces études est de 1,20 [1,06-1,37].

Ce risque demeure sensiblement le même (1,19 [1,01-1,40]) pour les quatre études ayant une cote de validité supérieure à 10. Les sept études dont la cote de validité était plus faible présentaient plus d'imprécision au niveau de la mesure de l'exposition, étaient sujettes au biais de rappel et de confusion^{5,8,14,17,21-23} et, dans quatre cas, les travailleuses exposées cessaient de travailler plus tôt²¹⁻²³, utilisaient plus de congés^{14,21} ou bien voyaient leurs conditions de travail plus souvent améliorées^{21,23} durant la grossesse. Cette autosélection provoquant un retrait de l'exposition chez les plus exposées peut entraîner une sous-estimation de la mesure d'association.

Éléments utiles à la décision

Les études évaluées, et en particulier celles de bonne qualité méthodologique, permettent de suspecter fortement (catégorie B+) un excès de risque de naissance avant terme de l'ordre de 20 % associé au soulèvement de charges.

TABLEAU 2 : Résultats des études concernant l'association entre les soulèvements de charges et le risque de naissance avant terme.

RÉF.	AUTEUR	DÉFINITION DE L'EXPOSITION	ASSOCIATION	VALIDITÉ INTERNE				COTE
				SÉLECTION	INFORMATION		CONFUSION	
				Population (5 points)	Mesure de l'exposition (6 points)	Mesure de l'effet (2 points)	(2 points)	(15 points)
19	McDonald 88b)	Charges jugées lourdes ≥ 15 x /jour	1,25 (1,03 - 1,50) ¹	5	4	2	2	13
1	Ahlborg 90	≥ 12 kg, > 50 x /sem.	1,29 (0,69 - 2,40) ² 1,71 (0,85 - 3,44) ^{2,3}	4	5	2	2	13
10	Fortier 95	≥ 10 kg	0,87 (0,52 - 1,45)	5	3,5	2	2	12,5
12	Henriksen 94	≥ 12 kg, ≥ 10 x /jour	0,99 (0,52 - 1,86) ⁴	4	4,5	2	0	10,5
5	Berkowitz 83	Transport ou soulèvement de charges	0,81 (0,43 - 1,50) ⁴	4,5	2,5	2	0	9
17	Mamelle 84	Transport de charges, > 10 kg	1,10 (0,70 - 1,70)	4	3	2	0	9
14	Kaminski 86	Port de charges lourdes	1,98 (1,13 - 3,45) ⁴	3,5	2,5	1	1	8
23	Saurel-Cubizolles 91a)	Soulèvement de charges lourdes souvent ou toujours	1,29 (0,70 - 2,37) ⁴	3,5	2,5	2	0	8
8	Estryng 78	Port de charges lourdes	1,47 (0,65 - 3,33) ⁴	3	2,5	1	1	7,5
22	Saurel-Cubizolles 87b)	Port de charges lourdes	0,84 (0,37 - 1,91) ⁴	2	2,5	2	1	7,5
21	Saurel-Cubizolles 87a)	Transport de charges lourdes	1,33 (0,83 - 2,12) ⁴	3	2,5	2	0	7,5

¹ : IC (95%) provenant de McDonald 94. Association observée seulement chez les femmes ayant cessé de travailler avant la 28^e semaine.

² : Association positive si arrêt du travail avant 32 semaines.

³ : Naissances prématurées survenues spontanément.

⁴ : RR et IC (95%) calculés par l'auteure avec le logiciel «Epi info».

Figure 2

Résultats des études concernant l'association entre les soulèvements de charges et le risque de naissance avant terme.

