



information



formation



recherche



coopération
internationale

L'HORAIRE DE TRAVAIL ET SES EFFETS SUR LE RÉSULTAT DE LA GROSSESSE MÉTA-ANALYSE ET MÉTA-RÉGRESSION

INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC

L'HORAIRE DE TRAVAIL ET SES EFFETS
SUR LE RÉSULTAT DE LA GROSSESSE
MÉTA-ANALYSE ET MÉTA-RÉGRESSION

MISE À JOUR

DIRECTION RISQUES BIOLOGIQUES, ENVIRONNEMENTAUX ET OCCUPATIONNELS

MAI 2007

AUTEURE

Agathe Croteau, M.D., Ph. D., médecin-conseil
Unité Santé au travail
Institut national de santé publique du Québec

SOUS LA COORDINATION DE

Maurice Poulin, M.D., M. Sc., médecin-conseil, responsable
Unité Santé au travail
Institut national de santé publique du Québec

AVEC LA COLLABORATION DE

Membres du Groupe de Référence Grossesse-Travail :
Lise Goulet, M.D., Ph. D., médecin-conseil
Maurice Poulin, M.D., M. Sc., médecin-conseil, responsable
Mylène Trottier, M.D., M. Sc., médecin-conseil

REMERCIEMENTS

À madame Suzanne Gingras, statisticienne, pour ses conseils qui ont permis d'améliorer les modèles de méta-régression.

TRAITEMENT DE TEXTE

Sylvie Muller
Institut national de santé publique du Québec

Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.

Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca.

Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.

DÉPÔT LÉGAL – 3^e TRIMESTRE 2007
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA
ISBN : 978-2-550-50650-8 (VERSION IMPRIMÉE)
ISBN : 978-2-550-50651-5 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2007)

AVANT-PROPOS

Le Groupe de Référence Grossesse - Travail (GRGT) est un regroupement de professionnels dont la mission est de contribuer à la diminution des résultats défavorables de grossesse reliées au travail. Le GRGT relève de l'Institut national de la santé publique. Il fournit un support scientifique aux professionnels de la santé impliqués dans l'élaboration des recommandations médicales, dans le cadre du programme « Pour une maternité sans danger ». Le GRGT développe et diffuse des outils de connaissance, notamment des synthèses systématiques de la littérature scientifique.

SOMMAIRE

Objectifs :

Synthétiser l'information disponible concernant l'horaire de travail et ses effets sur le résultat de la grossesse. Les types d'horaire évalués sont : le nombre d'heures de travail hebdomadaires, les quarts de travail de soir et de nuit et la rotation des quarts de travail; les résultats de grossesse étudiés sont : l'avortement spontané (AS), l'accouchement avant terme (AAT), le faible poids de naissance (FPN) et l'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel (IPAG).

Méthode :

Une recherche bibliographique sur Medline a été effectuée pour identifier les études épidémiologiques originales qui ont évalué l'effet de l'horaire de travail sur le résultat de la grossesse. Les études publiées en français ou en anglais entre 1970 et mai 2007, ont été retenues. Les références à la fin des articles et les dossiers personnels de l'auteure ont permis de compléter la liste des articles à consulter. Il n'y a pas eu de recherche systématique de matériel non publié. La présente revue porte sur 59 articles.

Chaque étude a subi une évaluation systématique des aspects suivants : - type d'étude et effectif, - exposition (définition, méthode de mesure et groupe de comparaison), - population étudiée (caractéristiques, taux de participation), - résultat de grossesse (définition et mesure) et - contrôle de la confusion (âge, habitudes de vie (tabagisme), niveau socio-économique, histoire obstétricale et autres expositions professionnelles).

Pour chaque dyade combinant un résultat de la grossesse (variable dépendante) avec un aspect de l'horaire de travail (variable indépendante), une méta-analyse a été réalisée afin d'obtenir un risque relatif synthèse (RRS) et d'effectuer des analyses de sensibilité utiles lors de l'évaluation de la validité. Pour certaines dyades, lorsque le nombre d'études est suffisant, une méta-régression est réalisée. Cette méthode complète la méta-analyse et permet d'obtenir un RRS ajusté pour certaines faiblesses méthodologiques.

L'ampleur de l'effet est estimée à partir du RRS et du RRS ajusté par méta-régression lorsque disponible. D'autre part, un niveau de force de l'évidence est établi suite à l'évaluation des caractéristiques suivantes : plausibilité biologique, précision statistique, validité et cohérence.

Résultats et conclusion :

Le sommaire des résultats est présenté au tableau 1, on peut y voir l'ampleur de l'effet et la classification de la force de l'évidence pour chaque dyade évaluée.

Deux définitions des heures de travail élevées ont été utilisées, ≥ 40 h/sem. et ≥ 35 h/sem., les études appartenant à la 1^{ère} catégorie feront aussi partie de la 2^e catégorie. Ces deux catégories d'exposition ne comportent pas de limite supérieure, on peut donc y retrouver des femmes travaillant bien au-delà de 35 ou 40 heures par semaine.

En présence d'une exposition à au moins 40 heures de travail par semaine, des excès d'AS (8 % ou plus), d'AAT (12 %) et de FPN (24 %) sont suspectés. Lors de l'exposition à au moins 35 heures de travail par semaine, il y a une évidence suffisante d'excès d'AAT (17 %) et des excès de FPN (26 %) et d'IPAG (20 %) sont suspectés.

Les différentes catégories d'heures modérées se caractérisent par des heures de travail hebdomadaires ne dépassant pas 40 heures. Par exemple, la catégorie (20/35 – 34/40 h/sem.) regroupe les études où la limite supérieure de l'exposition varie de 34 à 40 heures par semaine tout en ayant une limite inférieure pouvant aller de 20 à 35 heures par semaine.

L'évidence est suffisante qu'il n'y a pas d'excès d'AS, de FPN ou d'IPAG en présence d'un nombre modéré d'heures hebdomadaires de travail. En ce qui concerne le risque d'AAT et les heures modérées, il y a évidence suffisante d'un excès de 36 % pour la catégorie (20/35 – 34/40 h/sem.); un excès plus faible (5 %) est suspecté pour la catégorie (20/30 – 34/40 h/sem.) qui diffère de la précédente par le retrait des études où l'exposition était de 35 à 40 heures par semaine; et il y a une évidence suffisante d'absence d'excès d'AAT si les heures de travail hebdomadaires n'atteignent pas 35 heures.

Certains des résultats concernant les heures de travail élevées et modérées, apparaissent contradictoires. Cela peut s'expliquer par le chevauchement entre certaines catégories (ex. ≥ 35 h/sem. et 25 à 39 h/sem. pour le FPN) ou par le fait que la catégorie ≥ 35 h/sem., incluant déjà toutes les études de la catégorie ≥ 40 h/sem., comprenne en plus des études de bonne qualité ayant obtenus des résultats plus élevés que la moyenne, comme par exemple pour l'AAT.

En présence de rotation des quarts de travail en général, on observe avec une évidence forte un excès d'AS (18 %) et avec une évidence suffisante des excès d'AAT (18 %) et d'IPAG (10 %), de plus un excès de FPN (18 %) est suspecté. Pour la rotation des quarts incluant la nuit, il y a une évidence suffisante d'excès d'AS (20 %) et pour la rotation des quarts excluant la nuit, des excès d'AAT (9 %) et d'IPAG (9 %) sont suspectés.

En présence d'exposition au quart de travail de nuit, on observe avec une évidence suffisante un excès d'AS (69 %) et une absence d'excès d'IPAG. Pour le quart de travail de soir (pouvant inclure des quarts de nuit), un excès d'AS (5 %) est suspecté. Pour le quart de travail de soir seulement un excès d'IPAG (8 %) est suspecté; et il y a une évidence suffisante qu'il n'y a pas d'excès d'AAT.

Tableau sommaire des résultats (ampleur de l'effet et classification de la force de l'évidence (FÉ)) pour chaque résultat de grossesse selon les types d'horaire de travail

Type d'horaire	AS		AAT		FPN		IPAG			
	Ampleur	FÉ	Ampleur	FÉ	Ampleur	FÉ	Ampleur	FÉ		
≥ 40 h/sem.	> 1,08	III	1,12	III	1,24	III	1,35	IV		
≥ 35 h/sem.			1,17	II	1,26	III	1,20	III		
36 à 40 h/sem.	1,03	V								
25 à 39 h/sem.					0,80	V				
21/35 à 39/40 h/sem.									0,97	V
20/35 à 34/40 h/sem.									1,36	II
20/30 à 34/40 h/sem.									1,05	III
20/30 à 34/40 h/sem.			1,05	III						
30 à 34/35 h/sem.	0,99	V	0,95	V						
Rotation	1,18	I	1,18	II	1,18	III	1,10	II		
Rotation avec nuit	1,20	II	1,22 (0,99) ^a	IV	1,30	IV	0,91 (1,05) ^a	IV		
Rotation sans nuit	1,08	IV	1,09	III	1,10	IV	1,09	III		
Nuit	1,69	II	1,28 (0,95) ^a	IV	1,90	IV	0,99	V		
Soir (et soir/nuit)	1,05	III								
Soir	1,78	IV	0,99	V	"- 720 g."	IV	1,08	III		

Classification de la force de l'évidence

- I Évidence forte qu'il y a augmentation du risque.
- II Évidence suffisante qu'il y a augmentation du risque.
- III Suspicion d'une augmentation du risque.
- IV Les données ne permettent pas de conclure.
- V Évidence suffisante qu'il n'y a pas d'augmentation du risque.
- VI Évidence forte qu'il n'y a pas d'augmentation du risque.

^a Résultats incohérents des études de cette dyade, il en résulte que le RRS issue du modèle à effets fixes (entre parenthèses) est différent du RRS issue du modèle à effets aléatoires.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	IX
LISTE DES FIGURES.....	XI
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS.....	XIII
1 INTRODUCTION	1
2 MÉTHODE	3
2.1 Identification des publications pertinentes	3
2.2 Description méthodologique et évaluation de la validité des études	4
2.2.1 Volet exposition	4
2.2.2 Volet population.....	5
2.2.3 Mesure du résultat de la grossesse.....	6
2.2.4 Contrôle de la confusion.....	6
2.2.5 Concordance du score de validité avec celui de deux autres auteurs	7
2.3 Méthode de méta-analyse	8
2.3.1 Définition des différents résultats de grossesse (variables dépendantes)	8
2.3.2 Types d'horaire de travail (variables indépendantes).....	9
2.3.3 Estimation de la mesure d'association synthèse.....	10
2.3.4 Méta-régression	11
2.4 Force de l'évidence	12
2.4.1 Ampleur de l'effet	12
2.4.2 Évaluation des quatre caractéristiques méthodologiques	12
2.4.3 Recherche d'un biais de publication.....	14
2.4.4 Classification de la force de l'évidence en six niveaux.....	15
2.4.5 Arbre décisionnel de classification de la force de l'évidence.....	17
3 RÉSULTATS	37
3.1 Plausibilité biologique	37
3.2 L'horaire de travail et le risque d'avortement spontané	37
3.2.1 Heures de travail hebdomadaires et risque d'avortement spontané.....	38
3.2.2 Quart de travail et risque d'avortement spontané.....	40
3.2.3 Résumé des résultats concernant le risque d'AS.....	43
3.3 L'horaire de travail et le risque d'accouchement avant terme	60
3.3.1 Heures de travail hebdomadaires et risque d'accouchement avant terme	60

3.3.2	Quart de travail et risque d'accouchement avant terme.....	64
3.3.3	Résumé des résultats concernant le risque d'AAT	67
3.4	L'horaire de travail et le risque de faible poids de naissance.....	86
3.4.1	Heures de travail hebdomadaires et risque de faible poids de naissance	86
3.4.2	Quart de travail et risque de faible poids de naissance	88
3.4.3	Résumé des résultats concernant le risque de FPN.....	90
3.5	L'horaire de travail et le risque d'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel.....	98
3.5.1	Heures de travail hebdomadaires et risque d'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel	98
3.5.2	Quart de travail et risque d'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel.....	101
3.5.3	Résumé des résultats concernant le risque d'IPAG.....	103
4	CONCLUSION.....	119
	RÉFÉRENCES	121
	ANNEXE 1 STRATÉGIE DE RECHERCHE.....	127
	ANNEXE 2 CALCUL DES RISQUES SYNTHÈSES.....	131
	ANNEXE 3 GRAPHIQUES « EN ENTONNOIR »	135

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Devis, exposition et population des études évaluant l'effet de l'horaire de travail sur le résultat de la grossesse.....	19
Tableau 2	Résultat(s) de grossesse étudié(s) et contrôle de la confusion dans les études retenues	30
Tableau 3	Méta-régression de la dyade : AS et « Rotation des quarts de travail, l'horaire irrégulier et variable »	40
Tableau 4	Résumé des résultats concernant le risque d'AS	44
Tableau 5	Risques relatifs, poids (1/var (ln RR)) et score global des études évaluant l'effet de l'horaire de travail sur le risque d'avortement spontané.....	45
Tableau 6	Risques relatifs synthèses d'avortement spontané associés aux horaires de travail selon les caractéristiques des études et le modèle utilisé	48
Tableau 7	Méta-régression de la dyade : AAT et « Heures de travail élevées-1 (≥ 40 h/sem.) ».....	60
Tableau 8	Méta-régression de la dyade : AAT et « Heures de travail élevées-2 (≥ 35 h/sem.) ».....	61
Tableau 9	Méta-régression de la dyade : AAT et « Heures de travail modérées-1 (20-35 à 34-40 h/sem.) »	62
Tableau 10	Méta-régression de la dyade : AAT et « Rotation des quarts de travail ou horaire irrégulier »	64
Tableau 11	Résumé des résultats concernant le risque d'AAT	68
Tableau 12	Risques relatifs, poids (1/var (ln RR)) et score global des études évaluant l'effet de l'horaire de travail sur le risque d'accouchement avant terme.....	69
Tableau 13	Risques relatifs synthèses d'accouchement avant terme associés aux horaires de travail selon les caractéristiques des études et le modèle utilisé.....	74
Tableau 14	Résumé des résultats concernant le risque de FPN	90
Tableau 15	Risques relatifs, poids (1/var (ln RR)) et score global des études évaluant l'effet de l'horaire de travail sur le risque de faible poids de naissance	91
Tableau 16	Risques relatifs synthèses de faible poids de naissance associés aux horaires de travail selon les caractéristiques des études et le modèle utilisé.....	93
Tableau 17	Méta-régression de la dyade : IPAG et « Heures de travail élevées-1 (≥ 40 h/sem.) ».....	99

Tableau 18	Méta-régression de la dyade : AAT et « Heures de travail élevées-2 (≥ 35 h/sem.) »	100
Tableau 19	Résumé des résultats concernant le risque d'IPAG	104
Tableau 20	Risques relatifs, poids (1/var (ln RR)) et score global des études évaluant l'effet de l'horaire de travail sur le risque d'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel (IPAG).....	105
Tableau 21	Risques relatifs synthèses d'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel associés aux horaires de travail selon les caractéristiques des études et le modèle utilisé.....	108
Tableau 22	Ampleur de l'effet et classification de la force de l'évidence (FÉ) pour chaque résultat de grossesse selon les caractéristiques de l'horaire de travail	120

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Heures de travail hebdomadaires élevées (≥ 40 h/sem.) et avortement spontané	51
Figure 2	Heures de travail hebdomadaires assez élevées (36 à 40 h/sem.) et avortement spontané	52
Figure 3	Heures de travail hebdomadaires modérées (30 à 35 h/sem.) et avortement spontané	53
Figure 4	Rotation des quarts de travail, horaire irrégulier ou variable et avortement spontané	54
Figure 5	Rotation sur 3 quarts de travail, rotation des quarts incluant la nuit et avortement spontané	55
Figure 6	Rotation sur 2 quarts de travail, rotation des quarts excluant la nuit et avortement spontané	56
Figure 7	Quart de travail de nuit seulement (toujours de nuit, nuits fixes) et avortement spontané	57
Figure 8	Quart de travail de soir (soir seulement et soir/nuit) et avortement spontané	58
Figure 9	Quart de travail de soir seulement (toujours de soir, soirs fixes) et avortement spontané	59
Figure 10	Heures de travail hebdomadaires élevées-1 (seuil ≥ 40 h/sem.) et accouchement avant terme	78
Figure 11	Heures de travail hebdomadaires élevées-2 (seuil ≥ 35 h/sem.) et accouchement avant terme	79
Figure 12	Heures de travail hebdomadaires modérées-1 (seuil ≤ 35 h/sem. : 20/35 à 34/40 h/sem.) et accouchement avant terme	80
Figure 13	Heures de travail hebdomadaires modérées-2 (seuil ≤ 30 h/sem. : 20/30 à 34/40 h/sem.) et accouchement avant terme	81
Figure 14	Rotation des quarts de travail ou horaire irrégulier et accouchement avant terme.....	82
Figure 15	Rotation sur 3 quarts de travail, rotation des quarts incluant la nuit et accouchement avant terme	83
Figure 16	Quart de travail de nuit et accouchement avant terme	84
Figure 17	Quart de travail de soir et accouchement avant terme	85
Figure 18	Heures de travail hebdomadaires élevées-1 (seuil ≥ 40 h/sem.) et faible poids de naissance	95
Figure 19	Heures de travail hebdomadaires élevées-2 (seuil ≥ 35 h/sem.) et faible poids de naissance	96

Figure 20	Rotation des quarts de travail ou horaire irrégulier et faible poids de naissance	97
Figure 21	Heures de travail hebdomadaires élevées-1 (seuil ≥ 40 h/sem.) et insuffisance de poids pour l'âge gestationnel.....	112
Figure 22	Heures de travail hebdomadaires élevées-2 (seuil ≥ 35 h/sem.) et insuffisance de poids pour l'âge gestationnel.....	113
Figure 23	Heures de travail hebdomadaires modérées (21/35 à 39/40 h/sem.) et insuffisance de poids pour l'âge gestationnel.....	114
Figure 24	Rotation des quarts de travail ou horaire irrégulier et insuffisance de poids pour l'âge gestationnel.....	115
Figure 25	Quart de travail de nuit et insuffisance de poids pour l'âge gestationnel	116
Figure 26	Quart de travail de soir et insuffisance de poids pour l'âge gestationnel	117

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AAT	Accouchement avant terme
AS	Avortement spontané
FPN	Faible poids de naissance
GRGT	Groupe de Référence Grossesse - Travail
IC	Intervalle de confiance
IPAG	Insuffisance de poids pour l'âge gestationnel
RC	Rapport de cotes
RR	Risque relatif
RRS	Risque relatif synthèse
SS	Statistiquement significatif

1 INTRODUCTION

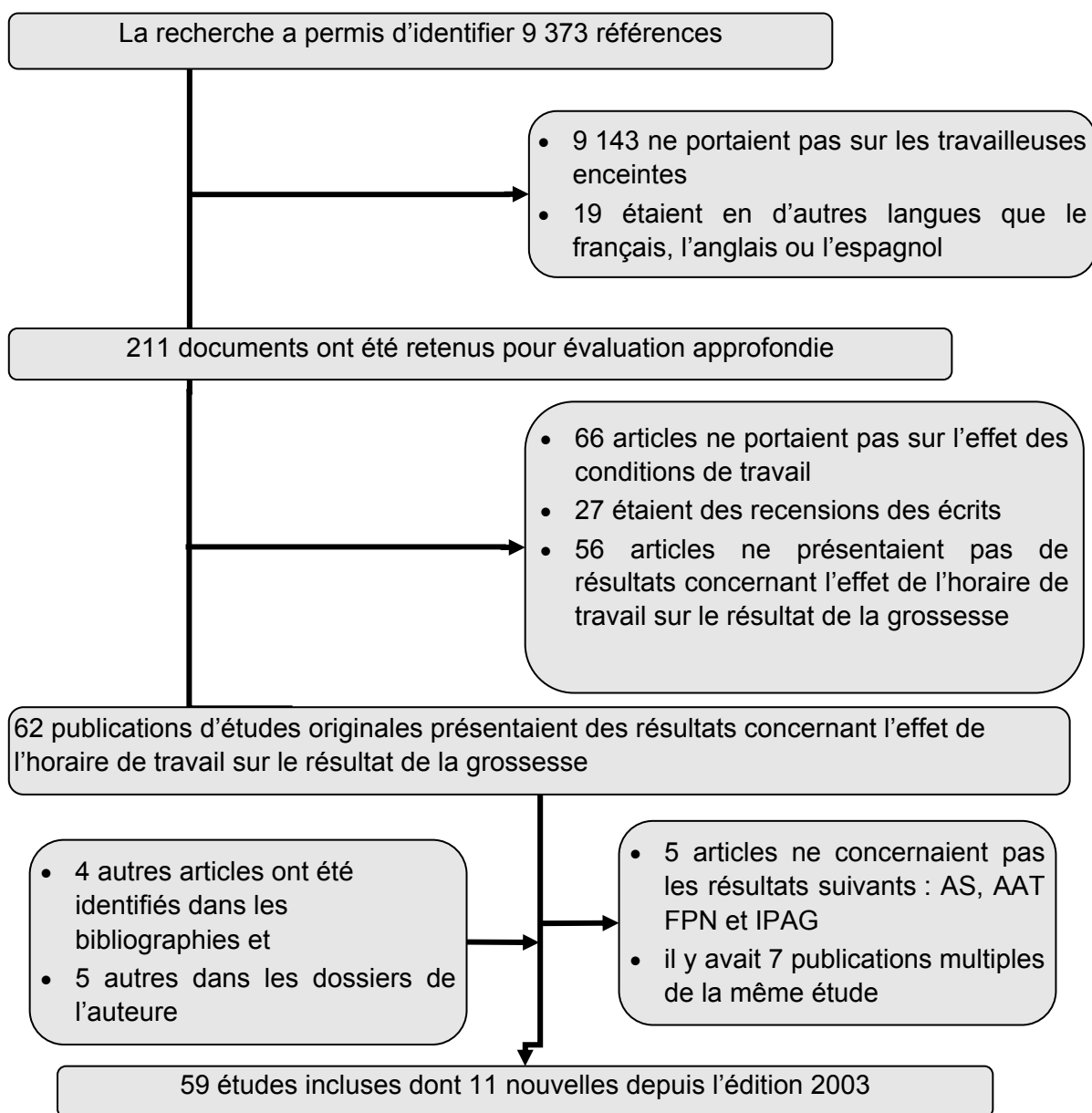
Depuis la publication en 2003 du document « Recension et méta-analyse des connaissances concernant l'horaire de travail et ses effets sur le résultat de la grossesse », de nouveaux résultats de recherche ont été publiés et ont justifié une mise à jour du document.

L'effet sur le résultat de la grossesse de l'horaire de travail a fait l'objet de recherches épidémiologiques depuis environ 25 ans. Les résultats de ces études laissent encore place à la controverse. D'autre part, l'efficacité des mesures préventives de protection de la travailleuse enceinte et de l'enfant à naître nécessite une bonne connaissance de l'effet des conditions de travail sur la grossesse. Le but de cette méta-analyse est de synthétiser l'information disponible concernant l'horaire de travail et ses effets sur la grossesse. Les types d'horaire évalués sont : le nombre d'heures de travail hebdomadaires, les quarts de travail de soir et de nuit et la rotation des quarts de travail; les résultats de grossesse étudiés sont : l'avortement spontané (AS), l'accouchement avant terme (AAT), le faible poids de naissance (FPN) et l'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel (IPAG). Chaque étude recensée est présentée avec ses résultats et ses caractéristiques méthodologiques à partir desquels un score de validité est établi. L'effet des doses d'exposition, de différentes caractéristiques méthodologiques et d'un score de validité élevé sur les estimés du risque synthèse est évalué par des méta-analyses portant sur des sous-ensembles de résultats.

2 MÉTHODE

Cette recension systématique porte sur les études épidémiologiques originales qui ont évalué l'effet de l'horaire de travail sur le résultat de la grossesse. Une recherche bibliographique sur Medline avec le fournisseur Pubmed a été effectuée pour identifier les articles admissibles publiés entre janvier 1970 et le 18 mai 2007. La stratégie de recherche utilisée est présentée à l'annexe 1.

2.1 IDENTIFICATION DES PUBLICATIONS PERTINENTES



Il n'y a pas eu de recherche systématique de matériel non publié. La présente revue porte sur 59 articles¹⁻⁵⁹.

2.2 DESCRIPTION MÉTHODOLOGIQUE ET ÉVALUATION DE LA VALIDITÉ DES ÉTUDES

Les tableaux 1 et 2 présentent chaque article et ses caractéristiques méthodologiques. Les articles y sont identifiés par le nom du premier auteur et l'année de publication. Le type d'étude est indiqué, soit : études cas-témoins, études à caractère rétrospectif et cohortes prospectives. Les 59 études se répartissent comme suit : 14 études cas-témoins^{5,7;9-13;18;19;22;27;31;47;51}, 29 études à caractère rétrospectif^{1-4;6;8;15;17;28-30;32-34;36;39;40;43-46;48-50;52;54-57} et 16 cohortes prospectives^{14;16;20;21;23-26;35;37;38;41;42;53;58;59}. Dans ces études à caractère rétrospectif, la documentation de l'exposition durant la grossesse et le recrutement de la population sont effectués après le dénouement de la grossesse et les personnes perdues au suivi sont inconnues des investigateurs.

Chaque article a été évalué de façon systématique par l'auteure qui a attribué à chacun un score de validité. Ce score découle de la « Grille d'analyse d'articles scientifiques adaptée pour le Groupe de référence grossesse-travail »⁶⁰. La valeur maximale du score est de 14 points et se décompose en quatre volets : exposition (7 points), population (3 points), mesure du résultat de la grossesse (2 points) et contrôle de la confusion (2 points). Meilleure est jugée la validité, plus élevé est le score. Il est possible, dans une même étude, d'avoir un score de validité différent selon le résultat de la grossesse ou l'exposition considérée lorsque certaines caractéristiques méthodologiques (ex. : choix du groupe de comparaison, facteurs potentiellement confondants pris en compte) ne sont pas les mêmes pour tous les résultats présentés.

Les tableaux 1 et 2 présentent, pour chaque étude, les scores concernant l'exposition et la population (tableau 1) et concernant le résultat de la grossesse et le contrôle de la confusion (tableau 2).

2.2.1 Volet exposition

Le volet exposition, sur 7 points, comporte 2 points pour la définition, 4 points pour la mesure et 1 point pour le choix du groupe de comparaison.

Définition de l'exposition (sur 2 points) :

- type d'horaire précisé (soir, nuit, rotation des quarts de travail, irrégulier) ou nombre d'heures de travail durant la grossesse précisé^{1-4;6-17;19-43;45-59} : (2/2 points);
- durée moyenne du travail^{5;44}, travail à temps plein¹⁸ ou heures en continu⁷ : (1/2 points).

Mesure de l'exposition (sur 4 points) :

- documentée de façon prospective, auprès des mères durant la grossesse (biais de rappel peu probable)^{14;16;21;23-26;37;38;41;42;53;58;59} : (4/4 points) (sauf 3,5/4 points dans une étude³⁵ où l'exposition a pu être mesurée avant l'accouchement pour 60,5 % des femmes);

- documentée de façon rétrospective auprès des mères après la fin de la grossesse (il est possible que la connaissance du résultat de la grossesse influence la mesure de l'exposition par un biais de rappel)^{1-7;9-13;15;17;18;27-30;32;33;36;39;40;43-49;51;52;56;57} : (2/4 points) (sauf 3/4 points dans les études^{34;55} où les résultats d'une analyse groupée^b indiquent qu'un biais de rappel est peu probable);
- documentée de façon rétrospective après l'accouchement, l'interviewer questionnant la mère^{8;19;31} ou les tiers rapportant l'exposition^{20;22} le font à l'aveugle du résultat de la grossesse (un biais de rappel est possible) : (3/4 points);
- période d'exposition ne correspondant pas nécessairement à la grossesse (erreurs de classification de l'exposition probables)^{50;54} : (1/4 points).

Choix du groupe de comparaison en ce qui concerne l'exposition (sur 1 point) :

- le groupe de comparaison est constitué de travailleuses non exposées ou très faiblement exposées (horaire de jour, sans rotation des quarts de travail ou < 40 heures/sem.)^{2-4;6;7;9-15;17;19-21;23-25;27;30;31;35-37;39;40;42;47-51;54-59} : (1/1 point);
- le groupe de comparaison est constitué de travailleuses non exposées et peut-être de non travailleuses²⁶ : (0,5/1 point);
- le groupe de comparaison inclut des travailleuses modérément exposées^{1;8;16;18;22;28;29;32-34;38;41;43;45;46;52;53} : (0/1 point);
- pas de groupe de comparaison^{5;7;44} : (0/1 point).

Un autre aspect concernant l'exposition est la possibilité d'une erreur d'information, causée par le fait que les travailleuses dont les conditions de travail sont plus pénibles auront plus souvent bénéficié de congés temporaires¹⁹ ou d'un arrêt de travail plus précoce durant la grossesse⁴⁵. Cela pourrait avoir comme conséquence une sous-évaluation des associations étudiées car il y a diminution de la durée de l'exposition chez les travailleuses plus exposées. Cependant, il est difficile d'en évaluer l'impact car, dans la majorité des articles, cette information n'est pas mentionnée.

2.2.2 Volet population

Au volet population, sur 3 points, le score se compose d'un point pour les caractéristiques et de 2 points pour le taux de participation.

Caractéristiques de la population (sur 1 point) :

- travailleuses d'un pays où les conditions de vie et de travail sont comparables aux nôtres^{1-7;9;10;12-15;18-24;27-37;39-47;49-52;54-56;58;59} : (1/1 point);
- travailleuses d'un pays où les conditions de vie et de travail sont assez difficiles^{17;26} : (0,5/1 point);

^b Dans l'analyse groupée, l'exposition du groupe professionnel est imputée aux travailleuses appartenant à ce groupe. On évite ainsi d'utiliser la perception qu'a la travailleuse de son exposition, qui est susceptible d'être biaisée par le résultat de sa grossesse.

- travailleuses d'un pays où les conditions de vie et de travail sont très difficiles^{8;11;16;38;53;57} : (0/1 point);
- travailleuses représentant une sous-population défavorisée et à risque d'un pays où les conditions de vie et de travail sont comparables aux nôtres²⁵ : (0/1 point);
- compare les travailleuses à des non-travailleuses⁴⁸ : (0/1 point).

Taux de participation (sur 2 points). Un problème de sélection a plus de chance de biaiser les résultats si le taux de participation est faible ou différentiel. Le taux de participation est évalué globalement et pour chaque groupe lorsque spécifié (exposées versus non exposées ou cas versus témoins) :

- $\geq 80\%$ ^{1-6;8-10;12;15-19;22-24;29;30;33-35;38;39;42;44;46;51;53-55;57} : (2/2 points);
- $60 - 79\%$ ^{7;13;14;21;27;36;40;49;50;56;58;59} : (1/2 points);
- $< 60\%$ ^{25;28;31;41;48} ou inconnu ^{11;20;26;32;37;43;45;47;52} : (0/2 points).

2.2.3 Mesure du résultat de la grossesse

La mesure du résultat de la grossesse porte sur 2 points :

- documentée dans les dossiers médicaux ou le registre des naissances ^{1-29;32;33;35-43;45-48;50-53;58;59} : (2/2 points);
- rapportée par la mère ^{30;31;34;44;49;54-57} : (1/2 points).

2.2.4 Contrôle de la confusion

Pour le contrôle de la confusion, sur 2 points, 4 variables ou groupe de variables ont été retenus : (1) l'âge, (2) le tabagisme, (3) le niveau socioéconomique (mesuré par la classe sociale, le revenu ou la scolarité) et (4) l'histoire obstétricale (mesurée par la parité, la gravidité ou un antécédent de résultat de grossesse défavorable, ex. : AS, AAT, poids < 2500 g).

On a considéré que le contrôle de la confusion était adéquat pour une variable donnée si (1) le résultat était ajusté pour cette variable; (2) la variable n'était pas liée avec le résultat de la grossesse dans les données; (3) l'auteur indiquait que la variable n'entraînait pas de confusion; ou (4) la valeur de la variable était la même pour tous les sujets de l'étude, par exemple par restriction au niveau des critères d'inclusion. Si au moins une des variables mentionnées dans une catégorie était adéquatement prise en compte, on considérait que le contrôle de la confusion était adéquat dans cette catégorie.

- les quatre catégories de variables font l'objet d'un contrôle adéquat ^{1;4;6;8-10;13-15;21;27;28;33;34;36;39-42;48;49;51;56-59} : (2/2 points);
- une à trois des catégories de variables font l'objet d'un contrôle adéquat ^{2;3;7;8;12;16;22;25;26;29;31;35;38;46;47;52;53} : (1/2 points);
- aucune des catégories de variables ne fait l'objet d'un contrôle adéquat ^{3;5;11;17-20;23;24;30;32;36;37;39;40;43-45;50;54;55} : (0/1 point).

2.2.5 Concordance du score de validité avec celui de deux autres auteurs

Dans deux autres méta-analyses^{61;62} les auteurs ont évalué la qualité méthodologique des études révisées. Mozurkewich *et al.*⁶² ont construit un score sur 14 points pour les études cas-témoins et sur 12 points pour les cohortes. La qualité des études cas-témoins qui obtenaient au moins 9 points sur 14 et celle des études de cohortes qui obtenaient au moins 6 points sur 12 étaient considérées comme élevée. Bonzini *et al.*⁶¹ ont établi la qualité méthodologique des études selon les critères suivants : taille de l'échantillon, taux de participation, mesure de l'exposition (prospective, rétrospective, titre d'emploi), mesure du résultat de grossesse (dossiers d'hôpitaux, registres, certificats de naissance) et contrôle de la confusion.

Dans un premier temps, il a été constaté que l'utilisation du seuil « plus de 11 points sur 14 », était plus sévère que ceux utilisés par Bonzini *et al.*⁶¹ et par Mozurkewich *et al.*⁶². Pour les fins de la comparaison l'utilisation du seuil « au moins 10 points sur 14 » apparaissait plus appropriée.

Dix-huit résultats (17 études)^{6;8;15;19;24;25;31;32;35;39-41;45;47;48;57;58} portant sur l'AAT ont été évalués à la fois par Bonzini *et al.*⁶¹ et dans la présente méta-analyse. Selon notre évaluation, 11 des 18 résultats présentaient un score de validité d'au moins 10^{6;8;15;19;24;25;35;39;41;57;58}, et selon Bonzini *et al.*⁶¹ 12 des 18 étaient de bonne qualité méthodologique^{6;8;15;24;35;39-41;47;48;57;58}. Pour 72 % (13/18) des études évaluées, les deux auteurs étaient en accord^{6;8;15;24;31;32;35;39;41;45;47;57;58}.

Quinze résultats^{15;19;21;24;25;31;32;35;40;44-46;48;57;63} portant sur l'AAT ont été évalués à la fois par Mozurkewich *et al.*⁶² et dans la présente méta-analyse. Selon notre évaluation, 8 des 15 résultats présentaient un score de validité d'au moins 10^{15;19;21;24;25;35;46;57}, et selon Mozurkewich *et al.*⁶² 6 des 15 étaient de bonne qualité méthodologique^{15;19;21;24;31;46}. Pour 73 % (11/15) des études évaluées, les deux auteurs étaient en accord^{15;19;21;24;32;40;44-46;48;63}.

Dix résultats^{6;8;15;17;29;39;41;48;53;58} portant sur l'IPAG ont été évalués à la fois par Bonzini *et al.*⁶¹ et dans la présente méta-analyse. Selon notre évaluation, 9 des 10 résultats présentaient un score de validité d'au moins 10^{6;8;15;17;29;39;41;53;58}, et selon Bonzini *et al.*⁶¹ 7 des 10 étaient de bonne qualité méthodologique^{6;15;17;29;41;48;58}. Pour 60 % (6/10) des études évaluées, les deux auteurs étaient en accord^{6;15;17;29;41;58}.

Quatre résultats^{8;15;21;40} portant sur l'IPAG ont été évalués à la fois par Mozurkewich *et al.*⁶² et dans la présente méta-analyse. Selon notre évaluation, les 4 résultats présentaient un score de validité d'au moins 10^{8;15;21;40}, et selon Mozurkewich *et al.*⁶² 3 des 4 étaient de bonne qualité méthodologique^{8;15;21}. Pour 75 % (3/4) des études évaluées, les deux auteurs étaient en accord^{8;15;21}.

Il ressort de ces comparaisons qu'en sélectionnant les études de score > 11 comme études de qualité élevée, nous avons été plus sévères que les autres méta-analystes^{61;62}. Ce seuil pourrait correspondre à des études de qualité très élevée, alors qu'un seuil d'au moins 10 sur 14 correspond mieux à la catégorie « qualité élevée » des autres méta-analystes^{61;62}.

En utilisant ce seuil ($\geq 10/14$ points), nous avons obtenu de bons accords (72 %, 73 %, 60 % et 75 %) avec les deux autres méta-analystes^{61,62}. Cela renforce notre confiance dans la validité de notre méthode d'évaluation de la qualité des études.

2.3 MÉTHODE DE MÉTA-ANALYSE

Pour chaque dyade combinant un résultat de la grossesse (variable dépendante) en lien avec un type d'horaire de travail (variable indépendante), une méta-analyse a été réalisée lorsque le matériel disponible le permettait. Les résultats de grossesse considérés dans les méta-analyses sont : l'avortement spontané (AS), l'accouchement avant terme (AAT), l'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel (IPAG) et le faible poids de naissance (FPN). Les aspects de l'horaire de travail abordés dans les méta-analyses sont : le nombre d'heures de travail hebdomadaire, le type d'horaire (rotation des quarts de travail, horaire irrégulier) et le quart de travail (de soir, de nuit).

2.3.1 Définition des différents résultats de grossesse (variables dépendantes)

Les résultats de grossesse ne sont pas toujours définis de la même manière dans les publications participant à cette recension.

Dans plusieurs articles, la période de survenue des AS n'est pas précisée. Cependant, la majorité des auteurs se limitent aux AS survenant avant 20 semaines de grossesse alors que d'autres, moins nombreux, incluent des AS survenant jusqu'à 25,27 ou 28 semaines. La période de survenue des AS a pu être divisée en précoce (< 10 semaines), moyenne (10-15 semaines) ou tardive (16-27 semaines) et rarement des résultats concernant la mortinaissance sont présentés (mort fœtale à 28 semaines ou plus).

Dans la majorité des articles, l'effet sur la durée de la grossesse est mesuré par l'AAT, défini comme un accouchement avant 37 semaines de grossesse. Cependant, certains auteurs utilisent plutôt comme variable dépendante la survenue d'un accouchement avant 36,5 ou 40 semaines de grossesse, entre 20 et 36 ou entre 22 et 36 semaines de grossesse. Certains résultats portent sur la durée moyenne de la grossesse.

Alors que la plupart des études utilisent l'IPAG (nouveau-né de poids inférieur au 10^e percentile pour l'âge gestationnel et le sexe) comme mesure de déficit de croissance fœtale, d'autres utilisent plutôt comme variable dépendante un poids à la naissance inférieur au 5^e percentile⁴³, une naissance à terme de poids inférieur à 2 500 g⁴⁰ ou un poids à la naissance inférieur à 3 000 g ajusté pour la durée de la grossesse²¹. Certains résultats portent sur le poids moyen de naissance ajusté pour la durée de grossesse^{16,42,57} et, dans une étude, on présente le rapport du poids moyen observé sur le poids moyen attendu ajusté pour la durée de grossesse¹.

Enfin, le FPN se définit comme un poids à la naissance inférieur à 2 500 g qui est parfois divisé en très faible poids ($< 1 500$ g) et faible poids modéré (1 500 – 2 499 g). Certains présentent des résultats qui se rapportent au poids moyen à la naissance.

Le tableau 2 précise les définitions utilisées dans chacune des études. Étant donné que les différentes définitions des variables dépendantes ne semblent pas modifier les estimés de la mesure d'association rapportés dans les études, elles sont traitées ensemble dans les méta-analyses. Par souci de simplicité, dans la suite du texte, le terme AS désignera l'AS survenant à différentes périodes de grossesse, celui d'AAT sera utilisé pour référer aux différentes mesures de diminution de la durée de la grossesse, celui d'IPAG pour référer aux mesures qui décrivent une diminution de la croissance fœtale, et celui de FPN englobera toute naissance de poids inférieur à 2 500 g.

2.3.2 Types d'horaire de travail (variables indépendantes)

Les heures de travail hebdomadaires se prêtent à des regroupements selon la durée d'exposition. La catégorie « heures de travail hebdomadaires élevées » regroupe les résultats où l'exposition est au moins supérieure à 40 heures par semaine (ex. : > 40, ≥ 45, 51 - 60 heures par semaine), la catégorie « heures de travail hebdomadaires élevées-2 » regroupe les résultats où l'exposition est au moins supérieure à 35 heures par semaine (ex. : ≥ 35, 35 – 40, > 40, ≥ 45, 51 - 60 heures par semaine). La catégorie « heures de travail hebdomadaires assez élevées », utilisée seulement avec les AS, regroupe des résultats où l'exposition est de 36 à 40 heures par semaine. La catégorie « heures de travail hebdomadaires modérées » regroupe des travailleuses pouvant être exposées à un minimum de 21 à 35 heures par semaine mais pas à plus de 40 heures (ex. : 21 à 30, 20 à 39, 30 à 34, 30 à 39, 35 à 40 heures par semaine).

La plupart des études ne définissent pas la rotation des quarts de travail et dans plusieurs études, il s'agit d'un des choix d'une question à choix multiple (ex. : Lequel de ces énoncés décrit le mieux votre horaire de travail? de jour, de soir, de nuit, rotation des quarts de travail, autre). Dans certains cas, les auteurs précisent qu'il s'agit d'une rotation sur deux ou trois quarts de travail ou d'une rotation incluant le quart de nuit. Les quelques résultats portant sur l'exposition à un horaire irrégulier ou variable sont présentés avec ceux portant sur la rotation des quarts. Les heures correspondant au quart de travail de soir ou de nuit sont rarement précisées dans les études. Certains auteurs indiquent qu'il s'agit d'un horaire seulement de soir, seulement de nuit, régulièrement de nuit ou pouvant comporter des heures de soir et de nuit.

Au tableau 1, les définitions des variables indépendantes utilisées dans chacune des études sont présentées lorsqu'elles sont disponibles.

Les tableaux 5, 12, 15 et 20 présentent respectivement pour l'AS, l'AAT, le FPN et l'IPAG les mesures d'association (risque relatif (RR) ou rapport de cotes (RC)) obtenus par chaque étude, avec la description de l'exposition, la description du résultat de grossesse si nécessaire, le groupe de comparaison, le poids de la mesure d'association (selon l'inverse de la variance) et le score de validité de l'étude. Dans les tableaux, « RR » sera utilisé pour désigner le RC aussi bien que le RR.

2.3.3 Estimation de la mesure d'association synthèse

Chacune des 59 études évaluées, est éligible à la méta-analyse en autant que l'on puisse en tirer une mesure d'association (RR ou RC) accompagné d'un intervalle de confiance (IC) à 95 %. Le RC est un bon estimé du RR d'incidence cumulative lorsque le résultat est rare dans les études où les témoins sont recrutés parmi les non-cas à la fin de la période de risque,⁶⁴ soit ici, la fin de la grossesse. Dans certains cas, l'estimé de la mesure d'association et l'IC,^{18;19;23-25;29;30;35;37;38;40;43;45;52;54;55} l'estimé de la mesure d'association seule³⁶ ou l'IC seul^{22;26;31;33;34} ont dû être calculés par l'auteure à l'aide des données présentées dans l'article. Les mesures d'association accompagnées d'un IC ne sont pas toutes utilisées dans les méta-analyses car il arrive que certains de ces résultats ne correspondent pas aux niveaux d'exposition retenus pour la méta-analyse.

Certains résultats incompatibles avec le calcul des RR synthèses^c (RRS)^{1;3;5;7;20;21;29;36;39;42-44;50;57} sont quand même présentés dans les tableaux 5, 12, 15 et 20 pour l'information du lecteur et sont pris en compte lors de l'évaluation du risque. Ces résultats peuvent :

- être présentés sans IC;
- porter sur une mesure continue de l'exposition;
- porter sur une mesure continue de la durée de grossesse;
- mesurer la variation du poids moyen de naissance ajusté pour la durée de grossesse ou parmi les nouveau-nés à terme;
- mesurer le rapport du poids moyen observé sur le poids moyen attendu ajusté pour la durée de grossesse.

Chaque effet étudié (AS, AAT, FPN et IPAG) fait l'objet d'une méta-analyse dont les étapes de calcul sont expliquées ci-dessous^{65;66} et de manière plus détaillée à l'annexe 2. Un RRS est obtenu en effectuant une somme pondérée des mesures d'association et est accompagnée de son IC 95 %. Les calculs s'effectuent d'abord suivant le modèle à effets fixes sur les RR ou RC pondérés selon l'inverse de la variance (poids = $1/\text{var}(\ln \text{RR})$) obtenue à l'aide de l'IC. Ensuite, pour tenir compte de l'hétérogénéité entre les études, lorsque le $\chi^2_{(\text{hétéro.})}$ est plus grand que le nombre des études – 1 (d.d.l.), le modèle à effets aléatoires est utilisé suivant la méthode proposée par Mosteller et Colditz⁶⁵. La méthode de calcul est expliquée à l'annexe 2.

Plus l'hétérogénéité est faible, plus le résultat obtenu à l'aide du modèle à effets aléatoires se rapproche de celui obtenu avec le modèle à effets fixes, et si le $\chi^2_{(\text{hétéro.})}$ est égal au nombre de d.d.l., le RRS sera le même avec les deux modèles. Cependant, s'il y a trop peu d'hétérogénéité ($\chi^2_{(\text{hétéro.})} < \text{d.d.l.}$), seul le RRS obtenu avec le modèle à effets fixes peut être calculé. Lorsqu'un RRS peut être calculé avec chacun des modèles, il est recommandé⁶⁵ d'opter pour le RRS obtenu avec le modèle à effets aléatoires (statistiquement plus conservateur) afin de tenir compte de la variabilité inter-études. En présence d'une forte

^c Ici, le terme risque relatif synthèse remplace le terme risque relatif résumé (RRR) utilisé dans l'édition 2003 et dans les méta-analyses précédentes de l'auteure.

hétérogénéité, il faut tenter d'en expliquer l'origine. Dans les tableaux les RRS à considérer comme résultats sont sur fond gris.

Pour chaque résultat de la grossesse (AS, AAT, FPN ou IPAG) et chaque type d'exposition (heures hebdomadaires, rotation des quarts de travail, quarts de soir et de nuit), le calcul du RRS s'effectue d'abord sur l'ensemble des études concernées. Des analyses de sensibilité sont ensuite effectuées en calculant d'autres RRS sur des sous-ensembles d'études déterminés par certaines qualités méthodologiques ou un score de validité élevé (supérieur à 11/14). Les qualités méthodologiques retenues pour définir les sous-ensembles sont : (1) un biais de rappel peu probable (score de 4/4 attribué à la mesure de l'exposition); (2) un taux de participation d'au moins 80 % (2/2); (3) un contrôle adéquat des variables de confusion (2/2) et (4) l'ajustement pour les autres expositions professionnelles. Ces analyses de sensibilité permettent de vérifier si les RRS diffèrent selon les caractéristiques méthodologiques et le score global de validité. La recherche d'un biais de publication est effectuée à l'aide d'un graphique « en entonnoir » (funnel plot). Dans le texte, les RRS sont accompagnés de leur IC 95 % entre deux crochets.

Les résultats des méta-analyses, pour l'AS, l'AAT, le FPN et l'IPAG, sont présentés respectivement aux tableaux 6, 13, 16 et 21. Pour chaque type d'horaire, un RRS de toutes les études est présenté puis les RRS obtenus pour les différents sous-ensembles présentant de bonnes caractéristiques méthodologiques et pour les études ayant les meilleurs scores de validité. Pour chaque regroupement de « n » études, les estimés du risque inclus dans le calcul sont indiqués, la valeur-p et le χ^2 d'hétérogénéité sont donnés et les RRS obtenus par les modèles à effets fixes et aléatoires, lorsque possible, sont présentés avec leur IC.

Les figures, réalisées à l'aide du logiciel « StatsDirect » complètent la présentation des résultats de méta-analyse concernant chaque résultat de grossesse. Les traits horizontaux représentent, sur une échelle logarithmique, les IC 95 % autour de la mesure d'association, rectangle noir dont la surface est proportionnelle au poids de chaque étude qui contribue au calcul du RRS. Les losanges clairs au bas des figures représentent les RRS obtenus pour toutes les études, pour des sous-ensembles d'études présentant de bonnes caractéristiques méthodologiques et pour les études ayant un score de validité élevé.

2.3.4 Méta-régression

Pour certaines dyades, lorsque le nombre d'études est suffisant, une méta-régression est réalisée. Cette méthode complète la méta-analyse et permet d'obtenir un RRS ajusté pour certaines faiblesses méthodologiques. La méta-régression est une modélisation par régression multivariée où chaque étude est considérée comme un sujet, l'exposition (type d'horaire) est l'équivalent de la variable indépendante, la mesure d'association ($\ln(RR)$) obtenue par chaque étude est la variable dépendante, et les covariables sont les différentes faiblesses méthodologiques (biais de rappel possible, faible taux de participation, biais de confusion possible, non ajustement pour les autres expositions professionnelles). Afin d'améliorer l'ajustement des modèles, les covariables les plus faiblement associées (valeur- $P > 0.40$) ont été retirées des modèles en autant que leur retrait n'entraîne pas une variation

de plus de 5 % du RRS. La méthode permet aussi d'explorer l'effet de chaque faiblesse méthodologique ajustée pour les autres covariables.

2.4 FORCE DE L'ÉVIDENCE

Pour chaque dyade combinant un résultat de la grossesse avec un type d'horaire de travail, la force de l'évidence sera établie après avoir évalué l'ampleur de l'effet et les quatre caractéristiques méthodologiques suivantes : plausibilité biologique, précision statistique, validité et cohérence.

2.4.1 Ampleur de l'effet

L'ampleur de l'effet sera déterminée par la valeur du RRS de l'ensemble des études, ou par la valeur du RRS découlant des études de score de validité^d élevé (si ce dernier diffère du RRS de l'ensemble des études). Lorsqu'une méta-régression est effectuée, l'ampleur de l'effet est déterminée par la valeur du RRS ajusté.

- **≥ 1,15** : l'ampleur de l'effet est considérée comme modérée à élevée;
- **entre 1,05 et 1,14** : l'ampleur de l'effet est considérée comme faible;
- **< 1,05** : l'ampleur de l'effet est considérée comme négligeable ou nulle;
- ces qualificatifs de l'ampleur de l'effet sont applicables au domaine des effets du travail sur le résultat de la grossesse.

2.4.2 Évaluation des quatre caractéristiques méthodologiques

La qualité de chaque caractéristique sera évaluée comme bonne, moyenne ou faible (absente pour la plausibilité biologique) tel que décrit ci-dessous.

2.4.2.1 Plausibilité biologique

- Bonne si les connaissances de physiologie humaine ou les études animales permettent **d'expliquer comment** l'exposition pourrait entraîner le résultat de grossesse étudié.
- Moyenne (plausible jusqu'à preuve du contraire) si les connaissances de physiologie humaine ou les études animales **laissent supposer** que l'exposition pourrait entraîner le résultat de grossesse étudié, mais qu'on ne connaît pas les **mécanismes physiologiques** sous-jacents.
- Absente (non plausible jusqu'à preuve du contraire) si les connaissances de physiologie humaine ou les études animales indiquent que **l'exposition ne pourrait pas entraîner** le résultat de grossesse étudié.

^d Mise en garde : Le score de validité utilisé n'étant pas universel, il est possible que d'autres évaluateurs utilisant d'autres grilles portent un jugement différent sur la validité des études. Cependant, le score utilisé ici est basé sur des éléments les plus objectifs possibles afin de faciliter l'évaluation de la validité des études.

2.4.2.2 Précision statistique

Si l'ampleur de l'effet est $\geq 1,05$ et que le RRS de l'ensemble des études a déterminé l'ampleur de l'effet :

- Bonne si l'IC 95 % du RRS est statistiquement significatif (**SS**) (début après la valeur 1,00).
- Moyenne si l'IC 95 % du RRS **débute entre 0,90 et 1,00**.
- Faible si l'IC 95 % du RRS **débute avant 0,90**.

Si l'ampleur de l'effet est $\geq 1,05$ et que le RRS des études de score de validité élevé ou le RRS ajusté d'une méta-régression, a déterminé l'ampleur de l'effet (voir le schéma suivant).

		Début de l'IC 95 % du RRS (ensemble des études)		
Début de l'IC 95 %		SS ($> 1,00$)	0,90-1,00	$< 0,90$
- du RRS des études de score de validité élevé,	SS ($> 1,00$)	Bonne		
- ou du RRS ajusté obtenu par méta-régression	0,90-1,00			
	0,80-0,89	Moyenne		
	$< 0,80$			
		Faible		

Si l'ampleur de l'effet est $< 1,05$:

- Bonne si l'IC 95 % du RRS est compris **entre 0,80 et 1,25**.
- Moyenne si l'IC 95 % du RRS est compris **entre 0,67 et 1,50**.
- Faible si l'IC 95 % du RRS est **plus large**.

2.4.2.3 Validité

Lorsqu'une méta-régression aura été réalisée, les analyses de sensibilité ne serviront pas pour évaluer la validité car le RRS obtenu par méta-régression est ajusté pour les faiblesses méthodologiques suivantes : biais de rappel possible, faible taux de participation, biais de confusion possible, non ajustement pour les autres expositions professionnelles. La validité est considérée comme :

- Bonne si l'ampleur de l'effet est déterminée par le RRS ajusté obtenu par méta-régression.

En l'absence de méta-régression, si l'ampleur de l'effet est $\geq 1,05$, vérifier dans combien des quatre analyses de sensibilité l'ampleur de l'effet est au moins aussi grande. Si l'ampleur de l'effet est $< 1,05$, vérifier dans combien des quatre analyses de sensibilité l'ampleur de l'effet demeure près de 1.

Les analyses de sensibilité sont effectuées en calculant d'autres RRS sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes:

- un biais de rappel peu probable;
 - un taux de participation d'au moins 80 %;
 - un contrôle adéquat des variables de confusion;
 - l'ajustement pour les autres expositions professionnelles.
-
- Bonne si l'ampleur de l'effet est au moins aussi grande dans les **quatre** sous-ensembles et s'il y a au moins 2 études dont le score de validité est élevé dans cette dyade.
 - Moyenne si l'ampleur de l'effet est au moins aussi grande;
 - dans les **quatre** sous-ensembles et s'il y a moins de 2 études dont le score de validité est élevé dans cette dyade,
 - dans **deux ou trois** des quatre sous-ensembles et s'il y a au moins 2 études dont le score de validité est élevé dans cette dyade.
 - Faible si l'ampleur de l'effet est au moins aussi grande;
 - dans **deux ou trois** des quatre sous-ensembles et s'il y a moins de 2 études dont le score de validité est élevé dans cette dyade,
 - dans **moins de deux** des quatre sous-ensembles.

2.4.2.4 Cohérence

La cohérence sera évaluée par un test d'hétérogénéité et par l'appréciation de la distorsion^e entre le RRS produit par le modèle à effets aléatoires et celui obtenu avec le modèle à effets fixes.

- Bonne si l'hétérogénéité est faible (**$p \geq 0,10$**) et **absence de distorsion**.
- Moyenne si présence d'hétérogénéité (**$p < 0,10$**) et **absence de distorsion**.
- Faible si **présence de distorsion**.

Lorsqu'une méta-régression aura été effectuée, la valeur du R^2 sera prise en considération en plus du test d'hétérogénéité de la méta-analyse afin de tenir compte de la part d'hétérogénéité expliquée par le modèle.

2.4.3 Recherche d'un biais de publication

La possibilité d'un biais de publication est évaluée par l'examen d'un graphique « en entonnoir » (funnel plot) ayant en ordonnée l'inverse de la variance et la mesure d'association en abscisse. Des graphiques « en entonnoir » ont été effectués lorsqu'il y avait au moins trois études dans une dyade et ils sont présentés à l'annexe 4.

^e Il y a présence de distorsion si le RRS du modèle à effets fixes est $< 1,05$ alors que le RRS du modèle à effets aléatoires est $\geq 1,05$ ou en présence de la situation inverse.

2.4.4 Classification de la force de l'évidence en six niveaux

La force de l'évidence sera classée dans l'un des six niveaux suivants :

- I Évidence forte qu'il y a augmentation du risque
- II Évidence suffisante qu'il y a augmentation du risque
- III Suspicion d'une augmentation du risque
- IV Les données ne permettent pas de conclure
- V Évidence suffisante qu'il n'y a pas d'augmentation du risque
- VI Évidence forte qu'il n'y a pas d'augmentation du risque

Si l'ampleur de l'effet est $\geq 1,15$ la force de l'évidence sera de :

- niveau I si :
 - les 4 caractéristiques sont bonnes **et** qu'un biais de publication est improbable;
- niveau II si :
 - les 4 caractéristiques sont bonnes **mais** le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication.

Si l'ampleur de l'effet est $\geq 1,05$ la force de l'évidence sera de :

- niveau II si :
 - la plausibilité biologique est bonne **et** (soit la validité ou la précision statistique) est bonne **et** aucune caractéristique n'est faible;
- niveau III si :
 - la plausibilité biologique est (bonne ou moyenne) **et** 0 à 2 caractéristiques sont moyennes **et** 1 caractéristique est faible ou,
 - la plausibilité biologique est (bonne ou moyenne) **et** aucune caractéristique n'est faible.