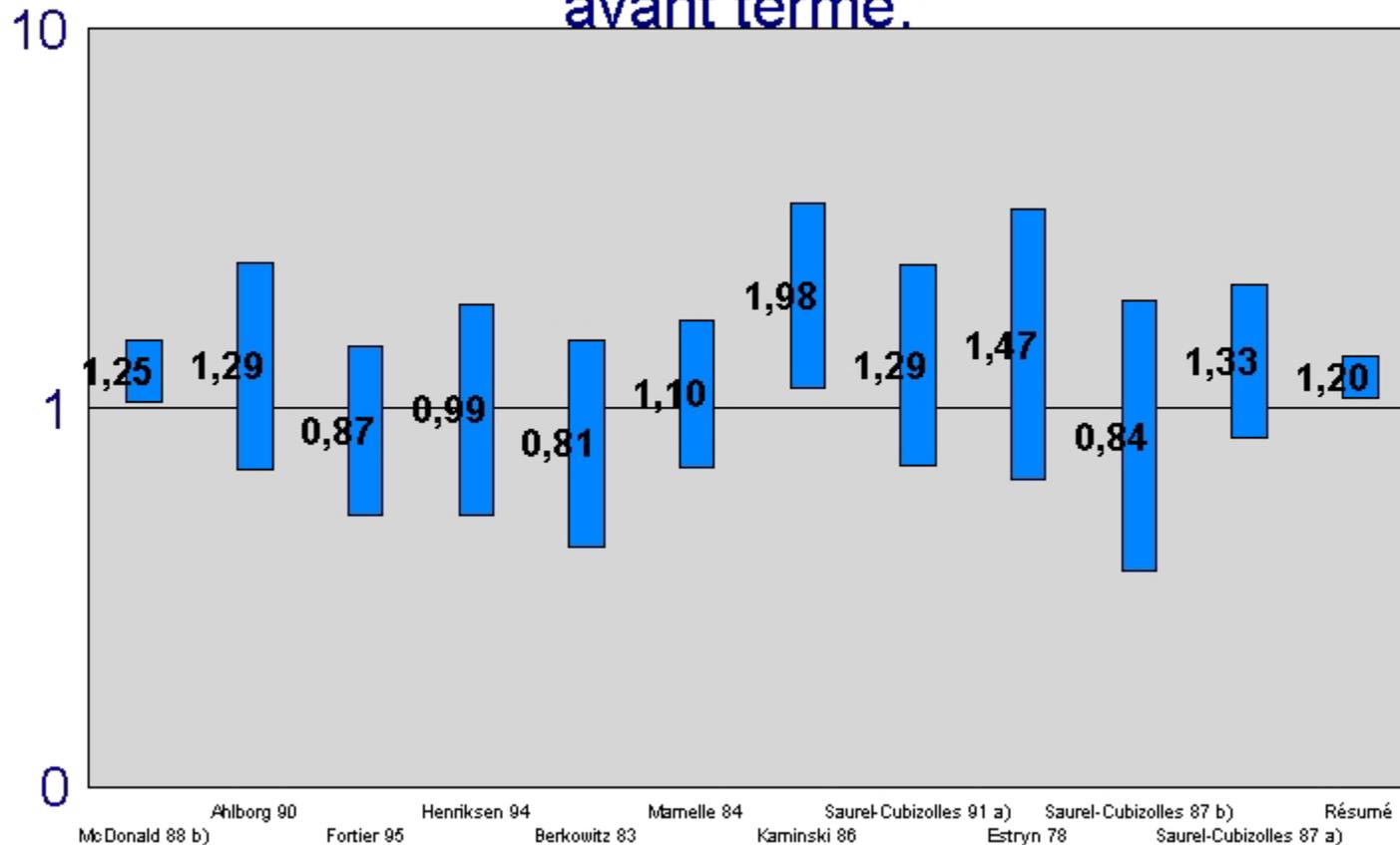
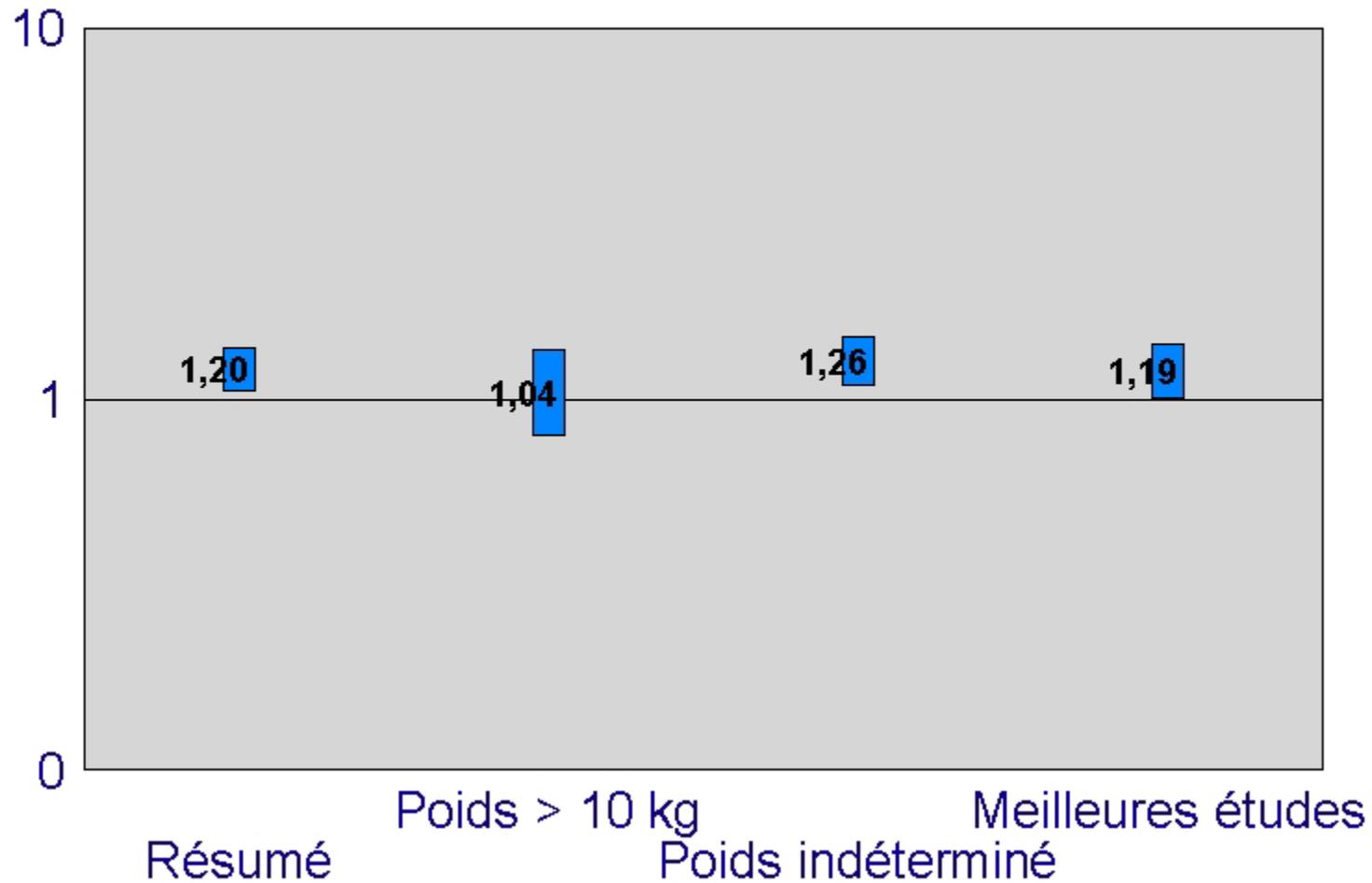


Figure 2.1

Résultats de méta-analyse concernant l'association entre les soulèvements de charges et le risque de naissance avant terme



3. Le soulèvement de charges et ses effets sur le risque de naissance de faible poids (tableau 3 et figure 3)

Cinq études ont recherché le lien entre le soulèvement de charges et le risque de naissance de faible poids. L'une révèle une association SS¹⁹, deux, des associations non SS^{14,21} et deux, l'absence d'association^{1,22}. Dans l'étude de McDonald, l'association est observée seulement parmi les femmes qui ont cessé de travailler avant la 28^e semaine de grossesse¹⁹. On peut présumer que les femmes les plus à risque (antécédents, signes précurseurs) auraient eu tendance à cesser de travailler avant la 28^e semaine. Le risque résumé de ces cinq études est de 1,23 [1,04-1,46], mais lorsqu'on résume seulement les deux meilleures études, le risque s'atténue et n'est plus SS (1,10 [0,68-1,79]) .

Dans les trois études de plus faible validité, les travailleuses exposées ont travaillé moins longtemps que les travailleuses non exposées, l'exposition était mesurée de manière imprécise, un biais de rappel était possible et l'ensemble des facteurs de confusion potentiels n'étaient pas pris en compte^{14,21,22} .

Éléments utiles à la décision

Les associations mesurées permettent de suspecter faiblement (catégorie B-) une association entre le soulèvement de charges et un risque accru de l'ordre de 10 à 20 % de naissance de faible poids. Cette association serait principalement causée par une diminution de la durée de la grossesse plutôt que par un ralentissement de la croissance foetale (voir chapitre 4).

4. Le soulèvement de charges et ses effets sur la croissance foetale (tableau 4 et figure 4)

Quatre études ont évalué la relation entre le soulèvement de charges et la croissance foetale^{1,2,10,12} et aucun lien n'a été mis en évidence par trois d'entre elles^{1,10,12}, alors qu'une très légère diminution SS du poids moyen ajusté pour l'âge gestationnel a été mesurée dans l'étude de McDonald². Deux études définissaient le retard de croissance (RCIU) comme un poids inférieur au 10^e percentile pour l'âge gestationnel et le sexe^{10,12}, et une comme un poids < 2500 g ajusté pour l'âge gestationnel¹. Le risque résumé de retard de croissance foetale est de 0,93 [0,70-1,22].

Dans une étude, les travailleuses plus exposées ont bénéficié jusqu'à cinq fois plus souvent de réaffectation et d'arrêt plus précoce du travail. Cette autosélection peut avoir comme effet une sous-estimation de la mesure d'association¹.

Éléments utiles à la décision

L'ensemble de ces résultats ne montre pas d'association entre la croissance foetale et le soulèvement de charges (catégorie D).

TABLEAU 3 : Résultats des études concernant l'association entre les soulèvements de charges et le risque de naissance de faible poids.