Si l'ampleur de l'effet est $< 1,05$ la force de l'évidence sera de :

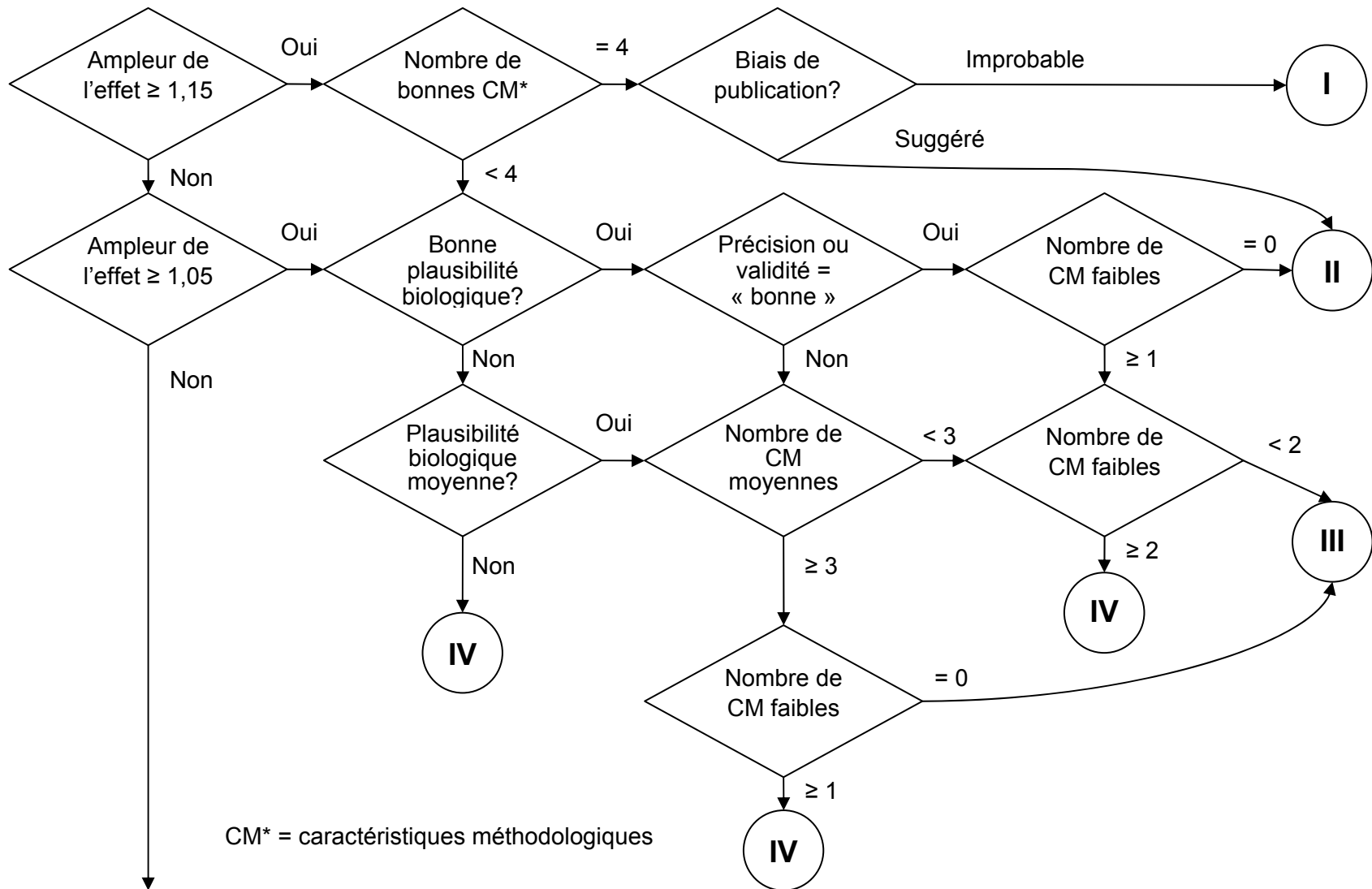
- niveau VI si :
 - la plausibilité biologique est absente **et** qu'un biais de publication est improbable ou,
 - les 3 caractéristiques : précision statistique, validité, cohérence sont bonnes **et** qu'un biais de publication est improbable;
- niveau V si :
 - la plausibilité biologique est absente **mais** le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication ou;
 - les 3 caractéristiques : précision statistique, validité, cohérence sont bonnes **mais** le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication ou;
 - parmi les 3 caractéristiques : précision statistique, validité, cohérence, moins que 2 sont faibles.

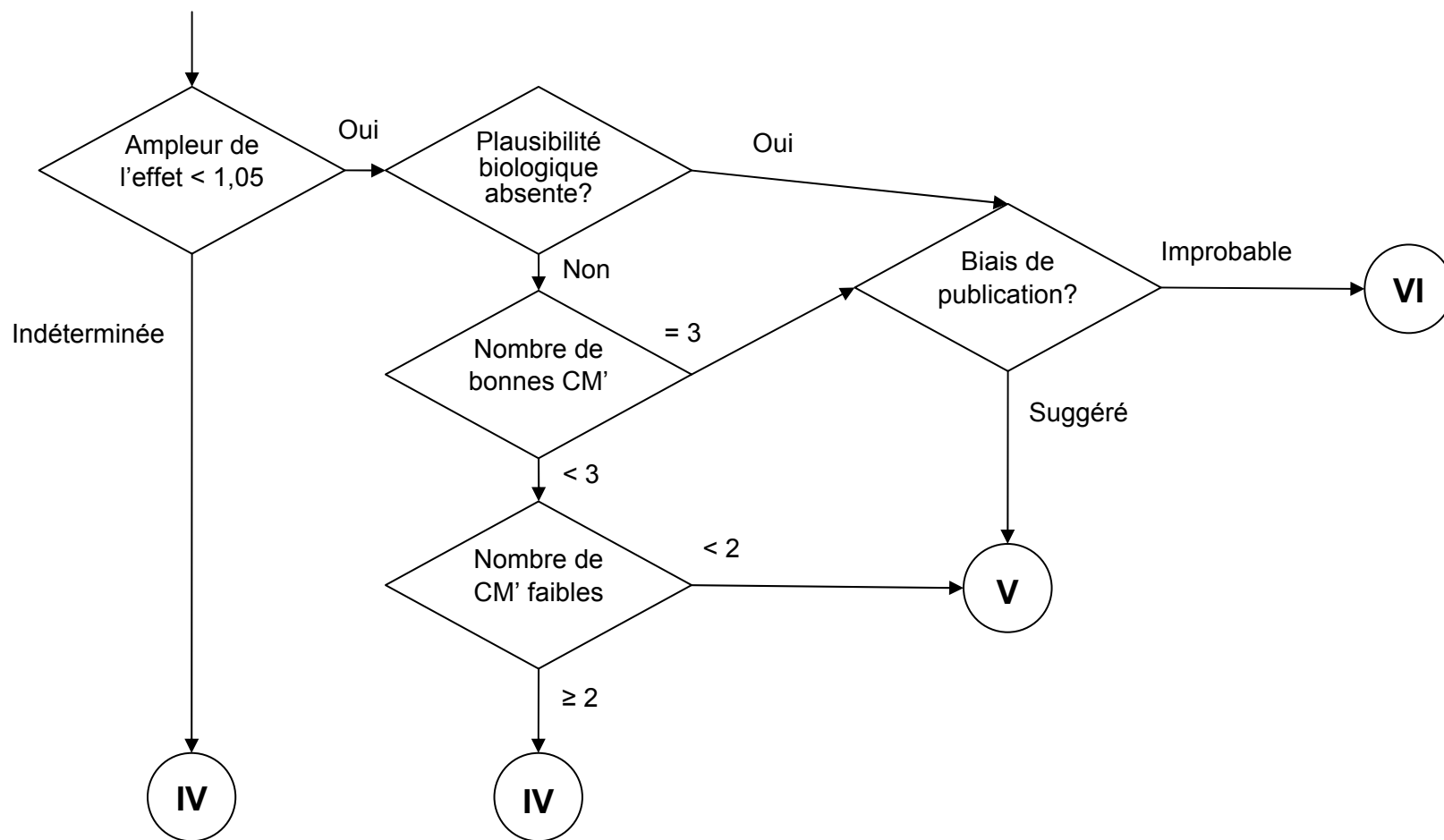
La force de l'évidence sera de :

- niveau IV si :
 - l'ampleur de l'effet est $\geq 1,05$ **et** la plausibilité biologique est faible ou,
 - l'ampleur de l'effet est $\geq 1,05$ **et** 3 caractéristiques sont moyennes **et** 1 caractéristique est faible ou,
 - une importante distorsion ne permet pas de dire si l'ampleur de l'effet est $< 1,05$ ou $\geq 1,05$ ou,
 - au moins 2 caractéristiques^f sont faibles.

^f Parmi précision statistique, validité et cohérence si l'ampleur de l'effet est $< 1,05$.

2.4.5 Arbre décisionnel de classification de la force de l'évidence





CM' = CM parmi précision, validité et cohérence

Tableau 1 Devis, exposition et population des études évaluant l'effet de l'horaire de travail sur le résultat de la grossesse

RÉFÉRENCE	TYPE D'ÉTUDE ET EFFECTIF	EXPOSITION À UN TYPE D'HORAIRE				POPULATION		
		DÉFINITION 2 POINTS	MESURE 4 POINTS	GROUPE DE COMPARAISON 1 POINT	SCORE /7	CARACTÉRISTIQUES 1 POINT	PARTICIPATION 2 POINTS	SCORE /3
Armstrong <i>et al.</i> 1989 ¹	étude rétrospective n = 22 404	> 45 h/sem. rotation des quarts de travail ^a (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	l'ensemble des travailleuses de l'étude (0 point)	4	Canada, 1982-1984, travailleuses (1 point)	90 % (2 points)	3
Axelsson et Rylander 1984 ²	étude rétrospective n = 1 160	rotation des quarts de travail (au 1 ^{er} trimestre) (2 points)	questionnaire après la grossesse (2 points)	horaire sans rotation des quarts de travail (1 point)	5	Suède, travailleuses de laboratoire entre 1968 et 1979 (1 point)	95 % (2 points)	3
Axelsson <i>et al.</i> 1989 ³	étude rétrospective n = 970	toujours de soir, toujours de nuit, horaire irrégulier, rotation sur 3 quarts de travail ^b (au 1 ^{er} trimestre) (2 points)	questionnaire après la grossesse (2 points)	toujours de jour (6h45 – 17h45) (1 point)	5	Suède, travailleuses d'hôpitaux ayant eu une grossesse entre 1965 et 1984 (1 point)	81 % (2 points)	3
Axelsson <i>et al.</i> 1996 ⁴	étude rétrospective n = 1 717	toujours de nuit, rotation sur 2 quarts de travail, rotation sur 3 quarts de travail ^c (au 1 ^{er} trimestre) (2 points)	questionnaire après la grossesse (2 points)	toujours de jour (6h45 – 17h45) (1 point)	5	Suède, sage-femmes ayant eu une grossesse entre 1980 et 1988 (1 point)	84 % (2 points)	3
Berkowitz <i>et al.</i> 1983 ⁵	73 cas et 158 témoins	moyenne des heures de travail hebdomadaires (1 point)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	-- (0 point)	3	USA, 1977-1978, travailleuses (1 point)	cas = 86 % tém. = 95 % (2 points)	3

^a Parmi le choix suivant : jour, soir, jour et soir, nuit, rotation des quarts de travail, autre.

^b Parmi le choix suivant : toujours de jour (6h45 – 17h45), toujours de soir, toujours de nuit, horaire irrégulier (à l'extérieur des heures de jour et ne débutant pas ou ne terminant pas à la même heure chaque jour), rotation sur trois quarts de travail, autre.

^c Parmi le choix suivant : toujours de jour (6h45 – 17h45), toujours de nuit, rotation sur deux quarts de travail, rotation sur trois quarts de travail.

RÉFÉRENCE	TYPE D'ÉTUDE ET EFFECTIF	EXPOSITION À UN TYPE D'HORAIRE				POPULATION		
		DÉFINITION 2 POINTS	MESURE 4 POINTS	GROUPE DE COMPARAISON 1 POINT	SCORE /7	CARACTÉRISTIQUES 1 POINT	PARTICIPATION 2 POINTS	SCORE /3
Bryant et Love 1991 ⁷	226 cas et 451 témoins	heures par semaine en continu (1 point), rotation des quarts de travail (2 points)	questionnaire après la grossesse (2 points)	-- (0 point) horaire sans rotation des quarts de travail (1 point)	3 5	Canada, 1984-1985, travailleuses (1 point)	cas = 77 % tém. = 79 % (1 point)	2
Cerón-Mireles <i>et al.</i> 1996 ⁸	étude rétrospective n = 2623	< 26 h/sem. 41-50 h/sem. > 50 h/sem. (2 points)	questionnaire après l'accouchement à l'aveugle du résultat de grossesse pour l'investigateur (3 points)	IPAG : 26-50 h/sem.; AAT : 26-40 h/sem. (0 point)	5	Mexique, 1992, travailleuses (0 point)	96 % (2 points)	2
Croteau <i>et al.</i> 2007 ⁹	1 242 cas (AAT) et 4 513 témoins	35 - 40 h/sem., ≥ 41 h /sem.; incluant des heures de soir (18h - 22h59), incluant des heures de nuit (23h - 5h59); horaire irrégulier ou rotation des quarts de travail ^d (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	20 - 34 h/sem., incluant seulement des heures de jour (6h - 18 h), horaire régulier (le même d'une semaine à l'autre) (1 point)	5	Canada, 1997-1999, travailleuses (1 point)	cas : 90,4 % témoins : 92,9 % (2 points)	3
Croteau <i>et al.</i> 2006 ¹⁰	1 536 cas (IPAG) et 4441 témoins	35 - 39 h/sem., ≥ 40 h /sem.; incluant des heures de soir (18h - 22h59), incluant des heures de nuit (23h - 5h59); horaire irrégulier ou rotation des quarts de travail ^d (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	20 - 34 h/sem., incluant seulement des heures de jour (6h - 18 h), horaire régulier (le même d'une semaine à l'autre) (1 point)	5	Canada, 1997-1999, travailleuses (1 point)	cas : 89,7 % témoins : 93,1 % (2 points)	3

^d Parmi le choix suivant : horaire toujours le même d'une semaine à l'autre, horaire alternant (en rotation sur les quarts ou les « shifts » (ex. : 1 semaine de jour – 1 semaine de nuit – etc.)), horaire irrégulier.

RÉFÉRENCE	TYPE D'ÉTUDE ET EFFECTIF	EXPOSITION À UN TYPE D'HORAIRE				POPULATION		
		DÉFINITION 2 POINTS	MESURE 4 POINTS	GROUPE DE COMPARAISON 1 POINT	SCORE /7	CARACTÉRISTIQUES 1 POINT	PARTICIPATION 2 POINTS	SCORE /3
Escribà-Agüir <i>et al.</i> 2001 ¹²	228 cas et 348 témoins	> 40 h/sem. 35-40 h/sem. (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	< 35 h/sem. (1 point)	5	Espagne, 1995-1996, travailleuses (1 point)	98 % (2 points)	3
Eskenazi <i>et al.</i> 1994 ¹³	434 cas et 910 témoins	> 40 h/sem. 36-40 h/sem. 30-35 h/sem.; de soir ou de nuit, horaire variable ^e (2 points)	questionnaire après la grossesse (2 points)	< 30 h/sem. de jour (1 point)	5	USA, 1986-1987, travailleuses (1 point)	cas = 71 % tém. = 80 % (1 point)	2
Fenster <i>et al.</i> 1997 ¹⁴	cohorte prospective n = 5 144 dont 4 064 travailleuses	> 40 h/sem. 36-40 h/sem. 31-35 h/sem. de soir ou de nuit, horaire variable (2 points)	questionnaire entre la 6 ^e et la 12 ^e semaine de grossesse (4 points)	< 31 h/sem. de jour (1 point)	7	USA, 1990-1991, travailleuses (1 point)	73 % (1 point)	2
Fortier <i>et al.</i> 1995 ¹⁵	étude rétrospective n = 4 390	de soir ou de nuit seulement, rotation des quarts de travail, 30-39 h/sem. ≥ 40 h/sem. (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	de jour seulement < 30 h/sem. (1 point)	5	Canada, 1989, travailleuses (1 point)	95 % (2 points)	3
Ha <i>et al.</i> 2002 ¹⁶	cohorte prospective n = 1 222	> 40 h/sem. h/sem. en continu (2 points)	questionnaire avant l'accouchement (4 points)	≤ 40 h/sem. (0 point)	6	Chine, 1996-1998, travailleuses d'une compagnie pétrochimique (0 point)	92 % (2 points)	2
Hanke <i>et al.</i> 1999 ¹⁷	étude rétrospective n = 1 064	rotation des quarts de travail (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	horaire sans rotation des quarts de travail (1 point)	5	Pologne, 1996-1997, travailleuses (0,5 point)	99 % (2 points)	2,5

^e Parmi le choix suivant pour décrire le quart de travail habituel : jour, soir, nuit, horaire variable.

RÉFÉRENCE	TYPE D'ÉTUDE ET EFFECTIF	EXPOSITION À UN TYPE D'HORAIRE				POPULATION		
		DÉFINITION 2 POINTS	MESURE 4 POINTS	GROUPE DE COMPARAISON 1 POINT	SCORE /7	CARACTÉRISTIQUES 1 POINT	PARTICIPATION 2 POINTS	SCORE /3
Hartikainen-Sorri et Sorri 1989 ¹⁹	189 cas et 189 témoins	rotation des quarts de travail (2 points)	questionnaire postal après l'accouchement à l'aveugle du résultat de grossesse pour l'investigateur (3 points)	horaire sans rotation des quarts de travail ^f (1 point)	6	Finlande, 1982, travailleuses (1 point)	83 % (2 points)	3
Hartikainen <i>et al.</i> 1994 ²⁰	cohorte prospective n = 292	rotation des quarts de travail (2 points)	questionnaire à l'officier de santé au travail (3 points)	horaire sans rotation des quarts de travail (1 point)	6	Finlande, 1983-1987, travailleuses (1 point)	participation volontaire des femmes exposées (0 point)	1
Hatch <i>et al.</i> 1997 ²¹	cohorte prospective n = 575	> 20-40 h/sem. > 40 h/sem. (2 points)	questionnaire à chaque trimestre de la grossesse (4 points)	≤ 20 h/sem. (1 point)	7	USA, 1987-1989, travailleuses (1 point)	68 % (1 point)	2
Hemminki <i>et al.</i> 1985 ²²	162 cas et 462 témoins	de nuit seulement, rotation sur 3 quarts de travail (au 1 ^{er} trimestre) (2 points)	questionnaire à l'infirmière-chef après la grossesse, à l'aveugle du résultat de grossesse (3 points)	de jour ou rotation sur 2 quarts de travail (0 point)	5	Finlande, 1973-1979, infirmières (1 point)	cas = 82 % tém. = 86 % (2 points)	3
Henricksen <i>et al.</i> 1994 ²³	cohorte prospective n = 3 503	35-44 h/sem. ≥ 45 h/sem. (2 points)	questionnaire à la 16 ^e semaine de grossesse (4 points)	30-34 h/sem. (1 point)	7	Danemark, 1989-1991, femmes au travail ≥30 h/sem. à la 16 ^e semaine de grossesse (1 point)	80 % (2 points)	3
Henricksen <i>et al.</i> 1995 ²⁴	cohorte prospective n = 4 259	30-34 h/sem. 35-44 h/sem. ≥ 45 h/sem. travail de nuit, rotation des quarts de travail (2 points)	questionnaire à la 16 ^e semaine de grossesse (4 points)	< 30 h/sem. (1 point)	7	Danemark, 1989-1991, femmes au travail à la 16 ^e semaine de grossesse (1 point)	80 % (2 points)	3

^f Les travailleuses manuelles ont eu des congés maladie plus fréquents et plus longs.

RÉFÉRENCE	TYPE D'ÉTUDE ET EFFECTIF	EXPOSITION À UN TYPE D'HORAIRE				POPULATION		
		DÉFINITION 2 POINTS	MESURE 4 POINTS	GROUPE DE COMPARAISON 1 POINT	SCORE /7	CARACTÉRISTIQUES 1 POINT	PARTICIPATION 2 POINTS	SCORE /3
Hickey <i>et al.</i> 1995 ²⁵	cohorte prospective n = 617	21-30 h/sem. ≥ 31 h/sem. (2 points)	questionnaire entre la 24 ^e et la 26 ^e semaine de grossesse (4 points)	< 21 h/sem. (1 point)	7	USA, 1985-1988, travailleuses défavorisées et à risque (0 point)	57 % (0 point)	0
Infante-Rivard <i>et al.</i> 1993 ²⁷	331 cas et 993 témoins	soirs fixes, nuits fixes, rotation des quarts de travail ^g (2 points)	questionnaire après l'avortement pour les cas et durant la grossesse pour les témoins (2 points)	jours fixes (1 point)	5	Canada, 1987-1989, (241 cas et 671 témoins avec un emploi) (1 point)	cas = 64 % tém. = 98 % (1 point)	2
John <i>et al.</i> 1994 ²⁸	étude rétrospective n = 425	≥ 41 h/sem. (au 1 ^{er} trimestre) (2 points)	questionnaire après la grossesse (2 points)	35 - 40 h/sem. (0 point)	4	USA, 1983-1988, expérience de grossesse en emploi comme travailleuse de l'esthétique (1 point)	55 % (0 point)	1
Klebanoff <i>et al.</i> 1990 ²⁹	étude rétrospective n = 989	≥ 100 h/sem. gardes de nuit (entre 6 et 7 gardes par mois dans cette population de résidentes) (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	< 100 h/sem. (0 point)	4	USA, 1985, 1 ^{ère} grossesse ayant débuté pendant la résidence en médecine (1 point)	87 % (2 points)	3
Kolmodin-Hedman <i>et al.</i> 1982 ³⁰	étude rétrospective n = 1 015	rotation sur 3 quarts de travail ^h (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	de jour (1 point)	5	Suède, travailleuses de l'industrie métallurgique (1 point)	84 % (2 points)	3
Luke <i>et al.</i> 1995 ³¹	210 cas et 1 260 témoins	de soir, de nuit, ⁱ > 36 h/sem. (2 points)	questionnaire postal après l'accouchement à l'aveugle du résultat de grossesse pour l'investigateur (3 points)	de jour ≤ 36 h/sem. (1 point)	6	USA, grossesse la plus récente entre 1980 et 1991, infirmières (1 point)	42 % (0 point)	1

^g Un des trois premiers choix lorsque l'horaire est le même à chaque jour : jours fixes, soirs fixes (de 15-16 h à 23-24 h), nuits fixes; autre choix lorsque les heures de travail varient sur une base journalière, hebdomadaire ou mensuelle : rotation des quarts de travail (49 % des travailleuses avec une rotation des quarts de travail travaillaient à temps partiel (< 35 h/sem.) et 21 % effectuaient un quart de nuit).

^h 3 quarts : AM (5h30 – 13h30), PM (13h30 – 21h30), nuit (21h30 – 5h30).

ⁱ Durant la grossesse, sur quel quart travailliez-vous le plus souvent? de jour, de soir ou de nuit.

RÉFÉRENCE	TYPE D'ÉTUDE ET EFFECTIF	EXPOSITION À UN TYPE D'HORAIRE				POPULATION		
		DÉFINITION 2 POINTS	MESURE 4 POINTS	GROUPE DE COMPARAISON 1 POINT	SCORE /7	CARACTÉRISTIQUES 1 POINT	PARTICIPATION 2 POINTS	SCORE /3
Mamelle <i>et al.</i> 1984 ³²	étude rétrospective n = 1 928	> 40 h/sem. ≥ 6 jours/sem. ≥ 9 h/jour, rotation des quarts de travail et travail de nuit (un ou l'autre) (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	≤ 40 h/sem. ≤ 5 jours/sem. ≤ 8 h/jour horaire sans rotation des quarts de travail ni travail de nuit (0 point)	4	France, 1977-1978, travailleuses (1 point)	? (0 point)	1
McDonald <i>et al.</i> 1988 ³³	étude rétrospective n = 22 761	> 45 h/sem. rotation des quarts de travail ^j (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	l'ensemble des travailleuses de l'étude (0 point)	4	Canada, 1982-1984, travailleuses (1 point)	90 % (2 points)	3
McDonald <i>et al.</i> 1988 ³⁴	étude rétrospective n = 22 613	30-35 h/sem., 36-40 h/sem., 41-45 h/sem., ≥ 46 h/sem. rotation des quarts de travail ^j (2 points)	questionnaire après l'accouchement ^k (3 points)	l'ensemble des travailleuses de l'étude (0 point)	5	Canada, grossesses antérieures en emploi au moins 30 h/sem. (1 point)	90 % (2 points)	3
Misra <i>et al.</i> 1998 ³⁵	cohorte prospective n = 1 166 dont 559 travailleuses	rotation des quarts de travail (au 2 ^e trimestre) (2 points)	questionnaire avant le 3 ^e trimestre pour 60,5 % des femmes (3,5 points)	horaire sans rotation des quarts de travail (1 point)	6,5	USA, 1988-1989, femmes à faible revenu, résultats bruts calculés en excluant les non-travailleuses (1 point)	88 % (2 points)	3
Moss et Carver 1993 ³⁶	étude rétrospective n = 9 953	≥ 36 h/sem. (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	< 36 h/sem. et travailleuses (1 point)	5	USA, 1988, travailleuses et non- travailleuses (1 point)	74 % (1 point)	2

^j Parmi le choix suivant : jour, soir, jour et soir, nuit, rotation des quarts de travail, autre.

^k Biais de rappel moins probable compte tenu des résultats de l'analyse groupée (+ 1 au score de l'exposition).

RÉFÉRENCE	TYPE D'ÉTUDE ET EFFECTIF	EXPOSITION À UN TYPE D'HORAIRE				POPULATION		
		DÉFINITION 2 POINTS	MESURE 4 POINTS	GROUPE DE COMPARAISON 1 POINT	SCORE /7	CARACTÉRISTIQUES 1 POINT	PARTICIPATION 2 POINTS	SCORE /3
Nurminen 1989 ³⁹	étude rétrospective tirée des non- malformés d'un cas-témoin n = 1 044	rotation sur 2 ou 3 quarts de travail ou horaire différent d'un horaire de jour normal (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	horaire sans rotation des quarts de travail (1 point)	5	Finlande, 1976-1982, au travail pendant la majorité de la grossesse (1 point)	96 % (2 points)	3
Peoples-Sheps <i>et al.</i> 1991 ⁴⁰	étude rétrospective n = 2 711	21-39 h/sem. ≥ 40 h/sem. (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	< 21 h/sem. (1 point)	5	USA, 1980, travailleuses (1 point)	76 % (1 point)	2
Rabkin <i>et al.</i> 1990 ⁴²	cohorte prospective n = 1 507	7-8,4 h/jour, ≥ 8,5 h/jour (2 points)	questionnaire à chaque trimestre de la grossesse (4 points)	travailleuses < 7 h/jour (1 point)	7	Angleterre, 1982-1984, travailleuses et non- travailleuses (1 point)	83 % (2 points)	3
Saurel- Cubizolles <i>et al.</i> 1982 ⁴³	étude rétrospective n = 1 955	> 42 h/sem. (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	≤ 42 h/sem. (0 point)	4	France, 1976, travailleuses (1 point)	? (0 point)	1
Saurel- Cubizolles <i>et al.</i> 1985 ⁴⁴	étude rétrospective n = 621	durée hebdomadaire du travail (1 point)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	- (0 point)	3	France, 1979-1981, travailleuses d'hôpitaux (1 point)	95 % (2 points)	3
Saurel- Cubizolles et Kaminski 1987 ⁴⁵	étude rétrospective n = 2 387	travail de nuit ¹ ≥ 42 h/sem. ¹ (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	travail non de nuit < 42 h/sem. (0 point)	4	France, 1981, travailleuses (1 point)	? (0 point)	1
Saurel- Cubizolles <i>et al.</i> 1991 ⁴⁶	étude rétrospective n = 875	> 45 h/sem. (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	≤ 45 h/sem. (0 point)	4	France, 1987-1988, Travailleuses (1 point)	94 % (2 points)	3
Savitz <i>et al.</i> 1996 ⁴⁸	étude rétrospective n = 13 937	< 25 h/sem. 25-39 h/sem. ≥ 40 h/sem. (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	non- travailleuses (0 point)	4	USA, 1988, travailleuses et non- travailleuses (1 point)	58 % (0 point)	1

¹ Une plus grande proportion de femmes a cessé de travailler avant le troisième trimestre de grossesse parmi les travailleuses exposées.

RÉFÉRENCE	TYPE D'ÉTUDE ET EFFECTIF	EXPOSITION À UN TYPE D'HORAIRE				POPULATION		
		DÉFINITION 2 POINTS	MESURE 4 POINTS	GROUPE DE COMPARAISON 1 POINT	SCORE /7	CARACTÉRISTIQUES 1 POINT	PARTICIPATION 2 POINTS	SCORE /3
Schenker <i>et al.</i> 1997 ⁴⁹	étude rétrospective n = 749	35-45 h/sem. > 45 h/sem. (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	< 35 h/sem. (1 point)	5	USA, grossesses d'avocates ayant gradué entre 1969 et 1985 (1 point)	73,5 % (1 point)	2
Shilling et Lalich 1984 ⁵⁰	étude rétrospective n = 6 223 dont 62 % travailleuses	≥ 35 h/sem. (2 points)	questionnaire après l'accouchement concernant un emploi ayant eu lieu n'importe quand durant les 12 mois avant l'accouchement ^m (1 point)	< 35 h/sem. (1 point)	4 ⁿ	USA, 1980, échantillonnage stratifié des naissances (1 point)	80 %, mais 74 % si FPN (1 point)	2
Spinillo <i>et al.</i> 1996 ⁵¹	167 cas et 346 témoins	≥ 30 h/sem. (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	< 30 h/sem. (1 point)	5	Italie, 1989-1994, Travailleuses (1 point)	97 % (2 points)	3
Swan <i>et al.</i> 1995 ⁵²	étude rétrospective n = 891	> 8 h/jour (au 1 ^{er} trimestre) (2 points)	questionnaire après la fin de la grossesse (2 points)	≤ 8 h/jr (0 point)	4	USA, 1986-1989, travailleuses d'usine de semi-conducteurs (1 point)	? (0 point)	1
Tuntiseranee <i>et al.</i> 1998 ⁵³	cohorte prospective n = 1 121	51-60 h/sem. > 60 h/sem. (2 points)	questionnaire entre la 15 ^e et la 28 ^e semaine (4 points)	≤ 50 h/sem. (0 point)	6	Thaïlande, 1994-1995, travailleuses (0 point)	87 % (2 points)	2
Uehata et Sasakawa 1982 ⁵⁴	étude rétrospective n = 229	rotation sur 2 ou 3 quarts de travail incluant la nuit et horaire irrégulier incluant la nuit (2 points)	questionnaire sur les horaires actuels de travail ⁿ (1 point)	de jour (1 point)	4	Japon, 1981, travailleuses, grossesses des deux dernières années ^f (1 point)	81,9 % (2 points)	3
Wergeland <i>et al.</i> 1998 ⁵⁵	étude rétrospective n = 3 310	≥ 35 h/sem. (2 points)	questionnaire après l'accouchement ^o (3 points)	< 35 h/sem. (1 point)	6	Norvège, 1989, travailleuses (1 point)	87 % (2 points)	3

^m Des femmes n'ayant pas travaillé durant la grossesse, mais seulement avant, ont pu être considérée à tort comme travailleuses. Perte d'un point au score d'exposition.

ⁿ Le questionnaire administré en 1981 peut ne pas correspondre aux conditions lors des grossesses.

^o Biais de rappel peu probable compte tenu des résultats de l'analyse groupée (+ 1 au score de l'exposition).

RÉFÉRENCE	TYPE D'ÉTUDE ET EFFECTIF	EXPOSITION À UN TYPE D'HORAIRE				POPULATION		
		DÉFINITION 2 POINTS	MESURE 4 POINTS	GROUPE DE COMPARAISON 1 POINT	SCORE /7	CARACTÉRISTIQUES 1 POINT	PARTICIPATION 2 POINTS	SCORE /3
Xu <i>et al</i> 1994 ⁵⁷	étude rétrospective n = 887	rotation sur 3 quarts de travail (cycles de 8 jours : 2 jours (6 – 14 h), 2 jours (14 – 22 h), 2 jours (22 – 6 h), 2 jours de congé) (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	horaire régulier de jour (1 point)	5	Chine, 1992, travailleuses du textile (0 point)	86 % (2 points)	2
Études ajoutées depuis l'édition révisée d'avril 2003 ci-dessous								
Bodin <i>et al.</i> 1999 ⁶	étude rétrospective n = 1 781	≥ 36 h/sem.; toujours de nuit, rotation sur 2 quarts de travail, rotation sur 3 quarts de travail ^p (au 2 ^e trim.) (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	21-35 h/sem. toujours de jour (6h45 – 17h45) (1 point)	5	Suède, sage-femmes ayant eu une grossesse simple entre 1980 et 1987 et ayant travaillé > 20 h/sem. au 2 ^e trimestre (1 point)	84 % (2 points)	3
El-Metwalli <i>et al.</i> 2001 ¹¹	562 cas et 1 200 témoins	de soir ou de nuit (avant 8h et/ou après 18h) (2 points)	questionnaire après la grossesse (2 points)	de jour (1 point)	5	Égypte, 1998-1999, travailleuses et non- travailleuses (0 point)	? (0 point)	0
Hansteen <i>et al.</i> 1996 ¹⁸	793 (511)* cas et 808 (627)* témoins * : travailleuses	au travail à temps plein (1 point)	questionnaire après la grossesse (cas), entre la 17 ^e et la 18 ^e semaine de grossesse (témoins) (2 points)	au travail à temps partiel (0 point)	3	Norvège, 1985-1989 (1 point)	cas = 99 % tém. = 98 % (2 points)	3
Hrubá <i>et al.</i> 1999 ²⁶	cohorte prospective n = 3 897	rotation des quarts de travail (2 points)	questionnaire entre la 20 ^e et la 21 ^e semaine de grossesse (4 points)	pas de rotation des quarts de travail, incluant des non travailleuses? (0,5 point)	6,5	République Tchèque, femmes enceintes entre 1990-1992 (0,5 point)	? (0 point)	0,5

^p Parmi le choix suivant : toujours de jour (6h45 – 17h45), toujours de nuit, rotation sur deux quarts de travail, rotation sur trois quarts de travail.

RÉFÉRENCE	TYPE D'ÉTUDE ET EFFECTIF	EXPOSITION À UN TYPE D'HORAIRE				POPULATION		
		DÉFINITION 2 POINTS	MESURE 4 POINTS	GROUPE DE COMPARAISON 1 POINT	SCORE /7	CARACTÉRISTIQUES 1 POINT	PARTICIPATION 2 POINTS	SCORE /3
Newman <i>et al.</i> 2001 ³⁷	cohorte prospective n = 1 218 primipares dont 650 travailleuses	> 40 h/sem., = 40 h/sem., 20-39 h/sem., (2 points)	questionnaire entre la 22 ^e et la 24 ^e semaine de grossesse (4 points)	< 20 h/sem. (1 point)	7	USA, 1991-1993, travailleuses (1 point)	? (0 point)	1
Nguyen <i>et al.</i> 2004 ³⁸	cohorte prospective n = 1 709	> 8 h/jour (2 points)	questionnaire avant l'accouchement (4 points)	≤ 8 h/jour (0 point)	6	Vietnam, 2002, naissances uniques à l'hôpital (0 point)	94 % (2 point)	2
Pompeii <i>et al.</i> 2005 ⁴¹	cohorte prospective n (IPAG) =1712 n (AAT) =1908, cas-témoins dans la cohorte 135 AAT et 309 témoins	régulièrement de nuit (22h-7h), > 46 h/sem. (2 points)	questionnaire entre la 26 ^e et la 31 ^e semaine de grossesse (4 points), questionnaire après l'accouchement pour le cas-témoins (2 points)	non régulièrement de nuit, 35-45 h/sem. (0 point)	6 (cohorte) 4 (cas-témoins)	USA, 1995-2000, travailleuses (1 point)	52,6 % (0 point)	1
Saurel-Cubizolles <i>et al.</i> 2004 ⁴⁷	2 369 cas et 4 098 témoins	> 42 h/sem., 40-42 h/sem., 30-39 h/sem., de nuit, rotation des quarts de travail (2 points)	questionnaire après l'accouchement (2 points)	30-39 h/sem., 30-39 h/sem., < 30 h/sem., pas de nuit, pas de rotation des quarts de travail (1 point)	5	17 pays d'Europe, 1994-1997, travailleuses (1 point)	? (0 point)	1
Whelan <i>et al.</i> 2007 ⁵⁶	cohorte rétrospective n = 7688	rotation des quarts de travail excluant la nuit, rotation des quarts de travail incluant la nuit, de nuit; ≤ 20 h/sem., ≥ 41 h/sem. (2 points)	questionnaire postal en 2001 pour la plus récente grossesse depuis 1993 (2 points)	de jour seulement 21-40 h/sem. (1 point)	5	USA, infirmières enceintes entre 1993 et 2001, ayant répondu aux questions sur l'horaire de travail et ayant eu une naissance vivante simple (1 point)	76 % (1 point)	2

RÉFÉRENCE	TYPE D'ÉTUDE ET EFFECTIF	EXPOSITION À UN TYPE D'HORAIRE				POPULATION		
		DÉFINITION 2 POINTS	MESURE 4 POINTS	GROUPE DE COMPARAISON 1 POINT	SCORE /7	CARACTÉRISTIQUES 1 POINT	PARTICIPATION 2 POINTS	SCORE /3
Zhu <i>et al.</i> 2004 ⁵⁸	cohorte prospective n = 40 237	soirs fixes, nuits fixes, rotation des quarts de travail excluant la nuit, rotation des quarts de travail incluant la nuit ^q (2 points)	questionnaire entre la 11 ^e et la 25 ^e semaine de grossesse (4 points)	de jour (1 point)	7	Danemark, travailleuses enceintes entre 1998 et 2001, ayant répondu aux questions sur l'horaire de travail et ayant eu une naissance vivante simple (1 point)	60 % (1 point)	2
Zhu <i>et al.</i> 2004 ⁵⁹	cohorte prospective n = 41 769	soirs fixes, nuits fixes, rotation des quarts de travail excluant la nuit, rotation des quarts de travail incluant la nuit ^q (2 points)	questionnaire entre la 11 ^e et la 25 ^e semaine de grossesse (4 points)	de jour (1 point)	7	Danemark, travailleuses enceintes entre 1998 et 2001 et ayant répondu aux questions sur l'horaire de travail (1 point)	60 % Seulement 1 % d'AS dans cette population où les cas devaient avoir été hospitalisés et inscrits au : Registre national des patients (0 point)	1

^q Parmi le choix suivant : de jour, soirs fixes, nuits fixes, rotation des quarts excluant la nuit, rotation des quarts incluant la nuit.

Tableau 2 Résultat(s) de grossesse étudié(s) et contrôle de la confusion dans les études retenues

RÉFÉRENCE	RÉSULTAT(S) DE GROSSESSE			CONFUSION	
	DÉFINITION(S)	MESURE	SCORE/2	VARIABLES PRISES EN COMPTE	SCORE /2
Armstrong <i>et al.</i> 1989 ¹	poids moyen observé/poids moyen attendu (%) ajusté pour l'âge gestationnel	dossiers médicaux	2	âge, tabac, alcool, ethnie, scolarité, histoire d'AS	2
Axelsson et Rylander 1984 ²	avortements spontanés (AS)	questionnaire aux mères, AS inclus si dans les dossiers hospitaliers	2	âge, niveau socio-économique (NSE) : (toutes des travailleuses de laboratoires d'université)	1
Axelsson <i>et al.</i> 1989 ³	AS, poids moyen et durée de grossesse	questionnaire aux mères, AS inclus si dans les dossiers hospitaliers registres des naissances pour le poids et la durée	2	AS et poids : tabac, parité, NSE : (toutes des travailleuses d'hôpitaux non-médecins) durée de grossesse : aucune	1 (AS et poids) 0 (durée)
Axelsson <i>et al.</i> 1996 ⁴	AS avant 29 semaines	questionnaire aux mères, AS inclus si diagnostic médical ou certitude de la mère (sage-femme)	2	âge, NSE : (toutes des sage-femmes), tabac, histoire d'AS	2
Berkowitz <i>et al.</i> 1983 ⁵	AAT ^a	dossiers médicaux	2	aucune	0
Bryant et Love 1991 ⁷	AS avant 20 semaines	dossiers médicaux	2	âge, parité	1
Cerón-Mireles <i>et al.</i> 1996 ⁸	AAT et IPAG ^b	dossiers médicaux	2	AAT : tabac non associé au résultat de la grossesse dans les données IPAG : âge, tabac non associé au résultat de la grossesse dans les données, scolarité, histoire de FPN, parité	1 (ATT) 2 (IPAG)
Croteau <i>et al.</i> 2007 ⁹	AAT	déclarations de naissance	2	âge, tabac, scolarité, revenu, présence d'un conjoint, histoire de résultat de grossesse défavorable, parité, anomalie congénitale, indice de masse corporelle, taille, diabète durant la grossesse, hypertension chronique, médicaments sans prescription, autres expositions professionnelles	2

^a Accouchement avant 37 semaines.

^b Poids à la naissance < 10^e percentile pour l'âge gestationnel et le sexe.

RÉFÉRENCE	RÉSULTAT(S) DE GROSSESSE			CONFUSION	
	DÉFINITION(S)	MESURE	SCORE/2	VARIABLES PRISES EN COMPTE	SCORE /2
Croteau <i>et al.</i> 2006 ¹⁰	IPAG	déclarations de naissance	2	âge, tabac, tabagisme passif, caféine, alcool, drogues illicites, activité physique, scolarité, revenu, ethnie, présence d'un conjoint, taille du père, histoire de résultat de grossesse défavorable, anomalie congénitale, gravidité, indice de masse corporelle, taille, autres expositions professionnelles	2
Escribà-Agüir <i>et al.</i> 2001 ¹²	AAT	dossiers médicaux	2	âge, état civil, scolarité, revenu, histoire obstétricale	1
Eskenazi <i>et al.</i> 1994 ¹³	AS avant 20 semaines	spécimen de pathologie	2	âge, tabac, alcool, café, ethnie, état civil, scolarité, assurance santé, histoire d'AS	2
Fenster <i>et al.</i> 1997 ¹⁴	AS avant 20 semaines	dossiers médicaux	2	âge, tabac, alcool, café, ethnie, état civil, histoire d'AS	2
Fortier <i>et al.</i> 1995 ¹⁵	AAT et IPAG	déclarations de naissance vivante	2	âge, tabac, alcool, café, scolarité, revenu, parité, histoire d'AAT et de faible poids (FP), autres expositions professionnelles	2
Ha <i>et al.</i> 2002 ¹⁶	poids moyen poids ajusté pour l'âge gestationnel	dossiers médicaux	2	tabac (exclusion des fumeuses), parité non associée au résultat de la grossesse (45 non primipares)	1
Hanke <i>et al.</i> 1999 ¹⁷	IPAG	dossiers médicaux et échographie	2	aucune	0
Hartikainen-Sorri <i>et al.</i> 1989 ¹⁹	AAT	dossiers médicaux	2	aucune	0
Hartikainen <i>et al.</i> 1994 ²⁰	poids moyen	dossiers médicaux	2	aucune	0
Hatch <i>et al.</i> 1997 ²¹	durée de grossesse, < 3 000 g ajusté pour la durée de grossesse	dossiers médicaux	2	âge, tabac, revenu, parité, poids pré-gravidique, histoire d'AAT et d'AS	2
Hemminki <i>et al.</i> 1985 ²²	AS	registres hospitaliers	2	âge (pour rotation sur 3 quarts), NSE (toutes des infirmières)	1
Henricksen <i>et al.</i> 1994 ²³	IPAG et AAT	dossiers médicaux	2	aucune	0
Henricksen <i>et al.</i> 1995 ²⁴	AAT	dossiers médicaux	2	aucune	0
Hickey <i>et al.</i> 1995 ²⁵	AAT	1 ^{re} échographie avant 20 sem.	2	NSE : (toutes des travailleuses défavorisées)	1
Infante-Rivard <i>et al.</i> 1993 ²⁷	AS ou mort fœtale (74 % < 17 sem., 13 % entre 17 et 20 sem., 13 % > 20 sem.)	dossiers médicaux	2	âge, scolarité, café, enfants à la maison, anomalies utérines. (exclusion si histoire d'AS) (ethnie, gravidité, tabac, alcool et autres expositions professionnelles non associés aux AS)	2

RÉFÉRENCE	RÉSULTAT(S) DE GROSSESSE			CONFUSION	
	DÉFINITION(S)	MESURE	SCORE/2	VARIABLES PRISES EN COMPTE	SCORE /2
John <i>et al.</i> 1994 ²⁸	AS avant 20 semaines	questionnaire aux mères avec test de grossesse ou visite médicale	2	âge, tabac, NSE : (toutes des travailleuses de l'esthétique), histoire d'AS, autres expositions professionnelles	2
Klebanoff <i>et al.</i> 1990 ²⁹	AAT et IPAG	questionnaire aux mères (résidentes en médecine)	2	NSE : (toutes des résidentes en médecine), 96,6 % non-fumeuses	1
Kolmodin-Hedman <i>et al.</i> 1982 ³⁰	AS avant 28 semaines	questionnaire aux mères	1	aucune	0
Luke <i>et al.</i> 1995 ³¹	AAT	questionnaire aux mères	1	NSE (toutes des infirmières), > 36 h/sem. : âge, ethnie, état civil, scolarité	1
Mamelle <i>et al.</i> 1984 ³²	AAT	dossiers médicaux	2	aucune	0
McDonald <i>et al.</i> 1988 ³³	AAT, FPN ^c	dossiers médicaux	2	âge, tabac, alcool, ethnie, scolarité, gravidité, histoire d'AS et de FP	2
McDonald <i>et al.</i> 1988 ³⁴	AS avant 28 semaines AS (< 10 sem., 10-15 sem., 16-27 sem.) mortinaissance (MN) (≥ 28 sem.)	questionnaire aux mères	1	âge, tabac, alcool, ethnie, scolarité, gravidité, histoire d'AS autres expositions professionnelles (soulèvements, efforts, station debout, > 46 h/sem., rotation des quarts, froid)	2
Misra <i>et al.</i> 1998 ³⁵	AAT	dossiers médicaux	2	toutes des femmes à faible revenu, pas de confusion par la scolarité	1
Moss et Carver 1993 ³⁶	AAT, très faible poids (< 1 500g), faible poids modéré (1 500 – 2 499g) et IPAG	certificats de naissance	2	AAT et poids faible : aucune IPAG : âge, tabac, ethnie, scolarité, état civil, parité	0 (AAT, poids faible) 2 (IPAG)
Nurminen 1989 ³⁹	durée < 40 semaines, poids moyen et IPAG	dossiers médicaux	2	durée et IPAG : âge, alcool, tabac, parité, résultat des grossesses précédentes, NSE par restriction poids moyen : aucune	2 (durée et IPAG) 0 (poids moyen)
Peoples-Sheps <i>et al.</i> 1991 ⁴⁰	< 2 500 g à terme et AAT	certificats de naissance	2	< 2 500g à terme : âge, tabac, scolarité, soins prénataux, parité, poids pré-gravidique AAT : aucune	2 (< 2 500g à terme) 0 (AAT)

^c Poids à la naissance < 2 500 g.

RÉFÉRENCE	RÉSULTAT(S) DE GROSSESSE			CONFUSION	
	DÉFINITION(S)	MESURE	SCORE/2	VARIABLES PRISES EN COMPTE	SCORE /2
Rabkin <i>et al.</i> 1990 ⁴²	poids ajusté pour l'âge gestationnel et le sexe du bébé	dossiers médicaux	2	âge, tabac, parité, taille et poids de la mère, hypertension artérielle (HTA), NSE non associé au résultat de grossesse dans les données	2
Saurel-Cubizolles <i>et al.</i> 1982 ⁴³	AAT et IPAG : < 5 ^e percentile	dossiers médicaux	2	aucune	0
Saurel-Cubizolles <i>et al.</i> 1985 ⁴⁴	AAT (< 36,5 semaines), FP	questionnaire aux mères	1	aucune	0
Saurel-Cubizolles et Kaminski 1987 ⁴⁵	AAT, FPN	dossiers médicaux	2	aucune	0
Saurel-Cubizolles <i>et al.</i> 1991 ⁴⁶	AAT	dossiers médicaux	2	âge, nationalité, scolarité, gravidité, histoire de prématurité	1
Savitz <i>et al.</i> 1996 ⁴⁸	AAT, très faible poids (< 1 500 g), faible poids modéré (1 500 – 2 499 g) et IPAG	certificats de naissance	2	âge, tabac, alcool, ethnie, scolarité, état civil, revenu familial, parité, début des soins prénataux	2
Schenker <i>et al.</i> 1997 ⁴⁹	AS avant 20 semaines	questionnaire aux mères	1	âge, tabac, alcool, NSE (toutes des avocates), histoire d'AS, stress	2
Shilling et Lalich 1984 ⁵⁰	FPN	certificats de naissance	2	aucune	0
Spinillo <i>et al.</i> 1996 ⁵¹	IPAG	dossiers médicaux	2	âge, tabac, alcool, drogues, NSE, scolarité, toutes primipares, trimestre d'arrêt du travail, HTA, poids de la mère	2
Swan <i>et al.</i> 1995 ⁵²	AS avant 20 semaines	AS confirmés par les dossiers médicaux	2	NSE (toutes des travailleuses d'industrie)	1
Tuntiseranee <i>et al.</i> 1998 ⁵³	AAT et IPAG	dossiers médicaux	2	âge, parité, taille, complications, nombre de visites prénatales, poids à la fin de la grossesse, autres expositions professionnelles	1
Uehata et Sasakawa 1982 ⁵⁴	AS, AAT, FPN	questionnaire aux mères	1	aucune	0
Wergeland <i>et al.</i> 1998 ⁵⁵	FPN	questionnaire aux mères	1	aucune	0
Xu <i>et al.</i> 1994 ⁵⁷	AAT, FPN, poids ajusté pour l'âge gestationnel	questionnaire aux mères	1	âge, toutes non-fumeuses, parité, NSE (toutes des travailleuses du textile), autres expositions professionnelles	2

RÉFÉRENCE	RÉSULTAT(S) DE GROSSESSE			CONFUSION	
	DÉFINITION(S)	MESURE	SCORE/2	VARIABLES PRISES EN COMPTE	SCORE /2
Études ajoutées depuis l'édition révisée d'avril 2003 ci-dessous					
Bodin <i>et al.</i> 1999 ⁶	AAT FPN IPAG (poids < 10 ^e percentile pour âge et sexe dans la population étudiée)	Registre médical des naissances de Suède	2	âge, parité, tabac pris en compte mais non retenu dans les modèles, niveau socio- économique (NSE) : toutes des sage-femmes autres expositions professionnelles : h/sem., quart de travail, NO ₂	2
El-Metwalli <i>et al.</i> 2001 ¹¹	AS < 28 semaines	AS admis au département d'obstét- gynéco. d'un hôpital universitaire	2	aucune	0
Hansteen <i>et al.</i> 1996 ¹⁸	AS < 26 semaines	AS admis au département d'obstét- gynéco. d'un hôpital régional	2	aucune	0
Hrubá <i>et al.</i> 1999 ²⁶	IPAG	Selon l'obstétricien ou le pédiatre questionné	2	tabac	1
Newman <i>et al.</i> 2001 ³⁷	AAT (spontanés)	Durée selon date des dernières menstruations et échographie	2	aucune	0
Nguyen <i>et al.</i> 2004 ³⁸	AAT (20-36 sem.)	Durée selon date des dernières menstruations et échographie	2	âge, taille, gain pondéral, soins prénataux, anémie	1
Pompeii <i>et al.</i> 2005 ⁴¹	AAT (< 37 sem. non IPAG) IPAG, AAT (32-36 sem. non IPAG) pour le cas-témoins	Durée selon date des dernières menstruations et échographie, IPAG selon courbes pour les blanches et les afro-américaines	2	âge, parité, histoire d'AAT, tabac, ethnie, scolarité, état civil, IMC, activité physique, saignements pris en compte autres expositions professionnelles : debout, soulèvement de charges, h/sem., travail de nuit	2
Saurel-Cubizolles <i>et al.</i> 2004 ⁴⁷	AAT (22-36 sem.)	Dossiers médicaux selon échographie et date des dernières règles	2	âge, scolarité, état civil, histoire obstétricale, pays	1
Whelan <i>et al.</i> 2007 ⁵⁶	AS (< 20 sem.)	Questionnaire aux mères	1	âge, consommation de tabac, café et alcool, ethnie, parité, histoire d'AS, IMC, médication, NSE (toutes des infirmières) autres expositions professionnelles : soulèvement de charges, station debout, marche, gaz anesthésiants, antinéoplasiques, rayons-x	2
Zhu <i>et al.</i> 2004 ⁵⁸	AAT IPAG	Idem ci-haut	2	âge, gravidité, histoire d'AS, indice de masse corporelle, taille de la mère, tabac, café, alcool, occupation du père, occupation de la mère autres expositions professionnelles : h/sem., postures	2

RÉFÉRENCE	RÉSULTAT(S) DE GROSSESSE			CONFUSION	
	DÉFINITION(S)	MESURE	SCORE/2	VARIABLES PRISES EN COMPTE	SCORE /2
Zhu <i>et al.</i> 2004 ⁵⁹	AS < 28 semaines mortinaissance (MN) (≥ 28s)	3 sources pour déterminer la durée : (1) date des dernières menstruations, (2) date prévue de l'accouchement, (3) durée inscrite au registre national. #2 et 3 étant souvent basées sur une échographie	2	âge, gravidité, histoire d'AS, tabac, indice de masse corporelle, café, alcool, occupation du père, occupation de la mère autres expositions professionnelles : h/sem., soulèvement de charges, efforts, postures, soutien social des collègues	2

3 RÉSULTATS

Les relations entre différents types d'horaire (heures de travail hebdomadaires élevées ou modérées, rotation des quarts de travail incluant ou excluant la nuit, quart de travail de nuit ou de soir) et les divers résultats de grossesse (AS, AAT, FPN et IPAG) sont étudiées dans les sections qui suivent.

3.1 PLAUSIBILITÉ BIOLOGIQUE

Plusieurs mécanismes physiologiques permettent de comprendre comment les agresseurs de nature ergonomique (horaire, posture, efforts, charge psychologique) peuvent affecter la croissance fœtale (FPN, IPAG) ou provoquer l'AAT. De manière générale, ces agresseurs autant physiques que psychologiques, par le biais du système nerveux sympathique, provoquent une libération de catécholamines qui augmente la pression sanguine, la contractilité utérine et diminue la fonction placentaire. Cette diminution peut altérer la croissance fœtale en abaissant l'apport en nutriments et en oxygène au fœtus et peut entraîner une diminution de la synthèse de progestérone. Une augmentation de la production de prostaglandines est alors déclenchée, entraînant des changements cervicaux qui, combinés à l'augmentation de contractilité utérine, peuvent entraîner un travail prématuré^{63;67-69}.

Les travailleurs dont l'horaire est irrégulier ou présente une rotation des quarts de travail doivent continuellement s'adapter au changement d'horaire; plusieurs fonctions physiologiques et systèmes de nature circadienne peuvent être perturbés^{3;70;71} et divers problèmes de santé tels des troubles du sommeil, digestifs, des symptômes psychologiques, de la fatigue et des dysfonctions menstruelles peuvent en résulter⁶⁷. Les mécanismes impliqués dans le processus reliant les horaires irréguliers ou de nuit à l'AS pourraient inclure des changements du rythme circadien accompagnés de changements au niveau des concentrations hormonales, affectant le développement normal du fœtus⁷². Cette hypothèse est suggérée par des études qui ont examiné l'effet hormonal de la rotation des quarts de travail, de l'horaire irrégulier et du travail de nuit.^{73;74}

En ce qui concerne les risques d'AAT, d'IPAG et de FPN, la plausibilité biologique est jugée bonne. Pour le risque d'AS, elle est jugée bonne lors de l'exposition aux horaires irréguliers, sur rotation des quarts ou de nuit; et moyenne lors de l'exposition aux longues heures hebdomadaires de travail et au travail de soir.

3.2 L'HORAIRE DE TRAVAIL ET LE RISQUE D'AVORTEMENT SPONTANÉ

Le tableau 5 présente les résultats de dix-huit études qui ont estimé l'effet de l'horaire de travail sur le risque d'AS et de mortinaissance. Il comporte soixante-cinq estimés du risque, utilisables dans la méta-analyse. La plupart des auteurs concernés définissent l'AS comme une mort fœtale avant 20 semaines de grossesse, à l'exception de Axelsson⁴, Kolmodin-Hedman³⁰, McDonald³⁴, El-Metwalli¹¹ et Zhu⁵⁹ qui considèrent qu'il y a AS jusqu'à 27-28 semaines de grossesse et de Hansteen¹⁸ qui les inclut jusqu'à 25 semaines. Les résultats présentés par McDonald selon trois périodes de grossesse, pour l'exposition à au

moins 46 heures de travail par semaine (#32, #33, #34 du tableau 5), ne permettent pas de conclure que l'effet est différent pour les AS avant 20 semaines ou ayant lieu entre 21 et 27 semaines; par contre, il semble que les AS tardifs soient moins affectés par l'exposition à la rotation des quarts de travail que les AS plus précoces (#38, #39, #40 du tableau 5).

On retrouve au tableau 6 les résultats de la méta-analyse du risque d'AS associé à neuf types d'horaires de travail : les heures de travail hebdomadaires élevées, assez élevées, modérées, la rotation des quarts de travail, rotation sur 3 quarts (incluant la nuit), rotation sur 2 quarts (excluant la nuit), le quart de travail de nuit seulement, de soir ou nuit, de soir seulement.

3.2.1 Heures de travail hebdomadaires et risque d'avortement spontané

Les résultats pour les heures de travail hebdomadaires **élevées (> 40 heures)** indiquent un RRS d'AS de 1,31 [1,07 - 1,60] pour les sept études de cette dyade. Seulement une de ces études a un score de validité > 11 (#14, RR=0,82); le RRS des meilleures études a donc été calculé avec les études dont le score de validité est > 10, et ce RRS est de 1,08 [0,89 - 1,30] (tableau 6 et figure 1). Une autre étude, ne pouvant participer à la méta-analyse, Hansteen 96¹⁸ (score de validité=8), ne présente pas d'association avec le travail à temps plein (tableau 6). Trois études^{13;14;34} permettent d'évaluer la présence d'une relation dose réponse, les deux premières^{13;14} n'en retrouvent pas, mais une relation dose réponse statistiquement significative est observée dans l'étude de McDonald³⁴. Dans quatre (#24, #30, #44, #56)^{28;34;52;56} des sept études de la figure 1, les travailleuses exposées sont comparées à des femmes pouvant avoir travaillé jusqu'à 40 heures par semaine (#24, #44, #56) ou plus (#30), ce faible contraste d'exposition pourrait entraîner une sous-estimation du risque. Cependant, l'étude de McDonald (#30) est la seule des trois à avoir obtenu un résultat inférieur au RRS. Dans cette étude, constituée de femmes ayant travaillé au moins 30 heures par semaine, l'ensemble des travailleuses est utilisé comme groupe de comparaison, et environ 9 % et 55 % de ces dernières travaillaient respectivement plus de 40 heures et de 36 à 40 heures par semaine³⁴. Il est donc plausible qu'une proportion non négligeable des travailleuses du groupe de comparaison ait travaillé au moins 40 heures par semaine. Cette caractéristique du groupe de comparaison ainsi que l'absence de femmes ayant travaillé moins de 30 heures par semaine dans cette étude, peuvent laisser supposer que le résultat de 1,14 obtenu par McDonald³⁴, sous-estime le risque réel. L'influence de ce biais pourrait surtout se manifester sur le RRS des trois études dont le score de validité est > 10 compte tenu du très grand poids relatif de l'étude de McDonald dans le calcul du RRS.

- L'ampleur de l'effet est faible : 1,08 ou un peu plus compte tenu de la sous-estimation possible due à l'étude de McDonald.
- Les IC 95 % obtenus pour l'ensemble des études : [1,07 - 1,60] et pour les meilleures études : [0,89 - 1,30] indiquent que la « précision statistique » est moyenne.
- L'ampleur de l'effet est au moins aussi grande dans trois des quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : un taux de participation d'au moins 80 % (une étude), un contrôle adéquat des variables de confusion et l'ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu que l'ampleur de l'effet est plus faible pour le sous-ensemble d'études où un

biais de rappel est peu probable et qu'il n'y a qu'une étude dont le score de validité est supérieur à 11, la « validité » est faible.

- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,2068$) parmi les études dont le score de validité est supérieur à 10 indiquent que la « cohérence » est bonne.
- Le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication.
- ***Force de l'évidence de niveau III : il y a suspicion d'une augmentation de 8 % (ou un peu plus) du risque d'AS en présence d'heures de travail hebdomadaires élevées (> 40 heures/semaine).***

Pour les heures de travail hebdomadaires **assez élevées (36-40 heures)**, le RRS est de 1,03 [0,83 - 1,28] pour les trois études de cette dyade. Étant donné qu'une seule étude avait un score de validité > 11 et qu'il était > 10 pour les trois études, le RRS des meilleures études est le même que celui de l'ensemble des études (tableau 6, figure 2). Une autre étude, ne pouvant participer à la méta-analyse, Hansteen 96¹⁸ (score de validité=8), ne présente pas d'association avec le travail à temps plein (tableau 6). Ici aussi, l'utilisation de l'ensemble des travailleuses comme groupe de comparaison ainsi que l'absence de femmes ayant travaillé moins de 30 heures par semaine dans l'étude de McDonald³⁴ laissent supposer que le résultat # 27 ainsi que les RRS, étant donné le poids relatif très élevé de l'étude de McDonald, sous-estiment le risque réel. Cependant, les résultats des deux autres études^{13;14} sont incohérents et la seule¹⁴ dont le score de validité est > 11, ne présente pas d'association (#15, RR=0,87).

- L'ampleur de l'effet est négligeable : 1,03.
- L'IC 95 % obtenu pour l'ensemble des études : [0,83 - 1,28] indiquent que la « précision statistique » est moyenne.
- L'ampleur de l'effet demeure près de 1 dans les quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : un biais de rappel peu probable, un taux de participation d'au moins 80 % (une étude), un contrôle adéquat des variables de confusion et l'ajustement pour les autres expositions professionnelles (une étude). Compte tenu qu'il n'y a qu'une étude dont le score de validité est supérieur à 11, la « validité » est moyenne.
- L'absence de distorsion et la faible valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,0538$) parmi les études dont le score de validité est supérieur à 10 indiquent que la « cohérence » est moyenne.
- Le graphique « en entonnoir » indique qu'un biais de publication est peu probable.
- ***Force de l'évidence de niveau V : il y a une évidence suffisante qu'il n'y a pas d'augmentation du risque d'AS en présence d'heures de travail hebdomadaires assez élevées (36 à 40 heures/semaine).***

Pour les heures de travail hebdomadaires **modérées (30-35 heures)**, le RRS est de 0,99 [0,94 - 1,04] pour les trois études de cette dyade. Étant donné qu'une seule étude avait un score de validité > 11 et qu'il était > 10 pour les trois études, le RRS des meilleures études est le même que celui de l'ensemble des études (tableau 6, figure 3). Ici aussi, l'utilisation de l'ensemble des travailleuses comme groupe de comparaison ainsi que l'absence de femmes ayant travaillé moins de 30 heures par semaine dans l'étude de McDonald³⁴ laissent

supposer que le résultat # 26 ainsi que les RRS, étant donné le poids relatif très élevé de l'étude de McDonald, sous-estiment le risque réel. Cependant, les résultats des deux autres études^{13;14} sont incohérents et la seule¹⁴ dont le score de validité est > 11, ne présente pas d'association (#16, RR=0,86).

- L'ampleur de l'effet est nulle : 0,99.
- L'IC 95 % obtenu pour l'ensemble des études : [0,94 - 1,04] indiquent que la « précision statistique » est bonne.
- L'ampleur de l'effet demeure près de 1 dans les quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : un biais de rappel peu probable, un taux de participation d'au moins 80 % (une étude), un contrôle adéquat des variables de confusion et l'ajustement pour les autres expositions professionnelles (une étude). Compte tenu qu'il n'y a qu'une étude dont le score de validité est supérieur à 11, la « validité » est moyenne.
- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité (p=0,4397) parmi les études dont le score de validité est supérieur à 10 indiquent que la « cohérence » est bonne.
- Le graphique « en entonnoir » indique qu'un biais de publication est peu probable.
- ***Force de l'évidence de niveau V : il y a une évidence suffisante qu'il n'y a pas d'augmentation du risque d'AS en présence d'heures de travail hebdomadaires modérées (30 à 35 heures/semaine).***

3.2.2 Quart de travail et risque d'avortement spontané

Pour la **rotation des quarts de travail, l'horaire irrégulier et variable**, les résultats indiquent un RRS d'AS de 1,17 [1,04-1,32] pour les 16 résultats (12 études) de cette dyade et de 1,16 [0,96-1,40] pour les études dont le score de validité est > 11 (tableau 6 et figure 4). Une autre étude, Bryant 91⁷ (score de validité=10), ne présentait pas d'association (tableau 6).

Pour cette dyade, une méta-régression a été effectuée et les résultats qui apparaissent ci-dessous montrent un RRS ajusté de 1,18 [1,05-1,33]. La seule faiblesse méthodologique en présence de laquelle le risque d'AS est plus élevé est le « biais de confusion possible ». Ce résultat est compatible avec ceux obtenus par les analyses de sensibilité de la méta-analyse.

Tableau 3 Méta-régression de la dyade : AS et « Rotation des quarts de travail, l'horaire irrégulier et variable »

Variables	β	valeur-p	RR _a *	IC 95 %
Rotation des quarts, horaire irrégulier et variable	0,1687	0,0144	1,18	1,05 – 1,33
Taux de participation < 80 %	-0,1378	0,1250	0,87	0,74 – 1,03
Biais de confusion possible	0,3096	0,0358	1,36	1,05 – 1,77

* : Chaque RR_a est ajusté simultanément pour toutes les autres variables du modèle.

- L'ampleur de l'effet est modérée : 1,18 (obtenu avec la méta-régression).
- Les IC 95 % obtenus par la méta-analyse pour l'ensemble des études : [1,04-1,32] et par la méta-régression : [1,04 - 1,32] indiquent que la « précision statistique » est bonne.
- Le RRS obtenu par méta-régression tient compte des quatre faiblesses méthodologiques suivantes : biais de rappel possible, faible taux de participation, biais de confusion possible et non ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu de l'ajustement du RRS obtenu par méta-régression, la « validité » est considérée comme bonne.
- L'absence de distorsion, la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,1052$) et le fait que le modèle de méta-régression explique une part importante de l'hétérogénéité ($R^2=0,4771$) permet de conclure que la « cohérence » est bonne.
- Le graphique « en entonnoir » indique qu'un biais de publication est peu probable.
- ***Force de l'évidence de niveau I : il y a une évidence forte d'une augmentation du risque d'AS de 18 % lors de l'exposition à la rotation des quarts de travail, à l'horaire irrégulier et variable.***

Pour la **rotation sur 3 quarts de travail et la rotation incluant la nuit**, les résultats indiquent un RRS d'AS de 1,30 [1,11-1,52] pour les sept études de cette dyade, alors que le RRS des études dont le score de validité est > 11 est de 1,20 [0,89-1,61] (tableau 6 et figure 5).

- L'ampleur de l'effet est modérée : 1,20.
- Les IC 95 % obtenus pour l'ensemble des études : [1,11 - 1,52] et pour les meilleures études : [0,89 - 1,61] indiquent que la « précision statistique » est moyenne.
- L'ampleur de l'effet est au moins aussi grande dans les quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : un biais de rappel peu probable, un taux de participation d'au moins 80 %, un contrôle adéquat des variables de confusion et ayant ajusté pour les autres expositions professionnelles, la « validité » est bonne.
- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,8239$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est bonne.
- Le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication.
- ***Force de l'évidence de niveau II : il y a une évidence suffisante d'une augmentation de 20 % du risque d'AS lors de l'exposition à la rotation sur 3 quarts de travail et à la rotation incluant la nuit.***

Pour la **rotation sur 2 quarts de travail et la rotation excluant la nuit**, les résultats indiquent un RRS d'AS de 1,03 [0,87-1,21] pour les trois études de cette dyade, alors que le RRS des études dont le score de validité est > 11 est de 1,08 [0,82-1,43] (tableau 6 et figure 6).

- L'ampleur de l'effet est faible : 1,08.
- Les IC 95 % obtenus pour l'ensemble des études : [0,87 - 1,21] et pour les meilleures études : [0,82 - 1,43] indique que la « précision statistique » est faible.
- L'ampleur de l'effet est au moins aussi grande dans une des quatre analyses de sensibilité portant sur une étude ayant un taux de participation d'au moins 80 %. Compte tenu que l'ampleur de l'effet est plus faible pour les sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : biais de rappel peu probable (une étude), contrôle adéquat des variables de confusion et ayant ajusté pour les autres expositions professionnelles, la « validité » est faible.
- La valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,8446$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est bonne.
- ***Force de l'évidence de niveau IV : les données ne permettent pas de conclure au sujet de la relation entre le risque d'AS et l'exposition à la rotation sur 2 quarts de travail et à la rotation excluant la nuit.***

Pour le **quart de travail de nuit seulement**, les résultats indiquent un RRS d'AS de 1,57 [1,33-1,85] pour les six études de cette dyade, alors que le RRS des études dont le score de validité est > 11 est de 1,69 [1,10-2,61] (tableau 6 et figure 7).

- L'ampleur de l'effet est élevée : 1,69.
- Les IC 95 % obtenus pour l'ensemble des études : [1,33-1,85] et pour les meilleures études : [1,10-2,61] indiquent que la « précision statistique » est bonne.
- L'ampleur de l'effet est au moins aussi grande dans trois des quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : un biais de rappel peu probable, un contrôle adéquat des variables de confusion et l'ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu que l'ampleur de l'effet est plus faible parmi les études où il y avait un taux de participation d'au moins 80 %, la « validité » est moyenne.
- La valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,6743$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est bonne.
- Le graphique « en entonnoir » indique qu'un biais de publication est peu probable.
- ***Force de l'évidence de niveau II : il y a une évidence suffisante d'une augmentation du risque d'AS de 69 % lors de l'exposition au quart de travail de nuit seulement.***

Pour le **quart de travail de soir (soir seulement et soir/nuit)**, les résultats indiquent un RRS d'AS de 1,35 [0,90-2,00] pour les six études de cette dyade, alors que le RRS des études dont le score de validité est > 11 est de 1,05 [0,80-1,39] (tableau 6 et figure 8).

- L'ampleur de l'effet est faible : 1,05.
- Les IC 95 % obtenus pour l'ensemble des études : [0,90-2,00] et pour les meilleures études : [0,80-1,39] indiquent que la « précision statistique » est moyenne.
- L'ampleur de l'effet est au moins aussi grande dans trois des quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : un biais de rappel peu probable, un contrôle adéquat des variables de

confusion et l'ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu que l'ampleur de l'effet est plus faible pour l'étude où il y avait un taux de participation d'au moins 80 %, la « validité » est moyenne.

- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,7721$) parmi les études de score élevé indiquent que la « cohérence » est bonne.
- Le graphique « en entonnoir » indique qu'un biais de publication est peu probable.
- ***Force de l'évidence de niveau III : il y a suspicion d'une augmentation de 5 % du risque d'AS lors de l'exposition au quart de travail de soir seulement ou de soir/nuît.***

Pour le **quart de travail de soir seulement**, les résultats indiquent un RRS d'AS de 1,78 [0,60-5,23] pour les trois études de cette dyade. Étant donné qu'une seule étude avait un score de validité > 11 et que le score des deux autres était de 11, le RRS des meilleures études est le même que celui de l'ensemble des études (tableau 6 et figure 9).

- L'ampleur de l'effet est élevée : 1,78.
- L'IC 95 % obtenu pour l'ensemble des études : [0,60-5,23] indique que la « précision statistique » est faible.
- L'ampleur de l'effet est au moins aussi grande dans deux des quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : un contrôle adéquat des variables de confusion et l'ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu que l'ampleur de l'effet est plus faible parmi les études où un biais de rappel était peu probable (une étude), ayant un taux de participation d'au moins 80 % (une étude) et qu'une seule étude avait un score de validité supérieur à 11, la « validité » est faible.
- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,0065$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est moyenne.
- Le graphique « en entonnoir » indique une faible possibilité de biais de publication.
- ***Force de l'évidence de niveau IV : les données ne permettent pas de conclure au sujet de la relation entre le risque d'AS et le quart de travail de soir seulement.***

3.2.3 Résumé des résultats concernant le risque d'AS

On a observé une forte évidence d'un excès d'AS de 18 % pour la rotation des quarts de travail en général. Des excès d'AS de 20 % pour la rotation des quarts de travail incluant la nuit et de 69 % pour le quart de travail de nuit ont été observés avec une évidence suffisante. Des d'excès d'AS dont l'ampleur est de 8 % ou plus pour les heures de travail hebdomadaires élevées (> 40 h/sem.) et de 5 % pour le quart de travail de soir et de soir ou nuit sont suspectés. L'absence d'excès d'AS a été constatée avec un niveau d'évidence suffisante pour l'exposition à des heures de travail hebdomadaires assez élevées (36-40 h/sem.) et modérées (30-35 h/sem.). Les données ne permettent pas de conclure au sujet de la rotation des quarts de travail excluant la nuit et du quart de travail de soir seulement.

Tableau 4 Résumé des résultats concernant le risque d'AS

Type d'horaire	Plausibilité biologique	Ampleur de l'effet	Précision statistique	Validité	Cohérence	Classification de la force de l'évidence
≥ 40 h/sem.	moyenne	≥ 1,08	moyenne	faible	bonne	III
36 à 40 h/sem.	moyenne	1,03	moyenne	moyenne	moyenne	V
30 à 35 h/sem.	moyenne	0,99	bonne	moyenne	bonne	V
Rotation	bonne	1,18^a	bonne	bonne	bonne	I
Rotation avec nuit	bonne	1,20	moyenne	bonne	bonne	II
Rotation sans nuit	bonne	1,08	faible	faible	bonne	IV
Nuit	bonne	1,69	bonne	moyenne	bonne	II
Soir (et soir/nuit)	moyenne	1,05	moyenne	moyenne	bonne	III
Soir	moyenne	1,78	faible	faible	moyenne	IV

a : RRS ajusté obtenu par méta-régression

Classification de la force de l'évidence

- I Évidence forte qu'il y a augmentation du risque.
- II Évidence suffisante qu'il y a augmentation du risque.
- III Suspicion d'une augmentation du risque.
- IV Les données ne permettent pas de conclure.
- V Évidence suffisante qu'il n'y a pas d'augmentation du risque.
- VI Évidence forte qu'il n'y a pas d'augmentation du risque.

Tableau 5 Risques relatifs, poids (1/var (ln RR) et score global des études évaluant l'effet de l'horaire de travail sur le risque d'avortement spontané

RÉFÉRENCE	EXPOSITIONS	GROUPE DE COMPARAISON	#	RR (IC 95 %)	POIDS (1/VAR)	SCORE GLOBAL
Axelsson et Rylander 1984 ²	- rotation des quarts de travail	- horaire sans rotation des quarts de travail	1	3,19 (1,36 – 7,47)	5,30	11
Axelsson <i>et al.</i> 1989 ³	- toujours de soir	- toujours de jour (6h45 – 17h45)	2	0,78 (0,11 – 5,42)	1,01	11
	- toujours de nuit		3	0,93 (0,49 – 1,78)	9,23	
	- horaire irrégulier		4	1,42 (0,80 – 2,50)		
	- rotation sur 3 quarts de travail		5	1,50 (0,55 – 4,09)	3,82	
Axelsson <i>et al.</i> 1996 ⁴	- toujours de nuit	- toujours de jour (6h45 – 17h45)	6	1,63 (0,95 – 2,80)	13,15	12
	- rotation sur 2 quarts de travail		7	1,16 (0,73 – 1,84)	17,98	
	- rotation sur 3 quarts de travail		8	1,49 (0,86 – 2,59)	12,64	
Bryant et Love 1991 ⁷	- heures par semaine en continu	- horaire sans rotation des quarts de travail		pas d'association		8
	- rotation des quarts de travail			pas d'association		10
Eskenazi <i>et al.</i> 1994 ¹³	- > 40 h/sem.	- < 30 h/sem.	9	1,2 (0,8 – 1,9)	20,54	11
	- 36-40 h/sem.		10	1,5 (1,0 – 2,1)	27,92	
	- 30-35 h/sem.		11	1,3 (0,8 – 2,2)	15,02	
	- de soir ou de nuit		12	0,8 (0,5 – 1,2)	20,05	
	- horaire variable		13	0,6 (0,4 – 1,0)		
Fenster <i>et al.</i> 1997 ¹⁴	- > 40 h/sem.	- < 31 h/sem.	14	0,82 (0,57 – 1,17)	29,71	13
	- 36-40 h/sem.		15	0,87 (0,67 – 1,13)	56,24	
	- 31-35 h/sem.		16	0,86 (0,59 – 1,26)	26,69	
	- de soir ou de nuit		17	1,03 (0,75 – 1,41)	38,56	
	- horaire variable		18	1,34 (0,77 – 2,34)	12,44	
Hemminki <i>et al.</i> 1985 ²²	- rotation sur 3 quarts de travail	- de jour ou rotation sur 2 quarts de travail	19	1,5 (0,9 – 2,5)	14,72	11
	- de nuit seulement		20	1,68 (0,39 – 6,78) ^a	1,88	
Infante-Rivard <i>et al.</i> 1993 ²⁷	- soirs fixes (15-16h à 23-24h)	- jours fixes	21	4,17 (2,19 – 7,92)	9,30	11
	- nuits fixes		22	2,68 (0,53 – 13,43)	1,47	
	- rotation des quarts de travail ^b		23	0,87 (0,46 – 1,62)	9,70	

^a IC (95 %) calculé à l'aide des données présentées dans l'article, calcul imprécis dû au faible effectif, valeur-p de Fisher = 0,31.

^b 49 % de ces travailleuses étaient à temps partiel (< 35 h/sem.) et 21 % effectuaient un quart de nuit.

RÉFÉRENCE	EXPOSITIONS	GROUPE DE COMPARAISON	#	RR (IC 95 %)	POIDS (1/VAR)	SCORE GLOBAL
John <i>et al.</i> 1994 ²⁸	- ≥ 41 h/sem.	- 35 – 40 h/sem.	24	1,8 (0,9 – 3,8)	7,41	9
Kolmodin-Hedman <i>et al.</i> 1982 ³⁰	- rotation sur 3 quarts de travail	- de jour	25	1,56 (0,90 – 2,69) ^c	12,82	9
McDonald <i>et al.</i> 1988 ³⁴	- 30 - 35 h/sem.	Valeur-p du test de tendance : < 0,01	26	0,99 (0,94 - 1,04) ^d	1 503,50 2 303,36	11
	- 36 - 40 h/sem.		27	0,98 (0,94 - 1,02) ^d		
	- 41 - 45 h/sem.		28	1,07 (0,94 - 1,21) ^d		
	- ≥ 46 h/sem.		29	1,19 (1,06 - 1,33) ^d		
	- ≥ 41 h/sem.		30	1,14 (1,04 - 1,23) ^c		
	- ≥ 46 h/sem. ajusté en plus pour les autres expositions professionnelles		31	1,13 (1,01 - 1,26) ^d		
	o ≥ 46 h/sem. AS < 10 sem.	- l'ensemble des travailleuses de l'étude	32	1,20 (1,00 - 1,42) ^d	545,79	
	o ≥ 46 h/sem. AS 10-15 sem.		33	1,13 (0,95 - 1,32) ^d		
	o ≥ 46 h/sem. AS 16-27 sem.		34	1,44 (1,05 - 1,89) ^d		
	o ≥ 46 h/sem. MN ≥ 28 sem.		35	0,89 (0,40 - 1,57) ^d	219,68	
	- rotation des quarts de travail		36	1,25 (1,09 - 1,42) ^d		
	- rotation des quarts ajustée en plus pour les autres expositions professionnelles		37	1,17 (1,02 - 1,33) ^d		
	o rotation, AS < 10 sem.		38	1,29 (1,04 - 1,57) ^d		
	o rotation, AS 10-15 sem.		39	1,26 (1,04 - 1,50) ^d		
	o rotation, AS 16-27 sem.		40	1,08 (0,68 - 1,58) ^d		
	o rotation, MN ≥ 28 sem.		41	0,61 (0,16 - 1,35) ^d		
Schenker <i>et al.</i> 1997 ⁴⁹	- 35 - 45 h/sem.	- < 35 h/sem.	42	1,5 (0,8 – 2,9)	9,26	10
- > 45 h/sem.	43	3,1 (1,4 – 6,9)	6,04			
Swan <i>et al.</i> 1995 ⁵²	- > 8 h/jour	- ≤ 8 h/jour	44	1,50 (1,04 – 2,18) ^e	28,05	8

^c RR et IC (95 %) calculés à l'aide des données présentées dans l'article.

^d IC (95 %) calculé à l'aide des données présentées dans l'article.

^e RR et IC (95 %) estimés en combinant les trois sous-groupes de travailleuses des usines et semi-conducteurs.

RÉFÉRENCE	EXPOSITIONS	GROUPE DE COMPARAISON	#	RR (IC 95 %)	POIDS (1/VAR)	SCORE GLOBAL
Uehata et Sasakawa 1982 ⁵⁴	- rotation sur 2 ou 3 quarts incluant la nuit ou horaire irrégulier incluant la nuit - MORTINAISSANCES - o chez les exposées : 0/80 - o chez les non exposées : 3/83	- de jour	45	1,58 (0,96 – 2,61) ^c	15,36	8
Études ajoutées depuis l'édition révisée d'avril 2003 ci-dessous						
El-Metwalli <i>et al.</i> 2001 ¹¹	- de soir ou de nuit	- de jour	46	1,57 (1,25 – 1,97)	74,26	7
Hansteen <i>et al.</i> 1996 ¹⁸	- travail à temps plein	- à temps partiel		0,90 (0,70 – 1,15) ^c		8
Whelan <i>et al.</i> 2007 ⁵⁶	- ≤ 20 h/sem. - ≥ 41 h/sem. - rotation des quarts excluant la nuit - o AS < 12 sem. - o AS 12-20 sem. - rotation des quarts incluant la nuit - o AS < 12 sem. - o AS 12-20 sem. - de nuit seulement - o AS < 12 sem. - o AS 12-20 sem.	- 21 – 40 h/sem.	47	1,1 (0,9 – 1,3)	213,52	10
			48	1,5 (1,3 – 1,7)		
			49	1,0 (0,8 – 1,2)		
			50	0,8 (0,7 – 1,1)		
			51	1,5 (1,0 – 2,1)		
			52	1,2 (0,9 – 1,5)	58,89	
			53	1,2 (0,9 – 1,6)		
			54	1,2 (0,7 – 2,0)		
			55	1,6 (1,3 – 1,9)	106,70	
			56	1,6 (1,2 – 2,0)		
			57	1,8 (1,2 – 2,8)		
Zhu <i>et al.</i> 2004 ⁵⁹	AVORTEMENT SPONTANÉS (< 28 sem.)					12
	- soirs fixes - nuits fixes - rotation excluant la nuit - rotation incluant la nuit	- de jour	58	1,13 (0,66 – 1,95)	13,09	
			59	1,81 (0,88 – 3,72)		
			60	1,04 (0,73 – 1,48)		
			61	1,10 (0,78 – 1,57)		
	MORTINAISSANCES (≥ 28 sem.)				7,39	
	- soirs fixes - nuits fixes - rotation excluant la nuit - rotation incluant la nuit		62	0,48 (0,12 – 2,00)	30,76	
			63	1,92 (0,59 – 6,24)	31,40	
			64	0,51 (0,22 – 1,17)		
			65	0,81 (0,38 – 1,70)		

Tableau 6 Risques relatifs synthèses d'avortement spontané associés aux horaires de travail selon les caractéristiques des études et le modèle utilisé

TYPES D'HORAIRE	CARACTÉRISTIQUES DES ÉTUDES POUR CHAQUE RISQUE SYNTHÈSE	# DES ESTIMÉS DU RISQUE INCLUS ^a	χ^2 ET VALEUR P DU TEST D'HÉTÉROGÉNÉITÉ ^b	RISQUES RELATIFS SYNTHÈSES ET IC 95 % SELON LE MODÈLE	
				EFFETS FIXES	EFFETS ALÉATOIRES
Heures de travail hebdomadaires élevées (> 40 heures, ≥ 41 heures, > 45 heures ou > 8 h/jour) <i>Figure 1</i>	Toutes les études	9,14,24,30,43,44,48	$\chi^2_6 = 23,79$ $p = 0,0006$	1,23 (1,15 - 1,32)	1,31 (1,07 - 1,60)
	Biais de rappel peu probable	14,30	$\chi^2_1 = 3,06$ $p = 0,0803$	1,12 (1,03 - 1,22)	1,01 (0,75 - 1,38)
	Taux de participation ≥ 80 %	30	- ^c	1,14 (1,04 - 1,23)	-
	Contrôle adéquat de la confusion	9,14,24,30,43,48	$\chi^2_5 = 22,68$ $p = 0,0004$	1,23 (1,14 - 1,31)	1,29 (1,03 - 1,61)
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	24,30,48	$\chi^2_2 = 12,62$ $p = 0,0018$	1,24 (1,15 - 1,33)	1,34 (1,04 - 1,73)
	Score de validité > 10	9,14,30	$\chi^2_2 = 3,15$ $p = 0,2068$	1,12 (1,04 - 1,22)	1,08 (0,89 - 1,30)
Heures de travail hebdomadaires assez élevées (36 à 40 heures) <i>Figure 2</i>	Toutes les études Score de validité > 10	10,15,27	$\chi^2_2 = 5,84$ $p = 0,0538$	0,98 (0,94 - 1,02)	1,03 (0,83 - 1,28)
	Biais de rappel peu probable	15,27	$\chi^2_1 = 0,78$ $p = 0,3777$	0,98 (0,94 - 1,02) ^d	-
	Taux de participation ≥ 80 %	27	- ^c	0,98 (0,94 - 1,02)	-
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles				
	Contrôle adéquat de la confusion	10,15,27	$\chi^2_2 = 5,84$ $p = 0,0538$	0,98 (0,94 - 1,02)	1,03 (0,83 - 1,28)
Heures de travail hebdomadaires modérées (30 à 35 heures) <i>Figure 3</i>	Score de validité > 11	15	- ^c	0,87 (0,67 - 1,13)	-
	Toutes les études Score de validité > 10	11,16,26	$\chi^2_2 = 1,64$ $p = 0,4397$	0,99 (0,94 - 1,04) ^d	-
	Biais de rappel peu probable	16,26	$\chi^2_1 = 0,52$ $p = 0,4710$	0,99 (0,94 - 1,04) ^d	-
	Taux de participation ≥ 80 %	26	- ^c	0,99 (0,94 - 1,04)	-
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles				
	Contrôle adéquat de la confusion	11,16,26	$\chi^2_2 = 1,64$ $p = 0,4397$	0,99 (0,94 - 1,04) ^d	-
	Score de validité > 11	16	- ^c	0,86 (0,59 - 1,26)	-

^a Se réfère aux # du tableau 5.

^b Plus cette valeur est petite, plus grande est l'hétérogénéité.

^c Une seule étude.

^d Selon le modèle à effets fixes parce que faible hétérogénéité : (χ^2 d'hétérogénéité) < (nombre des estimés inclus - 1).

TYPES D'HORAIRE	CARACTÉRISTIQUES DES ÉTUDES POUR CHAQUE RISQUE SYNTHÈSE	# DES ESTIMÉS DU RISQUE INCLUS ^a	χ^2 ET VALEUR P DU TEST D'HÉTÉROGÉNÉITÉ ^b	RISQUES RELATIFS SYNTHÈSES ET IC 95 % SELON LE MODÈLE	
				EFFETS FIXES	EFFETS ALÉATOIRES
Rotation des quarts de travail, horaire irrégulier et horaire variable <i>Figure 4</i>	Toutes les études	1,4,5,7,8,13, 18,19,23,25, 37,45,49,52, 60,61	$\chi^2_{15} = 22,10$ $p = 0,1052$	1,15 (1,06 – 1,25)	1,17 (1,04 – 1,32)
	Biais de rappel peu probable	18,19,37,45, 60,61	$\chi^2_5 = 3,01$ $p = 0,6984$	1,19 (1,06 – 1,32) ^c	-
	Taux de participation ≥ 80 %	1,4,5,7,8,19, 25,37,45	$\chi^2_8 = 8,35$ $p = 0,4000$	1,26 (1,13 – 1,41)	1,29 (1,13 – 1,46)
	Contrôle adéquat de la confusion	7,8,13,18,23, 37,49,52,60, 61	$\chi^2_9 = 11,17$ $p = 0,2641$	1,10 (1,01 – 1,20)	1,09 (0,98 – 1,22)
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	23,37,49,52, 60,61	$\chi^2_5 = 2,68$ $p = 0,7487$	1,11 (1,02 – 1,22) ^c	-
	Score de validité > 11	7,8,18, 60,61	$\chi^2_4 = 1,51$ $p = 0,8255$	1,16 (0,96 – 1,40) ^c	-
Rotation sur 3 quarts de travail et rotation des quarts incluant la nuit <i>Figure 5</i>	Toutes les études	5,8,19,25,45, 52,61	$\chi^2_6 = 2,88$ $p = 0,8239$	1,30 (1,11 – 1,52) ^c	-
	Biais de rappel peu probable	19,45,61	$\chi^2_2 = 1,76$ $p = 0,4144$	1,30 (1,01 – 1,67) ^c	-
	Taux de participation ≥ 80 %	5,8,19,25,45	$\chi^2_4 = 0,04$ $p = 0,9998$	1,53 (1,19 – 1,97) ^c	-
	Contrôle adéquat de la confusion	8,52,61	$\chi^2_2 = 0,83$ $p = 0,6603$	1,20 (0,99 – 1,46) ^c	-
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	52,61	$\chi^2_1 = 0,16$ $p = 0,6937$	1,16 (0,95 – 1,43) ^c	-
	Score de validité > 11	8,61	$\chi^2_1 = 0,83$ $p = 0,3622$	1,20 (0,89 – 1,61) ^c	-
Rotation sur 2 quarts de travail et rotation des quarts excluant la nuit <i>Figure 6</i>	Toutes les études	7,49,60	$\chi^2_2 = 0,34$ $p = 0,8446$	1,03 (0,87 – 1,21) ^c	-
	Biais de rappel peu probable	60	- ^d	1,04 (0,73 – 1,48)	-
	Taux de participation ≥ 80 %	7	- ^d	1,16 (0,73 – 1,84)	-
	Contrôle adéquat de la confusion	7,49,60	$\chi^2_2 = 0,34$ $p = 0,8446$	1,03 (0,87 – 1,21) ^c	-
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	49,60	$\chi^2_1 = 0,04$ $p = 0,8503$	1,01 (0,85 – 1,20) ^c	-
	Score de validité > 11	7,60	$\chi^2_1 = 0,14$ $p = 0,7130$	1,08 (0,82 – 1,43) ^c	-

^a Se réfère aux # du tableau 5.

^b Plus cette valeur est petite, plus grande est l'hétérogénéité.

^c Selon le modèle à effets fixes parce que faible hétérogénéité : (χ^2 d'hétérogénéité) < (nombre des estimés inclus – 1).

TYPES D'HORAIRE	CARACTÉRISTIQUES DES ÉTUDES POUR CHAQUE RISQUE SYNTHÈSE	# DES ESTIMÉS DU RISQUE INCLUS ^a	χ^2 ET VALEUR P DU TEST D'HÉTÉROGÉNÉITÉ ^b	RISQUES RELATIFS SYNTHÈSES ET IC 95 % SELON LE MODÈLE	
				EFFETS FIXES	EFFETS ALÉATOIRES
Quart de travail de nuit seulement (toujours de nuit, nuits fixes) <i>Figure 7</i>	Toutes les études	3,6,20,22,55 ,59	$\chi^2_5 = 3,17$ $p = 0,6743$	1,57 (1,33 - 1,85) ^c	-
	Biais de rappel peu probable	20,59	$\chi^2_1 = 0,01$ $p = 0,9274$	1,78 (0,94 - 3,39) ^c	-
	Taux de participation ≥ 80 %	3,6,20	$\chi^2_2 = 1,83$ $p = 0,4010$	1,32 (0,89 - 1,96) ^c	-
	Contrôle adéquat de la confusion	6,22, 55,59	$\chi^2_3 = 0,48$ $p = 0,9233$	1,62 (1,37 - 1,93) ^c	-
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	22, 55,59	$\chi^2_2 = 0,48$ $p = 0,7868$	1,62 (1,35 - 1,95) ^c	-
	Score de validité > 11	6,59	$\chi^2_1 = 0,05$ $p = 0,8198$	1,69 (1,10 - 2,61) ^c	-
Quart de travail de soir (toujours de soir, soirs fixes, de soir ou nuit) <i>Figure 8</i>	Toutes les études	2,12,17,21, 46,58	$\chi^2_5 = 22,52$ $p = 0,0004$	1,33 (1,14 - 1,56)	1,35 (0,90 - 2,00)
	Biais de rappel peu probable	17,58	$\chi^2_1 = 0,08$ $p = 0,7721$	1,05 (0,80 - 1,39) ^c	-
	Taux de participation ≥ 80 %	2	- ^d	0,78 (0,11 - 5,42)	-
	Contrôle adéquat de la confusion	12,17,21,58	$\chi^2_3 = 18,54$ $p = 0,0012$	1,15 (0,93 - 1,43)	1,34 (0,75 - 2,39)
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	21,58	$\chi^2_1 = 9,27$ $p = 0,0023$	1,94 (1,28 - 2,94)	2,14 (0,60 - 7,71)
	Score de validité > 11	17,58	$\chi^2_1 = 0,08$ $p = 0,7721$	1,05 (0,80 - 1,39) ^c	-
Quart de travail de soir seulement (toujours de soir, soirs fixes) <i>Figure 9</i>	Toutes les études Score de validité > 10	2,21,58	$\chi^2_2 = 10,08$ $p = 0,0065$	1,87 (1,25 - 2,80)	1,78 (0,60 - 5,23)
	Biais de rappel peu probable	58	- ^d	1,13 (0,66 - 1,95)	-
	Taux de participation ≥ 80 %	2	- ^d	0,78 (0,11 - 5,42)	-
	Contrôle adéquat de la confusion	21,58	$\chi^2_1 = 9,27$ $p = 0,0023$	1,94 (1,28 - 2,94)	2,14 (0,60 - 7,71)
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	21,58	$\chi^2_1 = 9,27$ $p = 0,0023$	1,94 (1,28 - 2,94)	2,14 (0,60 - 7,71)
	Score de validité > 11	58	- ^d	1,13 (0,66 - 1,95)	-

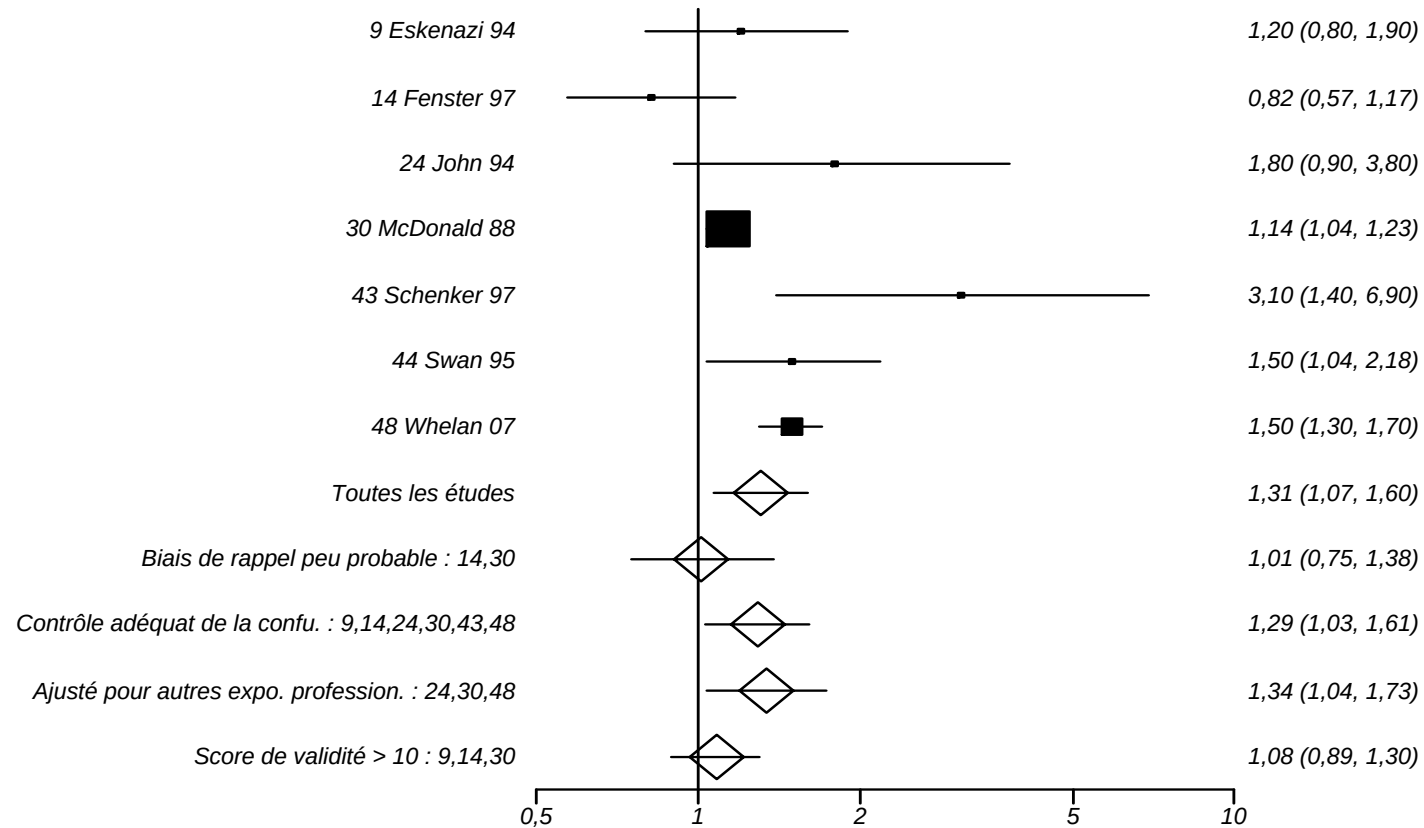
^a Se réfère aux # du tableau 5.

^b Plus cette valeur est petite, plus grande est l'hétérogénéité.

^c Selon le modèle à effets fixes parce que faible hétérogénéité : (χ^2 d'hétérogénéité) < (nombre des estimés inclus - 1).

^d Une seule étude.

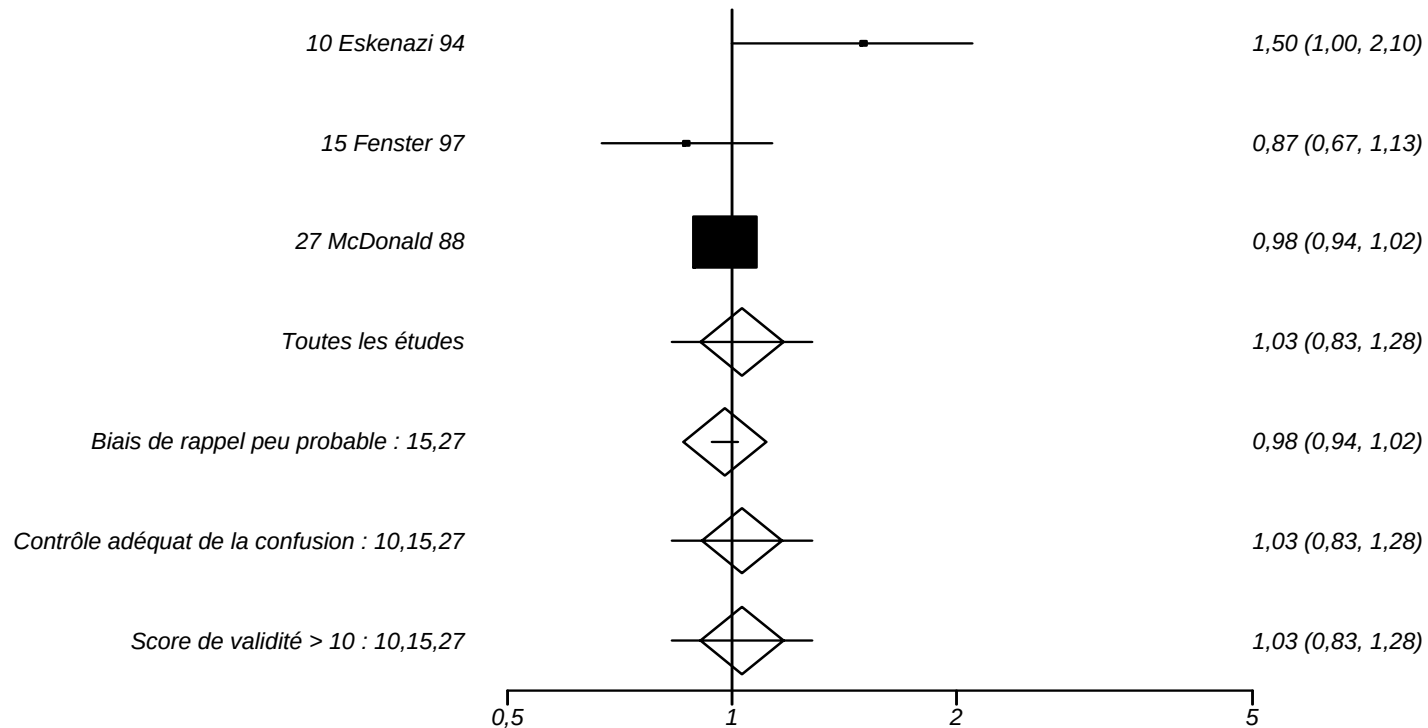
Figure 1 Heures de travail hebdomadaires élevées (≥ 40 h/sem.) et avortement spontané



#30 (McDonald 88) est la seule étude dont le taux de participation est ≥ 80 %.

Une autre étude, Hansteen 96¹⁸ (score de validité=8), ne présentait pas d'association avec le travail à temps plein.

Figure 2 Heures de travail hebdomadaires assez élevées (36 à 40 h/sem.) et avortement spontané

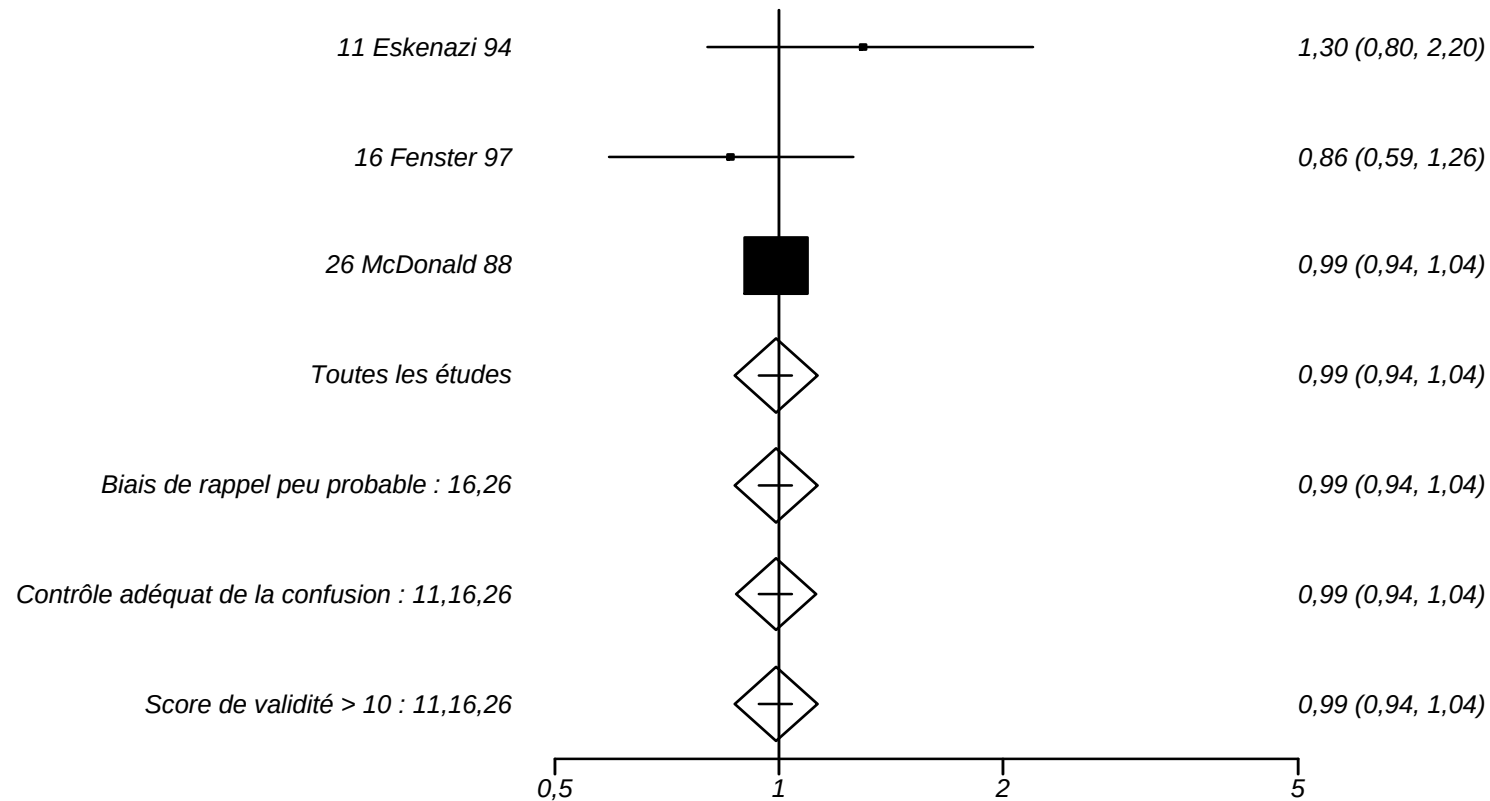


#15 (Fenster 97) est la seule étude dont le score de validité est > 11.

#27 (McDonald 88) est la seule étude dont le taux de participation est $\geq 80\%$ et ayant ajusté pour les autres expositions professionnelles.

Une autre étude, Hansteen 96¹⁸ (score de validité=8), ne présentait pas d'association avec le travail à temps plein.

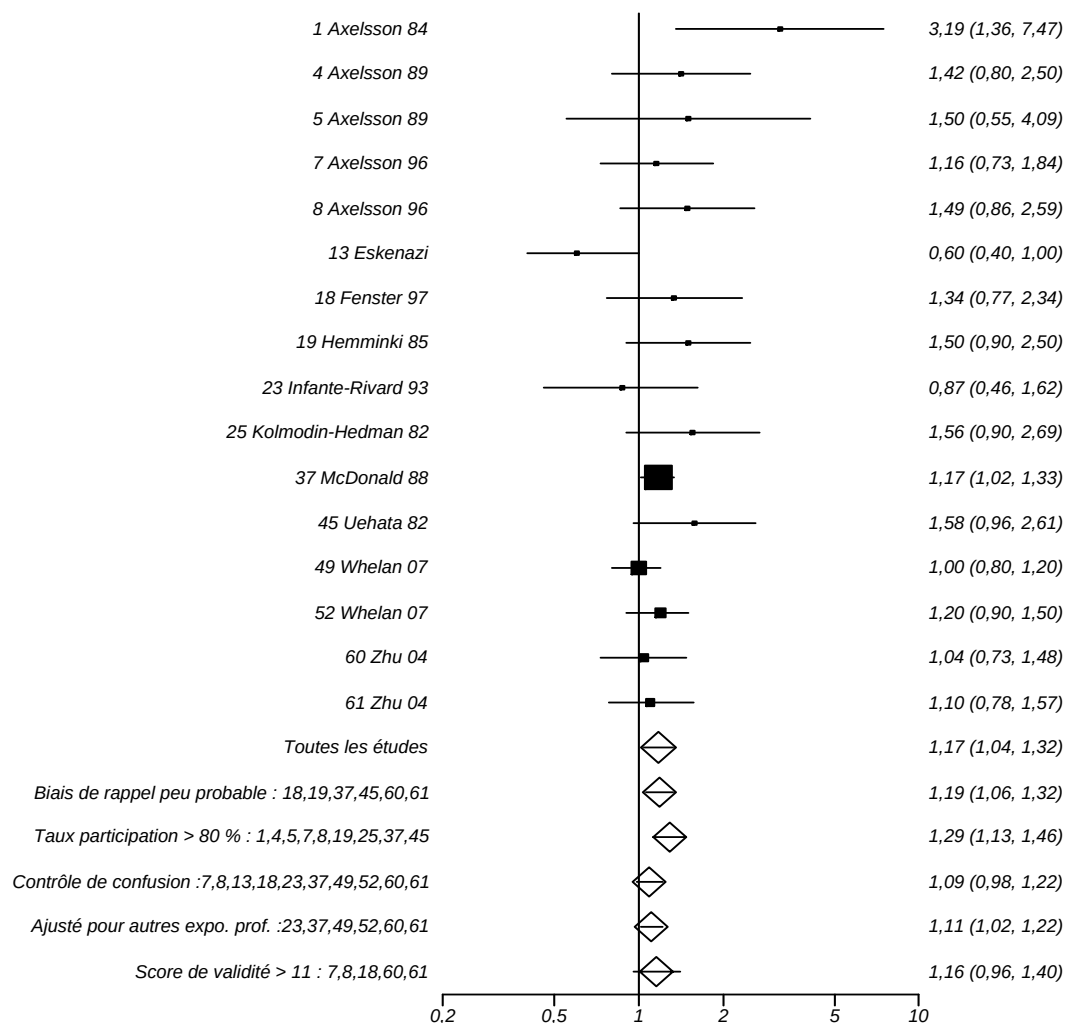
Figure 3 Heures de travail hebdomadaires modérées (30 à 35 h/sem.) et avortement spontané



#16 (Fenster 97) est la seule étude dont le score de validité est > 11.

#26 (McDonald 88) est la seule étude dont le taux de participation est $\geq 80\%$ et ayant ajusté pour les autres expositions professionnelles.

Figure 4 **Rotation des quarts de travail, horaire irrégulier ou variable et avortement spontané**



Une autre étude, Bryant 91⁷ (score de validité=10), ne présentait pas d'association.

Figure 5 Rotation sur 3 quarts de travail, rotation des quarts incluant la nuit et avortement spontané

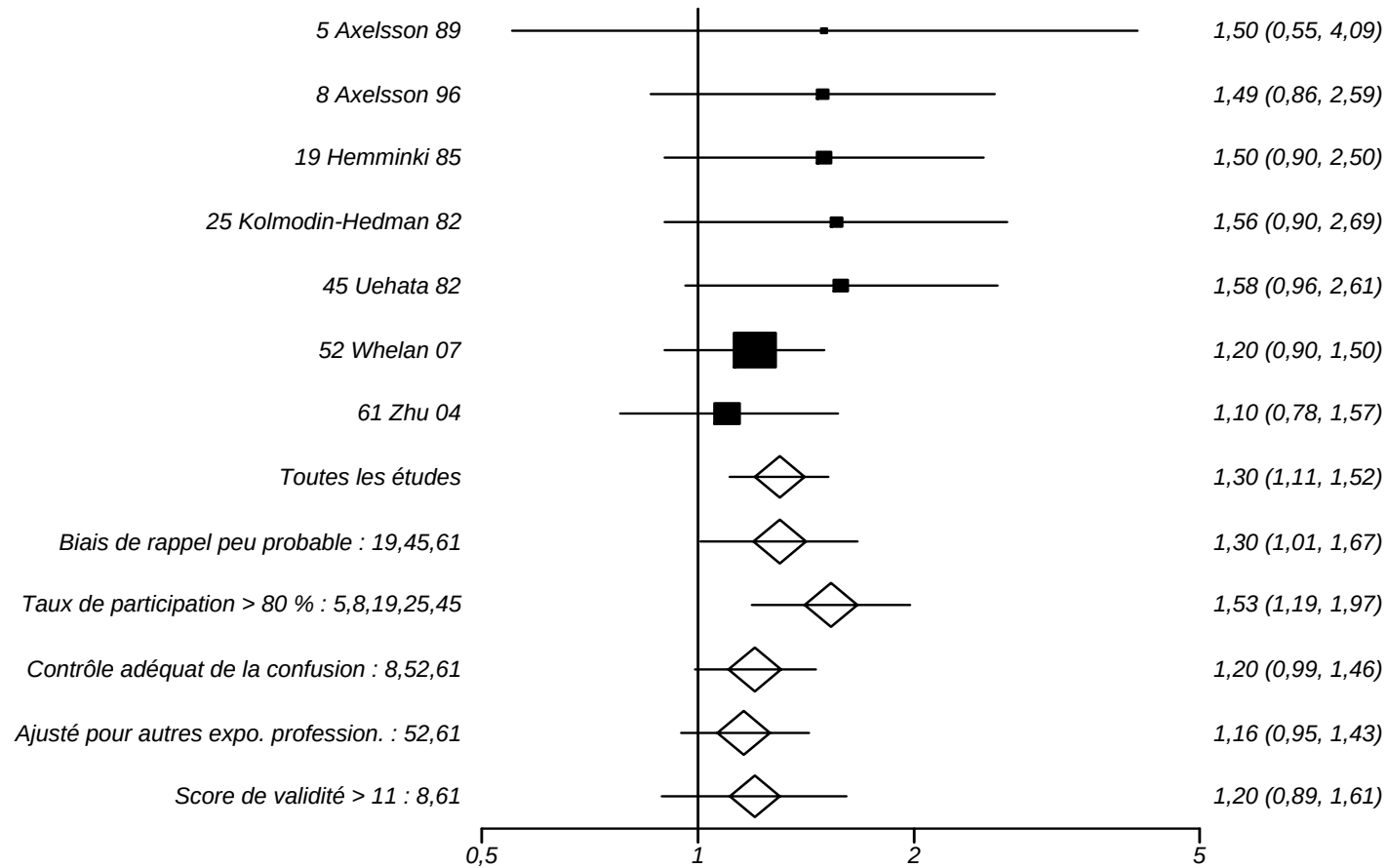
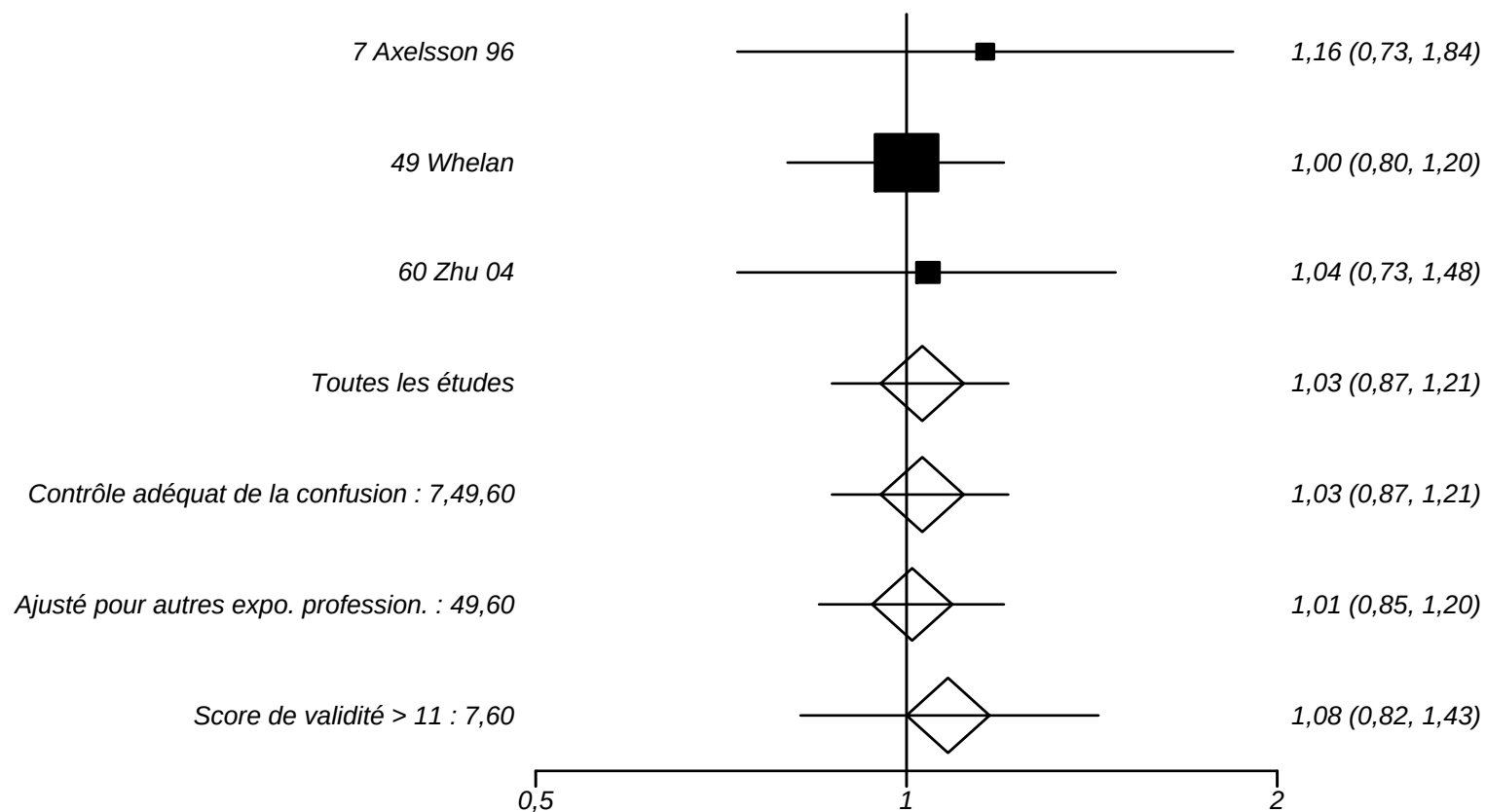


Figure 6 Rotation sur 2 quarts de travail, rotation des quarts excluant la nuit et avortement spontané



#60 (Zhu 04) est la seule étude où un biais de rappel est peu probable et #7 (Axelsson 96) est la seule étude dont le taux de participation est $\geq 80\%$.