RÉF.	AUTEUR	DÉFINITION DE L'EXPOSITION	ASSOCIATION	VALIDITÉ INTERNE				COTE
				SÉLECTION	INFORMATION		CONFUSION	
				Population (5 points)	Mesure de l'exposition (6 points)	Mesure de l'effet (2 points)	(2 points)	(15 points)
19	McDonald 88b)	Charges jugées lourdes ≥ 15 x /jour	1,26 (1,03 - 1,52) ¹	5	4	2	2	13
1	Ahlborg 90	≥ 12 kg, > 50 x /sem.	0,70 (0,29 - 1,68)	4	5	2	2	13
22	Saurel-Cubizolles 87b)	Port de charges lourdes	0,93 (0,34 - 2,51) ²	2	2,5	2	1	7,5
21	Saurel-Cubizolles 87a)	Transport de charges lourdes	1,35 (0,84 - 2,16) ²	3	2,5	2	0	7,5
14	Kaminski 86	Port de charges lourdes	1,22 (0,54 - 2,77) ²	3,5	2,5	1	0	7

¹ : IC (95%) calculé par l'auteur; association observée seulement chez les femmes ayant cessé de travailler avant la 28^e semaine.

² : RR et IC (95%) calculés par l'auteure avec le logiciel «Epi info».

Figure 3

Résultat des études concernant l'association entre les soulèvements de charges et le risque de naissance de faible poids.

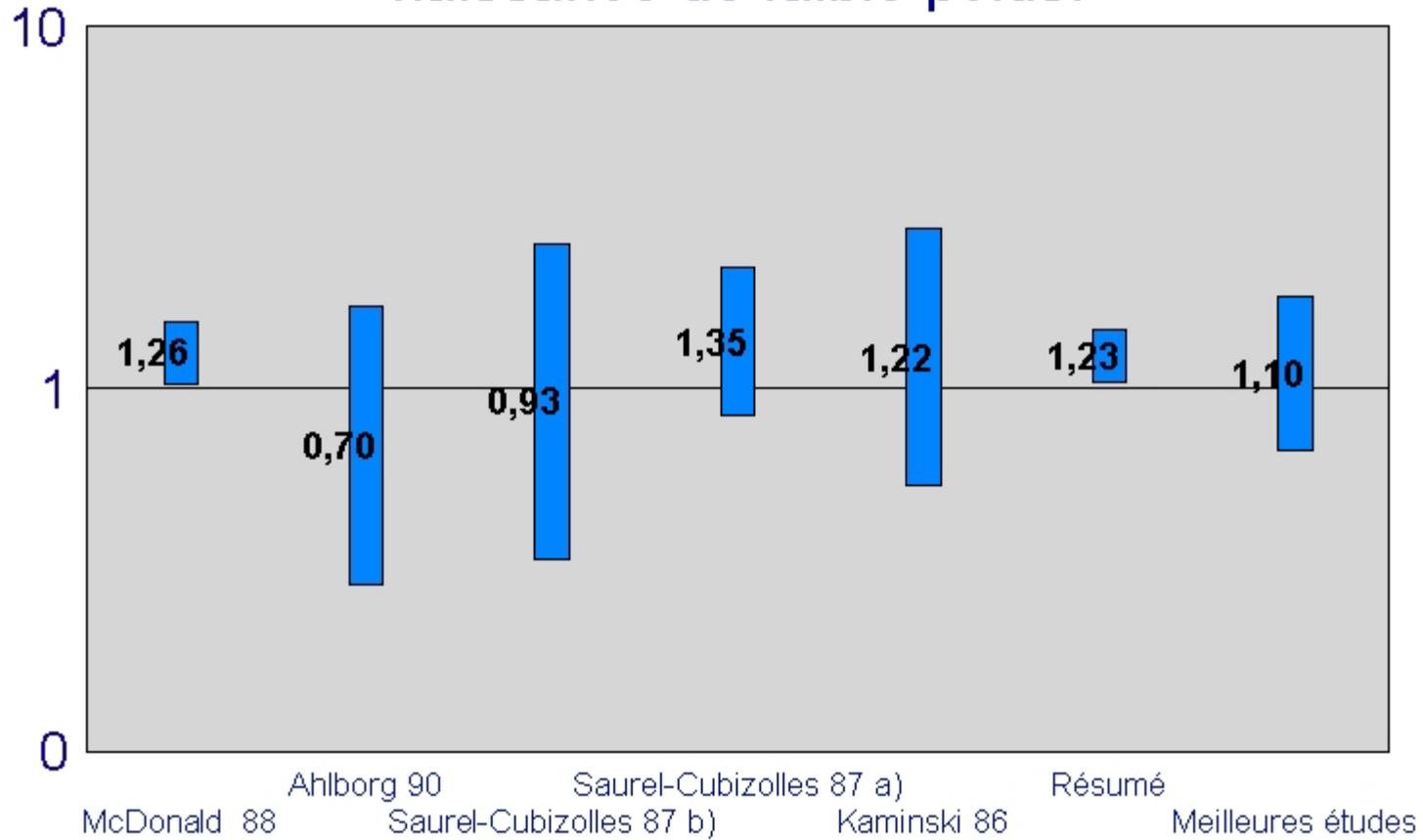


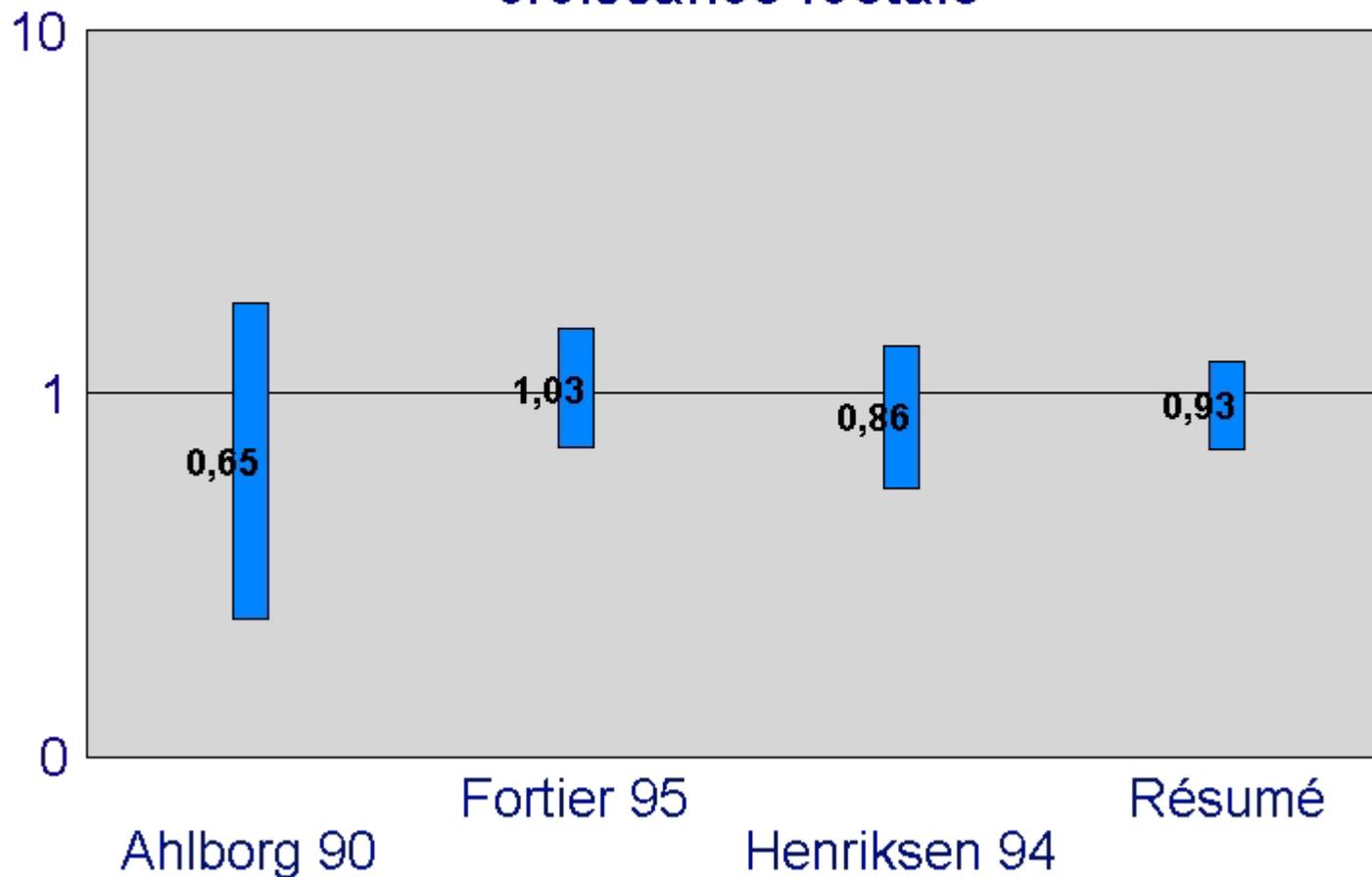
TABLEAU 4 : Résultats des études concernant l'association entre les soulèvements de charges et la croissance foetale.