Figure 7 Quart de travail de nuit seulement (toujours de nuit, nuits fixes) et avortement spontané

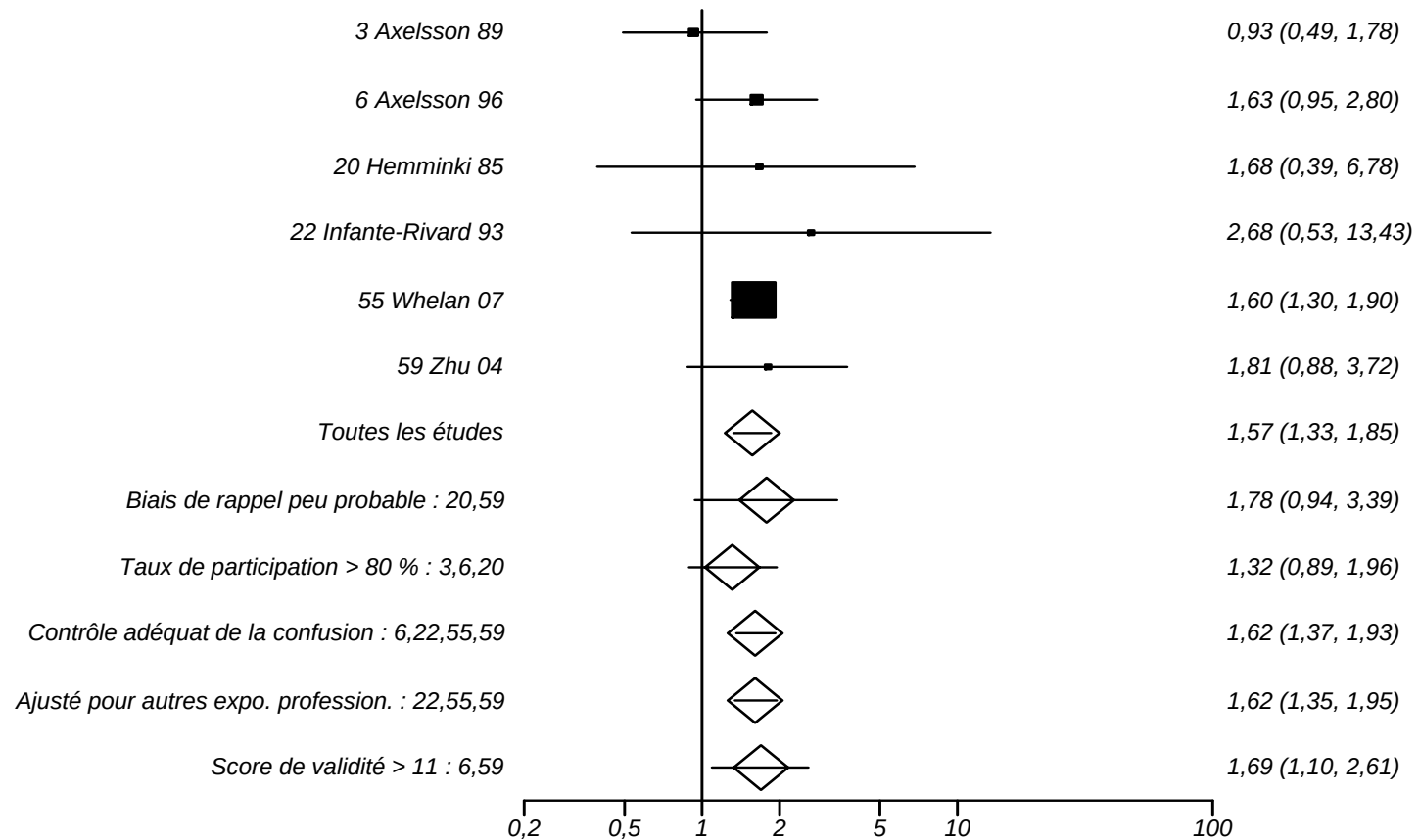
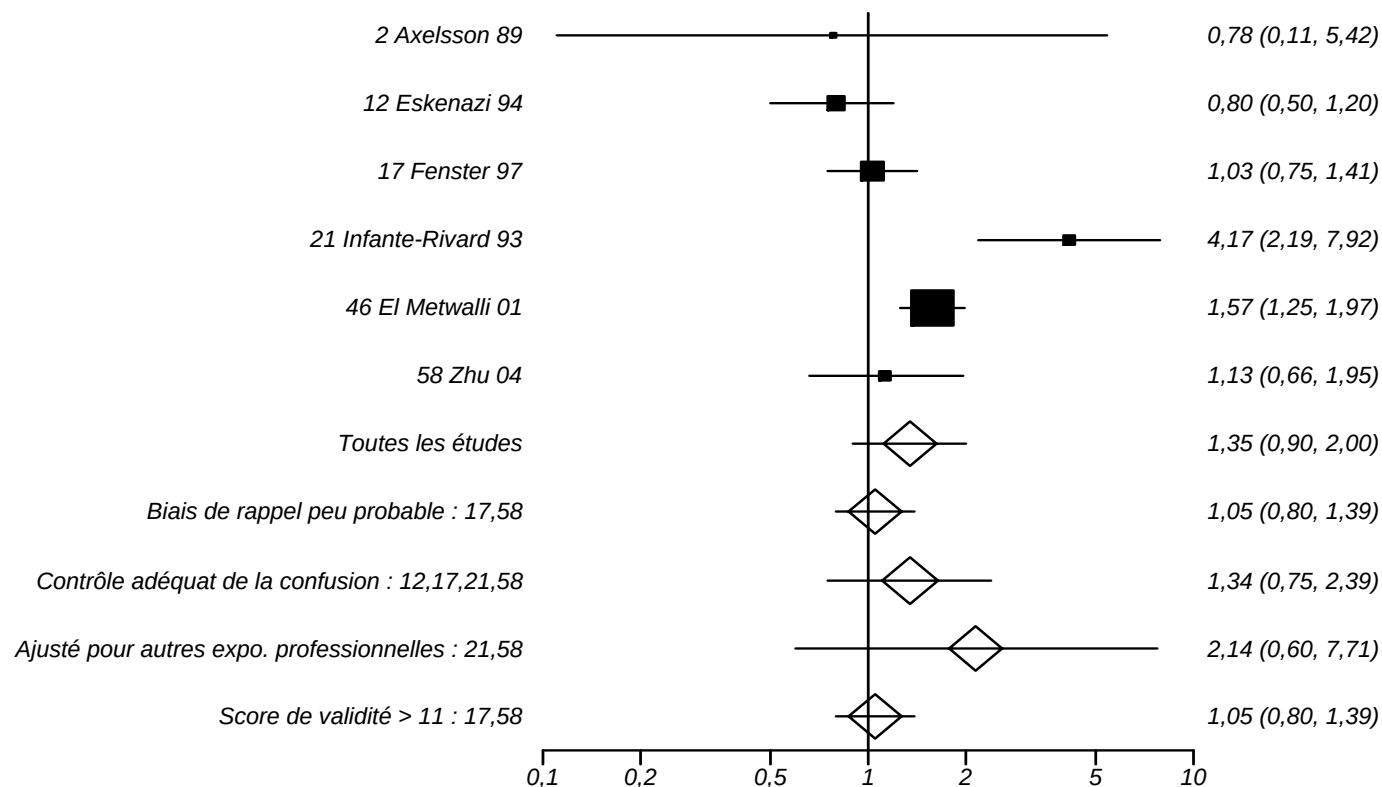


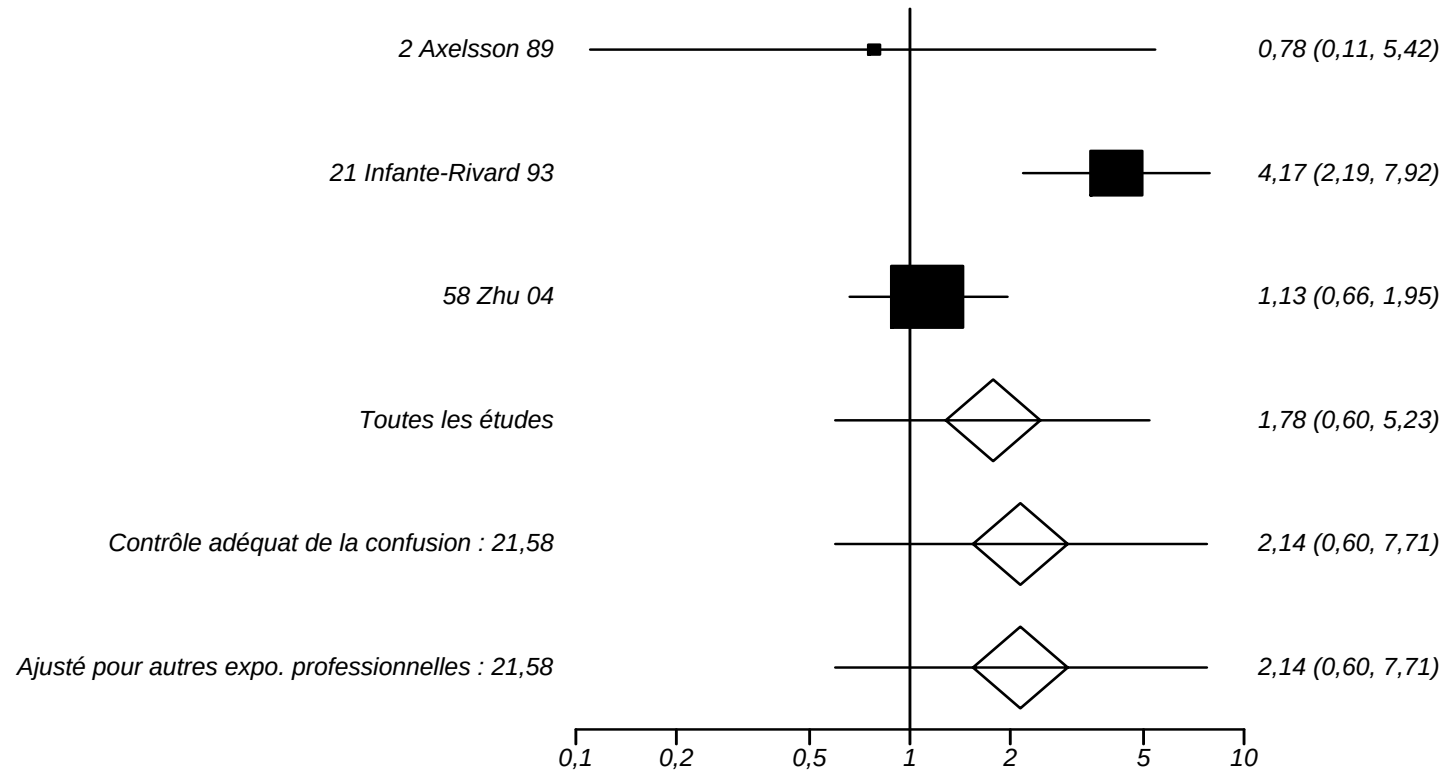
Figure 8 Quart de travail de soir (soir seulement et soir/nuit)* et avortement spontané



#2 (Axelsson 89) est la seule étude dont le taux de participation est ≥ 80 %.

* : toujours de soir pour #2 (Axelsson 89); de soir ou de nuit pour #12 (Eskenazi 94), #17 (Fenster 97), #46 (El Metwalli 01); soirs fixes pour #21 (Infante-Rivard 93) et #58 (Zhu 04).

Figure 9 Quart de travail de soir seulement (toujours de soir, soirs fixes) et avortement spontané



Toutes les études ont un score de validité > 10.

#2 (Axelsson 89) est la seule étude dont le taux de participation est ≥ 80 %.

#58 (Zhu 04) est la seule étude où un biais de rappel est peu probable et dont le score de validité est > 11.

3.3 L'HORAIRE DE TRAVAIL ET LE RISQUE D'ACOUCHEMENT AVANT TERME

Les résultats de trente-deux études (Henriksen 1994²³ et Henriksen 1995²⁴ portent sur la même population) ayant estimé l'effet de l'horaire de travail sur le risque d'AAT sont présentés au tableau 12. Il comporte soixante-dix-huit estimés du risque, utilisables dans la méta-analyse.

Le tableau 13 présente les résultats de la méta-analyse du risque d'AAT associé à dix aspects de l'horaire de travail : heures de travail hebdomadaires élevées 1 et 2 (seuil ≥ 40 h/sem. et seuil ≥ 35 h/sem.), heures de travail hebdomadaires modérées 1, 2 et 3 (20/35 à 34/40 h/sem., 20/30 à 34/40 h/sem. et 30 à 34 h/sem.), rotation des quarts de travail, rotation sur 3 quarts (incluant la nuit), rotation sur 2 quarts (excluant la nuit), quart de travail de nuit et quart de travail de soir.

3.3.1 Heures de travail hebdomadaires et risque d'accouchement avant terme

Les **heures de travail hebdomadaires élevées** ont fait l'objet de deux définitions. La première, seuil ≥ 40 h/sem., comprend les résultats où les femmes enceintes travaillent au moins 40 heures par semaine. Une seconde définition, seuil est ≥ 35 h/sem., regroupe les résultats où les femmes enceintes travaillent au moins 35 heures par semaine en plus de celles qui travaillent au moins 40 heures par semaine.

Les résultats concernant les heures de travail hebdomadaires **élevées - 1 (seuil ≥ 40 h/sem.)** indiquent un RRS d'AAT de 1,21 [1,08 - 1,35] pour les 21 résultats (18 études) de cette dyade et de 1,24 [1,01-1,52] pour les études dont le score de validité est > 11 (tableau 13 et figure 10). Trois autres études, Berkowitz 83⁵ (score de validité=8), Hatch 97²¹ (score de validité=13) et Saurel-Cubizolles 85⁴⁴ (score de validité=7) ne présentait pas d'association avec la durée de la grossesse. Onze études^{8,9,12,15,24,25,37,40,47,48,53} présentent des résultats permettant d'explorer l'existence d'une relation dose réponse et sept d'entre elles obtiennent des RR plus grands si le nombre d'heures de travail est plus élevé^{8,9,12,24,37,47,53} (tableau 13).

Pour cette dyade, une méta-régression a été effectuée et les résultats qui apparaissent ci-dessous montrent un RRS ajusté de 1,12 [0,77-1,64]. Les études qui présentaient un « biais de rappel possible » présentaient des risques légèrement plus élevés d'AAT. Il est possible que cette faiblesse méthodologique explique une partie de l'excès de risque obtenu par la méta-analyse.

Tableau 7 Méta-régression de la dyade : AAT et « Heures de travail élevées-1 (≥ 40 h/sem.) »

Variables	β	valeur-p	RR _a *	IC 95 %
Heures élevées - 1 (≥ 40 h/sem.)	0,1141	0,5644	1,12	0,77 – 1,64
Biais de rappel possible	0,0799	0,6969	1,08	0,73 – 1,61

* : chaque RR_a est ajusté simultanément pour toutes les autres variables du modèle.

- L'ampleur de l'effet est faible : 1,12 (obtenu par méta-régression).
- Les IC 95 % obtenus par la méta-analyse pour l'ensemble des études : [1,08 - 1,35] et par la méta-régression : [0,77 - 1,64] indiquent que la « précision statistique » est faible.
- Le RRS obtenu par méta-régression tient compte des quatre faiblesses méthodologiques suivantes : biais de rappel possible, faible taux de participation, biais de confusion possible et non ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu de l'ajustement du RRS obtenu par méta-régression, la « validité » est considérée comme bonne.
- L'absence de distorsion, la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,0186$) parmi l'ensemble des études et la faible part de l'hétérogénéité expliquée par le modèle de méta-régression ($R^2=0,0082$) indiquent que la « cohérence » est moyenne.
- Le graphique « en entonnoir » indique qu'un biais de publication est peu probable.
- **Force de l'évidence de niveau III : il y a suspicion d'une augmentation du risque d'AAT de 12 % lors de l'exposition à des heures de travail hebdomadaires élevées (≥ 40 heures/semaine).**

Les résultats concernant les heures de travail hebdomadaires **élevées - 2 (seuil ≥ 35 h/sem.)** indiquent un RRS d'AAT de 1,21 [1,11 - 1,33] pour les 26 résultats (20 études) de cette dyade et de 1,19 [1,06-1,34] pour les études dont le score de validité est > 11 (tableau 13 et figure 11). Trois autres études, Berkowitz 83⁵ (score de validité=8), Hatch 97²¹ (score de validité=13) et Saurel-Cubizolles 85⁴⁴ (score de validité=7) ne présentait pas d'association avec la durée de la grossesse (tableau 13).

De plus, une analyse complémentaire des données d'une étude québécoise (Croteau 2007⁹) montre que parmi les travailleuses dont les conditions de travail ne comportaient aucune des autres expositions professionnelles associées à l'AAT, les RC d'AAT sont respectivement de 1,42 [0,97-2,08] et 1,40 [0,73-2,68] lorsqu'on compare les femmes enceintes travaillant 35-40 h/sem. et > 40 h/sem. à celles travaillant 20-34 h/semaine. Ces résultats sont ajustés pour les variables personnelles pertinentes.

Pour cette dyade, une méta-régression a été effectuée et les résultats qui apparaissent ci-dessous montrent un RRS ajusté de 1,17 [1,03-1,33]. Les études qui présentaient un « biais de confusion possible » avaient des risques légèrement plus élevés d'AAT.

Tableau 8 Méta-régression de la dyade : AAT et « Heures de travail élevées-2 (≥ 35 h/sem.) »

Variables	β	valeur-p	RR _a *	IC 95 %
Heures élevées - 2 (≥ 35 h/sem.)	0,1599	0,0211	1,17	1,03 – 1,33
Biais de confusion possible	0,0474	0,5814	1,05	0,89 – 1,24

* : chaque RR_a est ajusté simultanément pour toutes les autres variables du modèle.

- L'ampleur de l'effet est modérée : 1,17 (obtenu par méta-régression).
- Les IC 95 % obtenus par la méta-analyse pour l'ensemble des études : [1,11 - 1,33] et par la méta-régression : [1,03 - 1,33] indiquent que la « précision statistique » est bonne.
- Le RRS obtenu par méta-régression tient compte des quatre faiblesses méthodologiques suivantes : biais de rappel possible, faible taux de participation, biais de confusion possible et non ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu de l'ajustement du RRS obtenu par méta-régression, la « validité » est considérée comme bonne.
- L'absence de distorsion, la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,0352$) parmi l'ensemble des études et la faible part de l'hétérogénéité expliquée par le modèle de méta-régression ($R^2=0,0129$) indiquent que la « cohérence » est moyenne.
- Le graphique « en entonnoir » indique qu'un biais de publication est peu probable.
- ***Force de l'évidence de niveau II : il y a une évidence suffisante d'une augmentation du risque d'AAT de 17 % lors de l'exposition à des heures de travail hebdomadaires élevées (≥ 35 heures/semaine).***

Les **heures de travail hebdomadaires modérées** ont fait l'objet de trois définitions. La première, seuil ≤ 35 h/sem., comprend les résultats où les femmes enceintes travaillent de 20-35 à 34-40 heures par semaine. Cette définition était déjà utilisée dans l'édition révisée d'avril 2003. Une seconde définition, seuil ≤ 30 h/sem., regroupe les résultats où les femmes enceintes travaillent de 20-30 à 34-40 heures par semaine. La troisième définition, compte deux études où les femmes enceintes travaillent de 30 à 34 heures par semaine.

Les résultats concernant les heures de travail hebdomadaires **modérées - 1 (seuil ≤ 35 h/sem.)** indiquent un RRS d'AAT de 1,06 [0,96 - 1,18] pour les neuf études de cette dyade. Le RRS demeure semblable après l'exclusion du résultat de l'étude de Hickey (#27) provenant d'une population défavorisée et « à risque ». Pour le sous-groupe des études dont le score de validité est > 11 , le RRS est de 1,16 [1,01-1,34] (tableau 13 et figure 12).

Pour cette dyade, une méta-régression a été effectuée et les résultats qui apparaissent ci-dessous montrent un RRS ajusté de 1,33 [0,98-1,89].

Tableau 9 Méta-régression de la dyade : AAT et « Heures de travail modérées-1 (20-35 à 34-40 h/sem.) »

Variables	β	valeur-p	RR _a *	IC 95 %
Heures modérées (20-35 à 34-40 h/sem.)	0,3099	0,1132	1,36	0,98 – 1,89
Biais de rappel possible	-0,1567	0,3590	0,85	0,63 – 1,16
Biais de confusion possible	-0,2193	0,0370	0,80	0,68 – 0,94

* : chaque RR_a est ajusté simultanément pour toutes les autres variables du modèle.

- L'ampleur de l'effet est modérée : 1,36 (obtenu par méta-régression).
- Les IC 95 % obtenus par la méta-analyse pour l'ensemble des études : [0,96 - 1,18] et par la méta-régression : [0,98 - 1,89] indiquent que la « précision statistique » est moyenne.
- Le RRS obtenu par méta-régression tient compte des quatre faiblesses méthodologiques suivantes : biais de rappel possible, faible taux de participation, biais de confusion possible et non ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu de l'ajustement du RRS obtenu par méta-régression, la « validité » est considérée comme bonne.
- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,3765$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est bonne.
- Le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication.
- ***Force de l'évidence de niveau II : il y a évidence suffisante d'une augmentation du risque d'AAT de 36 % lors de l'exposition à des heures de travail hebdomadaires modérées (20-35 à 34-40 heures/semaine).***

Les résultats concernant les heures de travail hebdomadaires **modérées - 2 (seuil ≤ 30 h/sem.)** indiquent un RRS d'AAT de 1,00 [0,89 - 1,12] pour les huit études de cette dyade et un RRS de 1,05 [0,83-1,34] pour les études dont le score de validité est > 11 (tableau 13 et figure 13).

- L'ampleur de l'effet est faible : 1,05.
- Les IC 95 % obtenus pour l'ensemble des études : [0,89 - 1,12] et pour les meilleures études : [0,83-1,34] indiquent que la « précision statistique » est faible.
- L'ampleur de l'effet est au moins aussi grande dans les quatre analyses de sensibilité portant sur les sous-ensembles d'études où un biais de rappel est peu probable, ayant un taux de participation d'au moins 80 %, un contrôle adéquat des variables de confusion et ayant ajusté pour les autres expositions professionnelles. La « validité » est bonne.
- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,4306$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est bonne.
- Le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication.
- ***Force de l'évidence de niveau III : il y a suspicion d'une augmentation du risque d'AAT de 5 % lors de l'exposition à des heures de travail hebdomadaires modérées (20-30 à 34-40 heures/semaine).***

Pour les heures de travail hebdomadaires **modérées - 3 (30 à 34 h/sem.)**, deux résultats sont disponibles : #6 (0,96 [0,75-1,23]) de Croteau⁹ et #22 (0,90 [0,50-1,64]) de Henriksen²⁴. Les deux études présentaient un score de validité élevé (> 11) et le RRS obtenu est de 0,95 [0,76 - 1,19] (tableau 13).

- L'ampleur de l'effet est nulle : 0,95.
- L'IC 95 % obtenu pour l'ensemble des études et pour les meilleures études : [0,76 - 1,19] indique que la « précision statistique » est moyenne.
- L'ampleur de l'effet demeure près de 1 dans les quatre analyses de sensibilité portant sur les sous-ensembles d'études où un biais de rappel est peu probable (une étude), ayant

un taux de participation d'au moins 80 %, un contrôle adéquat des variables de confusion (une étude) et ayant ajusté pour les autres expositions professionnelles (une étude). La « validité » est bonne.

- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,8441$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est bonne.
- **Force de l'évidence de niveau V : il y a une évidence suffisante de l'absence d'augmentation du risque d'AAT lorsque des femmes enceintes travaillent de 30 à 34 heures/semaine.**

3.3.2 Quart de travail et risque d'accouchement avant terme

Pour la **rotation des quarts de travail et l'horaire irrégulier**, les résultats indiquent un RRS d'AAT de 1,12 [1,01-1,23] pour les 14 résultats (12 études) de cette dyade et de 1,10 [0,99-1,22] pour les études dont le score de validité est > 11 (tableau 13 et figure 14). Une autre étude, Henriksen 95²⁴ (score de validité=12) ne présentait pas d'association (tableau 12).

Pour cette dyade, une méta-régression a été effectuée et les résultats qui apparaissent ci-dessous montrent un RRS ajusté de 1,18 [1,01-1,37].

Tableau 10 Méta-régression de la dyade : AAT et « Rotation des quarts de travail ou horaire irrégulier »

Variables	β	valeur-p	RR _a *	IC 95 %
Rotation des quarts et horaire irrégulier	0,1637	0,0562	1,18	1,01 – 1,37
Taux de participation ≤ 80 %	-0,1160	0,2459	0,89	0,74 – 1,07

* : chaque RR_a est ajusté simultanément pour toutes les autres variables du modèle.

- L'ampleur de l'effet est modérée : 1,18 (obtenu avec la méta-régression).
- Les IC 95 % obtenus par la méta-analyse pour l'ensemble des études : [1,01-1,23] et par la méta-régression : [1,01 - 1,37] indiquent que la « précision statistique » est bonne.
- Le RRS obtenu par méta-régression tient compte des quatre faiblesses méthodologiques suivantes : biais de rappel possible, faible taux de participation, biais de confusion possible et non ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu de l'ajustement du RRS obtenu par méta-régression, la « validité » est considérée comme bonne.
- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,2116$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est bonne.
- Le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication.
- **Force de l'évidence de niveau II : il y a une évidence suffisante d'une augmentation du risque d'AAT de 18 % lors de l'exposition à la rotation des quarts de travail et à l'horaire irrégulier.**

Pour la **rotation sur 3 quarts de travail et la rotation incluant la nuit**, les résultats indiquent un RRS d'AAT de 1,37 [0,92-2,05] pour les cinq études de cette dyade. Pour les

études dont le score de validité est > 11 , le RRS produit par le modèle à effets fixes est de 0,99 [0,82 – 1,20] et celui produit par le modèle à effets aléatoires est de 1,22 [0,58-2,58] (tableau 13 et figure 15).

- L'ampleur de l'effet est indéterminée : 0,99 ou 1,22 selon le modèle.
- Les IC 95 % obtenus pour l'ensemble des études : [0,92-2,05] et pour les meilleures études : [0,58-2,58] indiquent que la « précision statistique » est faible.
- L'ampleur de l'effet (1,22 du modèle à effets aléatoires) est au moins aussi grande dans trois des quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : un taux de participation d'au moins 80 %, un contrôle adéquat des variables de confusion et l'ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu que l'ampleur de l'effet est plus faible pour le sous-ensemble d'études où un biais de rappel était peu probable, la « validité » est moyenne.
- La présence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,0349$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est faible.
- Le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication.
- ***Force de l'évidence de niveau IV : les données ne permettent pas de conclure au sujet de la relation entre le risque d'AAT et la rotation sur 3 quarts de travail et incluant la nuit.***

Pour la **rotation sur 2 quarts de travail et la rotation excluant la nuit**, deux résultats sont disponibles : #55 (1,00 [0,40-2,40]) de Bodin⁶ et #77 (1,09 [0,91-1,30]) de Zhu⁵⁸. Les deux études présentaient un score de validité élevé (> 11) et le RRS obtenu est de 1,09 [0,91-1,29] (tableau 13).

- L'ampleur de l'effet est faible : 1,09.
- L'IC 95 % obtenu : [0,91-1,29] indique que la « précision statistique » est moyenne.
- L'ampleur de l'effet est au moins aussi grande dans trois des quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : biais de rappel peu probable (une étude), contrôle adéquat des variables de confusion et ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu que l'ampleur de l'effet est plus faible pour l'étude ayant un taux de participation d'au moins 80 %, la « validité » est moyenne.
- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,8533$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est bonne.
- ***Force de l'évidence de niveau III : il y a suspicion d'une augmentation de 9 % du risque d'AAT lors de l'exposition à la rotation sur 2 quarts de travail et à la rotation excluant la nuit.***

Pour le **quart de travail de nuit seulement**, les résultats indiquent un RRS d'AAT de 1,15 [0,86-1,55] pour les huit études de cette dyade. Pour les études dont le score de validité est > 11 , le RRS produit par le modèle à effets fixes est de 0,95 [0,76 – 1,18] et celui produit par le modèle à effets aléatoires est de 1,28 [0,59-2,80]. Les résultats de cette dyade présentent une forte hétérogénéité ($p = 0,0030$). Une étude a observé un RR très élevé d'AAT (#54 : 5,6

[1,9 – 16,4], alors que les autres ont obtenu des RR variant de 0,7 à 1,60 (tableau 13 et figure 16). L'écart du résultat de cette étude (Bodin⁶) explique la grande hétérogénéité observée. Dans cette étude, des sages-femmes suédoises ont rapporté leur horaire de travail pour des grossesses survenues entre un et neuf ans avant l'étude (tableau 13). L'association disparaît lorsque cette étude est retirée du groupe (tableau 13 et figure 16). Trois autres études : Axelsson 89³ (score de validité=10), Henriksen 95²⁴ (score de validité=12) et Klebanoff 90²⁹ (score de validité=10), ne pouvant participer à la méta-analyse, n'ont pas mesuré d'association avec le travail de nuit (tableau 13).

- L'ampleur de l'effet est indéterminée : 0,95 ou 1,28 selon le modèle.
- Les IC 95 % obtenus pour l'ensemble des études : [0,86-1,55] et pour les meilleures études : [0,59-2,80] indiquent que la « précision statistique » est faible.
- L'ampleur de l'effet (1,28 du modèle à effets aléatoires) est au moins aussi grande dans trois des quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : un taux de participation d'au moins 80 %, un contrôle adéquat des variables de confusion et l'ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu que l'ampleur de l'effet est plus faible pour le sous-ensemble d'études où un biais de rappel était peu probable, la « validité » est moyenne.
- La présence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,0030$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est faible.
- Le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication.
- ***Force de l'évidence de niveau IV : les données ne permettent pas de conclure au sujet de la relation entre le risque d'AAT et le quart de travail de nuit.***

Pour le **quart de travail de soir**, les résultats indiquent un RRS d'AAT de 1,14 [0,86-1,49] pour les quatre études de cette dyade, alors que le RRS des études dont le score de validité est > 11 est de 0,99 [0,82-1,18]. Ces RRS sont très peu modifiés (passent de 1,14 à 1,09 et de 0,99 à 0,95) par l'exclusion de l'étude de Fortier¹⁵ (#15) qui évaluait l'effet du travail de soir ou de nuit (tableau 13 et figure 17); cette étude a aussi évalué l'effet de l'exposition selon que l'arrêt du travail survenait avant 24 semaines de grossesse ou non. Si l'arrêt de travail avait lieu après 23 semaines, le RR s'élevait à 1,96, alors que si l'arrêt survenait avant 24 semaines il était de 1,13 comparativement aux travailleuses non exposées ayant cessé de travailler avant 24 semaines (tableau 13). Une autre étude, Axelsson 89³ (score de validité=10), ne pouvant contribuer au RRS, n'a pas mesuré d'association avec la durée de grossesse (tableau 13).

- L'ampleur de l'effet est nulle : 0,99.
- L'IC 95 % obtenu pour les meilleures études: [0,82-1,18] indique que la « précision statistique » est bonne.
- L'ampleur de l'effet demeure près de 1 dans trois des quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : un biais de rappel peu probable (une étude), un contrôle adéquat des variables de confusion et l'ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu que l'ampleur de l'effet est plus faible pour le sous-ensemble d'études où il y avait un taux de participation d'au moins 80 %, la « validité » est moyenne.

- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,6071$) parmi les études de score élevé indiquent que la « cohérence » est bonne.
- Le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication.
- ***Force de l'évidence de niveau V : il y a une évidence suffisante de l'absence d'augmentation du risque d'AAT lors de l'exposition au quart de travail de soir.***

3.3.3 Résumé des résultats concernant le risque d'AAT

Des évidences suffisantes d'excès d'AAT dont l'ampleur est de 17 % pour les heures de travail hebdomadaires élevées-2 (≥ 35 h/sem.), de 36 % pour les heures de travail hebdomadaires modérées-1 (20-35 à 34-40 h/sem.) et de 18 % pour la rotation des quarts de travail en général ont été observées. Des d'excès d'AAT dont l'ampleur est de 12 % pour les heures de travail hebdomadaires élevées-1 (≥ 40 h/sem.), de 5 % pour les heures de travail hebdomadaires modérées-2 (20-30 à 34-40 h/sem.) et de 9 % pour la rotation des quarts de travail excluant la nuit sont suspectés. L'absence d'excès d'AAT a été constatée avec un niveau d'évidence suffisante pour l'exposition à des heures de travail hebdomadaires modérées-3 (30 à 34 h/sem.) et au quart de travail de soir. Les données ne permettent pas de conclure au sujet de la rotation des quarts de travail incluant la nuit et du quart de travail de nuit.

Deux autres méta-analyses ont évalué l'association entre les longues heures de travail (≥ 40 h/sem.) et le risque d'AAT. Bonzini *et al.*⁶¹ ont obtenu un RRS de 1,31 (1,16 – 1,47) pour l'ensemble des études et un RRS de 1,20 (0,98 – 1,47) pour les études de meilleure qualité. Mozurkewich *et al.*⁶² ont obtenu un RRS de 1,03 (0,92 – 1,16) pour l'ensemble des études et un RRS de 1,24 (1,04 – 1,48) pour les études de meilleure qualité. Ces résultats sont compatibles avec ceux que nous avons obtenus par la méta-analyse des études de score de validité > 11 : 1,24 (1,01 – 1,52).

Pour la rotation des quarts ou le quart de nuit, Bonzini *et al.*⁶¹ ont obtenu un RRS de 1,20 (1,01 – 1,42) pour l'ensemble des études et un RRS de 1,26 (0,98 – 1,63) pour les études de meilleure qualité; alors que Mozurkewich *et al.*⁶² ont obtenu un RRS de 1,24 (1,06 – 1,46) pour l'ensemble des études et un RRS de 1,21 (1,00 – 1,47) pour les études de meilleure qualité. La différence entre ces résultats et les nôtres s'explique par le mélange des résultats portant sur la rotation des quarts avec les résultats portant sur le quart de nuit.

Par ailleurs, il faut souligner que plusieurs études de la présente méta-analyse n'étaient pas utilisées dans le calcul du RRS par Bonzini *et al.*⁶¹ ou Mozurkewich *et al.*⁶² et que les résultats bruts étaient préférés aux RR ajustés par Mozurkewich *et al.*⁶².

Tableau 11 Résumé des résultats concernant le risque d'AAT

Type d'horaire	Plausibilité biologique	Ampleur de l'effet	Précision statistique	Validité	Cohérence	Classification de la force de l'évidence
≥ 40 h/sem.	bonne	1,12 ^a	faible	bonne	moyenne	III
≥ 35 h/sem.	bonne	1,17^a	bonne	bonne	moyenne	II
(20-35) à (34-40) h/sem.	bonne	1,36^a	moyenne	bonne	bonne	II
(20-30) à (34-40) h/sem.	bonne	1,05	faible	bonne	bonne	III
(30-34) h/sem.	bonne	0,95	moyenne	bonne	bonne	V
Rotation	bonne	1,18^a	bonne	bonne	bonne	II^b
Rotation avec nuit	bonne	1,22 (0,99) ^c	faible	moyenne	faible	IV
Rotation sans nuit	bonne	1,09	moyenne	moyenne	bonne	III
Nuit	bonne	1,28 (0,95) ^c	faible	moyenne	faible	IV
Soir (<i>et soir/nuit</i>)	bonne	0,99 ^d	bonne	moyenne	bonne	V

a : RRS ajusté obtenu par méta-régression.

b : Malgré 4 bonnes caractéristiques méthodologiques, la force de l'évidence est classée II parce que le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication.

c : RRS produit par le modèle à effets fixes.

d : Pour cette dyade, une étude (Fortier) a évalué l'effet du travail de soir ou de nuit; comme le résultat n'est pas modifié par le retrait de cette étude, on considère la conclusion valide pour le travail de soir.

Classification de la force de l'évidence

- I Évidence forte qu'il y a augmentation du risque.
- II Évidence suffisante qu'il y a augmentation du risque.
- III Suspicion d'une augmentation du risque.
- IV Les données ne permettent pas de conclure.
- V Évidence suffisante qu'il n'y a pas d'augmentation du risque.
- VI Évidence forte qu'il n'y a pas d'augmentation du risque.

Tableau 12 Risques relatifs, poids (1/var (ln RR)) et score global des études évaluant l'effet de l'horaire de travail sur le risque d'accouchement avant terme

RÉFÉRENCE	EXPOSITIONS	GROUPE DE COMPARAISON	#	RR (IC 95 %)	POIDS (1/VAR)	SCORE GLOBAL
Axelsson <i>et al.</i> 1989 ³	- toujours de soir - toujours de nuit - horaire irrégulier - rotation sur 3 quarts de travail	- toujours de jour (6h45 – 17h45)		pas de différence de durée de grossesse entre les groupes		10
Berkowitz <i>et al.</i> 1983 ⁵	- moyenne des heures de travail hebdomadaire			pas de différence entre les cas et les témoins		8
Cerón-Mireles <i>et al.</i> 1996 ⁸	- < 26 h/sem.	- 26-40 h/sem.	1	0,78 (0,51 – 1,19)		10
	- 41-50 h/sem.		2	0,91 (0,70 – 1,19)	54,57	
	- > 50 h/sem.		3	1,21 (0,90 – 1,62)	44,48	
Croteau 2007 ⁹	- 35-40 h/sem.	- 20 - 34 h/sem.	4	1,15 (0,98 – 1,34)	156,98	12
	- ≥ 41 h/sem.		5	1,21 (0,95 – 1,54)	65,85	
	- 30-34 h/sem.		6	0,96 (0,75 – 1,23)	62,79	
	- incluant des heures de soir (18h - 22h59),	- 20 - 29 h/sem. - seulement de jour	7	0,97 (0,82 – 1,15)	134,34	
	- incluant des heures de nuit (23h - 5h59)		8	0,92 (0,72 – 1,17)	65,19	
	- horaire irrégulier ou rotation des quarts de travail	- horaire régulier (le même d'une semaine à l'autre)	9	1,03 (0,84 – 1,27)		
	o éliminés < 24 sem. par une MP		10	0,98 (0,74 – 1,30)		
	o éliminés ≥ 24 sem. par une MP		11	0,83 (0,53 – 1,29)		
	o non éliminés par une MP		12	1,21 (0,92 – 1,59)	51,34	
Escribà-Agüir <i>et al.</i> 2001 ¹²	- 35-40 h/sem.	- < 35 h/sem.	13	0,98 (0,63 – 1,52)	19,81	11
	- > 40 h/sem.		14	1,06 (0,62 – 1,80)	13,53	
Fortier <i>et al.</i> 1995 ¹⁵	- de soir ou de nuit seulement ^a	- de jour seulement	15	1,45 (0,84 – 2,49)	13,01	12
	- rotation des quarts de travail		16	1,03 (0,72 – 1,48)	29,60	
	- 30 –39 h/sem.	- < 30 h/sem.	17	1,37 (0,92 – 2,03)	24,53	
	- ≥ 40 h/sem.		18	1,14 (0,71 – 1,82)	17,34	

^a Si arrêt de travail ≥ 24 semaines, RR = 1,96 (1,00 – 3,83), et si arrêt de travail < 24 semaines, RR = 1,13 (0,46 – 2,79), comparé à un quart de jour ou en rotation avec un arrêt de travail < 24 semaines.

RÉFÉRENCE	EXPOSITIONS	GROUPE DE COMPARAISON	#	RR (IC 95 %)	POIDS (1/VAR)	SCORE GLOBAL
Hartikainen-Sorri et Sorri 1989 ¹⁹	- rotation des quarts de travail	- horaire sans rotation des quarts de travail	19	0,86 (0,51 – 1,45) ^b	14,07	11
Hatch <i>et al.</i> 1997 ²¹	- 20-40 h/sem. - > 40 h/sem.	- ≤ 20 h/sem.		pas d'association avec la durée de grossesse		13
Henriksen <i>et al.</i> 1994 ²³	- 35-44 h/sem. - ≥ 45 h/sem.	- 30 – 34 h/sem.	20 21	1,45 (0,89 – 2,34) ^b 2,01 (0,95 – 4,25) ^b		12
Henriksen <i>et al.</i> 1995 ²⁴	- 30 – 34 h/sem. - 35-44 h/sem. - ≥ 45 h/sem. - travail de nuit - rotation des quarts de travail	- < 30 h/sem.	22 23 24	0,90 (0,50 – 1,64) ^b 1,30 (0,84 – 2,03) ^b 1,82 (0,88 – 3,75) ^b pas d'association pas d'association	10,89 19,74 7,31	12
Hickey <i>et al.</i> 1995 ²⁵	- 21-30 h/sem. - ≥ 31 h/sem. - 21-40 h/sem.	- < 21 h/sem.	25 26 27	2,01 (1,05 – 3,83) ^b 1,18 (0,63 – 2,20) ^b 1,51 (0,83 – 2,72) ^b	9,18 10,91	10
Klebanoff <i>et al.</i> 1990 ²⁹	- ≥ 100 h/sem. au 1 ^{er} trimestre - gardes de nuit	- < 100 h/sem.	28	2,11 (1,17 – 3,79) ^b pas d'association	11,12	10
Luke <i>et al.</i> 1995 ³¹	- travail de soir - travail de nuit - > 36 h/sem.	- de jour - ≤ 36 h/sem.	29 30 31	1,60 (1,12 – 2,28) ^c 1,43 (0,93 – 2,20) ^c 1,6 (1,1 – 2,2)	30,41 20,73	9
Mamelle <i>et al.</i> 1984 ³²	- > 40 h/sem. - ≥ 6 jours/sem. - ≥ 9 h/jour - rotation des quarts de travail et travail de nuit (un ou l'autre)	- ≤ 40 h/sem. - ≤ 5 jours/sem. - ≤ 8 h/jour - sans rotation des quarts et sans travail de nuit	32 33 34 35	1,7 (1,1 – 2,5) 1,3 (0,7 – 2,7) 1,4 (0,8 – 2,3) 1,6 (1,0 – 2,5)	22,80 18,30	8
McDonald <i>et al.</i> 1988 ³³	- ≥ 46 h/sem. - rotation des quarts de travail	- l'ensemble des travailleuses	36 37	1,34 (1,08 – 1,63) ^c 1,18 (0,90 – 1,50) ^c	90,69 58,89	11
Misra <i>et al.</i> 1998 ³⁰	- rotation des quarts de travail	- sans rotation	38	1,36 (0,89 – 2,07) ^d	21,57	12,5

^b RR et IC (95 %) calculés à l'aide des données présentées dans l'article.

^c IC (95 %) calculés à l'aide des données présentées dans l'article.

^d RR et IC (95 %) calculés par l'auteure après avoir retiré les 607 non travailleuses du groupe non exposé.

RÉFÉRENCE	EXPOSITIONS	GROUPE DE COMPARAISON	#	RR (IC 95 %)	POIDS (1/VAR)	SCORE GLOBAL
Moss et Carver 1993 ³⁵	- ≥ 36 h/sem.	- < 36 h/sem.		1,05 ^b (? - ?)		9
Nurminen 1989 ³⁹	- rotation sur 2 ou 3 quarts de travail ou horaire différent d'un horaire de jour normal	- sans rotation des quarts de travail	39	1,4 (0,9 – 2,1) ^e	21,40	12
Peoples-Sheps <i>et al.</i> 1991 ⁴⁰	- 21-39 h/sem. - ≥ 40 h/sem.	- < 21 h/sem.	40 41	1,20 (0,76 – 1,90) ^b 1,09 (0,72 – 1,65) ^b	18,30 22,34	9
Saurel-Cubizolles <i>et al.</i> 1982 ⁴³	- > 42 h/sem.	- ≤ 42 h/sem.	42	1,91 (1,25 – 2,92) ^b	21,35	7
Saurel-Cubizolles <i>et al.</i> 1985 ⁴⁴	- durée hebdomadaire du travail			pas d'association		7
Saurel-Cubizolles et Kaminski 1987 ⁴⁵	- travail de nuit - ≥ 42 h/sem.	- travail non de nuit - < 42 h/sem.	43 44	0,81 (0,26 – 2,50) ^b 0,61 (0,27 – 1,37) ^b	3,00 5,83	7
Saurel-Cubizolles <i>et al.</i> 1991 ⁴⁶	- > 45 h/sem.	- ≤ 45 h/sem.	45	1,0 (0,4 – 2,5)	4,58	10
Savitz <i>et al.</i> 1996 ⁴⁸	- < 25 h/sem. ^f - 25 - 39 h/sem. ^f - ≥ 40 h/sem. ^f	- non-travailleuses	46 47 48	1,0 (0,6 – 1,5) 1,1 (0,8 – 1,6) 1,1 (0,8 – 1,5)	31,98 38,89	9
Tuntiseranee <i>et al.</i> 1998 ⁵³	- 51-60 h/sem. - > 60 h/sem.	- ≤ 50 h/sem.	49 50	0,9 (0,4 – 2,0) 1,6 (0,8 – 3,3)	5,93 7,65	11
Uehata et Sasakawa, 1982 ⁵⁴	- rotation sur 2 ou 3 quarts de travail incluant la nuit et horaire irrégulier incluant la nuit	- travail de jour	51	0,77 (0,21 – 2,77) ^b	2,31	8
Xu <i>et al.</i> 1994 ⁵⁷	- rotation sur 3 quarts de travail (6-14h, 14-22h, 22-6h)	- horaire régulier de jour	52	2,0 (1,1 – 3,4)	12,07	10
Études ajoutées depuis l'édition révisée d'avril 2003 ci-dessous						

^e Durée < 40 semaines. Travail en environnement bruyant.

^f Travailleuses exposées au 5^e mois comparées aux non-travailleuses.

RÉFÉRENCE	EXPOSITIONS	GROUPE DE COMPARAISON	#	RR (IC 95 %)	POIDS (1/VAR)	SCORE GLOBAL
Bodin <i>et al.</i> 1999 ⁶	- ≥ 36 h/sem.	- 21-35 h/sem.	53	1,3 (0,6 – 2,7)	6,79	12
	- toujours de nuit	- toujours de jour	54	5,6 (1,9 – 16,4)	3,31	
	- rotation sur 2 quarts de travail	(6h45 – 17h45)	55	1,0 (0,4 – 2,4)	4,79	
	- rotation sur 3 quarts de travail		56	2,3 (0,7 – 7,3)	2,80	
Newman <i>et al.</i> 2001 ³⁷	- ≥ 40 h/sem.	- < 20 h/sem.	57	0,99 (0,49 – 1,99) ^g	7,82	10
	- > 40 h/sem.		58	1,08 (0,42 – 2,77) ^g		
	- = 40 h/sem.		59	0,95 (0,45 – 2,02) ^g		
	- 20-39 h/sem.		60	0,94 (0,49 – 1,81) ^g	9,00	
Nguyen <i>et al.</i> 2004 ³⁸	- > 8 h/jour	- ≤ 8 h/jour	61	1,6 (0,9 – 2,8)	11,93	11 (10 parmi les travailleuses)
	- parmi les femmes n’ayant pas un travail physique		62	0,5 (0,1 – 2,3)		
	- parmi les travailleuses		63	1,45 (0,92 – 2,29) ^h		
Pompeii <i>et al.</i> 2005 ⁴¹	- > 46 h/sem.	- 35-45 h/sem.	64	0,6 (0,4 – 0,9)	8,00	11 (9 pour l’exposition au 7 ^e mois)
	- au 1 ^{er} trimestre			0,4 (0,2 – 0,8)		
	- au 2 ^e trimestre			0,3 (0,1 – 0,7)		
	- au 7 ^e mois		65	1,5 (1,0 – 2,1)	22,15	
	- régulièrement de nuit (22h – 7h)	- non régulièrement de nuit		1,6 (1,0 – 2,3)		
	- au 1 ^{er} trimestre			1,8 (0,8 – 3,9)		
	- au 2 ^e trimestre					
	- au 7 ^e mois					

^g RR et IC (95 %) calculés à l'aide des données présentées dans l'article et fournies par l'auteur lors d'une communication personnelle.

^h RR et IC (95 %) calculés par l'auteure après avoir retiré les non travailleuses.

RÉFÉRENCE	EXPOSITIONS	GROUPE DE COMPARAISON	#	RR (IC 95 %)	POIDS (1/VAR)	SCORE GLOBAL
Saurel-Cubizolles <i>et al.</i> 2004 ⁴⁷	- > 42 h/sem.	- 30-39 h/sem.	66	1,33 (1,1 – 1,6)	109,45	9 (8 pour 30-39 h/sem.)
	- Pays du groupe A1 ⁱ		67	1,12 (0,8 – 1,5)		
	- Pays du groupe A2 ^j		68	1,40 (1,0 – 1,9)		
	- 40-42 h/sem.		69	1,09 (0,9 – 1,3)	113,64	
	- Pays du groupe A1 ⁱ		70	0,85 (0,7 – 1,1)		
	- Pays du groupe A2 ^j		71	1,20 (0,9 – 1,5)		
	- 30-39 h/sem.	- < 30 h/sem.	72	0,90 (0,76 – 1,06) ^k	138,82	
	- travail de nuit	- travail non de nuit	73	0,92 (0,7 – 1,1)	75,22	
	- rotation des quarts de travail	- pas de rotation des quarts	74	0,97 (0,8 – 1,1)	151,52	
Zhu <i>et al.</i> 2004 ⁵⁸	- soirs fixes		75	0,88 (0,63 – 1,22)	35,18	13
	- nuits fixes		76	0,70 (0,40 – 1,23)	12,18	
	- rotation des quarts de travail	- de jour				
	- excluant la nuit		77	1,09 (0,91 – 1,30)	120,79	
	- incluant la nuit		78	0,97 (0,80 – 1,17)	106,33	

ⁱ Groupe A1 : Pays ayant un indicateur de bonne santé périnatale (mortalité infantile < 0,8 %) et où les travailleuses **ont souvent de longs congés** prénataux : France, Allemagne, Italie, Slovénie et République Tchèque.

^j Groupe A2 : Pays ayant un indicateur de bonne santé périnatale (mortalité infantile < 0,8 %) et où les travailleuses **n'ont pas souvent de longs congés** prénataux : Finlande, Grèce, Irlande, Écosse, Espagne, Suède et Hollande.

^k RR et IC (95 %) calculés par l'auteure afin de comparer les femmes exposées 30-39 h/semaine à celles exposées < 30 h/semaine.

Tableau 13 Risques relatifs synthèses d'accouchement avant terme associés aux horaires de travail selon les caractéristiques des études et le modèle utilisé

TYPES D'HORAIRE	CARACTÉRISTIQUES DES ÉTUDES POUR CHAQUE RISQUE SYNTHÈSE	# DES ESTIMÉS DU RISQUE INCLUS ^a	χ^2 ET VALEUR P DU TEST D'HÉTÉROGÉNÉITÉ ^b	RISQUES RELATIFS SYNTHÈSES ET IC 95 % SELON LE MODÈLE	
				EFFETS FIXES	EFFETS ALÉATOIRES
Heures de travail hebdomadaires élevées - 1 Seuil ≥ 40 h/sem. (> 8 h/jour, ≥ 40 , 40-42, 41-50, ≥ 42 , > 45 , ≥ 46 , > 50 , 51-60, > 60 ou ≥ 100 h/sem.) <i>Figure 10</i>	Toutes les études ^c	2,3,5,14,18,24,28,32,36,41,42,44,45,48-50,57,61,64,66,69	$\chi^2_{20} = 35,29$ $p = 0,0186$	1,21 (1,12 - 1,30)	1,21 (1,08 - 1,35)
	Biais de rappel peu probable	24,49,50,57,61,64	$\chi^2_5 = 13,09$ $p = 0,0225$	1,12 (0,85 - 1,48)	1,10 (0,69 - 1,74)
	Taux de participation ≥ 80 %	2,3,5,14,18,24,28,36,45,49,50,61	$\chi^2_{11} = 12,52$ $p = 0,3258$	1,22 (1,10 - 1,36)	1,22 (1,08 - 1,38)
	Contrôle adéquat de la confusion	5,18,36,48,64	$\chi^2_4 = 11,07$ $p = 0,0258$	1,19 (1,04 - 1,35)	1,09 (0,85 - 1,39)
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	5,18,28,49,50,64	$\chi^2_5 = 14,32$ $p = 0,0137$	1,18 (0,98 - 1,41)	1,12 (0,78 - 1,63)
	Score de validité >11	5,18,24	$\chi^2_2 = 1,24$ $p = 0,5385$	1,24 (1,01 - 1,52) ^d	-
Heures de travail hebdomadaires élevées - 2 Seuil ≥ 35 h/sem. (> 8 h/jour, 35-40, 35-44, ≥ 36 , ≥ 40 , 40-42, 41-50, ≥ 42 , > 45 , ≥ 46 , > 50 , 51-60, > 60 ou ≥ 100 h/sem.) <i>Figure 11</i>	Toutes les études ^c	2,3,4,5,13,14,18,23,24,28,31,32,36,41,42,44,45,48-50,53,57,61,64,66,69	$\chi^2_{25} = 39,20$ $p = 0,0352$	1,21 (1,13 - 1,29)	1,21 (1,11 - 1,33)
	Biais de rappel peu probable	23,24,49,50,57,61,64	$\chi^2_6 = 13,40$ $p = 0,0371$	1,17 (0,92 - 1,48)	1,14 (0,79 - 1,64)
	Taux de participation ≥ 80 %	2,3,4,5,13,14,18,23,24,28,36,45,49,50,53,61	$\chi^2_{15} = 13,87$ $p = 0,5355$	1,19 (1,10 - 1,30) ^d	-
	Contrôle adéquat de la confusion	4,5,18,36,48,53,64	$\chi^2_6 = 11,23$ $p = 0,0814$	1,17 (1,06 - 1,30)	1,14 (0,97 - 1,34)
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	4,5,18,28,31,49,50,53,64	$\chi^2_8 = 17,34$ $p = 0,0267$	1,20 (1,08 - 1,34)	1,21 (0,99 - 1,49)
	Score de validité >11	4,5,18,23,24,53	$\chi^2_5 = 1,76$ $p = 0,8812$	1,19 (1,06 - 1,34) ^d	-

^a Se réfère aux # du tableau 12.

^b Plus cette valeur est petite, plus grande est l'hétérogénéité.

^c Le RR # 20 du tableau 12, n'y est pas parce que Henriksen 1994²³ et Henriksen 1995²⁴ sont deux publications issues de la même étude.

^d Selon le modèle à effets fixes parce que faible hétérogénéité : (χ^2 d'hétérogénéité) < (nombre des estimés inclus - 1).

TYPES D'HORAIRE	CARACTÉRISTIQUES DES ÉTUDES POUR CHAQUE RISQUE SYNTHÈSE	# DES ESTIMÉS DU RISQUE INCLUS ^a	χ^2 ET VALEUR P DU TEST D'HÉTÉROGÉNÉITÉ ^b	RISQUES RELATIFS SYNTHÈSES ET IC 95 % SELON LE MODÈLE	
				EFFETS FIXES	EFFETS ALÉATOIRES
Heures de travail hebdomadaires modérées - 1 Seuil ≤ 35 h/sem. : 20/35 à 34/40 h/sem. (20/21 à 39/40, 25 à 39, 30 à 34, 30 à 39, 35 à 40 h/sem.) <i>Figure 12</i>	Toutes les études	4,13,17,22,27,40,47,60,72	$\chi^2_8 = 8,61$ p = 0,3765	1,06 (0,96 – 1,16)	1,06 (0,96 – 1,18)
	Toutes sauf Hickey (#27) ^c	4,13,17,22,40,47,60,72	$\chi^2_7 = 7,19$ p = 0,4092	1,05 (0,95 – 1,15)	1,05 (0,95 – 1,16)
	Biais de rappel peu probable	22,27,60	$\chi^2_2 = 1,75$ p = 0,4158	1,09 (0,77 – 1,56)	1,10 (0,79 – 1,53)
	Taux de participation ≥ 80 %	4,13,17,22	$\chi^2_3 = 1,90$ p = 0,5930	1,14 (1,00 – 1,31) ^d	-
	Contrôle adéquat de la confusion	4,17,47	$\chi^2_2 = 0,78$ p = 0,6783	1,17 (1,02 – 1,33) ^d	-
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	4,17	$\chi^2_1 = 0,65$ p = 0,4201	1,18 (1,02 – 1,36) ^d	-
	Score de validité >11	4,17,22	$\chi^2_2 = 1,39$ p = 0,4985	1,16 (1,01 – 1,34) ^d	-
Heures de travail hebdomadaires modérées - 2 Seuil ≤ 30 h/sem. : 20/30 à 34/40 h/sem. (20/21 à 39/40, 25 à 39, 30 à 34, 30 à 39 h/sem.) <i>Figure 13</i>	Toutes les études	6,17,22,27,40,47,60,72	$\chi^2_7 = 6,98$ p = 0,4306	1,00 (0,89 - 1,12) ^d	-
	Biais de rappel peu probable	22,27,60	$\chi^2_2 = 1,75$ p = 0,4158	1,09 (0,77 - 1,56) ^d	-
	Taux de participation ≥ 80 %	6,17,22	$\chi^2_2 = 2,49$ p = 0,2875	1,04 (0,85 - 1,27)	1,05 (0,83 - 1,34)
	Contrôle adéquat de la confusion	6,17,47	$\chi^2_2 = 2,26$ p = 0,3227	1,07 (0,90 - 1,28)	1,08 (0,89 - 1,31)
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	6,17	$\chi^2_1 = 2,23$ p = 0,1353	1,06 (0,86 - 1,31)	1,11 (0,79 - 1,56)
	Score de validité >11	6,17,22	$\chi^2_2 = 2,49$ p = 0,2875	1,04 (0,85 - 1,27)	1,05 (0,83 - 1,34)
Heures de travail hebdomadaires modérées - 3 30 à 34 h/sem.	Toutes les études, Taux de participation ≥ 80 %, Score de validité >11	6,22	$\chi^2_1 = 0,04$ p = 0,8441	0,95 (0,76 - 1,19) ^d	-
	Biais de rappel peu probable	22	- ^e	0,90 (0,50 – 1,64)	-
	Contrôle adéquat de la confusion, Ajusté pour les autres expositions professionnelles	6	- ^e	0,96 (0,75 – 1,23)	-

^a Se réfère aux # du tableau 12.

^b Plus cette valeur est petite, plus grande est l'hétérogénéité.

^c Étude effectuée dans une population défavorisée et « à risque » de résultat défavorable de la grossesse.

^d Selon le modèle à effets fixes parce que faible hétérogénéité : (χ^2 d'hétérogénéité) < (nombre des estimés inclus - 1).

^e Une seule étude.

TYPES D'HORAIRE	CARACTÉRISTIQUES DES ÉTUDES POUR CHAQUE RISQUE SYNTHÈSE	# DES ESTIMÉS DU RISQUE INCLUS ^a	χ^2 ET VALEUR P DU TEST D'HÉTÉROGÉNÉITÉ ^b	RISQUES RELATIFS SYNTHÈSES ET IC 95 % SELON LE MODÈLE	
				EFFETS FIXES	EFFETS ALÉATOIRES
Rotation des quarts de travail et horaire irrégulier <i>Figure 14</i>	Toutes les études	12,16,19,35,37-39,51,52,55,56,74,77,78	$\chi^2_{13} = 16,74$ p = 0,2116	1,09 (1,01 – 1,18)	1,12 (1,01 – 1,23)
	Biais de rappel peu probable	38,51,77,78	$\chi^2_3 = 2,50$ p = 0,4755	1,05 (0,93 – 1,19) ^c	-
	Taux de participation ≥ 80 %	12,16,19,37-39,51,52,55,56	$\chi^2_9 = 8,04$ p = 0,5300	1,21 (1,06 – 1,38) ^c	-
	Contrôle adéquat de la confusion	12,16,37,39,52,55,56,77,78	$\chi^2_8 = 9,59$ p = 0,2948	1,12 (1,01 – 1,23)	1,13 (1,01 – 1,27)
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	12,16,52,55,56,77,78	$\chi^2_6 = 8,14$ p = 0,2279	1,09 (0,98 – 1,22)	1,11 (0,97 – 1,29)
	Score de validité >11	12,16,38,39,55,56,77,78	$\chi^2_7 = 6,07$ p = 0,5320	1,10 (0,99 – 1,22) ^c	-
Rotation sur 3 quarts de travail et rotation des quarts incluant la nuit <i>Figure 15</i>	Toutes les études	35,51,52,56,78	$\chi^2_4 = 10,35$ p = 0,0349	1,12 (0,95 – 1,31)	1,37 (0,92 – 2,05)
	Biais de rappel peu probable	51,78	$\chi^2_1 = 0,12$ p = 0,7285	0,97 (0,80 – 1,16) ^c	-
	Taux de participation ≥ 80 %	51,52,56	$\chi^2_2 = 1,97$ p = 0,3740	1,80 (1,12 – 2,89) ^c	-
	Contrôle adéquat de la confusion				
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	52,56,78	$\chi^2_2 = 7,38$ p = 0,0250	1,06 (0,89 – 1,27)	1,46 (0,78 – 2,71)
	Score de validité >11	56,78	$\chi^2_1 = 2,03$ p = 0,1542	0,99 (0,82 – 1,20)	1,22 (0,58 – 2,58)
Rotation sur 2 quarts de travail et rotation des quarts excluant la nuit	Toutes les études Contrôle adéquat de la confusion Ajusté pour les autres expositions professionnelles Score de validité >11	55,77	$\chi^2_1 = 0,03$ p = 0,8533	1,09 (0,91 – 1,29) ^c	-
	Biais de rappel peu probable	77	- ^d	1,09 (0,91 – 1,30)	-
	Taux de participation ≥ 80 %	55	- ^d	1,00 (0,40 – 2,40)	-

^a Se réfère aux # du tableau 12.

^b Plus cette valeur est petite, plus grande est l'hétérogénéité.

^c Selon le modèle à effets fixes parce que faible hétérogénéité : (χ^2 d'hétérogénéité) < (nombre des estimés inclus - 1).

^d Une seule étude.

TYPES D'HORAIRE	CARACTÉRISTIQUES DES ÉTUDES POUR CHAQUE RISQUE SYNTHÈSE	# DES ESTIMÉS DU RISQUE INCLUS ^a	χ^2 ET VALEUR P DU TEST D'HÉTÉROGÉNÉITÉ ^b	RISQUES RELATIFS SYNTHÈSES ET IC 95 % SELON LE MODÈLE	
				EFFETS FIXES	EFFETS ALÉATOIRES
Quart de travail de nuit (incluant des heures de nuit, toujours de nuit, régulièrement de nuit, nuits fixes) Figure 16	Toutes les études	8,30,43,54,65,73,76	$\chi^2_6 = 19,79$ p = 0,0030	1,03 (0,90 – 1,19)	1,15 (0,86 – 1,55)
	Toutes les études excluant Bodin (#54) ^c	8,30,43,65,73,76	$\chi^2_5 = 10,20$ p = 0,0698	1,01 (0,88 – 1,16)	1,04 (0,83 – 1,31)
	Biais de rappel peu probable	65,76	$\chi^2_1 = 5,37$ p = 0,0205	1,19 (0,85 – 1,67)	1,08 (0,48 – 2,43)
	Taux de participation ≥ 80 %	8,54	$\chi^2_1 = 10,27$ p = 0,0014	1,00 (0,79 – 1,27)	2,10 (0,36 – 12,22)
	Contrôle adéquat de la confusion	8,54,65,76	$\chi^2_3 = 16,32$ p = 0,0010	1,06 (0,88 – 1,29)	1,32 (0,75 – 2,30)
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	8,54,65,76	$\chi^2_3 = 16,32$ p = 0,0010	1,06 (0,88 – 1,29)	1,32 (0,75 – 2,30)
	Score de validité >11	8,54,76	$\chi^2_2 = 11,61$ p = 0,0030	0,95 (0,76 – 1,18)	1,28 (0,59 – 2,80)
	Score de validité >11 excluant Bodin (#54) ^c	8,76	$\chi^2_1 = 0,77$ p = 0,3813	0,88 (0,71 – 1,10) ^d	-
Quart de travail de soir (incluant des heures de soir, seulement de soir ou de nuit, soirs fixes) Figure 17	Toutes les études	7,15,29,75	$\chi^2_3 = 8,69$ p = 0,0337	1,05 (0,92 – 1,20)	1,14 (0,86 – 1,49)
	Toutes les études excluant Fortier (#15) ^e	7,29,75	$\chi^2_2 = 7,25$ p = 0,0266	1,03 (0,90 – 1,18)	1,09 (0,80 – 1,48)
	Biais de rappel peu probable	75	- ^f	0,88 (0,63 – 1,22)	-
	Taux de participation ≥ 80 %	7,15	$\chi^2_1 = 1,92$ p = 0,1661	1,01 (0,86 – 1,18)	1,09 (0,76 – 1,55)
	Contrôle adéquat de la confusion Ajusté pour les autres expositions professionnelles Score de validité >11	7,15,75	$\chi^2_2 = 2,42$ p = 0,2983	0,98 (0,85 – 1,13)	0,99 (0,82 – 1,18)
	Score de validité > 11 excluant Fortier (#15) ^e	7,75	$\chi^2_1 = 0,26$ p = 0,6071	0,95 (0,82 – 1,11) ^d	-

^a Se réfère aux # du tableau 12.

^b Plus cette valeur est petite, plus grande est l'hétérogénéité.

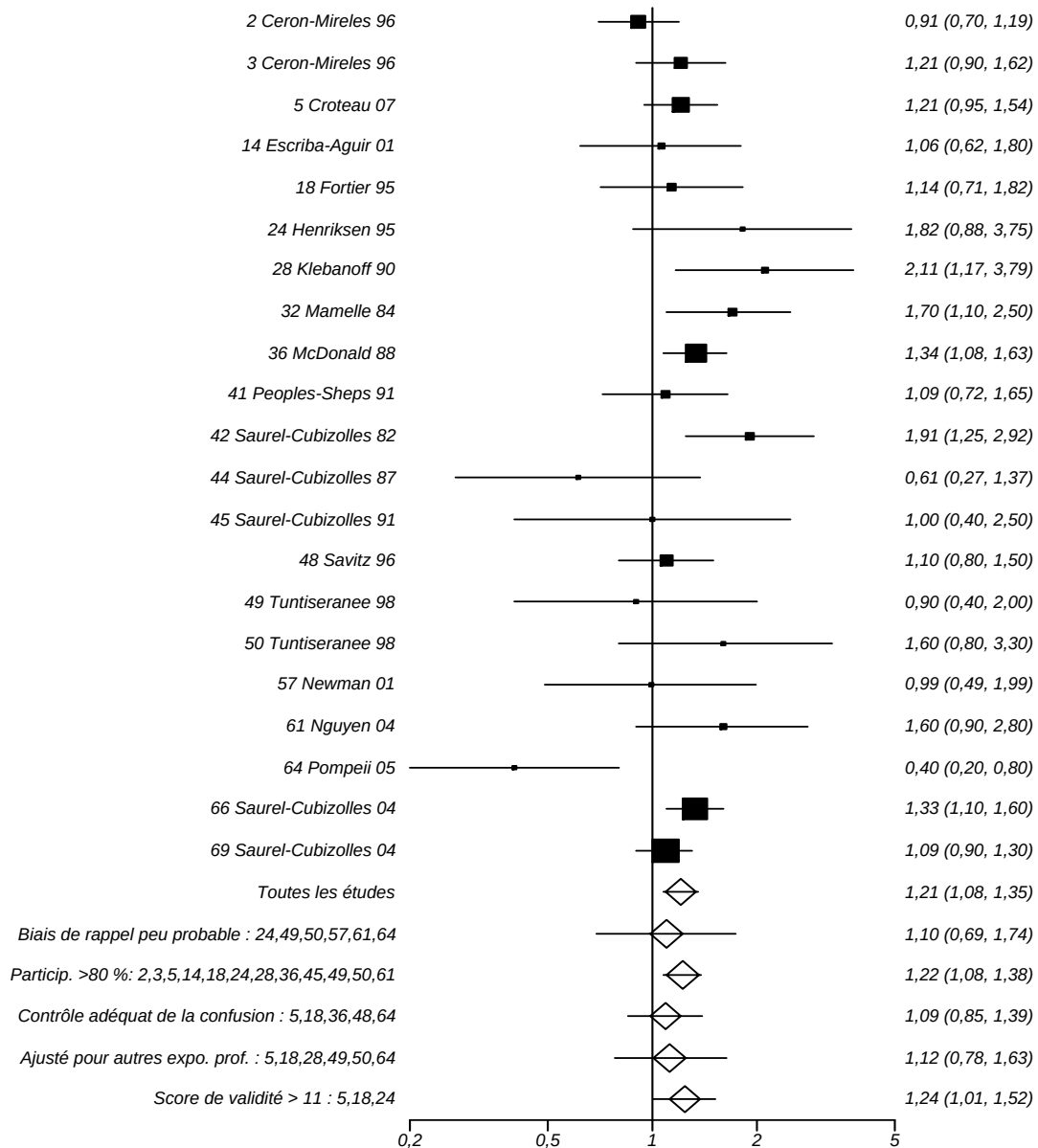
^c Dans l'étude de Bodin, responsable d'une part importante de l'hétérogénéité, des sages-femmes suédoises ont rapporté leur horaire de travail pour des grossesses survenues entre un et neuf ans avant l'étude.

^d Selon le modèle à effets fixes parce que faible hétérogénéité : (χ^2 d'hétérogénéité) < (nombre des estimés inclus - 1).

^e Travail de soir ou de nuit seulement.

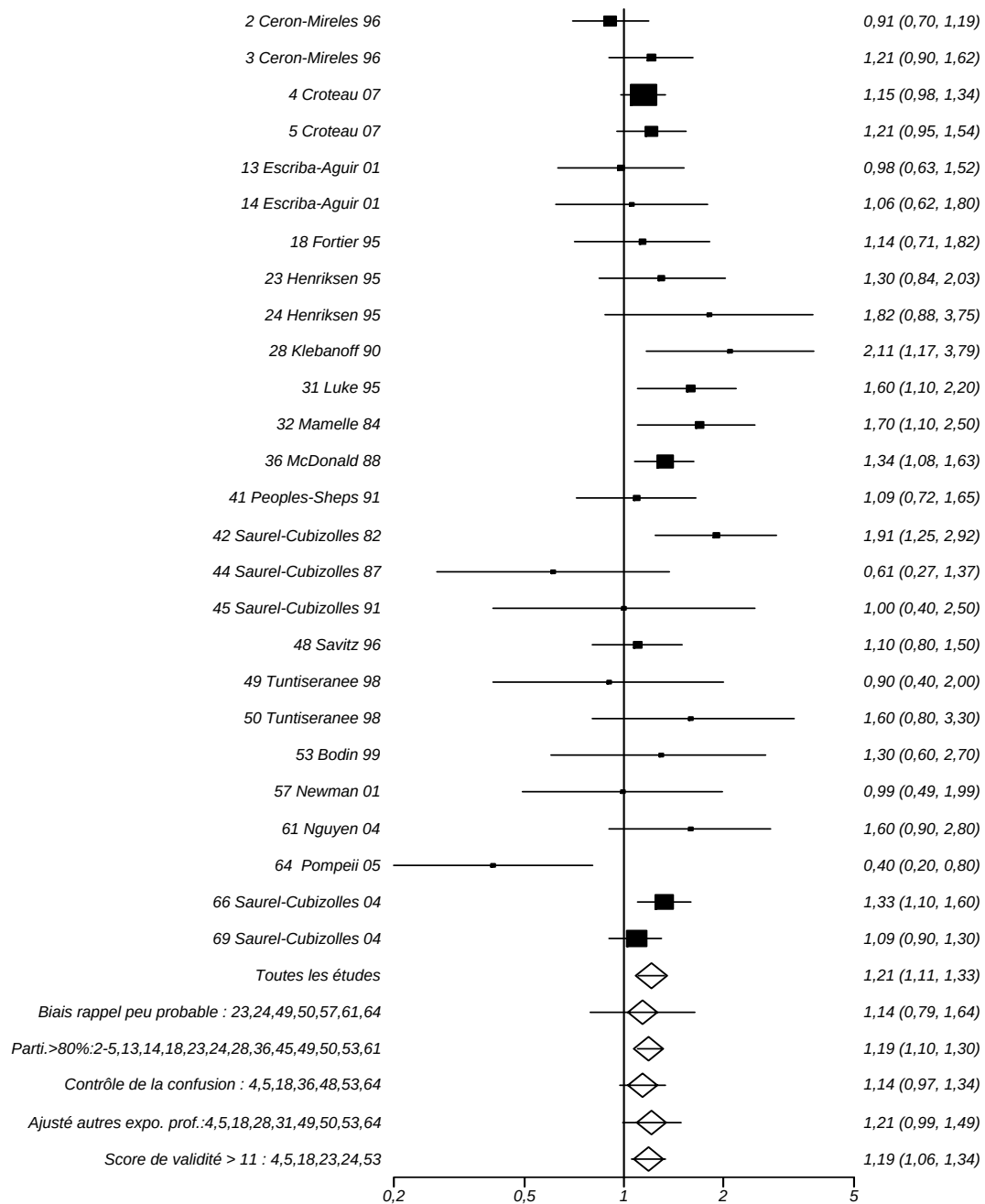
^f Une seule étude.

Figure 10 Heures de travail hebdomadaires élevées-1 (seuil ≥ 40 h/sem.) et accouchement avant terme



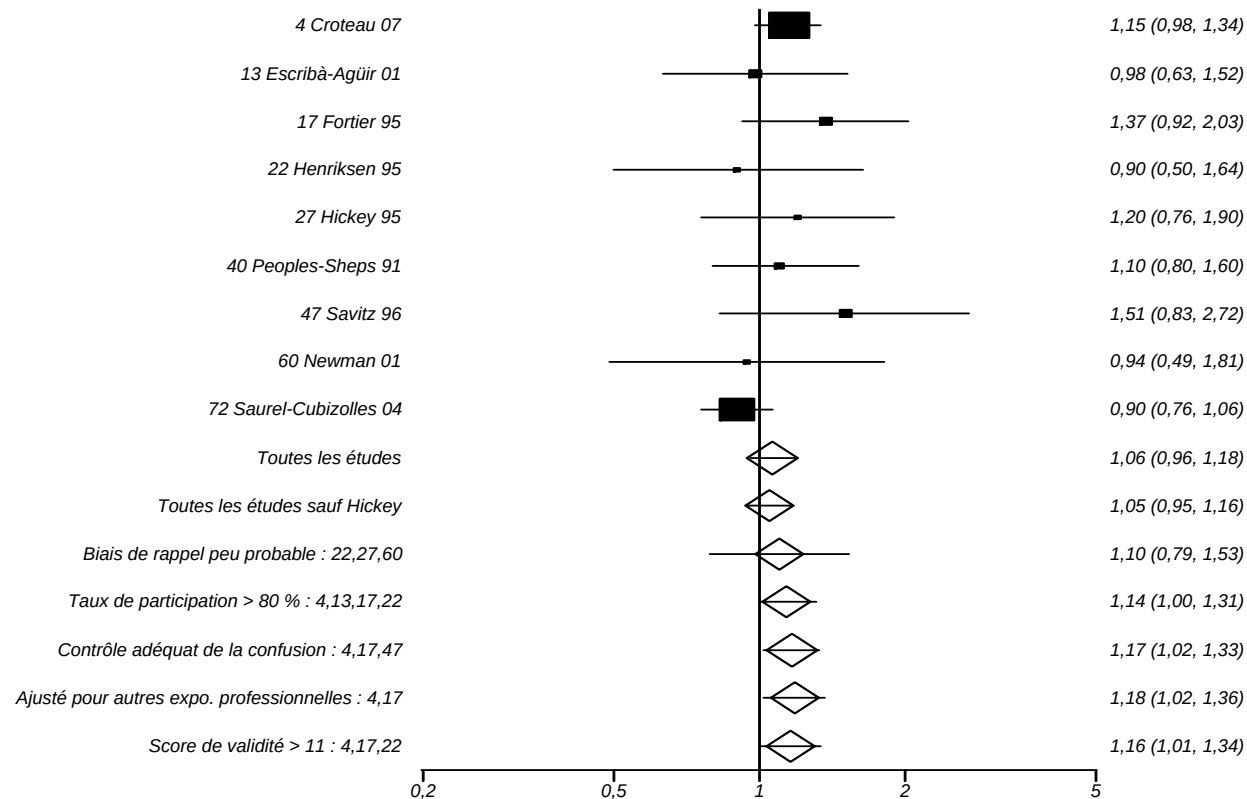
Trois autres études, Berkowitz 83⁵ (score de validité=8), Hatch 97²¹ (score de validité=13) et Saurel-Cubizolles 85⁴⁴ (score de validité=7) ne présentait pas d'association avec la durée de la grossesse.

Figure 11 Heures de travail hebdomadaires élevées-2 (seuil ≥ 35 h/sem.) et accouchement avant terme



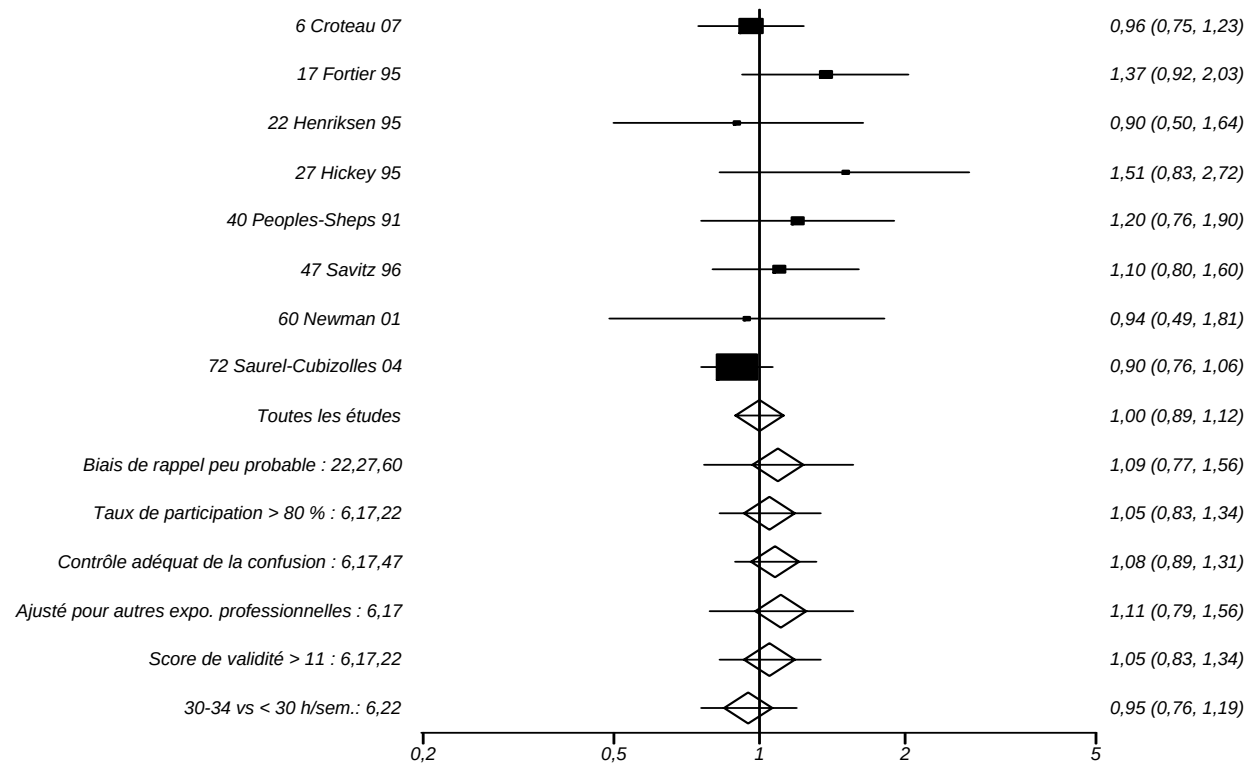
Trois autres études, Berkowitz 83⁵ (score de validité=8), Hatch 97²¹ (score de validité=13) et Saurel-Cubizolles 85⁴⁴ (score de validité=7) ne présentait pas d'association avec la durée de la grossesse. De plus, Moss 93³⁶ (score de validité=9) a mesuré un RR=1,05 dont l'IC 95 % est inconnu.

Figure 12 Heures de travail hebdomadaires modérées-1 (seuil ≤ 35 h/sem. : 20/35 à 34/40 h/sem.)* et accouchement avant terme



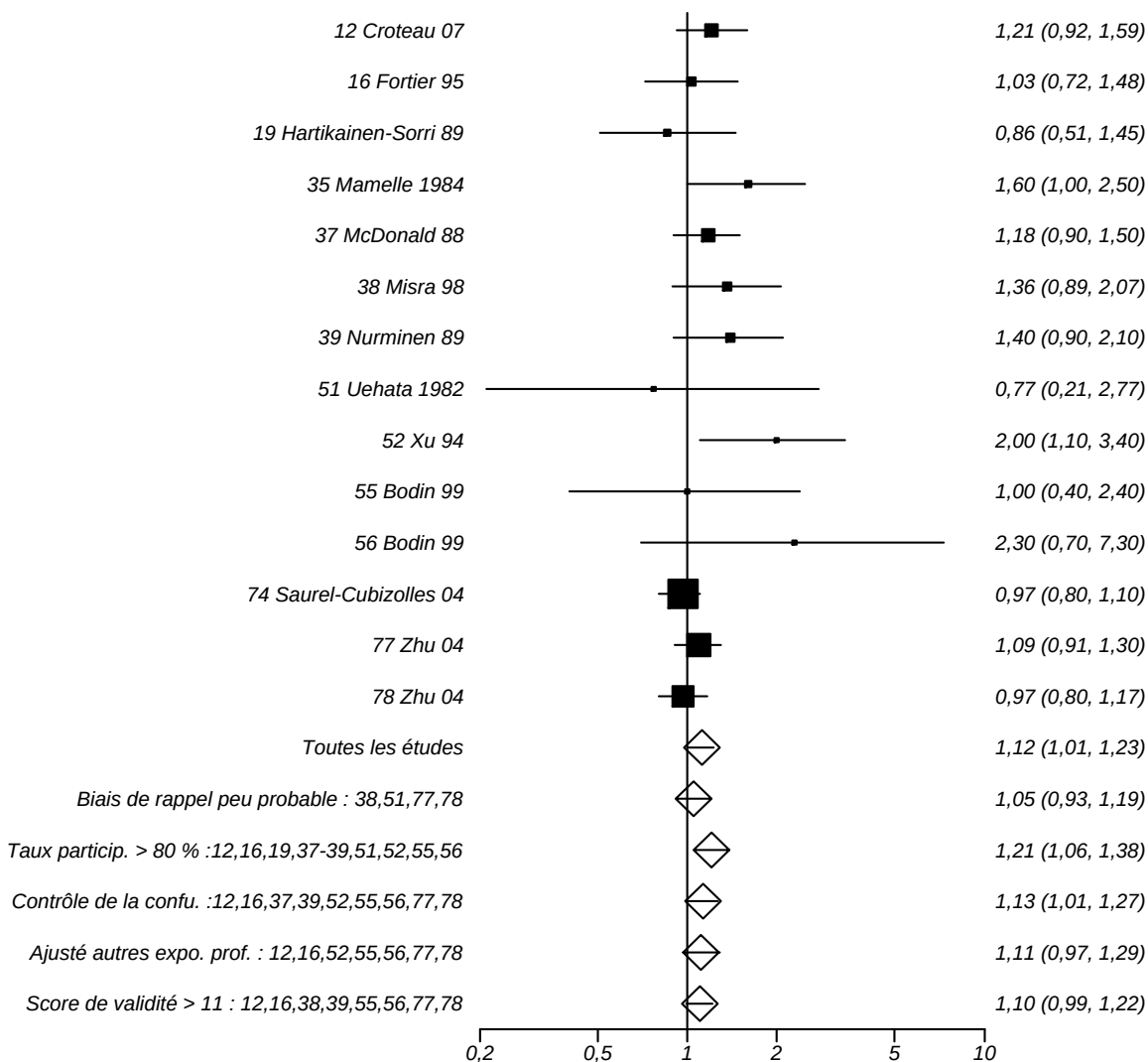
* : 20/21 à 39/40 h/sem. pour #27 (Hickey 95), #40 (Peoples-Sheps 91) et #60 (Newman 01); 25 à 39 h/sem. pour #47 (Savitz 96); 30 à 34 h/sem. pour #22 (Henriksen 95); 30 à 39 h/sem. pour #17 (Fortier 95) et #72 (Saurel-Cubizolles 04); 35 à 40 h/sem. pour #4 (Croteau 02) et #13 (Escribà-Agüir 01).

Figure 13 Heures de travail hebdomadaires modérées-2 (seuil ≤ 30 h/sem. : 20/30 à 34/40 h/sem.)* et accouchement avant terme



* : 20/21 à 39/40 h/sem. pour #27 (Hickey 95), #40 (Peoples-Sheps 91) et #60 (Newman 01); 25 à 39 h/sem. pour #47 (Savitz 96); 30 à 34 h/sem. pour #6 (Croteau 02) et #22 (Henriksen 95); 30 à 39 h/sem. pour #17 (Fortier 95) et #72 (Saurel-Cubizolles 04).

Figure 14 **Rotation des quarts de travail ou horaire irrégulier et accouchement avant terme**



Une autre étude, Henriksen 95²⁴ (score de validité=12) ne présentait pas d'association.

Figure 15 Rotation sur 3 quarts de travail, rotation des quarts incluant la nuit et accouchement avant terme

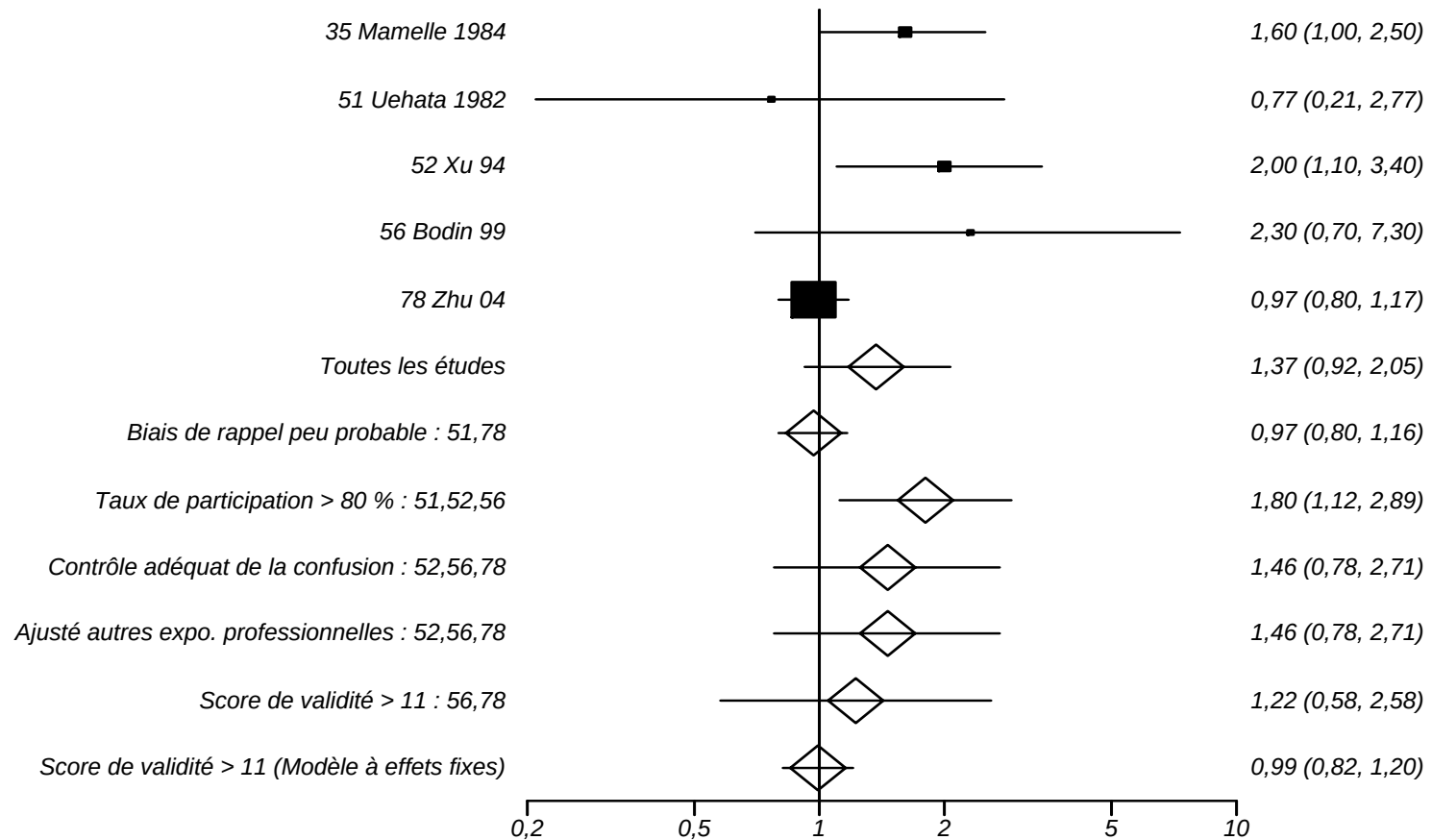
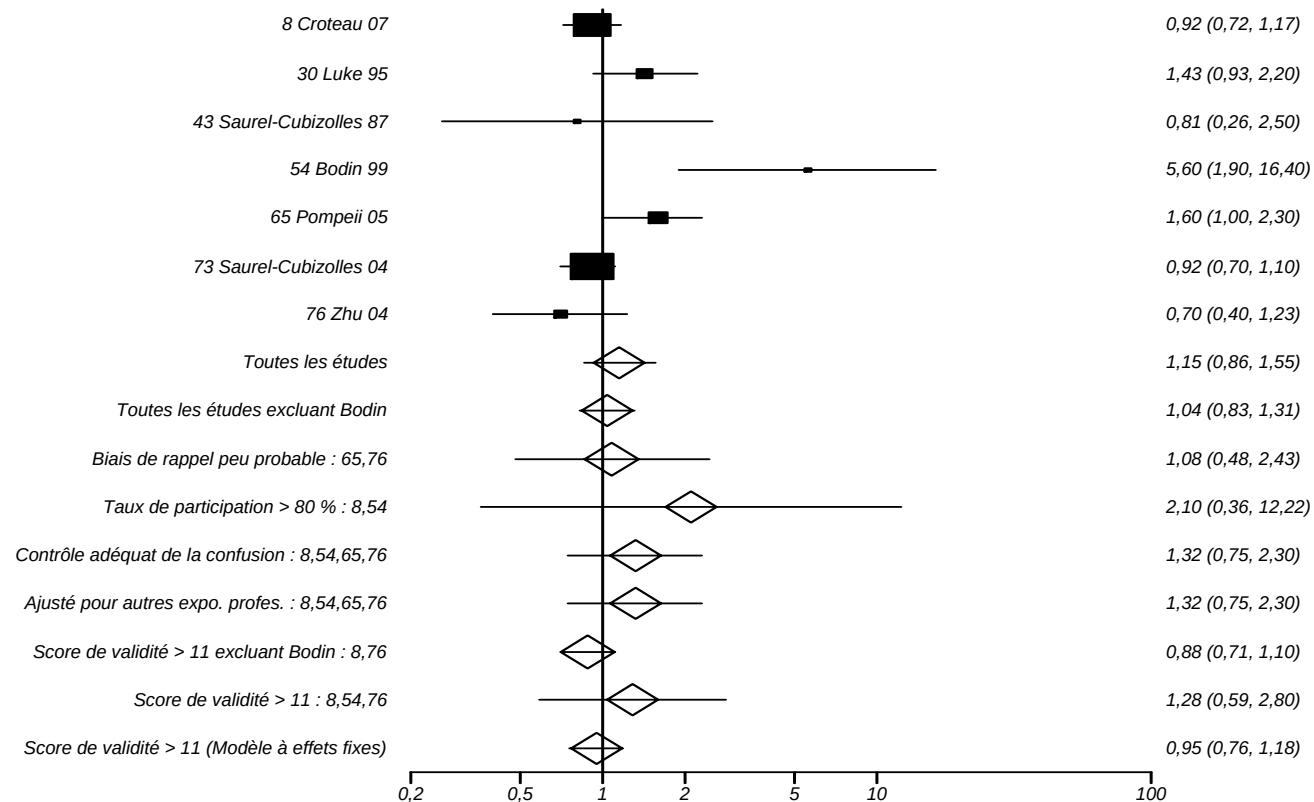


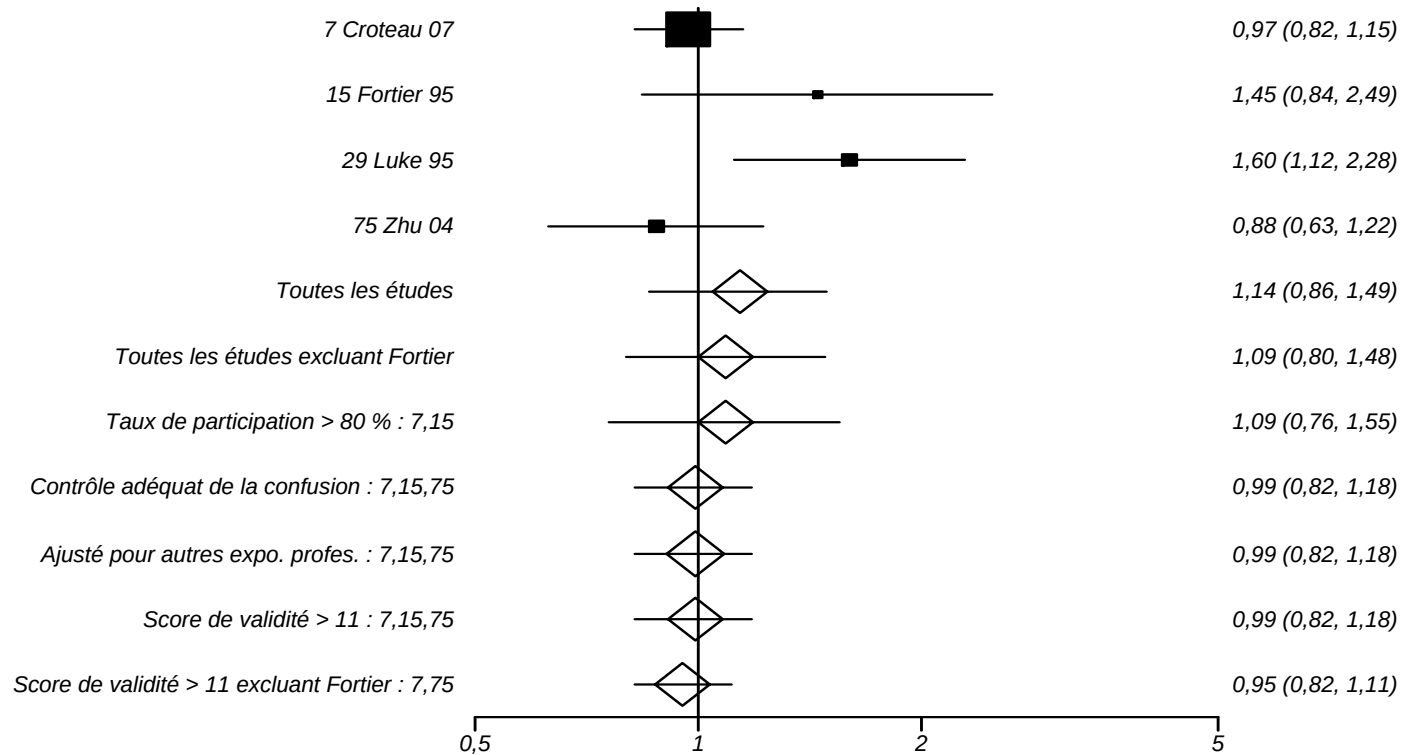
Figure 16 Quart de travail de nuit* et accouchement avant terme



Trois autres études, Axelsson 89³ (score de validité=10), Henriksen 95²⁴ (score de validité=12) et Klebanoff 90²⁹ (score de validité=10) ne présentaient pas d'association.

* : incluant des heures de nuit (23h – 5h59) pour #8 (Croteau 02); de nuit pour #30 (Luke 95), #43 (Saurel-Cubizolles 87) et #73 (Saurel-Cubizolles 04); toujours de nuit pour #54 (Bodin 99); régulièrement de nuit (22h – 7h) pour #65 (Pompeii 05); nuits fixes pour #76 (Zhu 04).

Figure 17 Quart de travail de soir* et accouchement avant terme



#75 (Zhu 04) est la seule étude où un biais de rappel est peu probable.

Une autre étude, Axelsson 89³ (score de validité=10) ne présentait pas d'association avec le travail de soir.

* : incluant des heures de soir (18h – 22h59) pour #7 (Croteau 02); seulement de soir ou de nuit pour #15 (Fortier 95); de soir pour #29 (Luke 95); soirs fixes pour #75 (Zhu 04).

3.4 L'HORAIRE DE TRAVAIL ET LE RISQUE DE FAIBLE POIDS DE NAISSANCE

Au tableau 15 sont présentés les résultats de quatorze études qui ont estimé l'effet de l'horaire de travail sur le risque de FPN. Dix-sept estimés du risque utilisables dans les méta-analyses en font partie.

On retrouve au tableau 16 les résultats de la méta-analyse du risque de FPN associé à cinq types d'horaires de travail: heures de travail hebdomadaires élevées 1 et 2 (seuil ≥ 40 h/sem. et seuil ≥ 35 h/sem.), rotation des quarts de travail, rotation sur 3 quarts (incluant la nuit) et quart de travail de nuit.

3.4.1 Heures de travail hebdomadaires et risque de faible poids de naissance

Les **heures de travail hebdomadaires élevées** ont fait l'objet de deux définitions. La première, seuil ≥ 40 h/sem., comprend les résultats où les femmes enceintes travaillent au moins 40 heures par semaine. Une seconde définition, seuil est ≥ 35 h/sem., regroupe les résultats où les femmes enceintes travaillent au moins 35 heures par semaine en plus de celles qui travaillent au moins 40 heures par semaine.

En présence d'une exposition à des heures de travail hebdomadaires **élevées-1 (≥ 40 heures)**, on obtient un RRS de FPN de 0,99 [0,83 - 1,17] pour les 4 résultats (3 études) de cette dyade. Aucune des études ayant évalué l'effet d'au moins 40 heures de travail par semaine sur le risque de FPN n'avait un score de validité > 11 ; et une seule étude avait un score de validité de 11 et un RR de 1,24 [1,00 - 1,53] (tableau 16 et figure 18). Les trois études participantes comparaient les travailleuses exposées soit à des femmes pouvant avoir travaillé plus de 40 heures par semaine^{33,45}, soit à des non-travailleuses⁴⁸. Dans les deux premières études^{33,45}, ce faible contraste d'exposition peut avoir entraîné une sous-estimation du risque. La troisième étude⁴⁸ aurait obtenu un résultat plus élevé si l'on avait choisi les femmes travaillant moins de 25 heures par semaine comme groupe de comparaison, pour les très FPN ($< 1\,500$ g); alors que pour le FPN modéré (1 500 – 2 499 g), le résultat aurait été plus faible. Deux autres études, Ha 2002¹⁶ (score de validité=11) et Saurel-Cubizolles 85⁴⁴ (score de validité=7) ne pouvant participer au calcul du RRS, n'ont pas mis d'association en évidence (tableau 15).

- L'ampleur de l'effet est modérée : 1,24.
- L'IC 95 % obtenu pour l'ensemble des études : [0,83 - 1,17] et pour l'étude ayant un score de validité de 11: [1,00 - 1,53] indiquent que la « précision statistique » est moyenne.
- L'ampleur de l'effet n'est au moins aussi grande que pour l'étude ayant un taux de participation d'au moins 80 %. Compte tenu que l'ampleur de l'effet est plus faible parmi les études ayant un contrôle adéquat des variables de confusion et qu'aucune étude n'avait les qualités méthodologiques suivantes : un biais de rappel peu probable, l'ajustement pour les autres expositions professionnelles, un score de validité > 11 ; la « validité » est faible.
- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,839$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est moyenne.

- Le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication.
- **Force de l'évidence de niveau III : il y a suspicion d'une augmentation de 24 % du risque d'AAT lors de l'exposition à des heures de travail hebdomadaires élevées (≥ 40 heures/semaine).**

Les résultats pour les heures de travail hebdomadaires **élevées-2 (≥ 35 heures)** indiquent un RRS de FPN de 1,02 [0,88 - 1,18] pour les 6 résultats (5 études) de cette dyade. Seulement une des études ayant évalué l'effet des heures de travail hebdomadaires élevées sur le risque d'AAT (#14, RR=1,5) a un score de validité > 11 ; le RRS des meilleures études a donc été calculé avec les études dont le score de validité est > 10 , et ce RRS est de 1,26 [1,03 - 1,54] (tableau 16 et figure 19). Ici aussi, la comparaison des travailleuses exposées à des femmes pouvant avoir travaillé plus de 40 heures par semaine^{33,45} ou à des non-travailleuses⁴⁸ peut avoir entraîné une sous-estimation du risque. Parmi quatre autres études ne pouvant participer au calcul du RRS, Ha 2002¹⁶ (score de validité=11) et Saurel-Cubizolles 85⁴⁴ (score de validité=7) n'ont pas mis d'association en évidence alors que Moss 93³⁶ (score de validité=9) et Shilling 84⁵⁰ (score de validité=8) ont observé une augmentation du FPN (tableau 15).

- L'ampleur de l'effet est modérée : 1,26.
- Les IC 95 % obtenus pour l'ensemble des études : [0,88 - 1,18] et pour les meilleures études : [1,03 - 1,54] indiquent que la « précision statistique » est bonne.
- L'ampleur de l'effet est au moins aussi grande dans deux des quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : un taux de participation d'au moins 80 % et l'ajustement pour les autres expositions professionnelles (une étude). Compte tenu que l'ampleur de l'effet est plus faible pour l'étude où un biais de rappel est peu probable et le sous-ensemble d'études ayant un contrôle adéquat des variables de confusion, et qu'il n'y a qu'une étude dont le score de validité est supérieur à 11, la « validité » est faible.
- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=1315$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est bonne.
- Le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication.
- **Force de l'évidence de niveau III : il y a suspicion d'une augmentation de 26 % du risque de FPN en présence d'heures de travail hebdomadaires élevées (≥ 35 heures/semaine).**

Une étude, Savitz 96⁴⁸ a présenté deux résultats : # 6 (très FPN; 0,8 [0,6 – 1,1]) et # 9 (FPN modéré; 0,8 [0,6 – 1,0]) pour l'exposition à un nombre **modéré** d'heures de travail hebdomadaires (**25 à 39 heures**) (tableau 15). Cette étude présentait un contrôle adéquat des variables de confusion et un score de validité de 9.

- L'ampleur de l'effet est nulle : 0,80.
- La précision statistique de l'étude est moyenne.
- La « validité » est faible.
- Les deux résultats sont cohérents.

- **Force de l'évidence de niveau V : il y a une évidence suffisante qu'il n'y a pas d'augmentation du risque de FPN en présence d'heures de travail hebdomadaires modérées (25 à 39 heures/semaine).**

3.4.2 Quart de travail et risque de faible poids de naissance

Pour la **rotation des quarts de travail et l'horaire irrégulier**, les résultats indiquent un RRS de FPN de 1,41 [1,13-1,77] pour les 5 résultats (4 études) de cette dyade, alors que le RRS des études dont le score de validité est > 11 est de 1,18 [0,55-2,50] (tableau 16 et figure 20). Trois autres études^{3,20,39} ont évalué l'effet de la rotation des quarts de travail sur le poids moyen, Axelsson 89³ (score de validité=11) a observé une diminution SS de poids d'environ 300 g, Hartikainen 94²⁰ (score de validité=9) fait état d'une diminution du poids moyen s'il y avait aussi exposition au bruit et Nurminen 89³⁹ (score de validité=10) n'a pas retrouvé d'association (tableau 15).

- L'ampleur de l'effet est modérée : 1,18.
- Les IC 95 % obtenus pour l'ensemble des études : [1,13-1,77] et pour les meilleures études : [0,55-2,50] indiquent que la « précision statistique » est faible.
- L'ampleur de l'effet est au moins aussi grande dans trois des quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : un taux de participation d'au moins 80 %, un contrôle adéquat des variables de confusion et l'ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu que l'ampleur de l'effet est plus faible pour l'étude où un biais de rappel était peu probable, la « validité » est moyenne.
- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité (p=7330) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est bonne.
- Le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication.
- **Force de l'évidence de niveau III : il y a suspicion d'une augmentation de 18 % du risque de FPN lors de l'exposition à la rotation des quarts de travail et à l'horaire irrégulier.**

Pour la **rotation sur 3 quarts de travail et la rotation incluant la nuit**, deux résultats sont disponibles : #11 (0,96 [0,25-3,72]) de Uehata⁵⁴ et #17 (1,30 [0,40-4,30]) de Bodin⁶. Le RRS obtenu est de 1,14 [0,47-2,78] et seule l'étude de Bodin⁶ présentait un score de validité élevé (tableau 16).

- L'ampleur de l'effet est modérée : 1,30.
- Les IC 95 % obtenus pour l'ensemble des études : [0,47-2,78] et l'IC 95 % de la meilleure étude : [0,40-4,30] indiquent que la « précision statistique » est faible.
- L'ampleur de l'effet est au moins aussi grande pour deux des qualités méthodologiques présentes dans l'étude de Bodin: contrôle adéquat des variables de confusion et ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu que l'ampleur de l'effet est plus faible pour l'ensemble des études (les deux ayant un taux de participation d'au moins 80 %), pour l'étude où un biais de rappel est peu probable et qu'une seule étude avait un score de validité > 11, la « validité » est faible.

- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=7410$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est bonne.
- ***Force de l'évidence de niveau IV : les données ne permettent pas de conclure au sujet de la relation entre le risque de FPN et la rotation sur 3 quarts de travail et la rotation incluant la nuit.***

Une étude rétrospective, Bodin 99⁶, qui a examiné la relation entre la **rotation sur 2 quarts de travail** et le risque de FPN a obtenu le résultat suivant : #16 (1,1 [0,4-2,8]). Cette étude présentait un score de validité de 12, un taux de participation d'au moins 80 %, un contrôle adéquat des variables de confusion et avait ajusté pour les autres expositions professionnelles (tableau 15).

- L'ampleur de l'effet est faible : 1,1.
- La « précision statistique » est faible.
- Compte tenu que l'ampleur de l'effet repose sur une seule étude, où un biais de rappel est probable, la « validité » est faible.
- La « cohérence » est non évaluable.
- ***Force de l'évidence de niveau IV : les données ne permettent pas de conclure au sujet de la relation entre le risque de FPN et la rotation sur 2 quarts de travail.***

Pour le **quart de travail de nuit**, deux résultats sont disponibles : #3 (1,27 [0,53-3,03]) de Saurel-Cubizolles⁴⁴ et #15 (1,9 [0,6-5,8]) de Bodin⁶. Le RRS obtenu est de 1,47 [0,74-2,94] et seule l'étude de Bodin⁶ présentait un score de validité élevé (tableau 16). Une autre étude, Axelsson 89³ (score de validité=11) a observé des diminutions du poids moyen de 113 à 171 g (tableau 15).

- L'ampleur de l'effet est élevée : 1,90.
- Les IC 95 % obtenus pour l'ensemble des études : [0,74-2,94] et l'IC 95 % de la meilleure étude : [0,6-5,8] indiquent que la « précision statistique » est faible.
- L'ampleur de l'effet est au moins aussi grande pour les trois qualités méthodologiques présentes dans l'étude de Bodin: taux de participation d'au moins 80 %, contrôle adéquat des variables de confusion et ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu que pour aucune des deux études un biais de rappel était peu probable et qu'une seule étude avait un score de validité > 11, la « validité » est faible.
- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=5810$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est bonne.
- ***Force de l'évidence de niveau IV : les données ne permettent pas de conclure au sujet de la relation entre le risque de FPN et le quart de travail de nuit.***

Une étude, Axelsson 89³, qui a investigué l'effet du **quart de travail de soir** a observé une diminution statistiquement significative, de 720 g du poids moyen. Cette étude présentait un score de validité de 11 et un taux de participation d'au moins 80 % (tableau 15).

- L'ampleur de l'effet est élevée.
- La « précision statistique » est bonne.
- Compte tenu que l'ampleur de l'effet repose sur une seule étude, où un biais de rappel est probable, le contrôle des variables de confusion inadéquat et qu'il n'y pas eu d'ajustement pour les autres expositions professionnelles, la « validité » est faible.
- La « cohérence » est non évaluable.
- **Force de l'évidence de niveau IV : les données ne permettent pas de conclure au sujet de la relation entre le risque de FPN et le quart de travail de soir.**

3.4.3 Résumé des résultats concernant le risque de FPN

Des d'excès de FPN dont l'ampleur est de 24 % pour les heures de travail hebdomadaires élevées-1 (≥ 40 h/sem.), de 26 % pour les heures de travail hebdomadaires élevées-2 (≥ 35 h/sem.) et de 18 % pour la rotation des quarts de travail en général sont suspectés. L'absence d'excès de FPN a été constatée avec un niveau d'évidence suffisante pour l'exposition à des heures de travail hebdomadaires modérées (25 à 39 h/sem.). Les données ne permettent pas de conclure au sujet de la rotation des quarts de travail incluant la nuit, de la rotation des quarts de travail excluant la nuit, du quart de travail de nuit et du quart de travail de soir.

Tableau 14 Résumé des résultats concernant le risque de FPN

Type d'horaire	Plausibilité biologique	Ampleur de l'effet	Précision statistique	Validité	Cohérence	Classification de la force de l'évidence
≥ 40 h/sem.	bonne	1,24	moyenne	faible	moyenne	III
≥ 35 h/sem.	bonne	1,26	bonne	faible	bonne	III
25 à 39 h/sem.	bonne	0,80 ^a	moyenne	faible	bonne	V
Rotation	bonne	1,18	faible	moyenne	bonne	III
Rotation avec nuit	bonne	1,30	faible	faible	bonne	IV
Rotation sans nuit	bonne	1,10 ^a	faible	faible	non évaluable	IV
Nuit	bonne	1,90	faible	faible	bonne	IV
Soir	bonne	"- 720g" ^a	bonne	faible	non évaluable	IV

a : une seule étude pour cette dyade

Classification de la force de l'évidence

- I Évidence forte qu'il y a augmentation du risque.
- II Évidence suffisante qu'il y a augmentation du risque.
- III Suspicion d'une augmentation du risque.
- IV Les données ne permettent pas de conclure.
- V Évidence suffisante qu'il n'y a pas d'augmentation du risque.
- VI Évidence forte qu'il n'y a pas d'augmentation du risque.

Tableau 15 Risques relatifs, poids (1/var (ln RR)) et score global des études évaluant l'effet de l'horaire de travail sur le risque de faible poids de naissance

RÉFÉRENCE	EXPOSITIONS	GROUPE DE COMPARAISON	#	RR (IC 95 %)	POIDS (1/VAR)	SCORE GLOBAL
Axelsson <i>et al.</i> 1989 ³	- toujours de soir, si G>1 et NF ^a - toujours de nuit, si G=1 ou NF - horaire irrégulier, si G>1 et NF - rotation sur 3 quarts de travail, si G>1 et NF	- de jour seulement		- 720 g (p < 0,01) - 171 g à - 113 g - 304 g (p < 0,01) - 312 g (p < 0,05)		11
Ha <i>et al.</i> 2002 ¹³	- > 40 h/sem.	- ≤ 40 h/sem.		+ 15 g (p = 0,65)		11
Hartikainen <i>et al.</i> 1994 ¹⁵	- rotation des quarts de travail et exposition au bruit - rotation des quarts de travail sans exposition au bruit	- sans rotation		diminution du poids moyen augmentation du poids moyen		9
McDonald <i>et al.</i> 1988 ²⁹	- >45 h/sem. - rotation des quarts de travail	- l'ensemble des travailleuses	1 2	1,24 (1,00 – 1,53) ^b 1,38 (1,05 – 1,75) ^b	84,97 58,89	11
Moss et Carver 1993 ³¹	- ≥ 36 h/sem. (< 1500 g) - ≥ 36 h/sem. (1500 – 2499 g)	- < 36 h/sem.		1,11 ^c (? - ?) 1,05 ^c (? - ?)		9
Nurminen 1989 ³²	- rotation sur 2 ou 3 quarts de travail ou horaire différent d'un horaire de jour normal	- sans rotation		pas d'association avec le poids moyen		10
Saurel-Cubizolles <i>et al.</i> 1985 ³⁶	- durée hebdomadaire du travail	-		pas d'association		7
Saurel-Cubizolles et Kaminski 1987 ³⁷	- travail de nuit - ≥ 42 h/sem.	- travail non de nuit - < 42 h/sem.	3 4	1,27 (0,53 – 3,03) ^c 0,97 (0,50 – 1,89) ^c	5,06 8,69	7

^a G = gravidité (nombre de grossesses) et NF = non-fumeuse. Chacun des quatre groupes est comparé aux travailleuses de jour ayant le même statut tabagique et la même gravidité.

^b IC 95 % calculés à l'aide des données présentées dans l'article.

^c RR et IC 95 % calculés à l'aide des données présentées dans l'article.

RÉFÉRENCE	EXPOSITIONS	GROUPE DE COMPARAISON	#	RR (IC 95 %)	POIDS (1/VAR)	SCORE GLOBAL
Savitz <i>et al.</i> 1996 ³⁹	Très faible poids (< 1500 g)	- non-travailleuses				9
	- < 25 h/sem. ^d		5	0,6 (0,4 – 0,9)	41,82 120,79	
	- 25 - 39 h/sem. ^d		6	0,8 (0,6 – 1,1)		
	- ≥ 40 h/sem. ^d		7	0,9 (0,7 – 1,0)		
	Faible poids modéré (1500-2499 g)				58,89 151,52	
	- < 25 h/sem. ^d		8	1,2 (0,9 – 1,7)		
	- 25 - 39 h/sem. ^d		9	0,8 (0,6 – 1,0)		
	- ≥ 40 h/sem. ^d		10	0,9 (0,8 – 1,1)		
Shilling et Lalich 1984 ⁴¹	Proportion de travailleuses à temps plein (≥ 35 h/sem.) parmi :	-				8
	- les FPN			75,5 %		
	- toutes les naissances vivantes			70,7 %		
Uehata et Sasakawa, 1982 ⁴⁵	- rotation sur 2 ou 3 quarts de travail incluant la nuit et horaire irrégulier incluant la nuit	- travail de jour	11	0,96 (0,25 – 3,72) ^c	2,11	8
Wergeland <i>et al.</i> 1998 ⁴⁶	- ≥ 35 h/sem.	- < 35 h/sem.	12	1,14 (0,77 – 1,68) ^c		10
Xu <i>et al.</i> 1994 ⁴⁷	- rotation sur 3 quarts de travail (6-14h, 14-22h, 22-6h)	- horaire régulier de jour	13	2,1 (1,1 – 4,1)	8,88	10
Études ajoutées depuis l'édition révisée d'avril 2003 ci-dessous						
Bodin <i>et al.</i> 1999 ⁵²	- ≥ 36 h/sem.	- 21-35 h/sem. - de jour	14	1,5 (0,7 – 3,1)	6,94	12
	- toujours de nuit		15	1,9 (0,6 – 5,8)	2,99	
	- rotation sur 2 quarts de travail		16	1,1 (0,4 – 2,8)	4,06	
	- rotation sur 3 quarts de travail		17	1,3 (0,4 – 4,3)	2,72	

^d Travailleuses exposées au 5^e mois comparées aux non-travailleuses.

Tableau 16 Risques relatifs synthèses de faible poids de naissance associés aux horaires de travail selon les caractéristiques des études et le modèle utilisé

TYPES D'HORAIRE	CARACTÉRISTIQUES DES ÉTUDES POUR CHAQUE RISQUE SYNTHÈSE	# DES ESTIMÉS DU RISQUE INCLUS ^a	χ^2 ET VALEUR P DU TEST D'HÉTÉROGÉNÉITÉ ^b	RISQUES RELATIFS SYNTHÈSES ET IC 95 % SELON LE MODÈLE	
				EFFETS FIXES	EFFETS ALÉATOIRES
Heures de travail hebdomadaires élevées-1 Seuil ≥ 40 h/sem. (≥ 40 , ≥ 42 , > 45) <i>Figure 18</i>	Toutes les études	1,4,7,10	$\chi^2_3 = 6,65$ $p = 0,0839$	0,97 (0,88 - 1,08)	0,99 (0,83 - 1,17)
	Biais de rappel peu probable ^c			-	-
	Taux de participation ≥ 80 %	1	- ^d	1,24 (1,00 - 1,53)	-
	Contrôle adéquat de la confusion	1,7,10	$\chi^2_2 = 6,65$ $p = 0,0360$	0,97 (0,88 - 1,08)	0,99 (0,82 - 1,20)
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles ^e				
	Score de validité > 10	1	- ^d	1,24 (1,00 - 1,53)	-
Heures de travail hebdomadaires élevées-2 Seuil ≥ 35 h/sem. (≥ 35 , ≥ 36 , ≥ 40 , ≥ 42 , > 45) <i>Figure 19</i>	Toutes les études	1,4,7,10,12,14	$\chi^2_5 = 8,48$ $p = 0,1315$	0,99 (0,90 - 1,09)	1,02 (0,88 - 1,18)
	Biais de rappel peu probable	12	- ^d	1,14 (0,77 - 1,68)	-
	Taux de participation ≥ 80 %	1,12,14	$\chi^2_2 = 0,42$ $p = 0,8088$	1,23 (1,03 - 1,48) ^f	-
	Contrôle adéquat de la confusion	1,7,10,14	$\chi^2_3 = 7,94$ $p = 0,0473$	0,98 (0,88 - 1,09)	1,01 (0,84 - 1,22)
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	14	- ^d	1,50 (0,70 - 3,10)	-
	Score de validité > 10	1,14	$\chi^2_1 = 0,23$ $p = 0,6297$	1,26 (1,03 - 1,54) ^f	-

^a Se réfère aux # du tableau 15.

^b Plus cette valeur est petite, plus grande est l'hétérogénéité.

^c Aucune étude avec biais de rappel peu probable.

^d Une seule étude.

^e Aucune étude n'a ajusté pour les autres expositions professionnelles.

^f Selon le modèle à effets fixes parce que faible hétérogénéité : (χ^2 d'hétérogénéité) $<$ (nombre des estimés inclus - 1).