RÉF.	AUTEUR	DÉFINITION DE L'EXPOSITION	ASSOCIATION	VALIDITÉ INTERNE				COTE
				SÉLECTION	INFORMATION		CONFUSION	
				Population (5 points)	Mesure de l'exposition (6 points)	Mesure de l'effet (2 points)	(2 points)	(15 points)
2	Armstrong 89	E: charges jugées lourdes ≥ 15 x /jour I : rapport du poids moyen observé sur le poids moyen attendu selon l'âge gestationnel	Poids moyen observé = 99,1% du poids moyen attendu selon l'âge gestationnel $p < 0,05$	5	4	2	2	13
1	Ahlborg 90	E: ≥ 12 kg, > 50 x /sem. I : < 2500 g ajusté pour la durée de grossesse	0,65 (0,24 - 1,77)	4	5	2	2	13
10	Fortier 95	E: ≥ 10 kg I : poids $< 10^e$ percentile	1,03 (0,71 - 1,51)	5	3,5	2	2	12,5
12	Henriksen 94	E: ≥ 12 kg, ≥ 10 x /jour I : poids $< 10^e$ percentile	0,86 (0,55 - 1,35) ¹	4	4,5	2	0	10,5

¹ : RR et IC (95%) calculés par l'auteure avec le logiciel «Epi info».

Figure 4

Résultats des études concernant l'association entre les soulèvements de charges et le retard de croissance foetale



5. Le soulèvement de charges et ses effets sur l'hypertension gestationnelle (tableau 5 et figure 5)

Quatre études ont mis en évidence une relation entre le port de charges lourdes et l'hypertension artérielle chez la travailleuse enceinte^{8,13,24,25}. L'excès de risque est SS pour trois de ces études^{8,24,25}, et le risque résumé pour les quatre est de 1,91 [1,49-2,46].

Le risque résumé pour les deux meilleures études passe à 1,75 [1,25-2,45]. Une de ces études a observé une élévation du risque d'HTA mais seulement chez les femmes ayant déjà eu une grossesse¹³. Dans l'autre, l'association était plus importante pour l'HTA du troisième trimestre et lorsque la semaine de travail dépassait 40 heures²⁴.

Les deux études de plus faible validité étaient plus sujettes au biais de rappel et de confusion^{8,24}.

Éléments utiles à la décision

Ces résultats permettent de suspecter fortement (catégorie B+) un lien entre le port de charges lourdes et l'hypertension gestationnelle.

6. Conclusion sur les effets du soulèvement de charges

Suite à l'examen des publications disponibles sur le sujet, certaines associations entre le soulèvement de charges et la grossesse peuvent être mises en cause. Le soulèvement de charges est fortement suspecté (catégorie B+) d'entraîner l'augmentation des risques d'avortement spontané, de naissance avant terme et d'hypertension gestationnelle, les excès de risque étant respectivement de l'ordre de 40%, 20% et 80%.

Un excès de risque de naissance de faible poids, de l'ordre de 15%, est faiblement suspecté (catégorie B-) et aucun lien n'a pu être établi avec le retard de croissance foetale.

TABLEAU 5 : Résultats des études concernant l'association entre les soulèvements de charges et l'hypertension gestationnelle

RÉF.	AUTEUR	DÉFINITION DE L'EXPOSITION	ASSOCIATION	VALIDITÉ INTERNE				COTE (15 points)
				SÉLECTION	INFORMATION		CONFUSION (2 points)	
				Population (5 points)	Mesure de l'exposition (6 points)	Mesure de l'effet (2 points)		
13	Irwin 94	E : ≥ 30 lbs selon le titre d'emploi I : Hypertension transitoire de grossesse	1,60 (0,82 - 3,20) ¹	5	3,5	2	1	11,5
24	Saurel-Cubizolles 91b)	E : Port de charges lourdes I : TA $\geq 140/90$ à n'importe quel trimestre de la grossesse	1,80 (1,20 - 2,60) ²	4	3,5	1	2	10,5
25	Saurel-Cubizolles 91c)	E : Port de charges lourdes I : Systolique >130 et/ou diastolique >80 au moins une fois durant la grossesse	2,03 (1,35 - 3,03) ³	3,5	2,5	1	1	8
8	Estryn 78	E : Port de charges lourdes I : HTA non précisée	2,98 (1,07 - 8,32) ³	3	2,5	1	1	7,5