TYPES D'HORAIRE	CARACTÉRISTIQUES DES ÉTUDES POUR CHAQUE RISQUE SYNTHÈSE	# DES ESTIMÉS DU RISQUE INCLUS ^a	χ^2 ET VALEUR P DU TEST D'HÉTÉROGÉNÉITÉ ^b	RISQUES RELATIFS SYNTHÈSES ET IC 95 % SELON LE MODÈLE	
				EFFETS FIXES	EFFETS ALÉATOIRES
Rotation des quarts de travail et horaire irrégulier <i>Figure 20</i>	Toutes les études Taux de participation ≥ 80 %	2,11,13,16,17	$\chi^2_4 = 2,01$ $p = 0,7330$	1,41 (1,13 – 1,77) ^c	-
	Biais de rappel peu probable	11	- ^d	0,96 (0,25 – 3,72)	-
	Contrôle adéquat de la confusion	2,13,16,17	$\chi^2_3 = 1,69$ $p = 0,6393$	1,43 (1,14 – 1,79) ^c	-
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	13,16,17	$\chi^2_2 = 1,34$ $p = 0,5125$	1,63 (1,00 – 2,68) ^c	-
	Score de validité >11	16,17	$\chi^2_1 = 0,05$ $p = 0,8311$	1,18 (0,55 – 2,50) ^c	-
	Rotation des quarts excluant la nuit (sur 2 quarts)	16	- ^d	1,10 (0,40 – 2,80)	-
Rotation des quarts incluant la nuit (sur 3 quarts de travail, rotation des quarts ou horaire irrégulier incluant la nuit)	Toutes les études Taux de participation ≥ 80 %	11,17	$\chi^2_1 = 0,11$ $p = 0,7410$	1,14 (0,47 – 2,78) ^c	-
	Biais de rappel peu probable	11	- ^d	0,96 (0,25 – 3,72)	-
	Contrôle adéquat de la confusion Ajusté pour les autres expositions professionnelles Score de validité >11	17	- ^d	1,30 (0,40 – 4,30)	-
Quarts de travail de nuit (de nuit, toujours de nuit)	Toutes les études ^e	3,15	$\chi^2_1 = 0,30$ $p = 0,5810$	1,47 (0,74 – 2,94) ^c	-
	Taux de participation ≥ 80 % Contrôle adéquat de la confusion Ajusté pour les autres expositions professionnelles Score de validité >11	15	- ^d	1,90 (0,60 – 5,80)	-

^a Se réfère aux # du tableau 15.

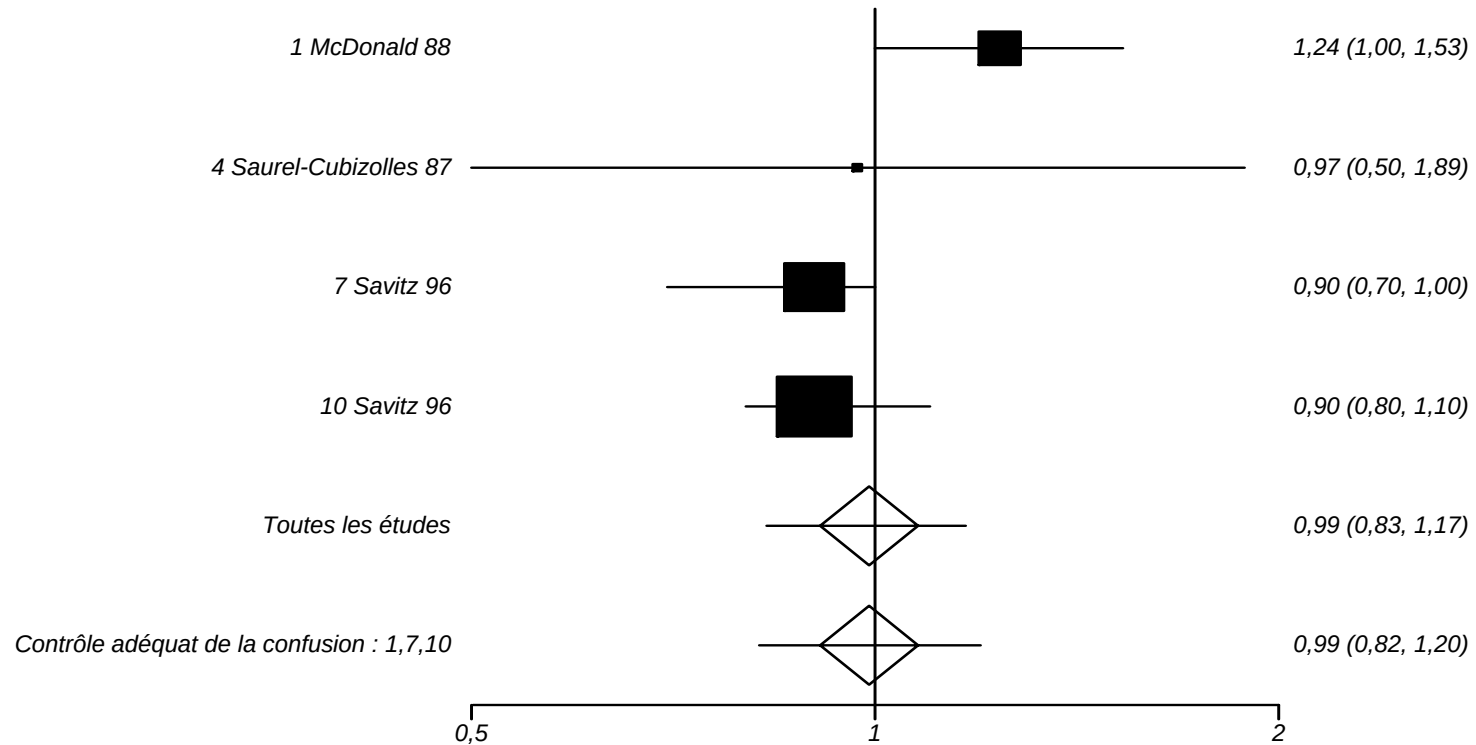
^b Plus cette valeur est petite, plus grande est l'hétérogénéité.

^c Selon le modèle à effets fixes parce que faible hétérogénéité : (χ^2 d'hétérogénéité) < (nombre des estimés inclus – 1).

^d Une seule étude.

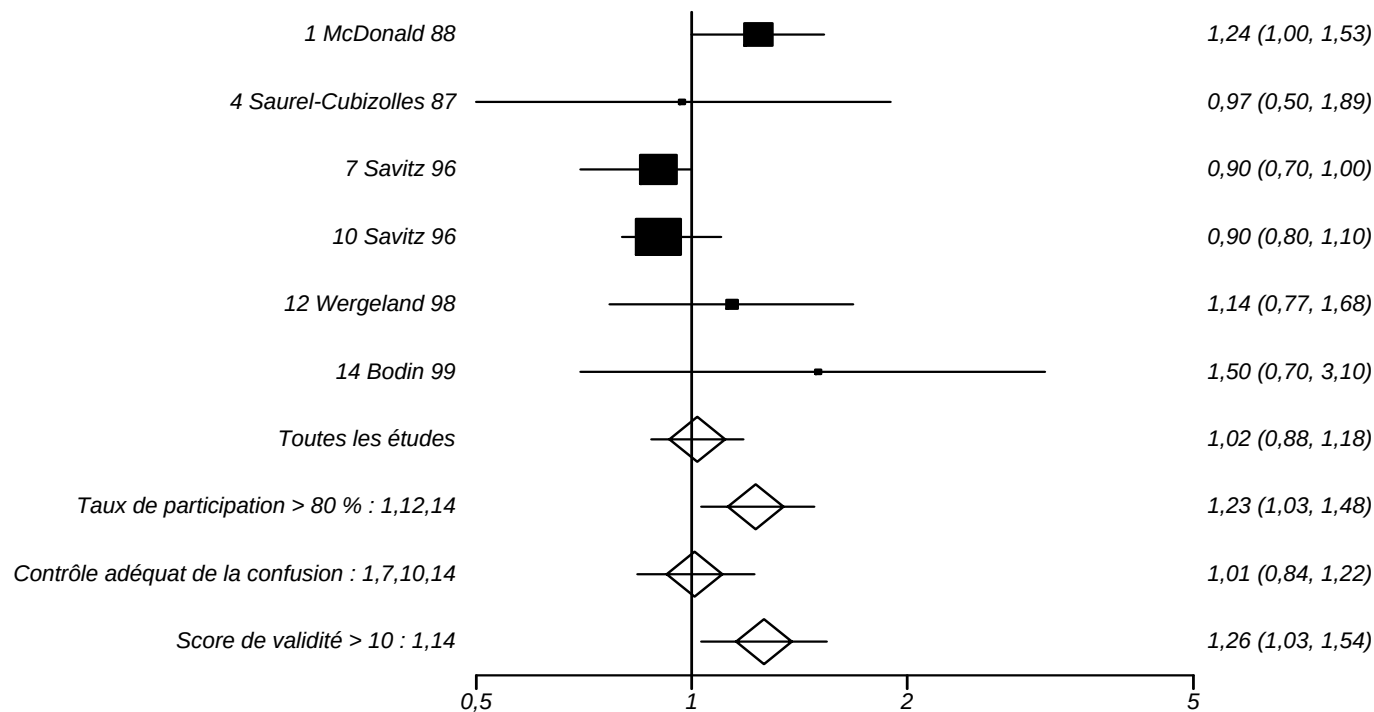
^e Aucune étude avec biais de rappel peu probable.

Figure 18 Heures de travail hebdomadaires élevées-1 (seuil ≥ 40 h/sem.) et faible poids de naissance



#1 (McDonald 88) est la seule étude dont le taux de participation est ≥ 80 % et dont le score de validité est > 10 .
Aucune étude avec un biais de rappel peu probable ou ayant ajusté pour les autres expositions professionnelles.
Deux autres études, Ha 2002¹⁶ (score de validité=11) et Saurel-Cubizolles 85⁴⁴ (score de validité=7) n'ont pas mis d'association en évidence.

Figure 19 Heures de travail hebdomadaires élevées-2 (seuil ≥ 35 h/sem.) et faible poids de naissance

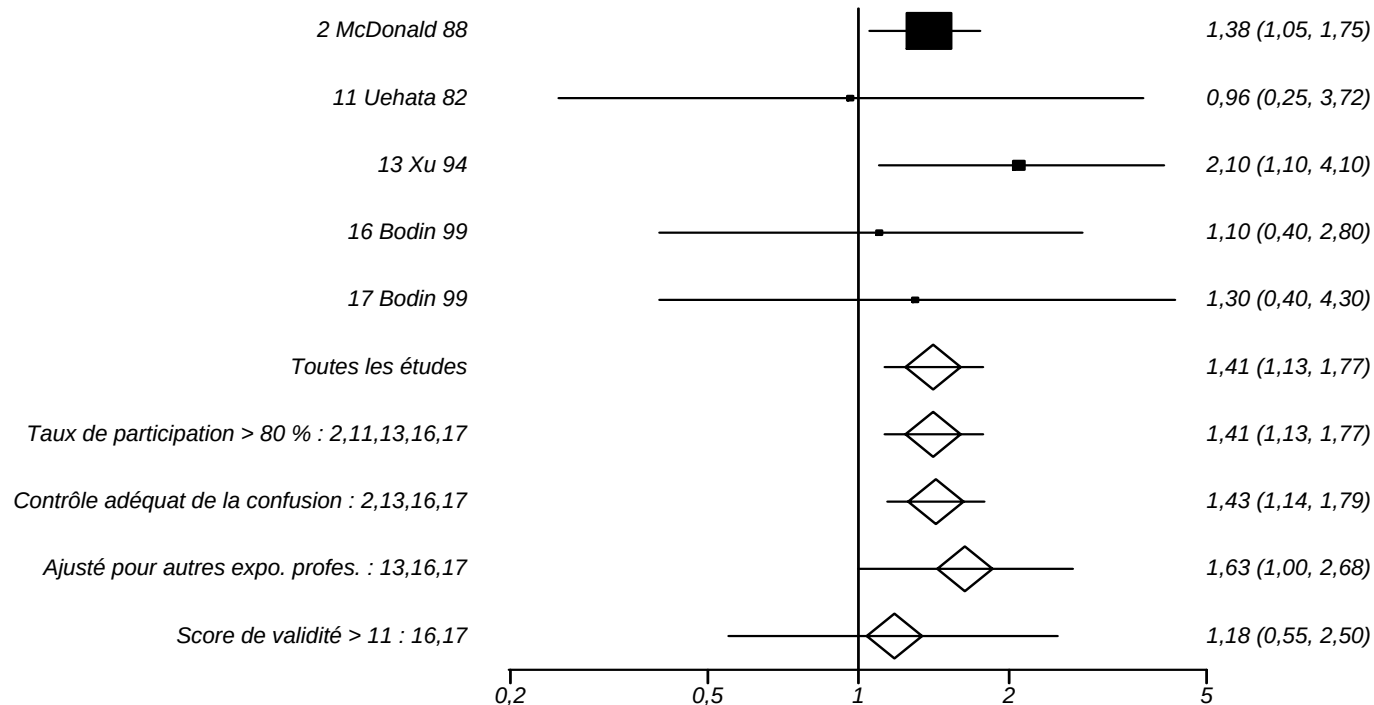


#12 (Wergeland 98) est la seule étude où un biais de rappel est peu probable.

#14 (Bodin 99) est la seule étude ayant ajusté pour les autres expositions professionnelles et ayant un score de validité > 11.

Parmi quatre autres études ne pouvant participer à la méta-analyse, Ha 2002¹⁶ (score de validité=11) et Saurel-Cubizolles 85⁴⁴ (score de validité=7) n'ont pas mis d'association en évidence alors que Moss 93³⁶ (score de validité=9) et Shilling 84⁵⁰ (score de validité=8) ont observé une augmentation du FPN.

Figure 20 Rotation des quarts de travail ou horaire irrégulier et faible poids de naissance



#16 (Bodin 99) est le seul résultat pour la rotation des quarts de travail excluant la nuit (sur 2 quarts).

#11 (Uehata 82) est la seule étude où un biais de rappel est peu probable.

Trois autres études^{3,20,39} ont évalué l'effet de la rotation des quarts de travail sur le poids moyen, Axelsson 89³ (score de validité=11) a observé une diminution SS de poids d'environ 300 g, Hartikainen 94²⁰ (score de validité=9) fait état d'une diminution du poids moyen s'il y avait aussi exposition au bruit et Nurminen 89³⁹ (score de validité=10) n'a pas retrouvé d'association.

3.5 L'HORAIRE DE TRAVAIL ET LE RISQUE D'INSUFFISANCE DE POIDS POUR L'ÂGE GESTATIONNEL

Les résultats de vingt-deux études ayant estimé l'effet de l'horaire de travail sur le risque d'IPAG sont présentés au tableau 20. Il comporte quarante-neuf estimés du risque, utilisables dans la méta-analyse. Dans la plupart des études, l'IPAG est défini comme un poids à la naissance inférieur au 10^e percentile pour l'âge gestationnel et le sexe de l'enfant, alors qu'une définition différente (voir section 2.3.1) est utilisée dans six des études qui ont évalué l'effet des heures de travail sur la croissance foetale^{1,16,21,40,42,43} et par deux des études qui ont évalué l'effet de la rotation des quarts de travail^{1,57}. Les résultats obtenus avec ces autres définitions sont en général, cohérents avec ceux obtenus par les études qui ont utilisées la définition classique.

Le tableau 21 présente les résultats de la méta-analyse du risque d'IPAG associé à huit aspects de l'horaire de travail : heures de travail hebdomadaires élevées-1 (≥ 40 h/sem.), élevées-2 (≥ 35 h/sem.), heures de travail hebdomadaires modérées (21/35 à 39/40 h/sem.), rotation des quarts de travail, rotation sur 3 quarts (incluant la nuit), rotation sur 2 quarts (excluant la nuit), quart de travail de nuit et quart de travail de soir.

3.5.1 Heures de travail hebdomadaires et risque d'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel

Les **heures de travail hebdomadaires élevées** ont fait l'objet de deux définitions. La première, seuil ≥ 40 h/sem., comprend les résultats où les femmes enceintes travaillent au moins 40 heures par semaine. Une seconde définition, seuil est ≥ 35 h/sem., regroupe les résultats où les femmes enceintes travaillent au moins 35 heures par semaine en plus de celles qui travaillent au moins 40 heures par semaine.

Les résultats concernant les heures de travail hebdomadaires **élevées-1 (≥ 40 h/sem.)** indiquent un RRS d'IPAG de 1,26 [0,97 - 1,64] pour les 10 résultats (9 études) de cette dyade. Le résultat #34 de Tuntiseranee apportait beaucoup d'hétérogénéité; en l'excluant, le RRS de l'ensemble des études est de 1,11 [0,92 - 1,36]. Pour les études dont le score de validité est > 11 , le RRS est de 0,98 [0,85-1,13] (tableau 21 et figure 21). Cinq études ne pouvaient participer à la méta-analyse, Armstrong 89¹ (score de validité=11), Ha 2002¹⁶ (score de validité=11), Klebanoff 90²⁹ (score de validité=10), Rabkin 90⁴² (score de validité=11) et Saurel-Cubizolles 82⁴³ (score de validité=7), et quatre d'entre-elles^{1,29,42,43} n'ont pas trouvé d'association. Neuf études^{8,9,15,21,23,40,42,48,53} présentent des résultats permettant d'explorer l'existence d'une relation dose réponse et trois d'entre elles obtiennent des RR plus grands si le nombre d'heures de travail est plus élevé^{8,21,40}. Dans quatre (#2, #32, #34, #35, #42)^{8,41,48,53} des neuf études de la figure 21 et pour trois de celles n'ayant pu faire partie de la méta-analyse^{1,29,43}, les travailleuses exposées sont comparées à des femmes pouvant avoir travaillé jusqu'à 40 heures par semaine et plus, ce faible contraste d'exposition pourrait entraîner une sous-estimation du risque (tableau 20).

Pour cette dyade, une méta-régression a été effectuée et les résultats qui apparaissent ci-dessous montrent un RRS ajusté de 1,35 [0,71-2,59].

Tableau 17 Méta-régression de la dyade : IPAG et « Heures de travail élevées-1 (≥ 40 h/sem.) »

Variables	β	valeur-p	RR _a *	IC 95 %
Heures élevées-1 (≥ 40 h/sem.)	0,2837	0,7096	1,35	0,71 – 2,59
Biais de rappel possible	-0,2707	0,7245	0,78	0,39 – 1,55

* : chaque RR_a est ajusté simultanément pour toutes les autres variables du modèle.

- L'ampleur de l'effet est modérée : 1,35 (obtenue par méta-régression).
- Les IC 95 % obtenus par la méta-analyse pour l'ensemble des études : [0,97 - 1,64] et par la méta-régression : [0,71-2,59] indiquent que la « précision statistique » est faible.
- Le RRS obtenu par méta-régression tient compte des quatre faiblesses méthodologiques suivantes : biais de rappel possible, faible taux de participation, biais de confusion possible et non ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu de l'ajustement du RRS obtenu par méta-régression, la « validité » est considérée comme bonne.
- La présence de distorsion, la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,0002$) parmi l'ensemble des études et la faible part de l'hétérogénéité expliquée par le modèle de méta-régression ($R^2=0,0604$) indiquent que la « cohérence » est faible.
- Le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication.
- **Force de l'évidence de niveau IV : les données ne permettent pas de conclure au sujet des heures de travail hebdomadaires élevées (> 40 heures/semaine) et du risque d'IPAG.**

Les résultats concernant les heures de travail hebdomadaires **élevées-2 (≥ 35 h/sem.)** indiquent un RRS d'IPAG de 1,13 [0,97 - 1,33] pour les 14 résultats (11 études) de cette dyade. Le résultat #34 de Tuntiseranee apportait beaucoup d'hétérogénéité et en l'excluant, le RRS de l'ensemble des études est de 1,06 [0,95 – 1,19]. Pour les études dont le score de validité est > 11, le RRS est de 0,98 [0,89-1,08] (tableau 21 et figure 22). Ici aussi, la comparaison des travailleuses exposées à des femmes pouvant avoir travaillé jusqu'à 40 heures par semaine et plus a pu entraîner une sous-estimation du risque. Cinq études ne pouvaient participer à la méta-analyse, Armstrong 89¹ (score de validité=11), Ha 2002¹⁶ (score de validité=11), Klebanoff 90²⁹ (score de validité=10), Rabkin 90⁴² (score de validité=11) et Saurel-Cubizolles 82⁴³ (score de validité=7), et quatre d'entre-elles^{1,29,42,43} n'ont pas trouvé d'association (tableau 20).

Pour cette dyade, une méta-régression a été effectuée et les résultats qui apparaissent ci-dessous montrent un RRS ajusté de 1,20 [0,84-1,72]. Les études ou un biais de rappel était possible présentaient un risque plus faible d'IPAG.

Tableau 18 Méta-régression de la dyade : AAT et « Heures de travail élevées-2 (≥ 35 h/sem.) »

Variables	β	valeur-p	RR _a *	IC 95 %
Heures élevées-2 (≥ 35 h/sem.)	0,1997	0,5356	1,20	0,84 – 1,72
Biais de rappel possible	-0,2187	0,5381	0,85	0,58 – 1,24

* : chaque RR_a est ajusté simultanément pour toutes les autres variables du modèle.

- L'ampleur de l'effet est modérée : 1,20 (obtenue par méta-régression).
- Les IC 95 % obtenus par la méta-analyse pour l'ensemble des études : [0,97 - 1,33] et par la méta-régression : [0,84-1,72] indiquent que la « précision statistique » est moyenne.
- Le RRS obtenu par méta-régression tient compte des quatre faiblesses méthodologiques suivantes : biais de rappel possible, faible taux de participation, biais de confusion possible et non ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu de l'ajustement du RRS obtenu par méta-régression, la « validité » est considérée comme bonne.
- La présence de distorsion, la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,0009$) parmi l'ensemble des études et la faible part de l'hétérogénéité expliquée par le modèle de méta-régression ($R^2=0,0571$) indiquent que la « cohérence » est faible.
- Le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication.
- ***Force de l'évidence de niveau III : il y a suspicion d'une augmentation de 20 % du risque d'IPAG lors de l'exposition à des heures de travail hebdomadaires élevées (> 35 heures/semaine).***

Pour les heures de travail hebdomadaires **modérées ((21 - 35) à (39 - 40) heures)**, le RRS d'IPAG des 5 études de cette dyade est de 0,97 [0,77 - 1,22] et de 0,97 [0,84 - 1,11] pour les études dont le score de validité est > 11 (tableau 21 et figure 23).

- L'ampleur de l'effet est nulle : 0,97.
- L'IC 95 % obtenu pour l'ensemble des études : [0,77 - 1,22] et pour les meilleures études : [0,84 - 1,11] indiquent que la « précision statistique » est bonne.
- L'ampleur de l'effet demeure près de 1 dans trois des quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : un taux de participation d'au moins 80 %, un contrôle adéquat des variables de confusion et l'ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu que l'ampleur de l'effet ne demeure pas près de 1 dans l'étude où un biais de rappel était peu probable, la « validité » est moyenne.
- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,1148$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est bonne.
- Le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication.
- ***Force de l'évidence de niveau V : il y a une évidence suffisante qu'il n'y a pas d'augmentation du risque d'IPAG en présence d'heures de travail hebdomadaires modérées (21-35 à 39-40 heures/semaine).***

3.5.2 Quart de travail et risque d'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel

Pour la **rotation des quarts de travail et l'horaire irrégulier**, les résultats indiquent un RRS d'IPAG de 1,14 [1,00-1,30] pour les 8 résultats (7 études) de cette dyade et de 1,10 [0,98-1,25] pour les études dont le score de validité est > 11 (tableau 21 et figure 24). Deux autres études, Armstrong 89¹ (score de validité=11) et Xu 94⁵⁷ (score de validité=10) font état de diminutions du poids ajusté pour l'âge gestationnel en présence de rotation des quarts de travail. Dans une des études ayant rapporté un excès de risque d'IPAG, on observe que lors de l'élimination de l'exposition par une mesure préventive avant 24 semaines de grossesse, l'excès de risque disparaît¹⁰ (tableau 21).

- L'ampleur de l'effet est faible : 1,10.
- Les IC 95 % obtenus par la méta-analyse pour l'ensemble des études : [1,00-1,30] et pour les meilleures études : [0,98-1,25] indiquent que la « précision statistique » est moyenne.
- L'ampleur de l'effet est au moins aussi grande dans les quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : un biais de rappel peu probable, un taux de participation d'au moins 80 %, un contrôle adéquat des variables de confusion et l'ajustement pour les autres expositions professionnelles. La « validité » est bonne.
- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,2200$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est bonne.
- Le graphique « en entonnoir » indique qu'un biais de publication est peu probable.
- ***Force de l'évidence de niveau II : il y a une évidence suffisante d'une augmentation du risque d'IPAG de 10 % lors de l'exposition à la rotation des quarts de travail et à l'horaire irrégulier.***

Pour la **rotation sur 3 quarts de travail et la rotation incluant la nuit**, deux résultats sont disponibles : #39 (0,60 [0,30-1,40]) de Bodin 99⁶ et #49 (1,07 [0,94-1,21]) de Zhu⁵⁸. Les deux études présentaient un score de validité élevé (> 11); le RRS d'IPAG produit par le modèle à effets fixes est de 0,91 [0,55-1,51] et celui produit par le modèle à effets aléatoires est de 1,05 [0,93-1,19] (tableau 21).

- L'ampleur de l'effet est indéterminée : 0,91 ou 1,05 selon le modèle.
- L'IC 95 % obtenu par le modèle à effets aléatoires : [0,55-1,51] indique que la « précision statistique » est faible.
- L'ampleur de l'effet (0,91 du modèle à effets aléatoires) demeure près de 1 ou plus faible dans trois des quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : un taux de participation d'au moins 80 % (une étude), un contrôle adéquat des variables de confusion et l'ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu que l'ampleur de l'effet est plus faible pour l'étude où un biais de rappel était peu probable, la « validité » est moyenne.
- La présence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,1463$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est faible.

- **Force de l'évidence de niveau IV : les données ne permettent pas de conclure au sujet de la relation entre le risque d'IPAG et la rotation sur 3 quarts de travail et incluant la nuit.**

Pour la **rotation sur 2 quarts de travail et la rotation excluant la nuit**, deux résultats sont disponibles : #38 (1,00 [0,60-1,70]) de Bodin 99⁶ et #48 (1,09 [0,97-1,23]) de Zhu⁵⁸. Les deux études présentaient un score de validité élevé (> 11) et le RRS obtenu est de 1,09 [0,97-1,22] (tableau 21).

- L'ampleur de l'effet est faible : 1,09.
- L'IC 95 % obtenu : [0,97-1,22] indique que la « précision statistique » est moyenne.
- L'ampleur de l'effet est au moins aussi grande dans trois des quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : biais de rappel peu probable (une étude), contrôle adéquat des variables de confusion et ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu que l'ampleur de l'effet est plus faible pour l'étude ayant un taux de participation d'au moins 80 %, la « validité » est moyenne.
- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,7518$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est bonne.
- **Force de l'évidence de niveau III : il y a suspicion d'une augmentation de 9 % du risque d'IPAG lors de l'exposition à la rotation sur 2 quarts de travail et à la rotation excluant la nuit.**

Pour le **quart de travail de nuit**, les résultats indiquent un RRS d'IPAG de 1,06 [0,85-1,31] pour les 4 études de cette dyade, alors que le RRS des études dont le score de validité est > 11 est de 0,99 [0,78-1,26] (tableau 21 et figure 25). Une autre étude, Klebanoff 90²⁹ (score de validité=10), ne pouvant contribuer au RRS, n'a pas mesuré d'association avec la croissance foetale (tableau 20).

- L'ampleur de l'effet est nulle : 0,99.
- L'IC 95 % obtenu pour les meilleures études: [0,78-1,26] indique que la « précision statistique » est moyenne.
- L'ampleur de l'effet demeure près de 1 dans aucune des quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : un biais de rappel peu probable, un taux de participation d'au moins 80 %, un contrôle adéquat des variables de confusion et l'ajustement pour les autres expositions professionnelles. La « validité » est faible.
- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,4506$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est bonne.
- Le graphique « en entonnoir » suggère un biais de publication.
- **Force de l'évidence de niveau V : il y a une évidence suffisante de l'absence d'augmentation du risque d'IPAG lors de l'exposition au quart de travail de soir.**

Pour le **quart de travail de soir**, les 3 études de la dyade avaient un score de validité > 11 et les résultats indiquent un RRS d'IPAG de 1,08 [0,96-1,24]. Ce RRS est très peu modifié

(passe de 1,08 à 1,09) par l'exclusion de l'étude de Fortier¹⁵ (#17) qui évaluait l'effet du travail de soir ou de nuit (tableau 21 et figure 26).

- L'ampleur de l'effet est faible : 1,08.
- L'IC 95 % obtenu pour l'ensemble des études: [0,95-1,24] indique que la « précision statistique » est moyenne.
- L'ampleur de l'effet est au moins aussi grande dans trois des quatre analyses de sensibilité portant sur des sous-ensembles d'études ayant les qualités méthodologiques suivantes : un biais de rappel peu probable (une étude), un contrôle adéquat des variables de confusion et l'ajustement pour les autres expositions professionnelles. Compte tenu que l'ampleur de l'effet est plus faible pour le sous-ensemble d'études où il y avait un taux de participation d'au moins 80 %, la « validité » est moyenne.
- L'absence de distorsion et la valeur-p du test d'hétérogénéité ($p=0,4019$) parmi l'ensemble des études indiquent que la « cohérence » est bonne.
- Le graphique « en entonnoir » indique qu'un biais de publication est peu probable.
- ***Force de l'évidence de niveau III : il y a suspicion d'une augmentation de 8 % du risque d'IPAG lors de l'exposition au quart de travail de soir.***

3.5.3 Résumé des résultats concernant le risque d'IPAG

Une évidence suffisante d'excès d'IPAG dont l'ampleur est de 10 % pour la rotation des quarts de travail en général a été observée. Des d'excès d'IPAG dont l'ampleur est de 20 % pour les heures de travail hebdomadaires élevées-2 (> 35 h/sem.), de 9 % pour la rotation des quarts de travail excluant la nuit et de 8 % pour le quart de travail de soir sont suspectés. L'absence d'excès d'IPAG a été constatée avec un niveau d'évidence suffisante pour l'exposition à des heures de travail hebdomadaires modérées (21-35 à 39-40 h/sem.) et pour le quart de travail de nuit. Les données ne permettent pas de conclure au sujet des heures de travail hebdomadaires élevées-1 (≥ 40 h/sem.) et de la rotation des quarts de travail incluant la nuit.

Pour la rotation des quarts ou le quart de nuit, Bonzini *et al.*⁶¹ ont obtenu un RRS de 1,07 (0,96 – 1,19) pour l'ensemble des études. Ce RRS découle principalement du résultat de Zhu *et al.*⁵⁸, combinant la rotation des quarts avec le quart de nuit, qui comptait pour 71 % du poids total de cette dyade dans la méta-analyse de Bonzini *et al.*⁶¹. Ce résultat est proche de ceux que nous avons obtenus avec l'ensemble des études pour la rotation des quarts de travail : 1,14 (1,00 – 1,30) et pour le quart de nuit : 1,06 (0,85 – 1,31).

Tableau 19 Résumé des résultats concernant le risque d'IPAG

Type d'horaire	Plausibilité biologique	Ampleur de l'effet	Précision statistique	Validité	Cohérence	Classification de la force de l'évidence
≥ 40 h/sem.	bonne	1,35^a	faible	bonne	faible	IV
≥ 35 h/sem.	bonne	1,20^a	moyenne	bonne	faible	III
(21-35) à (39-40) h/sem.	bonne	0,97	bonne	moyenne	bonne	V
Rotation	bonne	1,10	moyenne	bonne	bonne	II
Rotation avec nuit	bonne	0,91 (1,05) ^b	faible	moyenne	faible	IV
Rotation sans nuit	bonne	1,09	moyenne	moyenne	bonne	III
Nuit	bonne	0,99	moyenne	faible	bonne	V
Soir (<i>et soir/nuit</i>)	bonne	1,08 ^c	moyenne	moyenne	bonne	III

a : RRS ajusté obtenu par méta-régression.

b : RRS produit par le modèle à effets fixes.

c : Pour cette dyade, une étude (Fortier) a évalué l'effet du travail de soir ou de nuit; comme le résultat n'est pas modifié par le retrait de cette étude, on considère la conclusion valide pour le travail de soir.

Classification de la force de l'évidence

- I Évidence forte qu'il y a augmentation du risque.
- II Évidence suffisante qu'il y a augmentation du risque.
- III Suspicion d'une augmentation du risque.
- IV Les données ne permettent pas de conclure.
- V Évidence suffisante qu'il n'y a pas d'augmentation du risque.
- VI Évidence forte qu'il n'y a pas d'augmentation du risque.

Tableau 20 Risques relatifs, poids (1/var (ln RR)) et score global des études évaluant l'effet de l'horaire de travail sur le risque d'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel (IPAG)^a

RÉFÉRENCE	EXPOSITIONS	GROUPE DE COMPARAISON	#	RR (IC 95 %)	POIDS (1/VAR)	SCORE GLOBAL
Armstrong <i>et al.</i> 1989 ¹	- > 45 h/sem. - rotation des quarts de travail	- l'ensemble des travailleuses		99,5 % (98,6 % - 100,4 %) ^b 98,2 % (97,2 % - 99,2 %) ^c		11
Cerón-Mireles <i>et al.</i> 1996 ⁸	- < 26 h/sem. - > 50 h/sem.	- 26-50 h/sem.	1 2	0,68 (0,39 – 1,18) 1,59 (1,14 – 2,22)	34,59	11
Croteau <i>et al.</i> 2006 ¹⁰	- 35-39 h/sem.	- 20 - 34 h/sem.	3	0,92 (0,78 – 1,08)	145,10 144,51	12
	- ≥ 40 h/sem.		4	0,97 (0,83 – 1,15)		
	- incluant des heures de soir (18-23h)		5	0,89 (0,76 – 1,05)		
	- éliminés < 24 sem. par une MP		6	0,68 (0,53 – 0,87)		
	- éliminés ≥ 24 sem. par une MP	- seulement de jour (6h-18h)	7	0,98 (0,73 – 1,32)		
	- non éliminés par une MP		8	1,00 (0,82 – 1,21)		
	- incluant des heures de nuit (23-6h)		9	0,83 (0,66 – 1,04)		
	- éliminés < 24 sem. par une MP		10	0,73 (0,56 – 0,97)		
	- éliminés ≥ 24 sem. par une MP	- seulement de jour (6h-18h)	11	0,65 (0,39 – 1,09)		
	- non éliminés par une MP		12	1,15 (0,79 – 1,68)		
	- horaire irrégulier ou rotation des quarts de travail		13	1,19 (0,98 – 1,43)		
	- éliminés < 24 sem. par une MP		14	0,95 (0,73 – 1,25)		
	- éliminés ≥ 24 sem. par une MP	- horaire régulier	15	1,47 (1,03 – 2,10)		
	- non éliminés par une MP		16	1,34 (1,02 – 1,75)		
					52,73	

^a IPAG = Naissance de poids < 10^e percentile du poids pour l'âge gestationnel et le sexe du bébé sauf pour Armstrong (poids moyen observé/poids moyen attendu (%) ajusté pour l'âge gestationnel), Ha (poids ajustés pour l'âge gestationnel), Hatch (poids < 3 000 g ajusté pour la durée de la grossesse, Peoples-Sheps (poids < 2 500 g chez les enfants à terme), Rabkin (poids ajusté pour l'âge gestationnel et le sexe du bébé), Saurel-Cubizolles (poids < 5^e percentile) et Xu (poids ajustés pour l'âge gestationnel).

^b Le RR d'IPAG correspondant serait ~ 1,07¹.

^c Le RR d'IPAG correspondant serait légèrement inférieur à 1,29¹.

RÉFÉRENCE	EXPOSITIONS	GROUPE DE COMPARAISON	#	RR (IC 95 %)	POIDS (1/VAR)	SCORE GLOBAL
Fortier <i>et al.</i> 1995 ¹⁵	- de soir ou de nuit seulement	- seulement de jour - < 30 h/sem.	17	0,98 (0,63 – 1,53)	55,39 43,08 32,66	12
	- rotation des quarts de travail		18	0,98 (0,75 – 1,27)		
	- 30 – 39 h/sem.		19	1,11 (0,82 – 1,49)		
	- ≥ 40 h/sem.		20	0,99 (0,70 – 1,39)		
Ha <i>et al.</i> 2002 ¹⁶	- heures/sem. en continu			- 2,22 g/heure (p = 0,38)		11
Hanke <i>et al.</i> 1999 ¹⁷	- rotation des quarts de travail	- sans rotation	21	1,00 (0,19 – 3,26)	1,90	9,5
Hatch <i>et al.</i> 1997 ²¹	- > 20-40 h/sem. ^d	- ≤ 20 h/sem.	22	1,3 (0,5 – 3,5)	4,06	13
	- > 40 h/sem. ^d		23	1,7 (0,6 – 5,0)	3,42	
Henriksen <i>et al.</i> 1994 ²³	- 35-44 h/sem.	- 30 - 34 h/sem.	24	1,11 (0,84 – 1,47) ^e	49,07	12
	- ≥ 45 h/sem.		25	0,89 (0,50 – 1,59) ^e	11,48	
Klebanoff <i>et al.</i> 1990 ²⁹	- ≥ 100 h/sem.	- < 100 h/sem.		pas d'association		10
	- gardes de nuit (6-7 fois par mois)			pas d'association		
Moss et Carver 1993 ³⁶	- ≥ 36 h/sem.	- < 36 h/sem.	26	1,1 (0,86 – 1,39)		11
Nurminen 1989 ³⁹	- rotation sur 2 ou 3 quarts de travail ou horaire différent d'un horaire de jour normal	- sans rotation	27	1,4 (0,9 – 2,2)	19,23	12
Peoples-Sheps <i>et al.</i> 1991 ⁴⁰	- 21-39 h/sem.	- < 21 h/sem.	28	1,40 (0,80 – 2,36)	13,13	11
	- ≥ 40 h/sem.		29	1,70 (1,03 – 2,68)	16,80	
Rabkin <i>et al.</i> 1990 ⁴²	- 7-8,4 h/jour	- < 7 h/jour		pas d'association		14
	- ≥ 8,5 h/jour					
Saurel-Cubizolles <i>et al.</i> 1982 ⁴³	- > 42 h/sem.	- ≤ 42 h/sem.		pas d'association		7
Savitz <i>et al.</i> 1996 ⁴⁸	- < 25 h/sem. ^f	- non-travailleuses	30	0,9 (0,6 – 1,4)	18,30 31,98	9
	- 25 - 39 h/sem. ^f		31	0,6 (0,4 – 1,0)		
	- ≥ 40 h/sem. ^f		32	0,8 (0,6 – 1,2)		
Spinillo <i>et al.</i> 1996 ⁵¹	- ≥ 30 h/sem.	- < 30 h/sem.	33	1,62 (0,93 – 2,85)		12

^d Au 3^e trimestre.

^e Calculés à l'aide des données présentées dans l'article.

^f Travailleuses exposées au 5^e mois comparées aux non-travailleuses.

RÉFÉRENCE	EXPOSITIONS	GROUPE DE COMPARAISON	#	RR (IC 95 %)	POIDS (1/VAR)	SCORE GLOBAL
Tuntiseranee <i>et al.</i> 1998 ⁵³	- 51-60 h/sem.	- ≤ 50 h/sem.	34	8,70 (3,10 – 24,20)	3,64	11
	- > 60 h/sem.		35	2,10 (0,60 – 7,00)	2,55	
Xu <i>et al.</i> 1994 ⁵⁷	- rotation sur 3 quarts de travail (6-14h, 14-22h, 22-6h)	- régulier de jour		- 63 g (± 42 g)		10
Études ajoutées depuis l'édition révisée d'avril 2003 ci-dessous						
Bodin <i>et al.</i> 1999 ⁶	- ≥ 36 h/sem.	- 21-35 h/sem.	36	1,1 (0,7 – 1,9)	15,41	12
	- toujours de nuit		37	0,8 (0,4 – 1,8)	6,79	
	- rotation sur 2 quarts de travail		38	1,0 (0,6 – 1,7)	14,17	
	- rotation sur 3 quarts de travail		39	0,6 (0,3 – 1,4)	6,48	
Hruba <i>et al.</i> 1999 ²⁶	- rotation des quarts de travail	- pas de rotation des quarts de travail	40	1,59 (1,05 – 2,40) ^g	22,49	10
Pompeii <i>et al.</i> 2005 ⁴¹	- > 46 h/sem.	- 35-45 h/sem.	41	1,1 (0,7 – 1,7)	12,73	11
	- au 1 ^{er} trimestre		42	1,0 (0,6 – 1,8)		
	- au 2 ^e trimestre	- non régulièrement de nuit	43	1,3 (0,8 – 2,2)	15,97	
	- régulièrement de nuit (22h – 7h)		44	1,4 (0,9 – 2,4)		
Zhu <i>et al.</i> 2004 ⁵⁸	- soirs fixes	- de jour	45	1,20 (0,98 – 1,47)	93,47	13
	- nuits fixes		46	0,92 (0,66 – 1,29)	34,22	
	- rotation des quarts de travail		47	1,09 (1,00 – 1,18)	560,92	
	- excluant la nuit		48	1,09 (0,97 – 1,23)	272,48	
	- incluant la nuit		49	1,07 (0,94 – 1,21)	241,03	

^g IC 95 % calculé à l'aide des données présentées dans l'article.

Tableau 21 Risques relatifs synthèses d'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel associés aux horaires de travail selon les caractéristiques des études et le modèle utilisé

TYPES D'HORAIRE	CARACTÉRISTIQUES DES ÉTUDES POUR CHAQUE RISQUE SYNTHÈSE	# DES ESTIMÉS DU RISQUE INCLUS ^a	χ^2 ET VALEUR P DU TEST D'HÉTÉROGÉNÉITÉ ^b	RISQUES RELATIFS SYNTHÈSES ET IC 95 % SELON LE MODÈLE	
				EFFETS FIXES	EFFETS ALÉATOIRES
Heures de travail hebdomadaires élevées - 1 SEUIL ≥ 40 h/sem. (>40, >45, >46, >50, 51-60 ou >60 h/sem.) Figure 21	Toutes les études	2,4,20,23,25,29, 32,34,35,42	$\chi^2_9 = 31,60$ $p = 0,0002$	1,08 (0,97 - 1,21)	1,26 (0,97 - 1,64)
	Biais de rappel peu probable	23,25,34,35,42	$\chi^2_4 = 16,45$ $p = 0,0025$	1,35 (0,97 - 1,90)	1,78 (0,85 - 3,75)
	Taux de participation ≥ 80 %	2,4,20,25,34,35	$\chi^2_5 = 24,47$ $p = 0,0002$	1,09 (0,96 - 1,24)	1,38 (0,94 - 2,03)
	Contrôle adéquat de la confusion	2,4,20,23,29,32, 42	$\chi^2_6 = 14,06$ $p = 0,0290$	1,06 (0,94 - 1,19)	1,12 (0,90 - 1,39)
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	4,20,34,35,42	$\chi^2_4 = 18,44$ $p = 0,0010$	1,03 (0,89 - 1,18)	1,38 (0,87 - 2,18)
	Score de validité > 11	4,20,23,25	$\chi^2_3 = 1,16$ $p = 0,7623$	0,98 (0,85 - 1,13) ^c	-
	Toutes les études excluant (#34) ^d	2,4,20,23,25,29, 32,35,42	$\chi^2_8 = 15,60$ $p = 0,0485$	1,05 (0,94 - 1,18)	1,11 (0,92 - 1,36)
	Biais de rappel peu probable excluant (#34) ^d	23,25,35,42	$\chi^2_3 = 2,33$ $p = 0,5059$	1,08 (0,76 - 1,55) ^c	-
	Taux de participation ≥ 80 % excluant (#34) ^d	2,4,20,25,35	$\chi^2_4 = 8,51$ $p = 0,0746$	1,05 (0,93 - 1,20)	1,12 (0,87 - 1,43)
	Ajusté pour les autres expo. professionnelles excluant (#34) ^d	4,20,35,42	$\chi^2_3 = 1,50$ $p = 0,6830$	0,99 (0,86 - 1,13) ^c	-

^a Se réfère aux # du tableau 20.

^b Plus cette valeur est petite, plus grande est l'hétérogénéité.

^c Selon le modèle à effets fixes parce que faible hétérogénéité : (χ^2 d'hétérogénéité) < (nombre des estimés inclus - 1).

^d Afin de réduire l'hétérogénéité.

TYPES D'HORAIRE	CARACTÉRISTIQUES DES ÉTUDES POUR CHAQUE RISQUE SYNTHÈSE	# DES ESTIMÉS DU RISQUE INCLUS ^a	χ^2 ET VALEUR P DU TEST D'HÉTÉROGÉNÉITÉ ^b	RISQUES RELATIFS SYNTHÈSES ET IC 95 % SELON LE MODÈLE	
				EFFETS FIXES	EFFETS ALÉATOIRES
Heures de travail hebdomadaires élevées - 2 SEUIL ≥ 35 h/sem. (35-39, 35-44, ≥ 36 , >40, >45, >46, >50, 51-60 ou >60 h/sem.) Figure 22	Toutes les études	2,3,4,20,23,24,25,26,29,32,34,35,36,42	$\chi^2_{13} = 34,72$ $p = 0,0009$	1,04 (0,96 - 1,13)	1,13 (0,97 - 1,33)
	Biais de rappel peu probable	23,24,25,34,35,42	$\chi^2_5 = 17,24$ $p = 0,0041$	1,20 (0,97 - 1,49)	1,52 (0,92 - 2,51)
	Taux de participation ≥ 80 %	2,3,4,20,24,25,34,35,36	$\chi^2_8 = 27,39$ $p = 0,0006$	1,03 (0,94 - 1,13)	1,16 (0,94 - 1,43)
	Contrôle adéquat de la confusion	2,3,4,20,23,26,29,32,36,42	$\chi^2_9 = 16,39$ $p = 0,0591$	1,02 (0,94 - 1,11)	1,06 (0,93 - 1,22)
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	3,4,20,34,35,36,42	$\chi^2_6 = 19,63$ $p = 0,0032$	0,98 (0,89 - 1,09)	1,12 (0,87 - 1,43)
	Score de validité > 11	3,4,20,23,24,25,36	$\chi^2_6 = 2,70$ $p = 0,8453$	0,98 (0,89 - 1,08) ^c	-
	Toutes les études excluant (#34) ^d	2,3,4,20,23,24,25,26,29,32,35,36,42	$\chi^2_{12} = 18,24$ $p = 0,1086$	1,03 (0,95 - 1,12)	1,06 (0,95 - 1,19)
	Biais de rappel peu probable excluant (#34) ^d	23,24,25,35,42	$\chi^2_4 = 2,35$ $p = 0,6722$	1,10 (0,88 - 1,37) ^c	-
	Taux de participation ≥ 80 % excluant (#34) ^d	2,3,4,20,24,25,35,36	$\chi^2_7 = 10,72$ $p = 0,1511$	1,01 (0,92 - 1,11)	1,05 (0,92 - 1,20)
	Ajusté pour les autres expo. professionnelles excluant (#34) ^d	3,4,20,35,36,42	$\chi^2_5 = 2,17$ $p = 0,8246$	0,96 (0,87 - 1,07) ^c	-
Heures de travail hebdomadaires modérées (21/35 à 39/40 h/sem.) Figure 23	Toutes les études	3,19,22,28,31	$\chi^2_4 = 7,43$ $p = 0,1148$	0,95 (0,83 - 1,08)	0,97 (0,77 - 1,22)
	Biais de rappel peu probable	22	- ^e	1,30 (0,50 - 3,50)	-
	Taux de participation ≥ 80 %	3,19	$\chi^2_1 = 1,17$ $p = 0,2792$	0,96 (0,83 - 1,11)	0,97 (0,82 - 1,14)
	Contrôle adéquat de la confusion	3,19,22,28,31	$\chi^2_4 = 7,43$ $p = 0,1148$	0,95 (0,83 - 1,08)	0,97 (0,77 - 1,22)
	Ajusté pour les autres expo. professionnelles	3,19	$\chi^2_1 = 1,17$ $p = 0,2792$	0,96 (0,83 - 1,11)	0,97 (0,82 - 1,14)
	Score de validité > 11	3,19,22	$\chi^2_2 = 1,54$ $p = 0,4642$	0,97 (0,84 - 1,11) ^c	-

^a Se réfère aux # du tableau 20.

^b Plus cette valeur est petite, plus grande est l'hétérogénéité.

^c Selon le modèle à effets fixes parce que faible hétérogénéité : (χ^2 d'hétérogénéité) < (nombre des estimés inclus - 1).

^d Afin de réduire l'hétérogénéité.

^e Une seule étude.

TYPES D'HORAIRE	CARACTÉRISTIQUES DES ÉTUDES POUR CHAQUE RISQUE SYNTHÈSE	# DES ESTIMÉS DU RISQUE INCLUS ^a	χ^2 ET VALEUR P DU TEST D'HÉTÉROGÉNÉITÉ ^b	RISQUES RELATIFS SYNTHÈSES ET IC 95 % SELON LE MODÈLE	
				EFFETS FIXES	EFFETS ALÉATOIRES
Rotation des quarts de travail et horaire irrégulier <i>Figure 24</i>	Toutes les études	16,18,21,27,38,39,40,47	$\chi^2_7 = 9,48$ $p = 0,2200$	1,11 (1,03 – 1,19)	1,14 (1,00 – 1,30)
	Biais de rappel peu probable	40,47	$\chi^2_1 = 3,08$ $p = 0,0792$	1,11 (1,02 – 1,20)	1,24 (0,87 – 1,77)
	Taux de participation ≥ 80 %	16,18,21,27,38,39	$\chi^2_5 = 6,37$ $p = 0,2720$	1,12 (0,96 – 1,32)	1,11 (0,91 – 1,36)
	Contrôle adéquat de la confusion	16,18,27,38,39,47	$\chi^2_5 = 6,46$ $p = 0,2638$	1,10 (1,02 – 1,18)	1,10 (0,98 – 1,25)
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	16,18,38,39,47	$\chi^2_4 = 5,29$ $p = 0,2590$	1,09 (1,01 – 1,17)	1,09 (0,96 – 1,23)
	Score de validité > 11	16,18,27,38,39,47	$\chi^2_5 = 6,46$ $p = 0,2638$	1,10 (1,02 – 1,18)	1,10 (0,98 – 1,25)
Rotation sur 3 quarts de travail et rotation des quarts incluant la nuit	Toutes les études	39,49	$\chi^2_1 = 2,11$ $p = 0,1463$	1,05 (0,93 – 1,19)	0,91 (0,55 – 1,51)
	Biais de rappel peu probable	49	- ^c	1,07 (0,94 – 1,21)	-
	Taux de participation ≥ 80 %	39	- ^c	0,60 (0,30 – 1,40)	-
	Contrôle adéquat de la confusion	39,49	$\chi^2_1 = 2,11$ $p = 0,1463$	1,05 (0,93 – 1,19)	0,91 (0,55 – 1,51)
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	39,49	$\chi^2_1 = 2,11$ $p = 0,1463$	1,05 (0,93 – 1,19)	0,91 (0,55 – 1,51)
	Score de validité > 11	39,49	$\chi^2_1 = 2,11$ $p = 0,1463$	1,05 (0,93 – 1,19)	0,91 (0,55 – 1,51)
Rotation sur 2 quarts de travail et rotation des quarts excluant la nuit	Toutes les études	38,48	$\chi^2_1 = 0,10$ $p = 0,7518$	1,09 (0,97 – 1,22) ^d	-
	Biais de rappel peu probable	48	- ^c	1,09 (0,97 – 1,23)	-
	Taux de participation ≥ 80 %	38	- ^c	1,00 (0,60 – 1,70)	-
	Contrôle adéquat de la confusion	38,48	$\chi^2_1 = 0,10$ $p = 0,7518$	1,09 (0,97 – 1,22) ^d	-
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	38,48	$\chi^2_1 = 0,10$ $p = 0,7518$	1,09 (0,97 – 1,22) ^d	-
	Score de validité > 11	38,48	$\chi^2_1 = 0,10$ $p = 0,7518$	1,09 (0,97 – 1,22) ^d	-

^a Se réfère aux # du tableau 20.

^b Plus cette valeur est petite, plus grande est l'hétérogénéité.

^c Une seule étude.

^d Selon le modèle à effets fixes parce que faible hétérogénéité : (χ^2 d'hétérogénéité) < (nombre des estimés inclus – 1).

TYPES D'HORAIRE	CARACTÉRISTIQUES DES ÉTUDES POUR CHAQUE RISQUE SYNTHÈSE	# DES ESTIMÉS DU RISQUE INCLUS ^a	χ^2 ET VALEUR P DU TEST D'HÉTÉROGÉNÉITÉ ^b	RISQUES RELATIFS SYNTHÈSES ET IC 95 % SELON LE MODÈLE	
				EFFETS FIXES	EFFETS ALÉATOIRES
Quart de travail de nuit (incluant des heures de nuit, toujours de nuit, régulièrement de nuit, nuits fixes) Figure 25	Toutes les études	12,37,44,46	$\chi^2_3 = 2,6410$ $p = 0,4506$	1,06 (0,85 - 1,31) ^c	-
	Biais de rappel peu probable	44,46	$\chi^2_1 = 1,92$ $p = 0,1659$	1,05 (0,80 - 1,39)	1,09 (0,73 - 1,63)
	Taux de participation ≥ 80 %	12,37	$\chi^2_1 = 0,71$ $p = 0,3979$	1,07 (0,76 - 1,50) ^c	-
	Contrôle adéquat de la confusion	12,37,44,46	$\chi^2_3 = 2,6410$ $p = 0,4506$	1,06 (0,85 - 1,31) ^c	-
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	12,37,44,46	$\chi^2_3 = 2,6410$ $p = 0,4506$	1,06 (0,85 - 1,31) ^c	-
	Score de validité > 11	12,37,46	$\chi^2_2 = 1,10$ $p = 0,5775$	0,99 (0,78 - 1,26) ^c	-
Quart de travail de soir (incluant des heures de soir, seulement de soir ou de nuit, soirs fixes) Figure 26	Toutes les études	8,17,45	$\chi^2_2 = 1,82$ $p = 0,4019$	1,08 (0,95 - 1,24) ^c	-
	Toutes les études excluant Fortier (#17) ^d	8,45	$\chi^2_1 = 1,62$ $p = 0,2034$	1,09 (0,95 - 1,26)	1,09 (0,91 - 1,31)
	Biais de rappel peu probable	45	- ^e	1,20 (0,98 - 1,47)	-
	Taux de participation ≥ 80 %	8,17	$\chi^2_1 = 0,01$ $p = 0,9349$	1,00 (0,83 - 1,19) ^c	-
	Contrôle adéquat de la confusion	8,17,45	$\chi^2_2 = 1,82$ $p = 0,4019$	1,08 (0,95 - 1,24) ^c	-
	Ajusté pour les autres expositions professionnelles	8,17,45	$\chi^2_2 = 1,82$ $p = 0,4019$	1,08 (0,95 - 1,24) ^c	-
	Score de validité > 11	8,17,45	$\chi^2_2 = 1,82$ $p = 0,4019$	1,08 (0,95 - 1,24) ^c	-

^a Se réfère aux # du tableau 20.

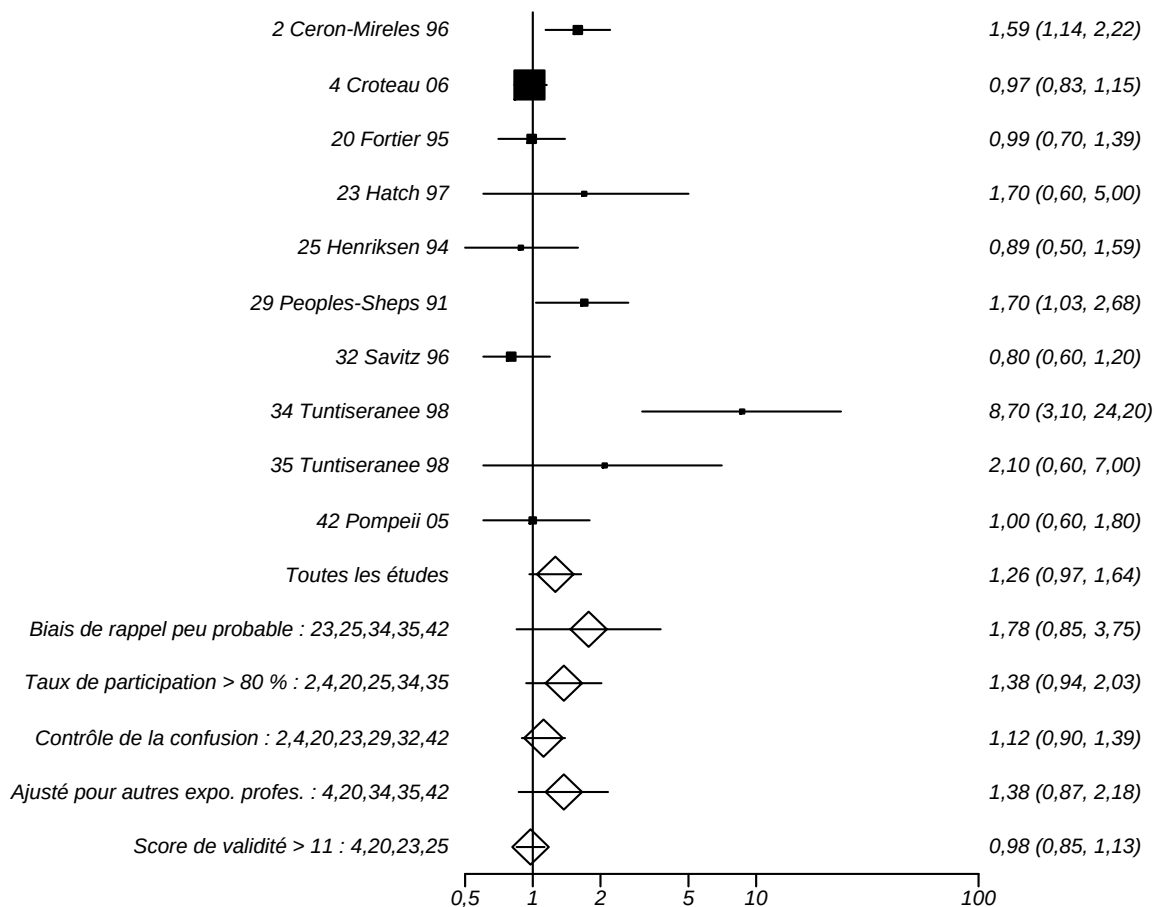
^b Plus cette valeur est petite, plus grande est l'hétérogénéité.

^c Selon le modèle à effets fixes parce que faible hétérogénéité : (χ^2 d'hétérogénéité) < (nombre des estimés inclus - 1).

^d Travail de soir ou de nuit.

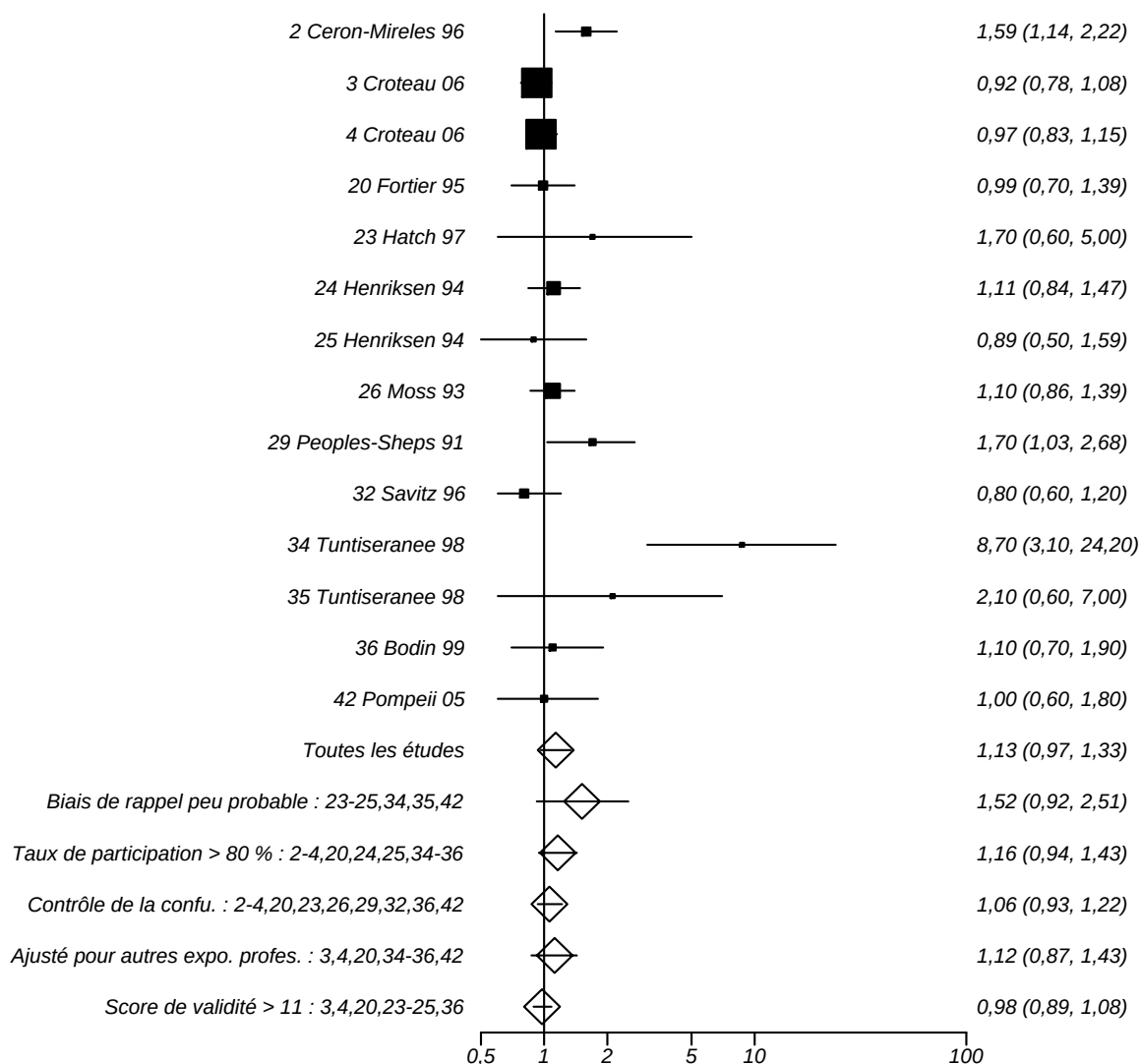
^e Une seule étude.

Figure 21 Heures de travail hebdomadaires élevées-1 (seuil ≥ 40 h/sem.) et insuffisance de poids pour l'âge gestationnel



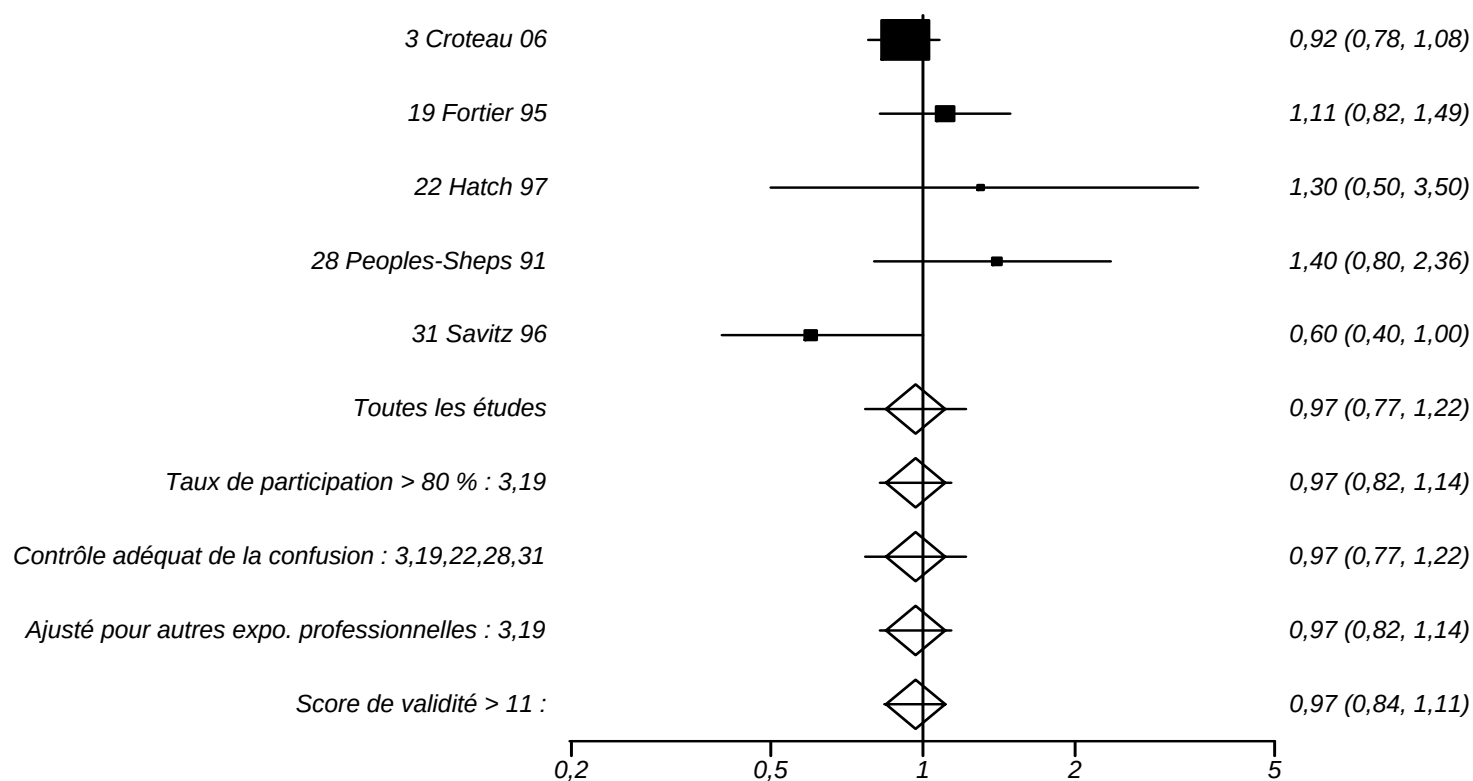
Parmi cinq autres études, Armstrong 89¹ (score de validité=11), Ha 2002¹⁶ (score de validité=11), Klebanoff 90²⁹ (score de validité=10), Rabkin 90⁴² (score de validité=11) et Saurel-Cubizolles 82⁴³ (score de validité=7) qui ont évalué l'effet d'un nombre élevé d'heures de travail sur la croissance fœtale, quatre^{1,29,42,43} n'ont pas trouvé d'association.

Figure 22 Heures de travail hebdomadaires élevées-2 (seuil ≥ 35 h/sem.) et insuffisance de poids pour l'âge gestationnel



Parmi cinq autres études, Armstrong 89¹ (score de validité=11), Ha 2002¹⁶ (score de validité=11), Klebanoff 90²⁹ (score de validité=10), Rabkin 90⁴² (score de validité=11) et Saurel-Cubizolles 82⁴³ (score de validité=7) qui ont évalué l'effet d'un nombre élevé d'heures de travail sur la croissance fœtale, quatre^{1,29,42,43} n'ont pas trouvé d'association.

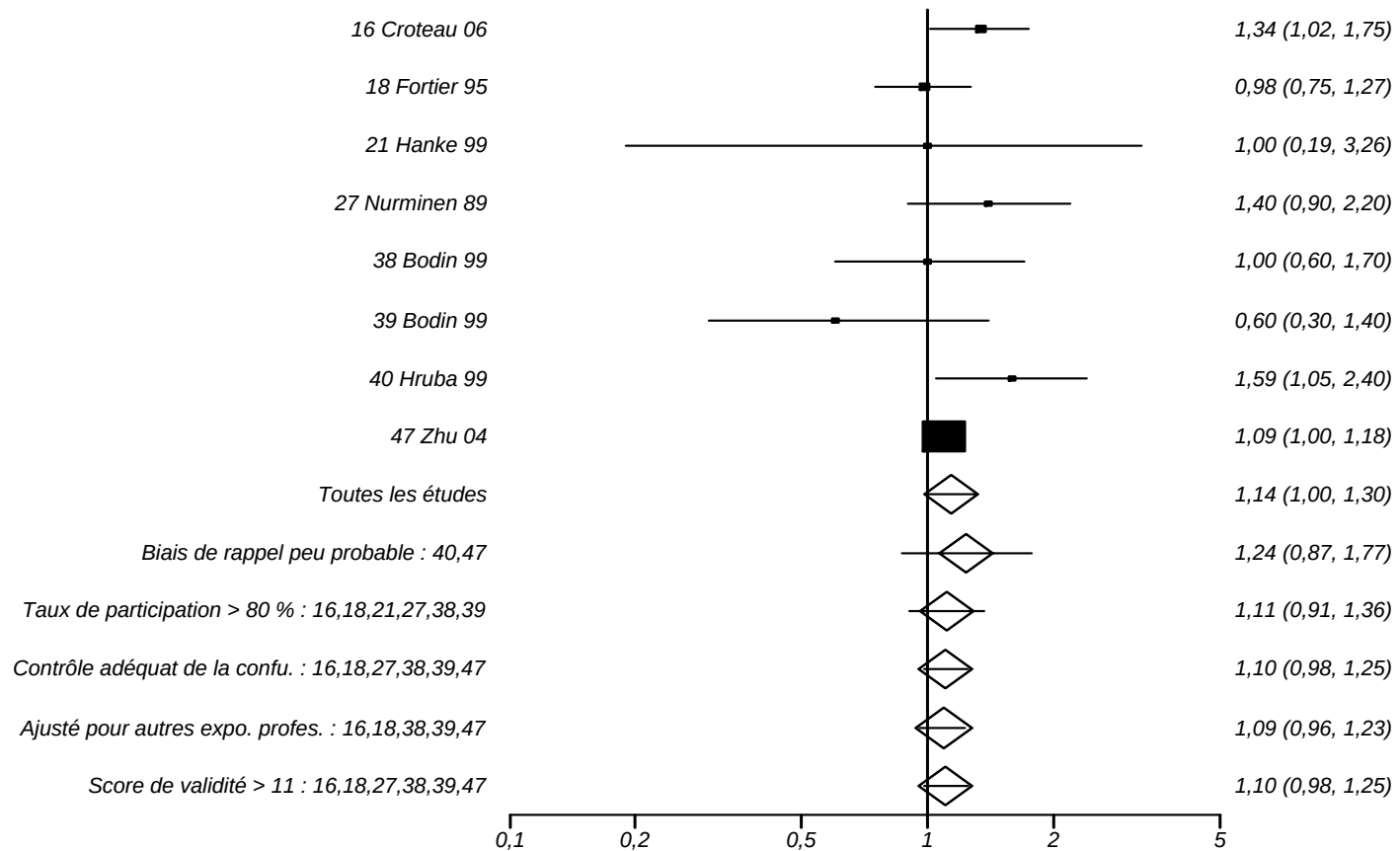
Figure 23 Heures de travail hebdomadaires modérées (21/35 à 39/40 h/sem.)* et insuffisance de poids pour l'âge gestationnel



#22 (Hatch 97) est la seule étude où un biais de rappel est peu probable.

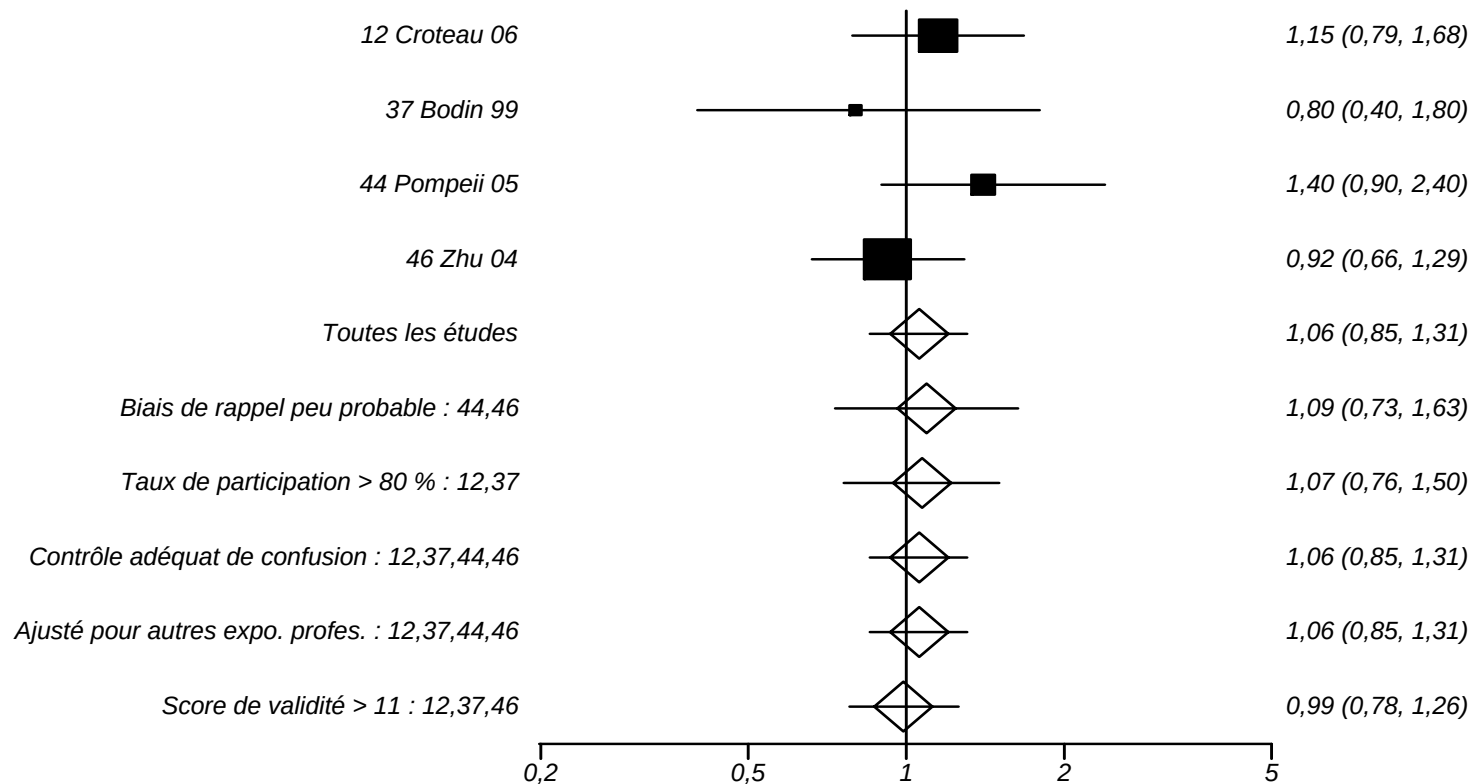
* : 21 à 39/40 h/sem. pour #22 (Hatch 97) et #28 (Peoples-Sheps 91); 25 à 39 h/sem. pour #31 (Savitz 96); 30 à 39 h/sem. pour #19 (Fortier 95); 35 à 39 h/sem. pour #3 (Croteau 06).

Figure 24 Rotation des quarts de travail ou horaire irrégulier et insuffisance de poids pour l'âge gestationnel



Deux autres études, Armstrong 89¹ (score de validité=11) et Xu 94⁵⁷ (score de validité=10) font état d'une diminution de la croissance fœtale en présence de rotation des quarts de travail.

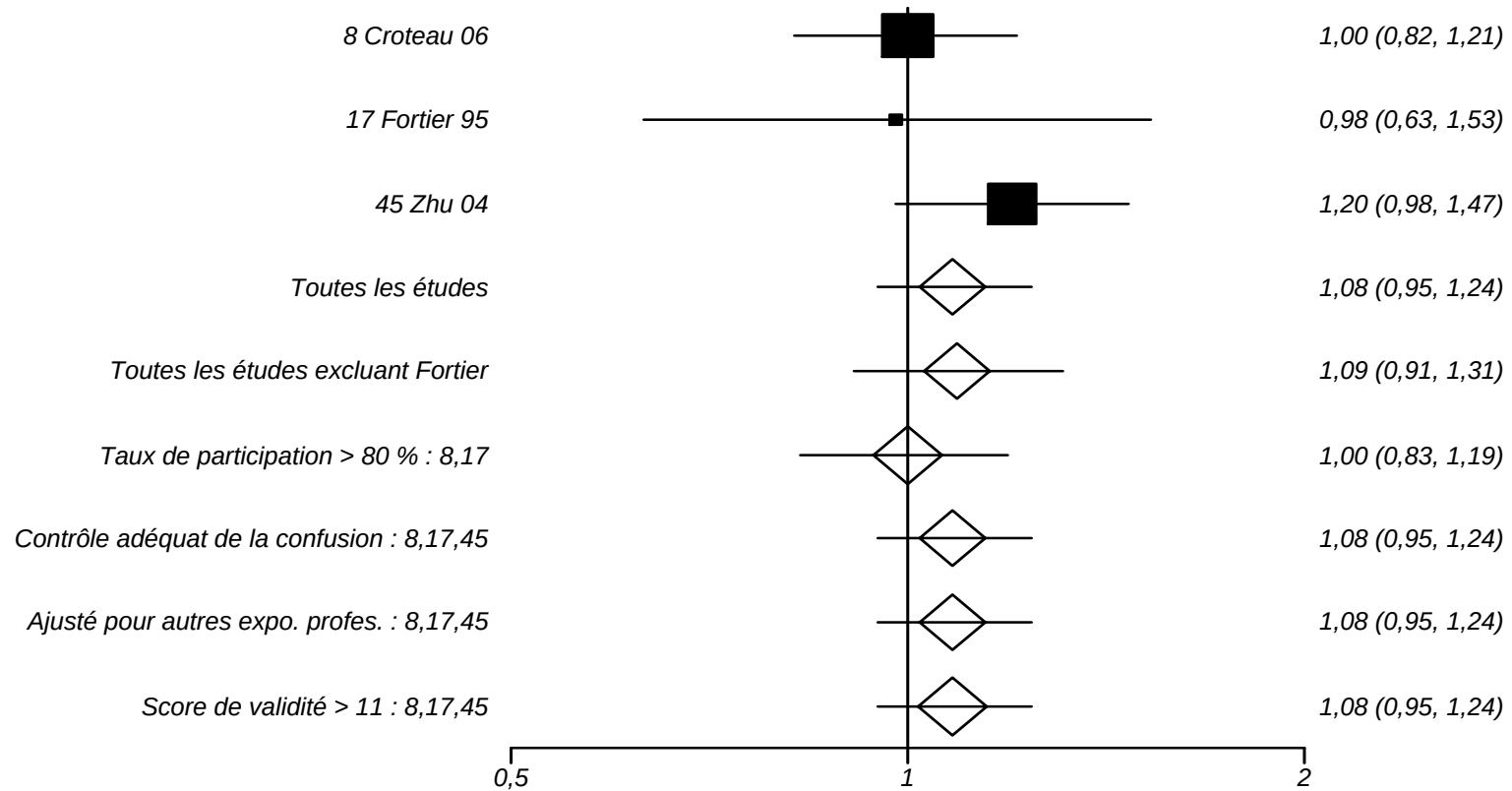
Figure 25 Quart de travail de nuit* et insuffisance de poids pour l'âge gestationnel



Une autre étude, Klebanoff 90²⁹ (score de validité=10) n'a pas trouvé d'association.

* : incluant des heures de nuit (23h – 5h59) pour #12 (Croteau 06); toujours de nuit pour #37 (Bodin 99); régulièrement de nuit (22 h – 7 h) pour #44 (Pompeii 05); nuits fixes pour #46 (Zhu 04).

Figure 26 Quart de travail de soir* et insuffisance de poids pour l'âge gestationnel



#45 (Zhu 04) est la seule étude où un biais de rappel est peu probable.

* : incluant des heures de soir (18h – 22h59) pour #8 (Croteau 06); de soir ou de nuit seulement pour #17 (Fortier 95); soirs fixes pour #45 (Zhu 04).

4 CONCLUSION

Pour chaque dyade « type d'horaire – résultat de grossesse défavorable », la présence d'une association a été évaluée et l'ampleur de l'effet a été estimée à partir du RRS produit par la méta-analyse ou du RRS ajusté obtenu par méta-régression lorsque disponible. D'autre part, un niveau de force de l'évidence a été établi suite à l'évaluation des caractéristiques suivantes : plausibilité biologique, précision statistique, validité et cohérence. Le tableau 22 regroupe l'ensemble des résultats et présente, pour chaque dyade, l'ampleur de l'effet et le niveau de force de l'évidence.

En présence d'exposition à des heures hebdomadaires de travail élevées-1 (seuil ≥ 40 heures) des excès d'AS (8 % ou plus), d'AAT (12 %) et de FPN (24 %) sont suspectés. Pour les heures hebdomadaires de travail élevées-2 (seuil ≥ 35 heures) il y a une évidence suffisante d'excès d'AAT (17 %) et des excès de FPN (26 %) et d'IPAG (20 %) sont suspectés. Les données ne permettent pas de conclure au sujet du risque d'IPAG lors de l'exposition à des heures hebdomadaires de travail élevées-1 (seuil ≥ 40 heures).

En présence d'heures hebdomadaires de travail modérées (20/35 – 34/40 h/sem.), on observe avec une évidence suffisante un excès d'AAT (36 %); et un excès d'AAT plus faible (5 %) est suspecté lors de l'exposition à un nombre d'heures légèrement moindre (20/30 – 34/40 h/sem.). L'évidence est suffisante qu'il n'y a pas d'excès d'AAT en présence de 30 à 34 heures travail hebdomadaire et qu'il n'y a pas d'excès d'AS, de FPN ou d'IPAG en présence d'un nombre d'heures de travail hebdomadaire qui ne dépasse pas 40 heures.

Certains des résultats concernant les heures de travail élevées et modérées, apparaissent contradictoires. Cela peut s'expliquer par le chevauchement entre certaines catégories (ex. ≥ 35 h/sem. et 25 à 39 h/sem. pour le FPN) ou par le fait que la catégorie ≥ 35 h/sem., incluant déjà toutes les études de la catégorie ≥ 40 h/sem., comprenne en plus des études de bonne qualité ayant obtenus des résultats plus élevés que la moyenne, comme par exemple pour l'AAT.

En présence de rotation des quarts de travail en général, on observe avec une forte évidence un excès d'AS (18 %); avec une évidence suffisante des excès d'AAT (18 %) et d'IPAG (10 %); et un excès de FPN (18 %) est suspecté. Pour la rotation des quarts incluant la nuit, il y a une évidence suffisante d'excès d'AS (20 %); et les données ne permettent pas de conclure au sujet des risques d'AAT, de FPN et d'IPAG. Pour la rotation des quarts excluant la nuit, des excès d'AAT (9 %) et d'IPAG (9 %) sont suspectés; et les données ne permettent pas de conclure au sujet des risques d'AS et de FPN.

En présence d'exposition au quart de travail de nuit, on observe avec une évidence suffisante un excès d'AS (69 %) et une absence d'excès d'IPAG; les données ne permettent pas de conclure au sujet des risques d'AAT et de FPN. Pour le quart de travail de soir (pouvant inclure le quart de nuit), un excès d'AS (5 %) est suspecté. Pour le quart de travail de soir seulement, un excès d'IPAG (8 %) est suspecté; il y a une évidence suffisante qu'il n'y a pas d'excès d'AAT; et les données ne permettent pas de conclure au sujet des risques d'AS et de FPN.

Tableau 22 Ampleur de l'effet et classification de la force de l'évidence (FÉ) pour chaque résultat de grossesse selon les caractéristiques de l'horaire de travail

Type d'horaire	AS		AAT		FPN		IPAG				
	Ampleur	FÉ	Ampleur	FÉ	Ampleur	FÉ	Ampleur	FÉ			
≥ 40 h/sem.	> 1,08	III	1,12 ^a	III	1,24	III	1,35 ^a	IV			
≥ 35 h/sem.			1,17 ^a	II	1,26	III	1,20 ^a	III			
36 à 40 h/sem.	1,03	V					0,97		V		
25 à 39 h/sem.					0,80 ^c					V	
21/35 à 39/40 h/sem.											
20/35 à 34/40 h/sem.										1,36 ^a	II
20/30 à 34/40 h/sem.										1,05	III
30 à 34/35 h/sem.	0,99	V	0,95	V							
Rotation	1,18 ^a	I	1,18 ^a	II	1,18	III	1,10	II			
Rotation avec nuit	1,20	II	1,22 (0,99) ^b	IV	1,30	IV	0,91 (1,05) ^b	IV			
Rotation sans nuit	1,08	IV	1,09	III	1,10 ^c	IV	1,09	III			
Nuit	1,69	II	1,28 (0,95) ^b	IV	1,90	IV	0,99	V			
Soir (et soir/nuit)	1,05	III									
Soir	1,78	IV	0,99 ^d	V	"- 720 g." ^c	IV	1,08 ^d	III			

^a : RRS ajusté obtenu par méta-régression.

^b : RRS produit par le modèle à effets fixes.

^c : une seule étude pour cette dyade.

^d : Pour ces deux dyades, une étude (Fortier) a évalué l'effet du travail de soir ou de nuit; comme.

Les résultats ne sont pas modifiés par le retrait de cette étude, on considère la conclusion valide pour le travail de soir.

Classification de la force de l'évidence

- I Évidence forte qu'il y a augmentation du risque.
- II Évidence suffisante qu'il y a augmentation du risque.
- III Suspicion d'une augmentation du risque.
- IV Les données ne permettent pas de conclure.
- V Évidence suffisante qu'il n'y a pas d'augmentation du risque.
- VI Évidence forte qu'il n'y a pas d'augmentation du risque.

RÉFÉRENCES

1. Armstrong BG, Nolin AD, McDonald AD. Work in pregnancy and birth weight for gestational age. *Br J Ind Med* 1989;46:196-9.
2. Axelsson G, Lutz C, Rylander R. Exposure to solvents and outcome of pregnancy in university laboratory employees. *British journal of industrial medicine* 1984;41:305-312.
3. 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.
4. Axelsson G, Ahlborg G, Jr., Bodin L. Shift work, nitrous oxide exposure, and spontaneous abortion among Swedish midwives. *Occup Environ Med* 1996;53:374-8.
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. Bodin L, Axelsson G, Ahlborg G, Jr. The association of shift work and nitrous oxide exposure in pregnancy with birth weight and gestational age. *Epidemiology* 1999;10:429-36.
7. Bryant HE, Love EJ. Effect of employment and its correlates on spontaneous abortion risk. *Soc Sci Med* 1991;33:795-800.
8. Ceron-Mireles P, Harlow SD, Sanchez-Carrillo CI. The risk of prematurity and small-for-gestational-age birth in Mexico City: the effects of working conditions and antenatal leave. *Am J Public Health* 1996;86:825-31.
9. Croteau A, Marcoux S, Brisson C. Work activity in pregnancy, preventive measures, and the risk of preterm delivery. *American Journal of Epidemiology* 2007; doi :10.1093/aje/kwm 171.
10. Croteau A, Marcoux S, Brisson C. Work activity in pregnancy, preventive measures, and the risk of delivering a small-for-gestational-age infant. *American journal of public health* 2006;96:846-855.
11. El-Metwalli AG, Badawy AM, El-Baghdadi LA, El-Wehady A. Occupational physical activity and pregnancy outcome. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2001;100:41-5.
12. Escriba-Aguir V, Perez-Hoyos S, Saurel-Cubizolles MJ. Physical load and psychological demand at work during pregnancy and preterm birth. *Int Arch Occup Environ Health* 2001;74:583-8.
13. 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.
14. Fenster L, Hubbard AE, Windham GC, Waller KO, Swan SH. A prospective study of work-related physical exertion and spontaneous abortion. *Epidemiology* 1997;8:66-74.
15. 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.

16. Ha E, Cho SI, Park H *et al.* Does standing at work during pregnancy result in reduced infant birth weight? *J Occup Environ Med* 2002;44:815-21.
17. Hanke W, Kalinka J, Makowiec-Dabrowska T, Sobala W. Heavy physical work during pregnancy--a risk factor for small-for-gestational-age babies in Poland. *Am J Ind Med* 1999;36:200-5.
18. Hansteen IL, Kjuus H, Fandrem SI. Spontaneous Abortions of Known Karyotype Related to Occupational and Environmental Factors: A Case-Referent Study. *Int J Occup Environ Health* 1996;2:195-203.
19. Hartikainen-Sorri AL, Sorri M. Occupational and socio-medical factors in preterm birth. *Obstet Gynecol* 1989;74:13-16.
20. Hartikainen AL, Sorri M, Anttonen H, Tuimala R, Laara E. Effect of occupational noise on the course and outcome of pregnancy. *Scandinavian journal of work, environment & health* 1994;20:444-450.
21. Hatch M, Ji BT, Shu XO, Susser M. Do standing, lifting, climbing, or long hours of work during pregnancy have an effect on fetal growth? *Epidemiology* 1997;8:530-6.
22. Hemminki K, Kyyronen P, Lindbohm ML. Spontaneous abortions and malformations in the offspring of nurses exposed to anaesthetic gases, cytostatic drugs, and other potential hazards in hospitals, based on registered information of outcome. *Journal of epidemiology and community health* 1985;39:141-147.
23. 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.
24. Henriksen TB, Hedegaard M, Secher NJ, Wilcox AJ. Standing at work and preterm delivery. *Br J Obstet Gynaecol* 1995;102:198-206.
25. Hickey CA, Cliver SP, Mulvihill FX, McNeal SF, Hoffman HJ, Goldenberg RL. Employment-related stress and preterm delivery: a contextual examination. *Public Health Rep* 1995;110:410-8.
26. Hrubá D, Kukla L, Tyrlik M. Occupational risks for human reproduction: ELSPAC Study. European Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood. *Cent Eur J Public Health* 1999;7:210-5.
27. Infante-Rivard C, David M, Gauthier R, Rivard GE. Pregnancy loss and work schedule during pregnancy. *Epidemiology* 1993;4:73-5.
28. John EM, Savitz DA, Shy CM. Spontaneous abortions among cosmetologists. *Epidemiology (Cambridge, Mass)* 1994;5:147-155.
29. Klebanoff MA, Shiono PH, Rhoads GG. Outcomes of pregnancy in a national sample of resident physicians. *N Engl J Med* 1990;323:1040-1045.
30. Kolmodin-Hedman B, Hedstrom L, Gronqvist B. Menopausal age and spontaneous abortion in a group of women working in a Swedish steel works. *Scandinavian journal of social medicine* 1982;10:17-22.

31. Luke B, Mamelle N, Keith L *et al.* The association between occupational factors and preterm birth: a United States nurses' study. Research Committee of the Association of Women's Health, Obstetric, and Neonatal Nurses. *Am J Obstet Gynecol* 1995;173:849-62.
32. Mamelle N, Laumon B, Lazar P. Prematurity and occupational activity during pregnancy. *Am J Epidemiol* 1984;119:309-22.
33. 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.
34. McDonald AD, McDonald JC, Armstrong B *et al.* Fetal death and work in pregnancy. *Br J Ind Med* 1988;45:148-57.
35. Misra DP, Strobino DM, Stashinko EE, Nagey DA, Nanda J. Effects of physical activity on preterm birth. *Am J Epidemiol* 1998;147:628-35.
36. Moss N, Carver K. Pregnant women at work: sociodemographic perspectives. *Am J Ind Med* 1993;23:541-557.
37. Newman RB, Goldenberg RL, Moawad AH *et al.* Occupational fatigue and preterm premature rupture of membranes. National Institute of Child Health and Human Development Maternal-Fetal Medicine, Units Network. *Am J Obstet Gynecol* 2001;184:438-46.
38. Nguyen N, Savitz DA, Thorp JM. Risk factors for preterm birth in Vietnam. *Int J Gynaecol Obstet* 2004;86:70-8.
39. Nurminen T. Shift work, fetal development and course of pregnancy. *Scandinavian journal of work, environment & health* 1989;15:395-403.
40. Peoples-Sheps MD, Siegel E, Suchindran CM, Origasa H, Ware A, Barakat A. Characteristics of maternal employment during pregnancy: effects on low birthweight. *Am J Public Health* 1991;81:1007-12.
41. Pompeii LA, Savitz DA, Evenson KR, Rogers B, McMahon M. Physical exertion at work and the risk of preterm delivery and small-for-gestational-age birth. *Obstet Gynecol* 2005;106:1279-1288.
42. Rabkin CS, Anderson HR, Bland JM, Brooke OG, Chamberlain G, Peacock JL. Maternal activity and birth weight: a prospective, population-based study. *Am J Epidemiol* 1990;131:522-31.
43. Saurel-Cubizolles MJ, Kaminski M, Rumeau-Rouquette C. Activité professionnelle des femmes enceintes, surveillance prénatale et issue de la grossesse [Occupational activities of pregnant women, prenatal care and pregnancy outcome]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 1982;11:959-67.
44. Saurel-Cubizolles MJ, Kaminski M, Llado-Arkipoff J *et al.* Pregnancy and its outcome among hospital personnel according to occupation and working conditions. *J Epidemiol Community Health* 1985;39:129-34.
45. 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.

46. Saurel-Cubizolles MJ, Subtil D, Kaminski M. Is preterm delivery still related to physical working conditions in pregnancy? *J Epidemiol Community Health* 1991;45:29-34.
47. Saurel-Cubizolles MJ, Zeitlin J, Lelong N, Papiernik E, Di Renzo GC, Breart G. Employment, working conditions, and preterm birth: results from the Europop case-control survey. *J Epidemiol Community Health* 2004;58:395-401.
48. Savitz DA, Olshan AF, Gallagher K. Maternal occupation and pregnancy outcome. *Epidemiology* 1996;7:269-274.
49. Schenker MB, Eaton M, Green R, Samuels S. Self-reported stress and reproductive health of female lawyers. *J Occup Environ Med* 1997;39:556-68.
50. Shilling S, Lulich NR. Maternal occupation and industry and the pregnancy outcome of U.S. married women, 1980. *Public Health Rep* 1984;99:152-61.
51. Spinillo A, Capuzzo E, Baltaro F, Piazza G, Nicola S, Iasci A. The effect of work activity in pregnancy on the risk of fetal growth retardation. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1996;75:531-6.
52. Swan SH, Beaumont JJ, Hammond SK *et al.* Historical cohort study of spontaneous abortion among fabrication workers in the Semiconductor Health Study: agent-level analysis. *American journal of industrial medicine* 1995;28:751-769.
53. Tuntiseranee P, Geater A, Chongsuvivatwong V, Kor-anantakul O. The effect of heavy maternal workload on fetal growth retardation and preterm delivery. A study among southern Thai women. *J Occup Environ Med* 1998;40:1013-21.
54. Uehata T, Sasakawa N. The fatigue and maternity disturbances of night workwomen. *J Hum Ergol (Tokyo)* 1982;11 Suppl:465-74.
55. Wergeland E, Strand K, Bordaahl PE. Strenuous working conditions and birthweight, Norway 1989. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1998;77:263-71.
56. Whelan EA, Lawson CC, Grajewski B *et al.* Work schedule during pregnancy and spontaneous abortion. *Epidemiology* 2007;18:350-5.
57. Xu X, Ding M, Li B, Christiani DC. Association of rotating shiftwork with preterm births and low birth weight among never smoking women textile workers in China. *Occup Environ Med* 1994;51:470-4.
58. Zhu JL, Hjollund NH, Olsen J. Shift work, duration of pregnancy, and birth weight: the National Birth Cohort in Denmark. *Am J Obstet Gynecol* 2004;191:285-91.
59. Zhu JL, Hjollund NH, Andersen AM, Olsen J. Shift work, job stress, and late fetal loss: The National Birth Cohort in Denmark. *J Occup Environ Med* 2004;46:1144-9.
60. Groupe de référence grossesse-travail. Grille d'analyse d'articles scientifiques adaptée pour le Groupe de référence grossesse-travail : version 0599. 1999. (S.I.), le groupe.
61. Bonzini M, Coggon D, Palmer KT. Risk of prematurity, low birth weight, and pre-eclampsia in relation to working hours and physical activities: A systematic review. *Occup Environ Med* 2006.

62. Mozurkewich EL, Luke B, Avni M, Wolf FM. Working conditions and adverse pregnancy outcome: a meta-analysis. *Obstet Gynecol* 2000;95:623-35.
63. Berkowitz GS, Kasl SV. The role of psychosocial factors in spontaneous preterm delivery. *Journal of psychosomatic research* 1983;27:283-290.
64. Kleinbaum DG, Kupper LL, Morgenstern H. Epidemiologic research. Principles and quantitative methods. New York: Van Nostrand Reinhold; 1982.
65. Mosteller F, Colditz GA. Understanding research synthesis (meta-analysis). *Annual review of public health* 1996;17:1-23.
66. Bernard P-M. Les méthodes statistiques pour la méta-analyse. In: La méta-analyse et la collaboration Cochrane, ed. Québec: Université Laval; 1996.
67. Luke B, Papiernik E. The effects of lifestyle on prematurity. In: Elder MG, Laumont RS, Romero R, eds. *Preterm Labor*. New-York: Churchill Livingstone; 1997:127-152.
68. Newton RW, Hunt LP. Psychosocial stress in pregnancy and its relation to low birth weight. *British medical journal (Clinical research ed)* 1984;288:1191-1194.
69. Fuchs A-R, Fuchs F, Stubblefield PG. *Preterm birth : causes, prevention, and management*. New-York: 1993.
70. Taskinen H, Chia S-E, Lindbohm M-L, Ching-Ye H, Sallmén M, Myint TM. Risks to the reproductive health of working women. *People and Work (Finnish Institute of Occupational Health)* 1999;Research Reports 22:38-76.
71. Nurminen T. Female noise exposure, shift work, and reproduction. *Journal of occupational and environmental medicine/American College of Occupational and Environmental Medicine* 1995;37:945-950.
72. Figa-Talamanca I. Occupational risk factors and reproductive health of women. *Occupational medicine (Oxford, England)* 2006;56:521-531.
73. Schernhammer ES, Rosner B, Willett WC, Laden F, Colditz GA, Hankinson SE. Epidemiology of urinary melatonin in women and its relation to other hormones and night work. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention: a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology* 2004;13:936-943.
74. Yamauchi H, Iwamoto M, Harada N. Physiological effects of shift work on hospital nurses. *Journal of human ergology* 2001;30:251-254.

ANNEXE 1

STRATÉGIE DE RECHERCHE

ANNEXE 1 : STRATÉGIE DE RECHERCHE

Base de données : « MEDLINE »

Fournisseur : PubMed

(Occupational Exposure OR "Women, Working"[MeSH] OR "Work"[MeSH] OR "Workplace"[MeSH] OR "Workload"[MeSH] OR Maternal Exposure OR "Occupations"[MeSH] OR "Employment"[MeSH] or working schedule* or work schedule* or working condition* or work condition* or ergonomic stress* or occupational activit* or occupational hazards [tw] or physical work* or work demand* or workload* or work load [tw] or strenuous job* or strenuous work* or job strain [tw] or job stress or psychosocial stressor* or maternal occupation* or physical exertion [tw] or occupational exertion [tw] or occupational physical activit* or occupational fatigue [tw] or maternal employment [tw] or maternal work [tw] or standing or lifting or night work [tw] or shiftwork or shift work [tw] or duty hour* [tw] or work hour*[tw])

AND

(birth weight or birthweight [tw] or prematurity or premature birth or premature labor or premature infant or premature delivery or gestational age or fetus or fetal growth or newborn or fetal death or pregnan* or prenatal or eclampsia or preeclampsia or infant mortality or abortion* or preterm birth or preterm delivery or perinatal outcome* or delivery outcome* or gestational hypertension or abortion, spontaneous[MeSH] or miscarriage*[tw])

Limite de publication depuis 1970-01-01

ANNEXE 2

CALCUL DES RISQUES SYNTHÈSES

ANNEXE 2 : CALCUL DES RISQUES SYNTHÈSES

Modèle à effets fixes

On calcule d'abord les logarithmes naturels (ln) des mesures d'associations (RR ou OR) et des limites inférieures (min) et supérieures (max) des IC. On obtient une somme pondérée des mesures d'association, où le poids (w_i) accordé à chacune correspond à l'inverse de la variance ($1/V$) des ln(RR ou OR). La variance est obtenue à l'aide de l'IC 95 % comme suit : $V(\ln RR) = ((\ln(\max) - \ln(\min))/2 z_{\alpha/2})^2$ où $z_{\alpha/2} = 1,96$ pour un IC 95 %. Le RRS = $e^{\ln RRS}$ où $\ln RRS = \sum \ln RR_i (w_i / \sum w_i)$ et les limites de l'IC 95 % sont obtenues en effectuant l'antilog (e) de l'équation suivante : $\ln RRS \pm 1,96 / \sqrt{\sum w_i}$.

Hétérogénéité

Il faut ensuite calculer le χ^2 d'hétérogénéité à l'aide de l'équation suivante : $\chi^2_{(hétéro.)} = \sum w_i (\ln RR_i - \ln RRS)^2$. Lorsque le $\chi^2_{(hétéro.)}$ est plus grand que le nombre des études -1 (d.d.l.), le modèle à effets aléatoires est utilisé suivant la méthode proposée par Mosteller et Colditz⁶⁵ pour tenir compte de l'hétérogénéité entre les études.

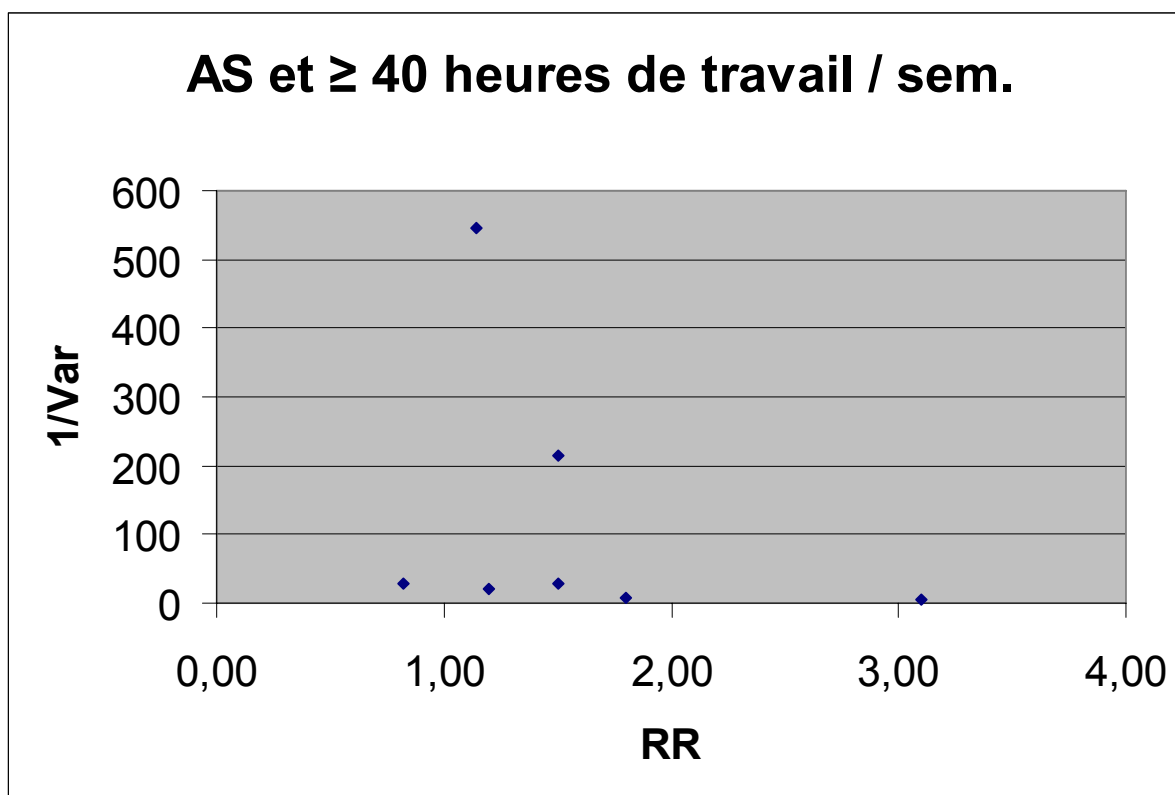
Modèle à effets aléatoires

Dans le modèle à effets aléatoires, le nouveau poids (W_i) assigné à chaque mesure d'association correspond à $1/(V(\ln RR_i) + S_a^2)$ et S_a^2 estime la variance inter-études comme suit : $S_a^2 = (\chi^2_{(hétéro.)} - d.d.l.) / (\sum w_i - \sum w_i^2 / \sum w_i)$. On peut obtenir un nouveau RRS avec son IC 95 % en remplaçant w_i par W_i dans les équations du modèle à effets fixes. L'ajout de la variance inter-études (S_a^2) a pour effet de diminuer le poids relatif des plus grandes études et de rendre l'IC 95 % du RRS plus large.

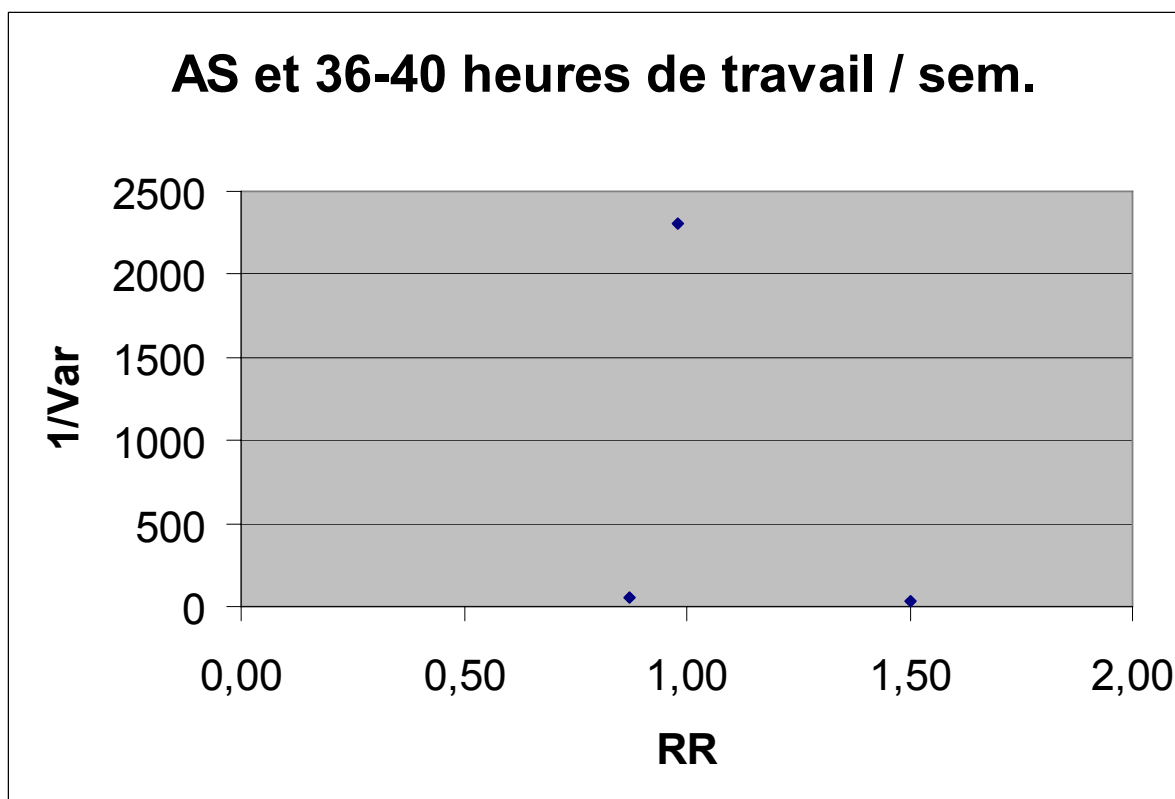
ANNEXE 3

GRAPHIQUES « EN ENTONNOIR »