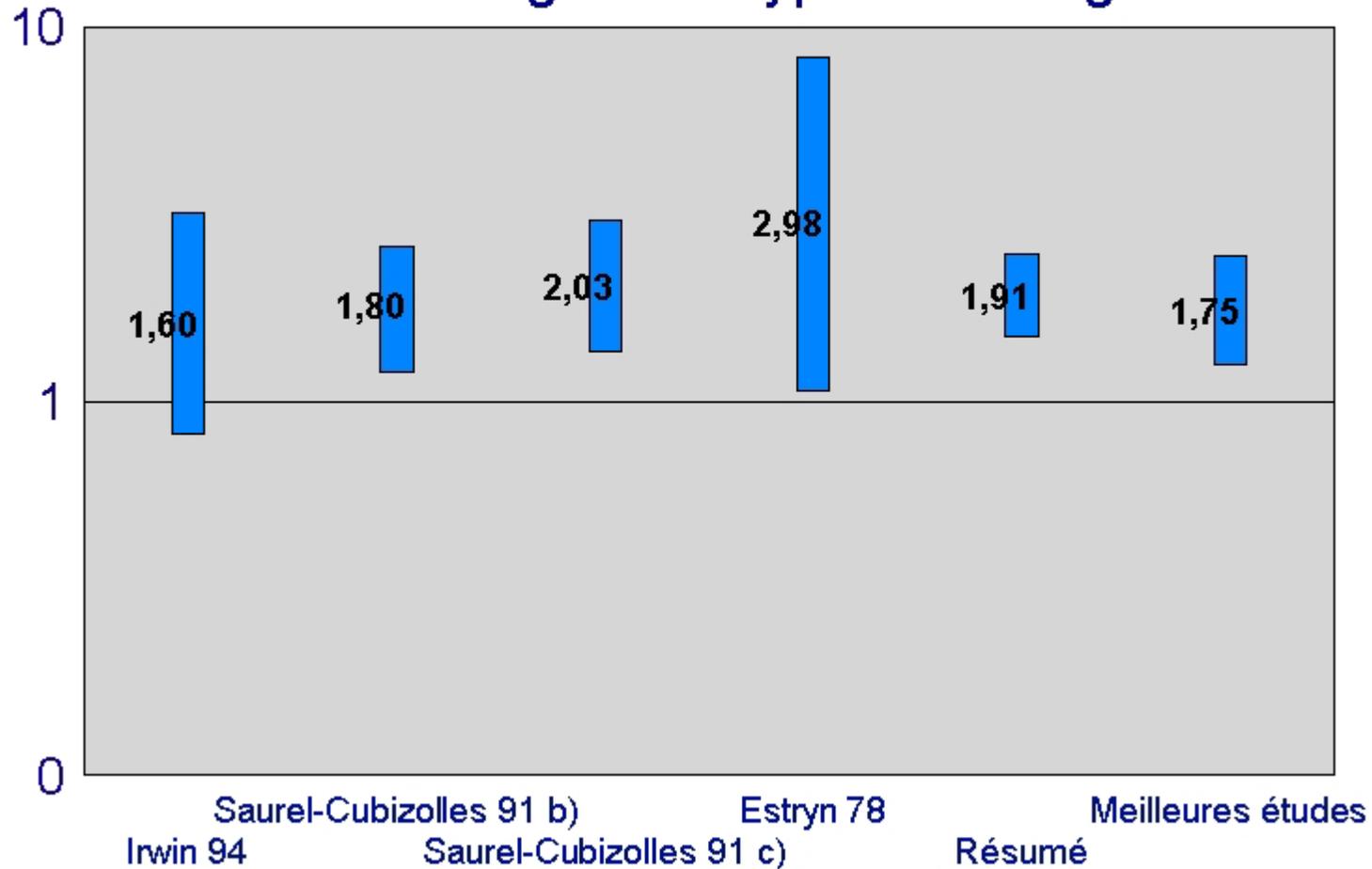
¹ : Risque élevé seulement pour les femmes de parité >0 .

² : Association plus importante pour l'HTA du 3^e trimestre et lorsque la durée de travail dépasse 40 hres/sem.

³ : RR et IC (95%) calculés par l'auteure avec le logiciel «Epi info».

Figure 5

Résultats des études concernant l'association entre les soulèvements de charges et l'hypertension gestationnelle



BIBLIOGRAPHIE

1. Ahlborg G, Bodin L, Hogstedt C. « Heavy lifting during pregnancy - A hazard to the fetus? A prospective study ». *Int J Epidemiol* 1990;19:90-7.
2. Armstrong BG, Nolin AD, McDonald AD. « Work in pregnancy and birth weight for gestational age ». *Br J Ind Med* 1989;46:196-9.
3. 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.
4. Axelsson G, Rylander R, Molin I. « Outcome of pregnancy in relation to irregular and inconvenient work schedules ». *Br J Ind Med* 1989;46:393-8.
5. Berkowitz GS, Kelsey JL, Holford TR, Berkowitz RL. « Physical activity and the risk of spontaneous preterm delivery ». *J Reprod Med* 1983;28:581-8.
6. Cherry N. « Physical demands of work and health complaints among women working late in pregnancy ». *Ergonomics* 1987;30(4):689-701.
7. Eskenazi B, Fenster L, Wight S, English P, Windham GC, Swan SH. « Physical exertion as a risk factor for spontaneous abortion ». *Epidemiology* 1994;5:6-13.
8. Estry M, Kaminski M, Franc M, Femand S, Gestle F. « Grossesse et conditions de travail en milieu hospitalier ». *Rev Franc Gynéc* 1978;73:625-31.
9. Florack EIM, Zielhuis GA, Pellegrino JEMC, Rolland R. « Occupational physical activity and the occurrence of spontaneous abortion ». *Int J Epidemiol* 1993;22:878-84.
10. Fortier I, Marcoux S, Brisson J. « Maternal work during pregnancy and the risks of delivering a small-for-gestational-age or preterm infant ». *Scand J Work Environ Health* 1995;21:412-8.
11. Groupe d'étude canadien sur l'examen médical périodique. *Guide canadien de médecine clinique préventive*. Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1994; Ottawa.
12. Henriksen TB, Hedegaard M, Secher NJ. « The relation between psychosocial job strain, and preterm delivery and low birthweight for gestational age ». *Int J Epidemiol* 1994;23:764-74.
13. Irwin DE, Savitz DA, St-André KA, Hertz-Picciotto I. « Study of occupational risk factors for pregnancy-induced hypertension among active duty enlisted navy personnel ». *Am J Ind Med* 1994;25:349-59.
14. Kaminski M, Saurel-Cubizolles MJ. « Les femmes enceintes travaillant à l'hôpital: Projet de recherche pour l'évaluation d'une politique de modification des conditions

- de travail ». In: Papiernik E, Bréart G, Spira N, editors. *Prévention de la naissance prématurée*, Colloque INSERM, 1986;138:239-60.
15. Kyyrönen P, Taskinen H, Lindbohm M-L, Hemminki K, Heinonen OP. « Spontaneous abortions and congenital malformations among women exposed to tetrachloroethylene in dry cleaning ». *J Epidemiol Comm Health* 1989;43:346-51.
 16. Lindbohm M-L, Taskinen H, Sallmén M, Hemminki K. « Spontaneous abortions among women exposed to organic solvents ». *Am J Ind Med* 1990;17:449-63.
 17. Mamelle N, Laumon B, Lazar P. « Prematurity and occupational activity during pregnancy ». *Am J Epidemiol* 1984;119:309-22.
 18. McDonald AD, McDonald JC, Armstrong B et coll. « Fetal death and work in pregnancy ». *Br J Ind Med* 1988;45:148-57. a)
 19. 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. b)
 20. Mosteller F, Colditz GA. « Understanding research synthesis (Meta-analysis) ». *Annu Rev Public Health* 1996;17:1-23.
 21. Saurel-Cubizolles MJ, Kaminski M. « Pregnant women's working conditions and their changes during pregnancy: a national study in France ». *Br J Ind Med* 1987;44:236-43. a)
 22. Saurel-Cubizolles MJ. « Les conditions de travail des femmes ouvrières pendant la grossesse et leurs aménagements ». *Arch Mal Prof* 1987;48:91-9. b)
 23. Saurel-Cubizolles MJ, Subtil D, Kaminski M. « Is preterm delivery still related to physical working conditions in pregnancy? ». *J Epidemiol & Comm Health* 1991;45:29-34. a)
 24. Saurel-Cubizolles MJ, Kaminski M, Du Mazaubrun C, Breart G. « Les conditions de travail professionnel des femmes et l'hypertension artérielle en cours de grossesse ». *Rev Epidém et Santé publ* 1991;39:37-43. b)
 25. Saurel-Cubizolles M-J, Kaminski M, Du Mazaubrun C, Llado J, Estryng-Behar M. « High blood pressure during pregnancy and working conditions among hospital personnel ». *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* 1991;40:29-34. c)
 26. Swan SH, Beaumont JJ, Hammond K et coll. « Historical cohort study of spontaneous abortions among fabrication workers in the semiconductor health study : Agent - Level analysis ». *Am J Ind Med* 1995;28:751-69.

27. Taskinen H, Lindbohm M-L, Hemminki K. « Spontaneous abortions among women working in the pharmaceutical industry ». *Br J Ind Med* 1986;43:199-205.
28. Taskinen H, Anttila A, Lindbohm M-L, Sallmén M, Hemminki K. « Spontaneous abortions and congenital malformations among the wives of men occupationally exposed to organic solvents ». *Scand J Work Environ Health* 1989;15:345-52.
29. Takisnen H, Kyyrönen P, Hemminki K. « Effects of ultrasound, shortwaves, and physical exertion on pregnancy outcome in physiotherapists ». *J Epidemiol Comm Health* 1990;44:196-201.
30. Zhang H, Bracken MB. « Tree-based, two-stage risk factor analysis for spontaneous abortion ». *Am J Epidemiol* 1996;144:989-96.

ANNEXE 1 : GRILLE D'ÉVALUATION DES ARTICLES SCIENTIFIQUES