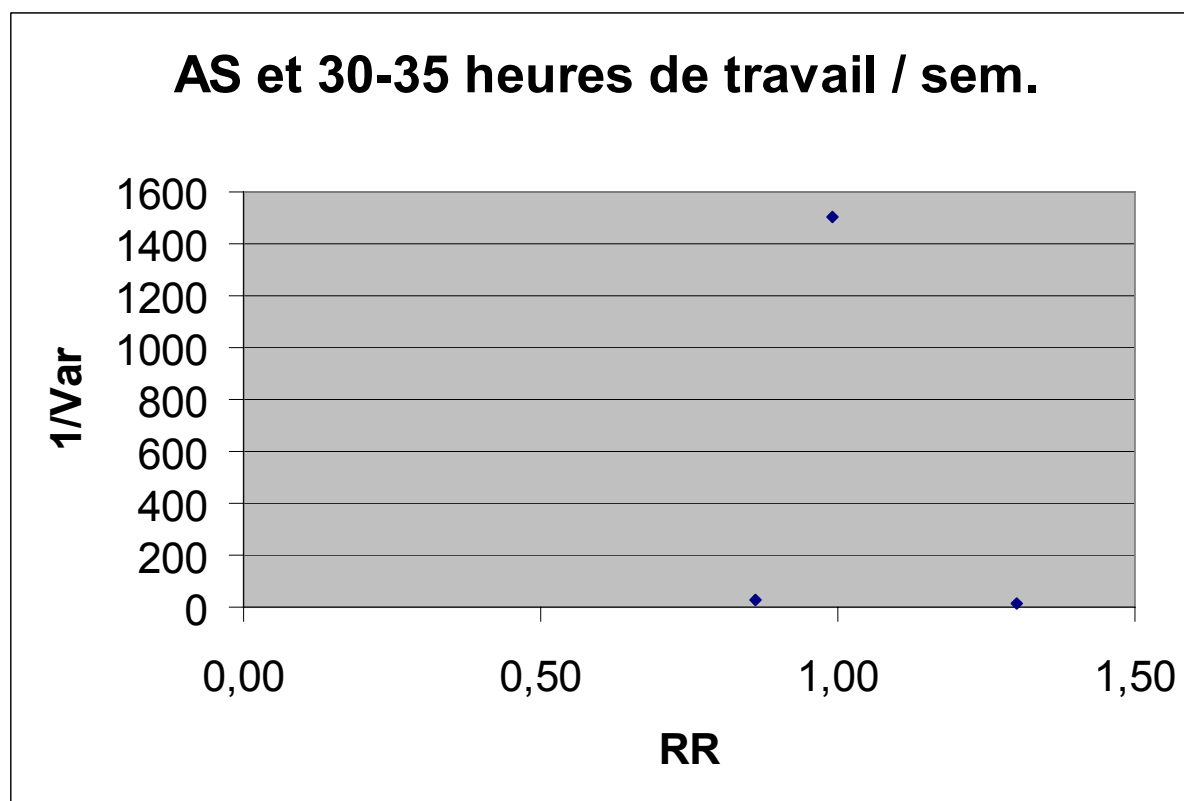
Graphique 1



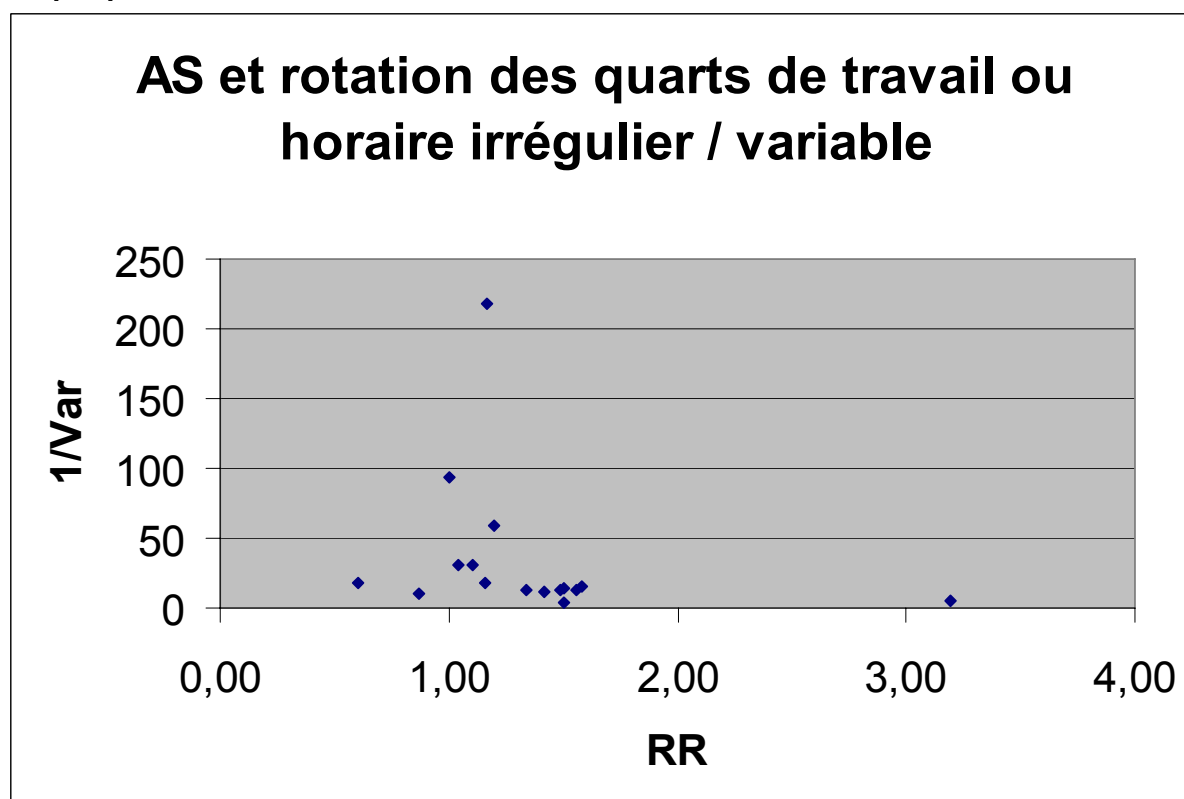
Graphique 2



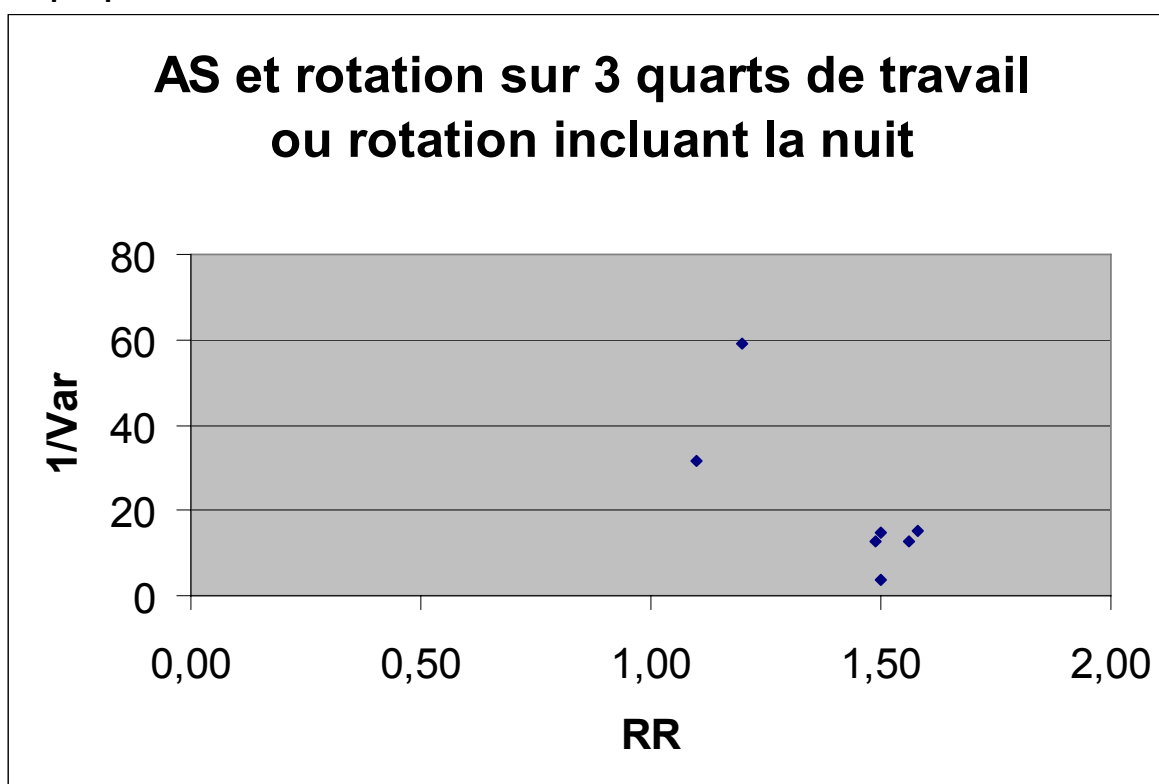
Graphique 3



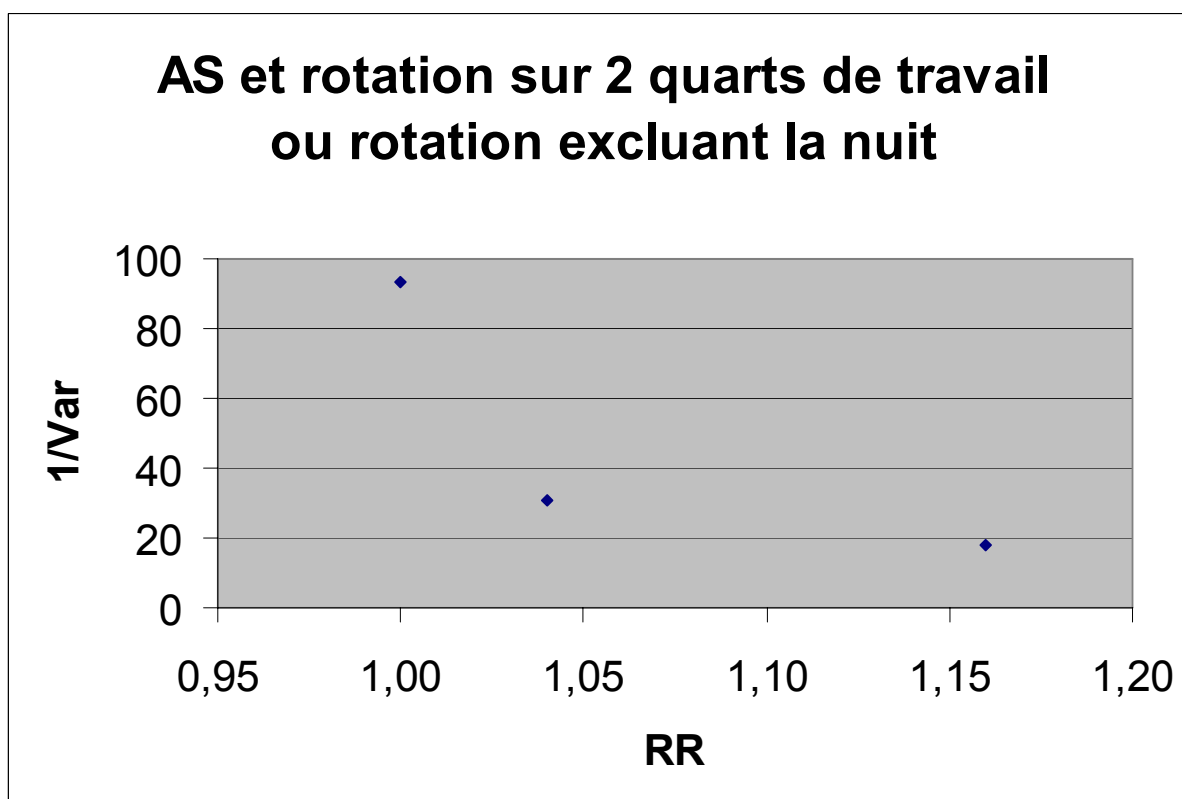
Graphique 4



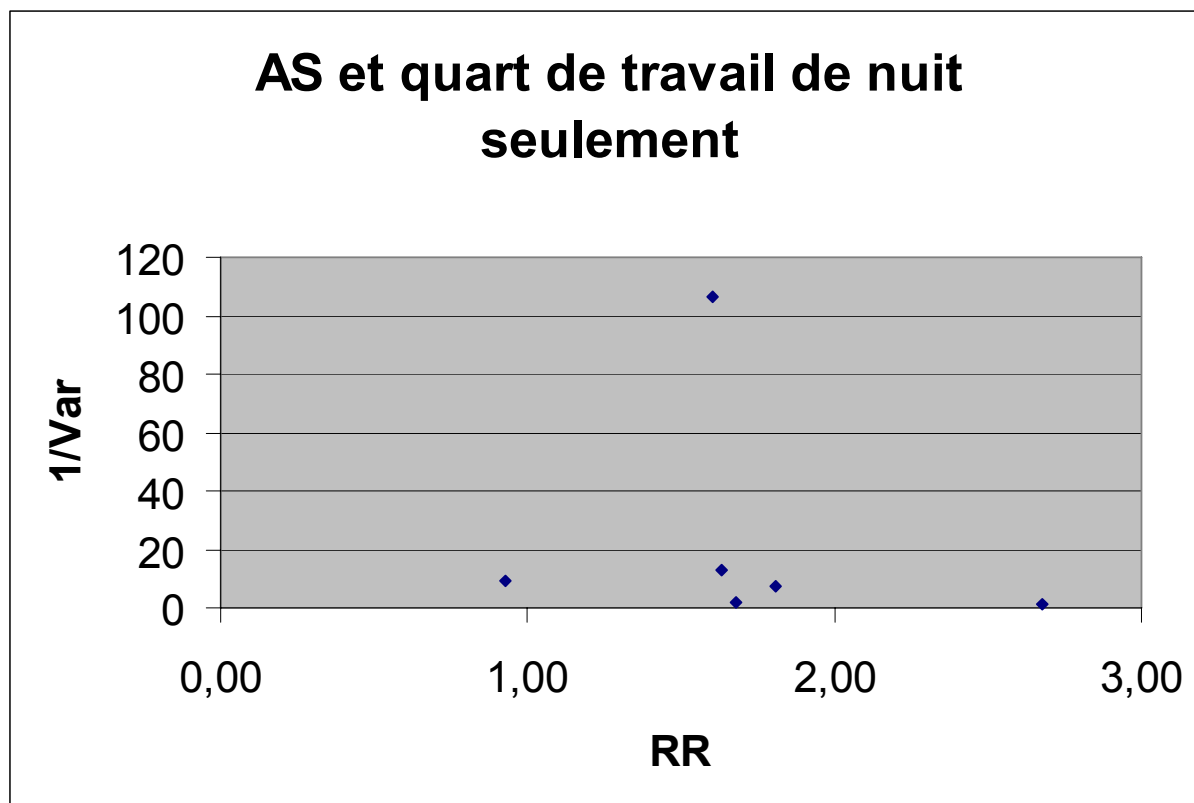
Graphique 5



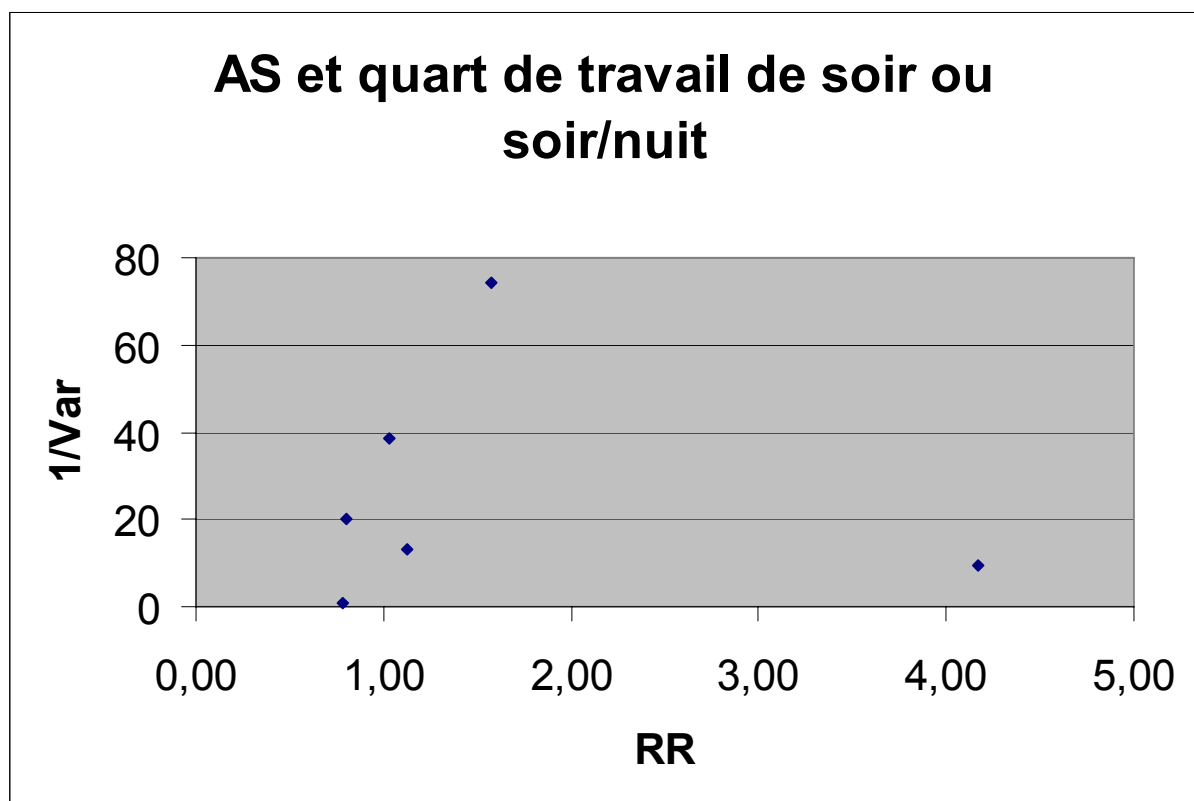
Graphique 6



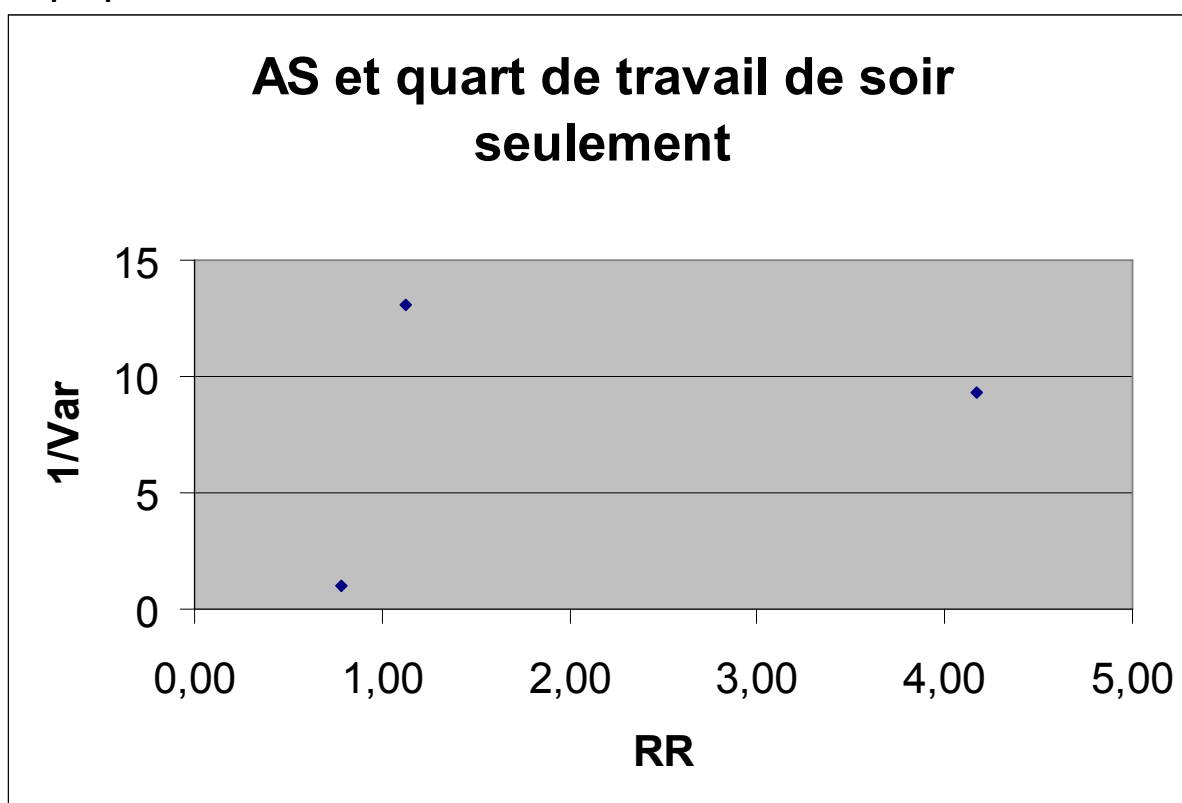
Graphique 7



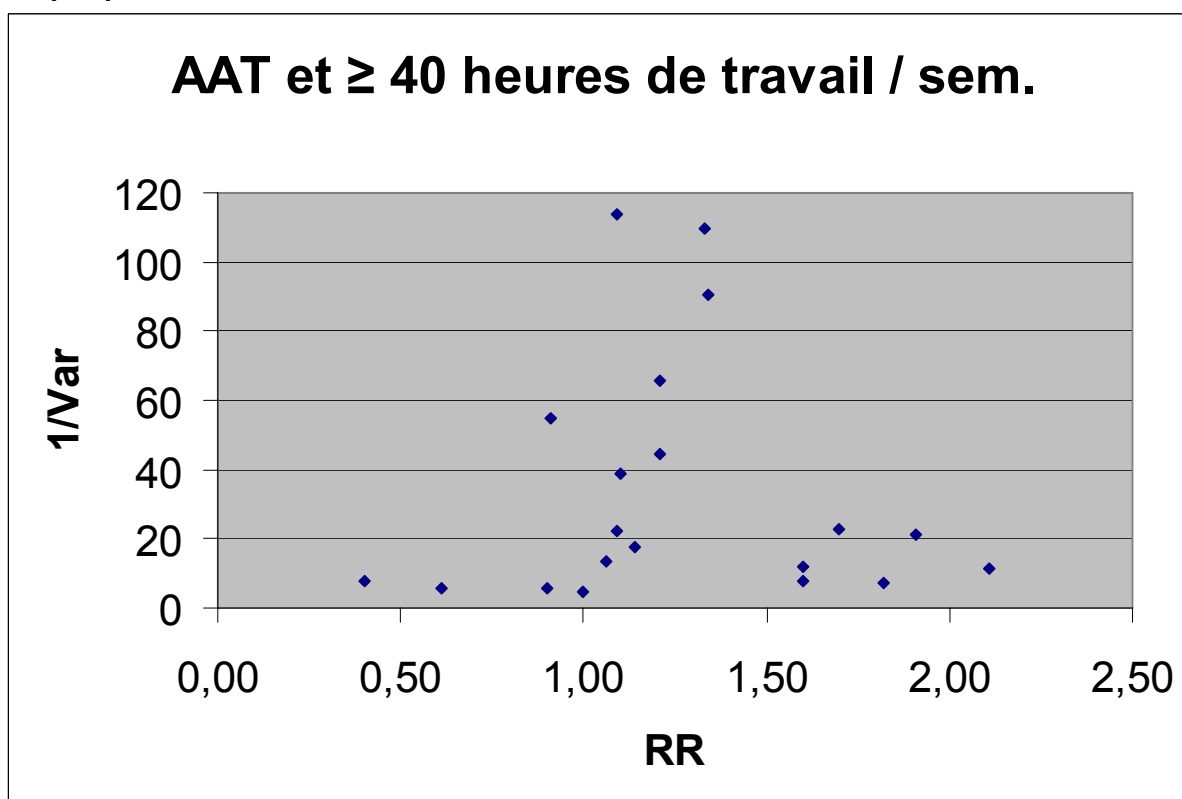
Graphique 8



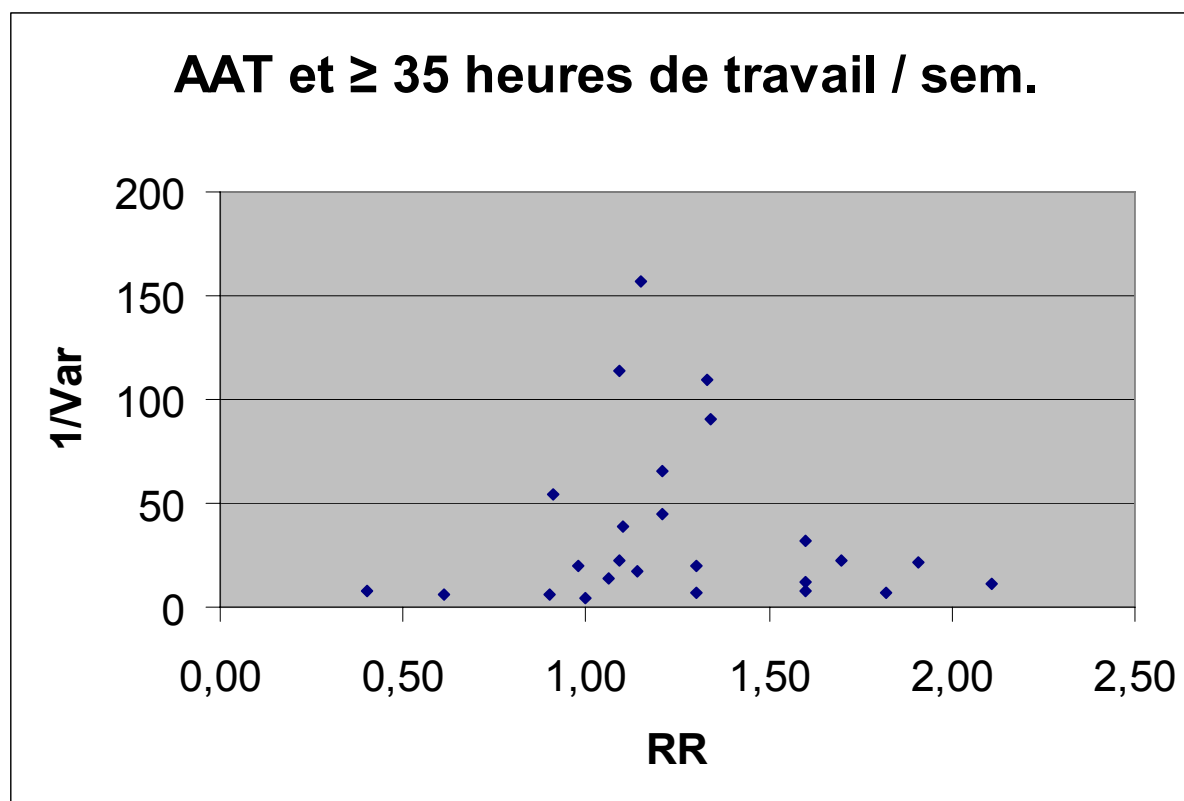
Graphique 9



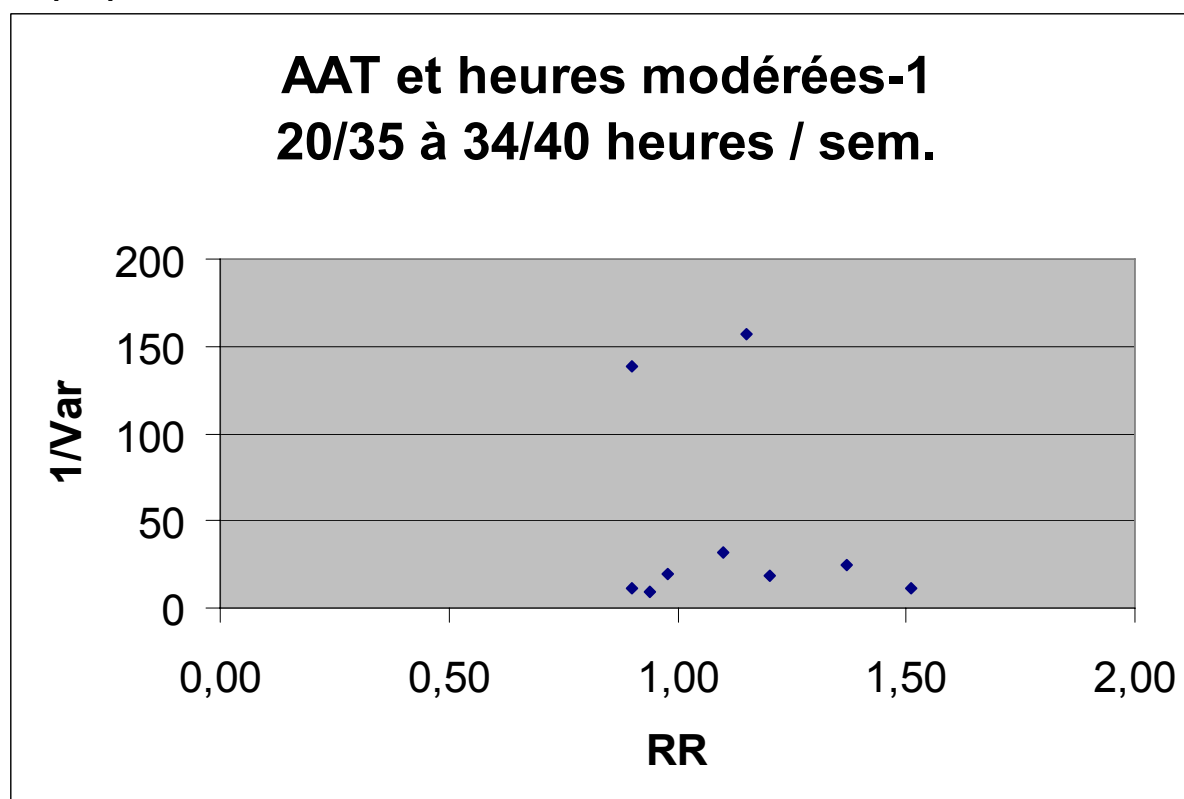
Graphique 10



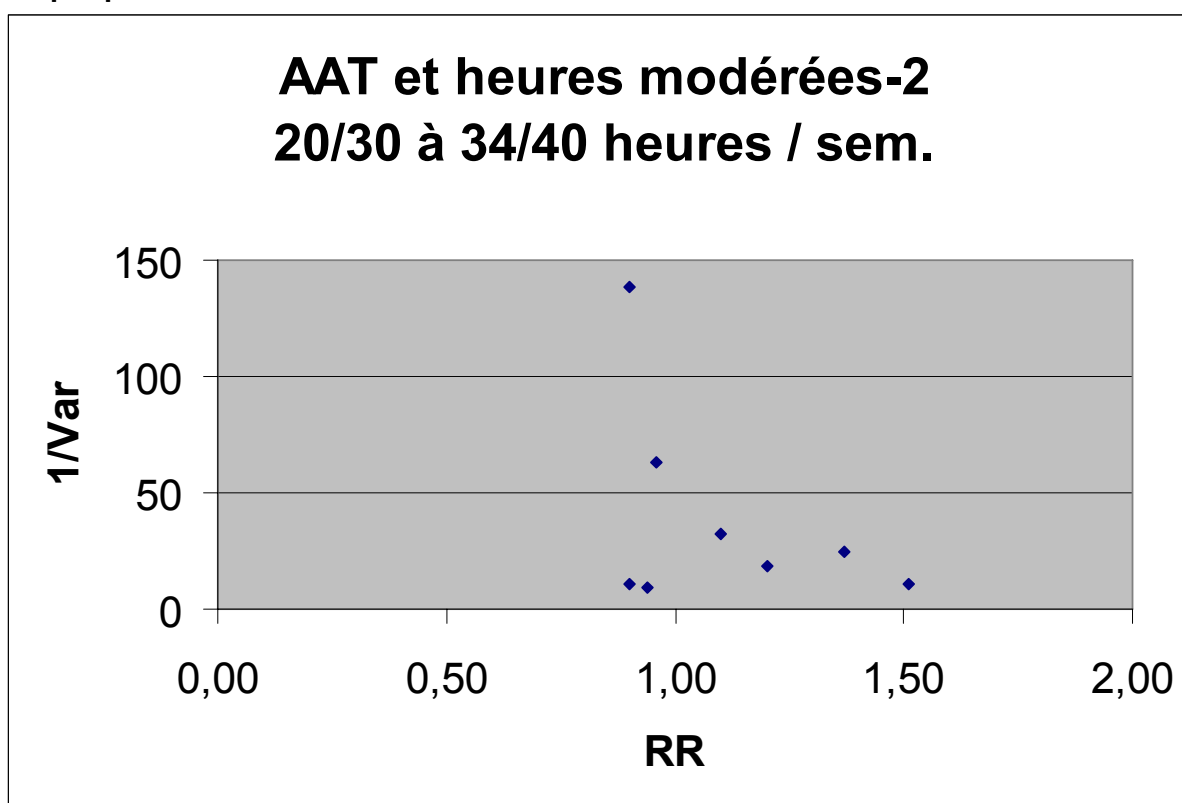
Graphique 11



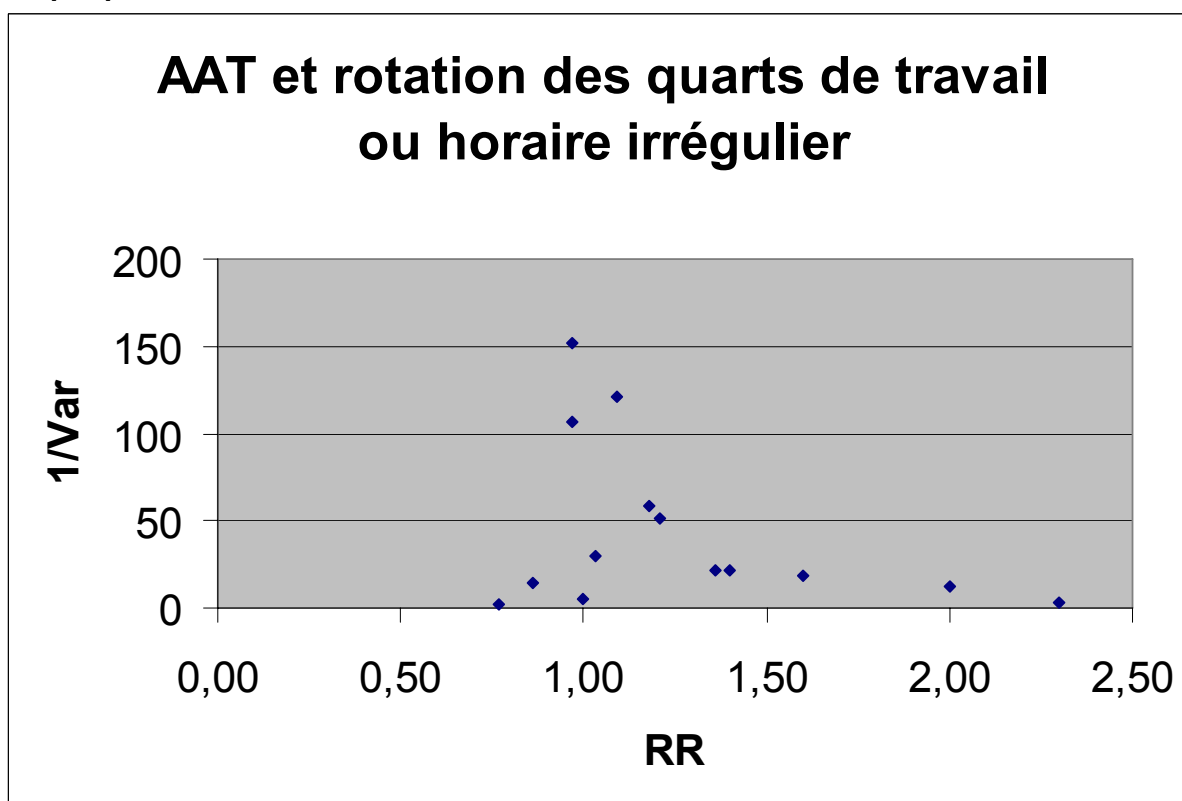
Graphique 12



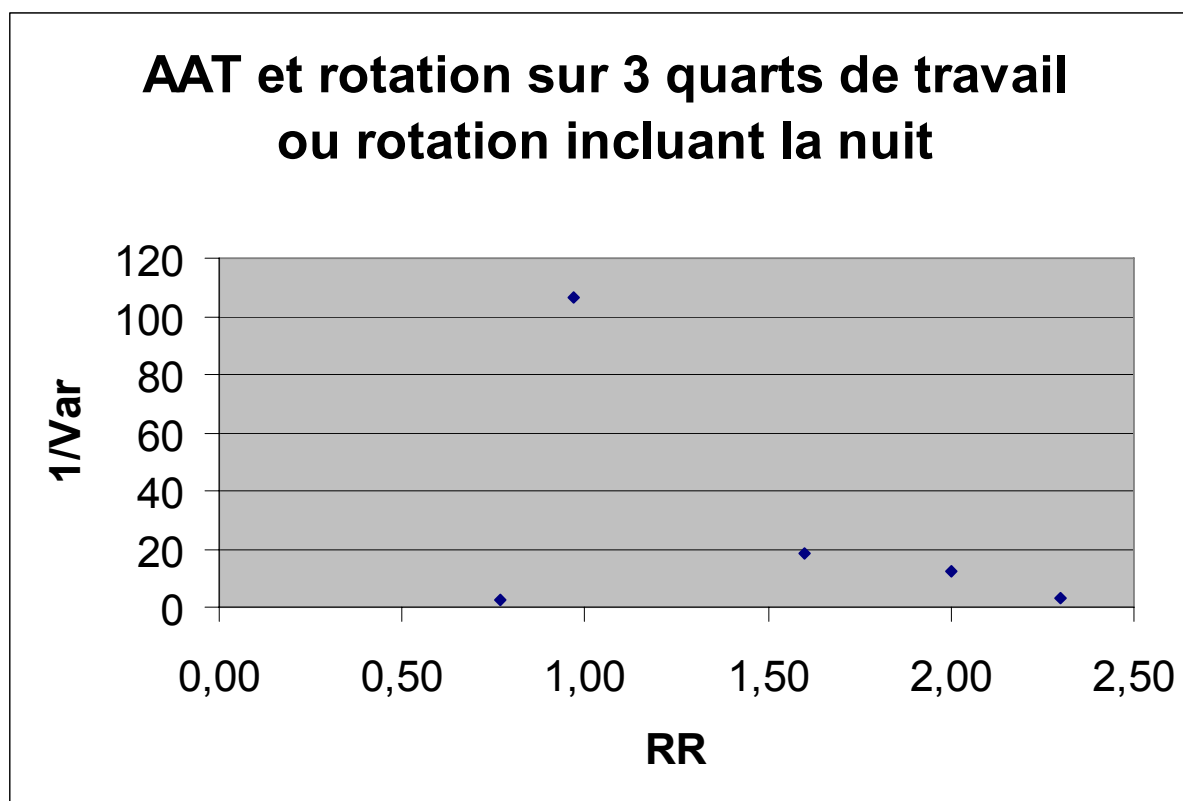
Graphique 13



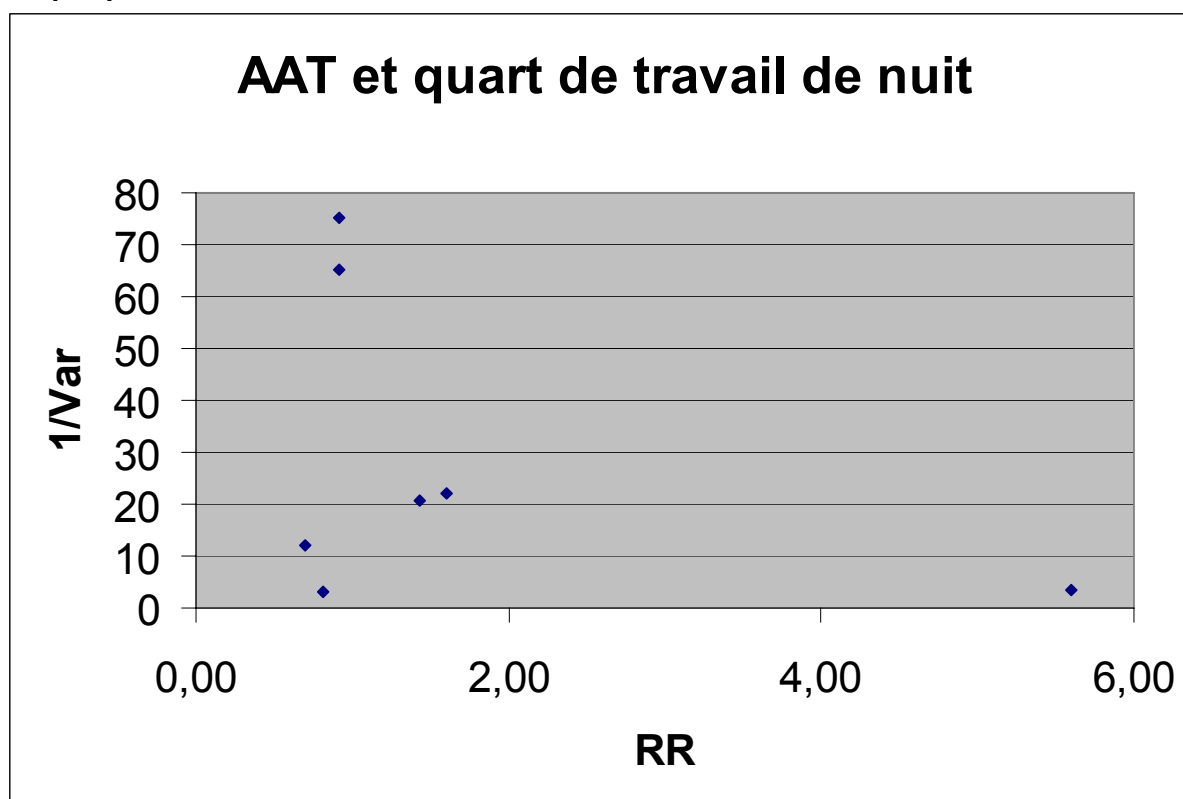
Graphique 14



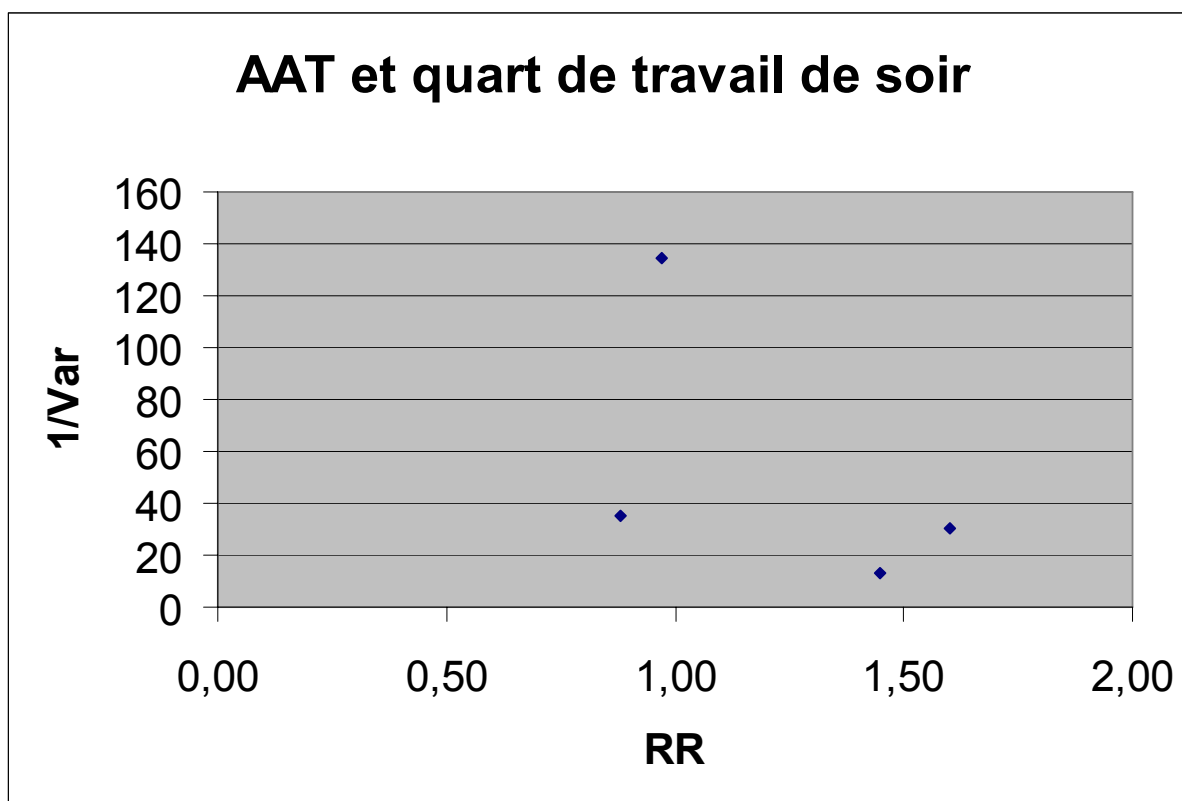
Graphique 15



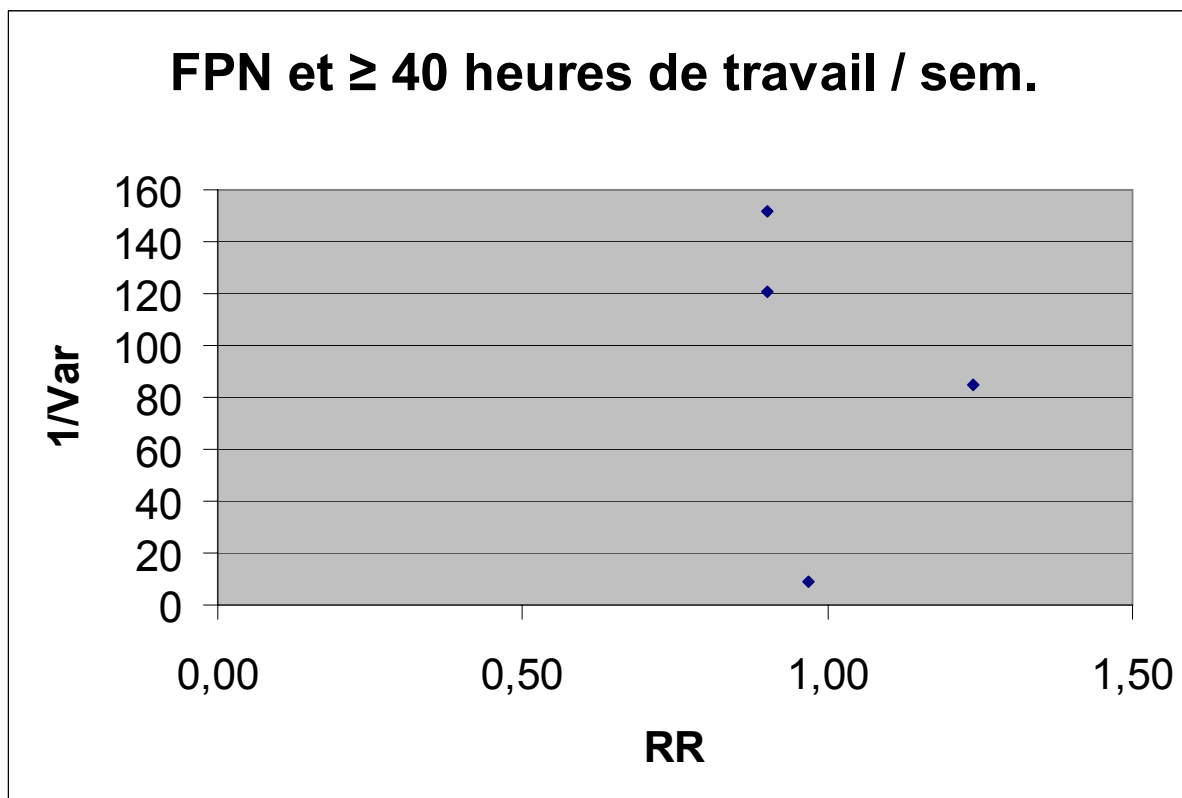
Graphique 16



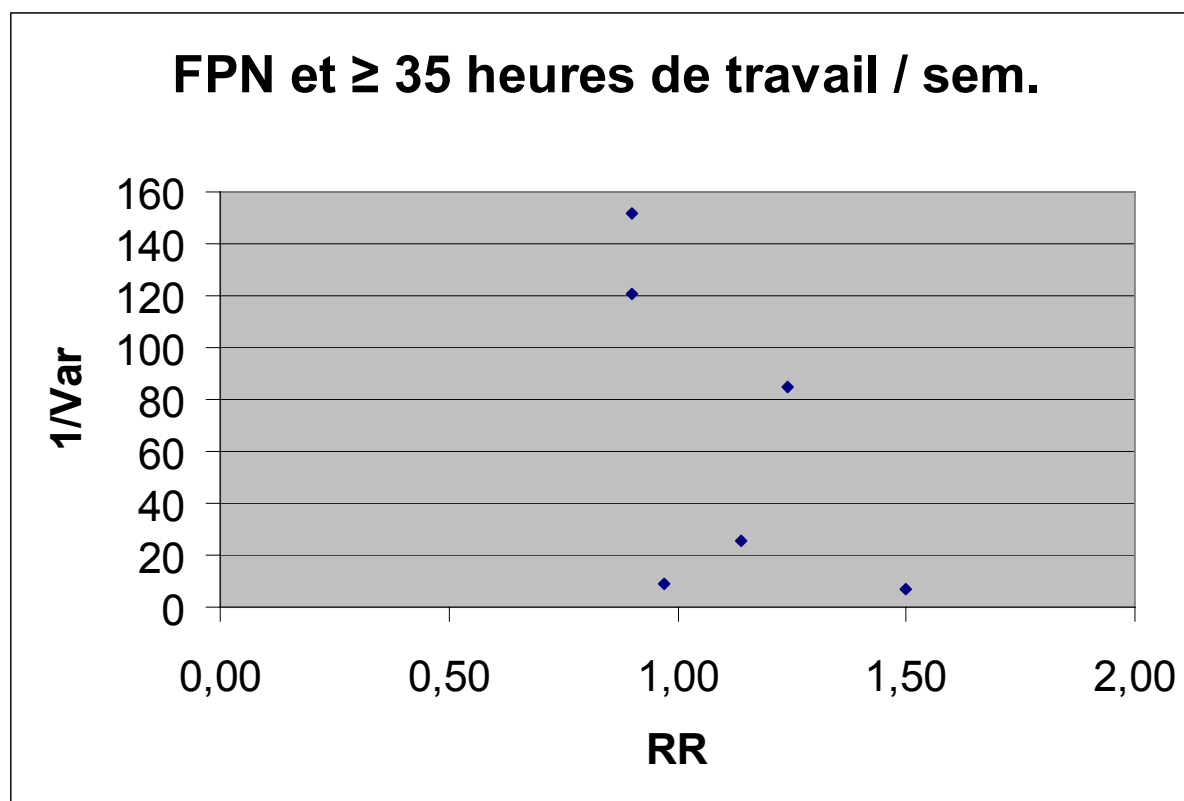
Graphique 17



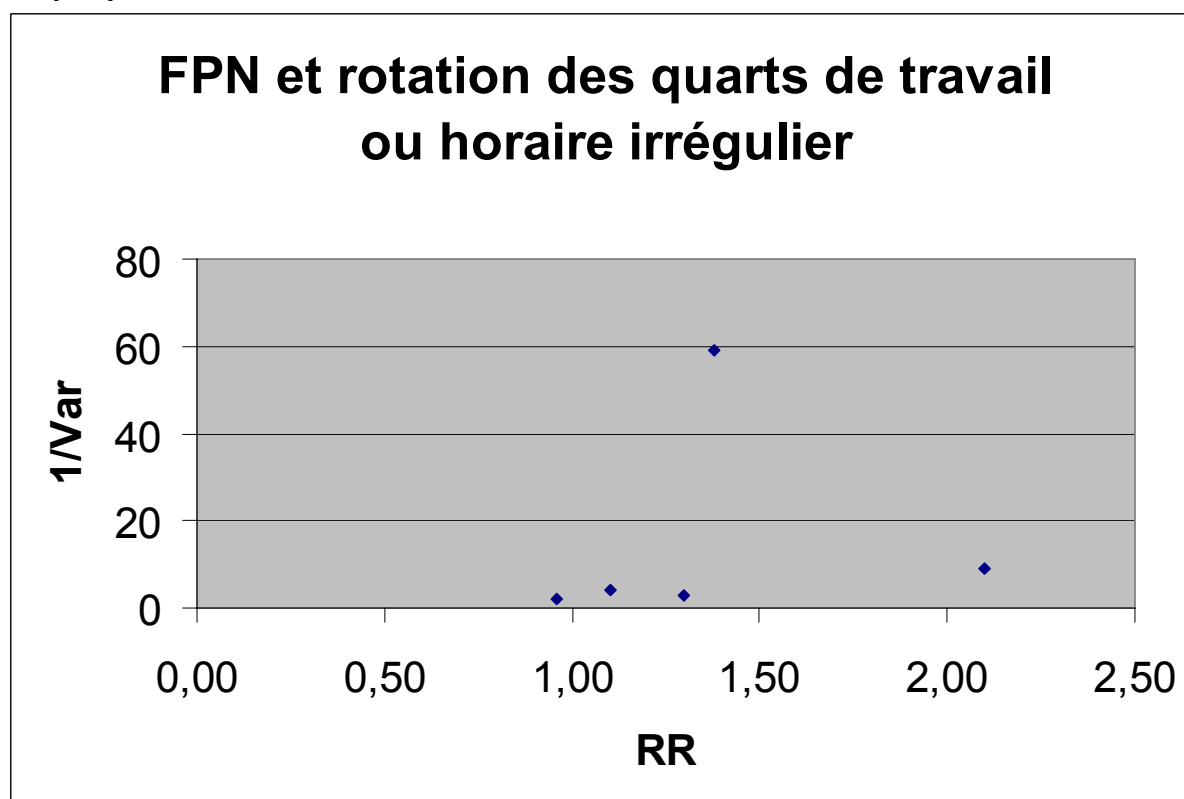
Graphique 18



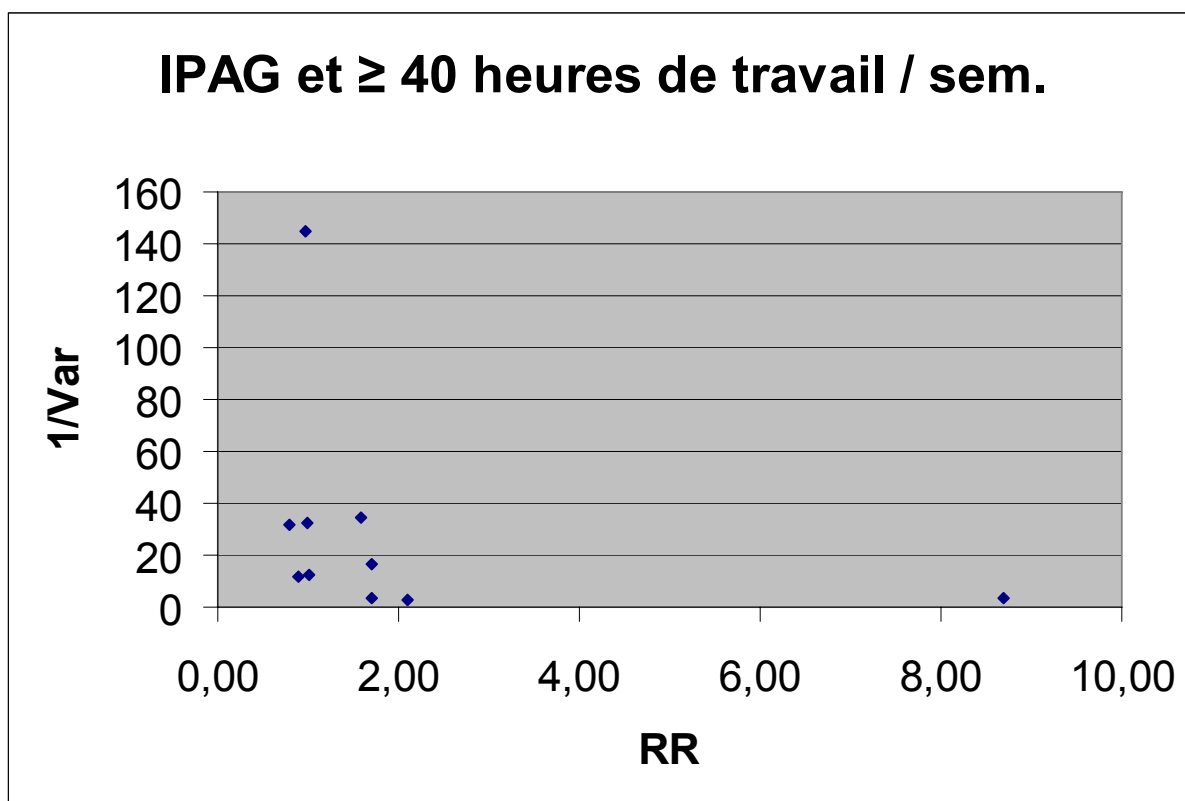
Graphique 19



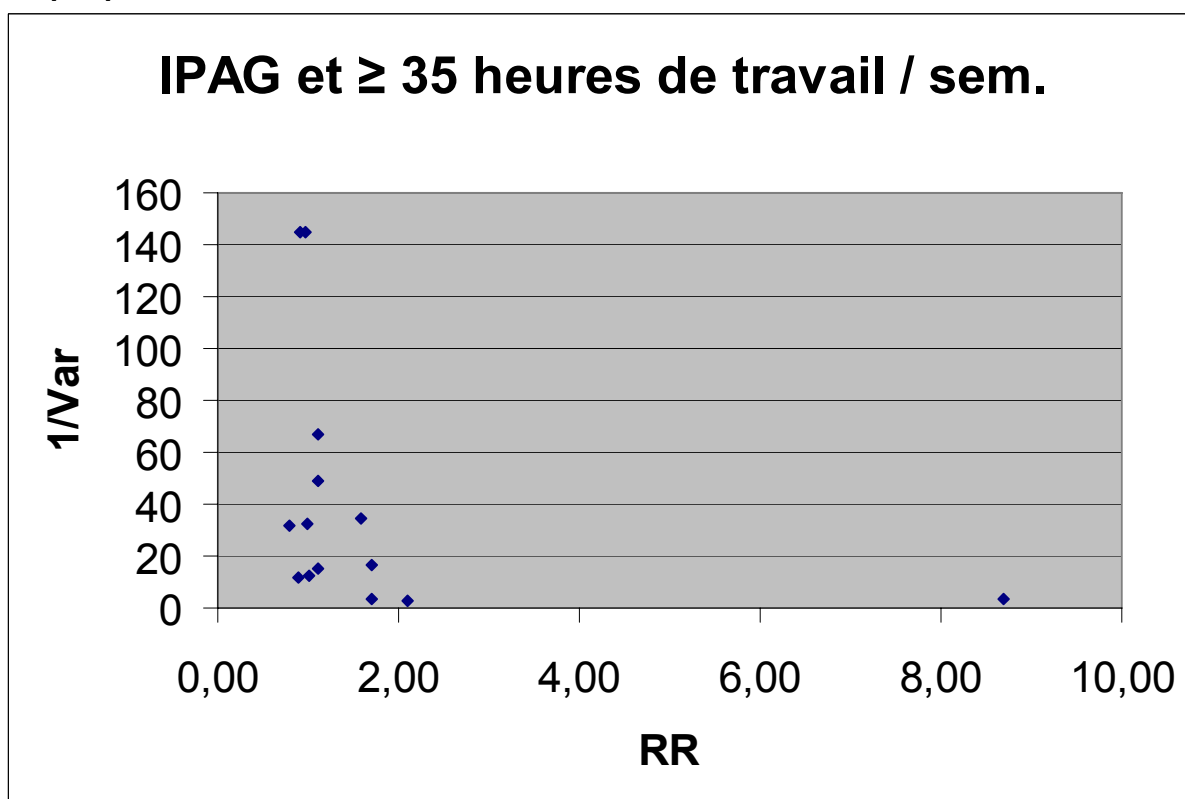
Graphique 20



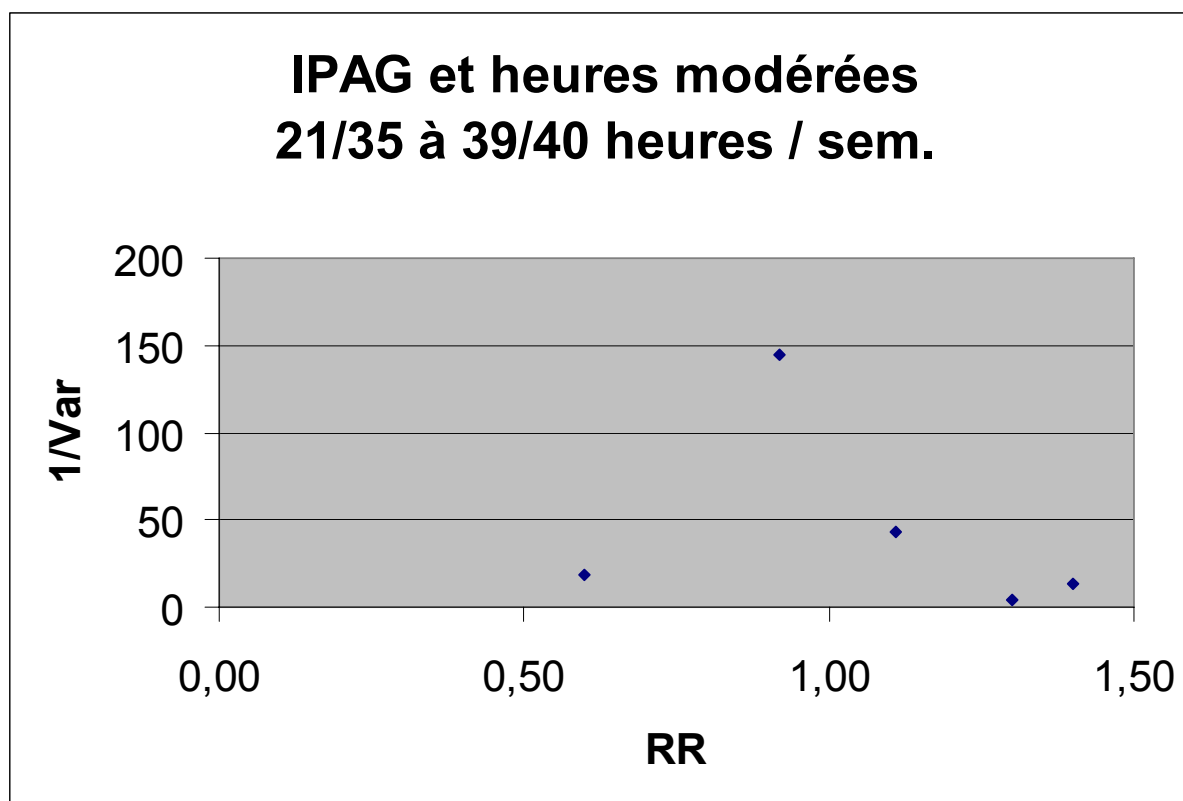
Graphique 21



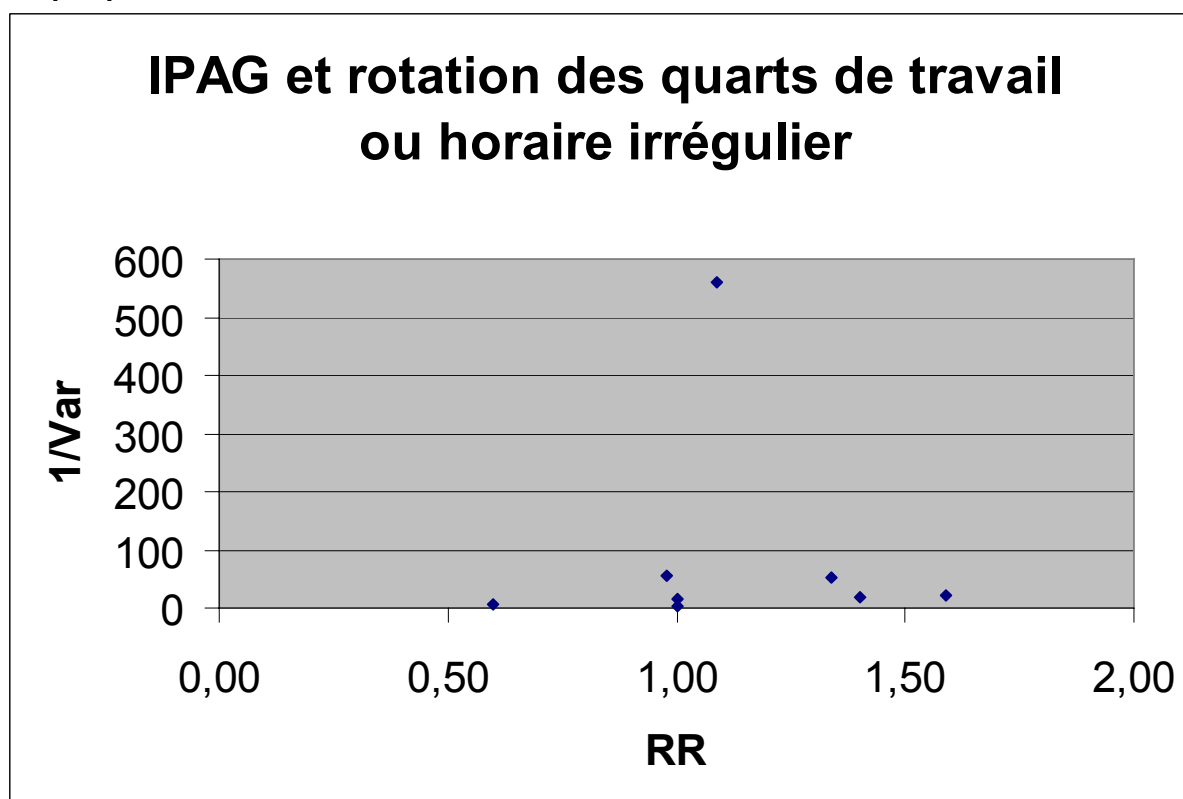
Graphique 22



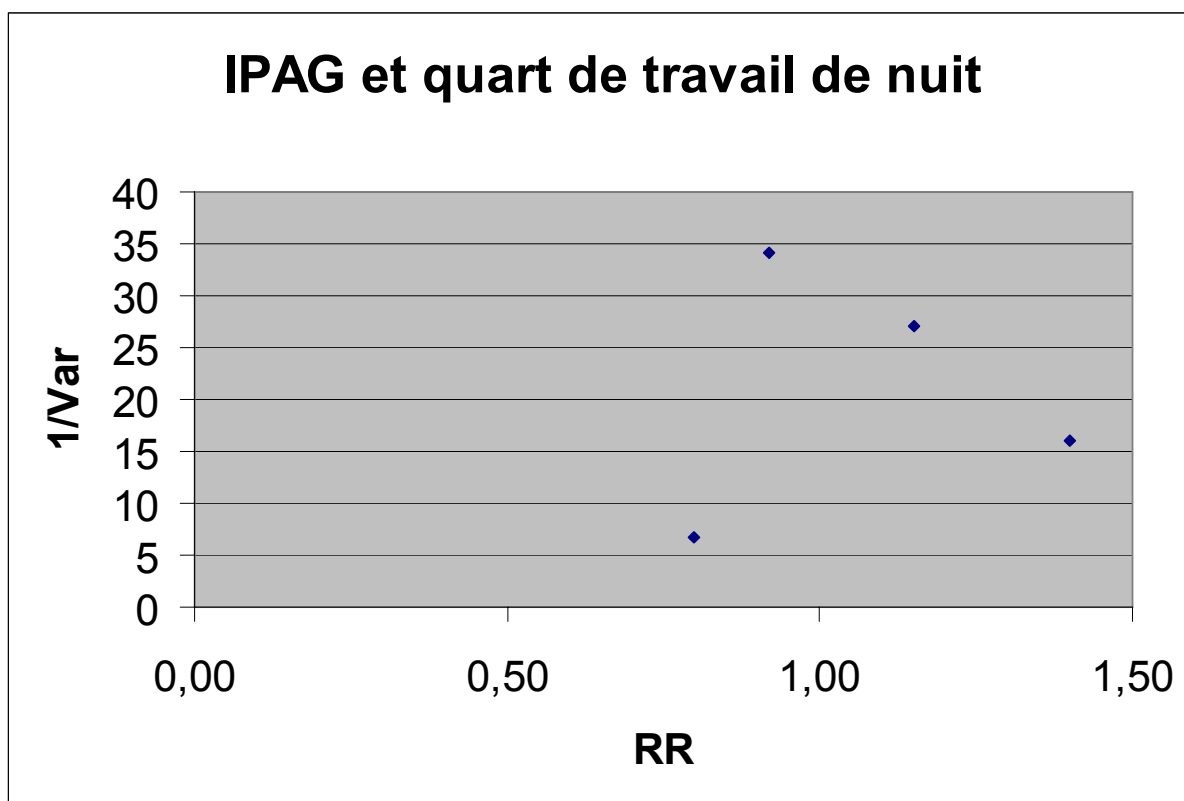
Graphique 23



Graphique 24



Graphique 25



Graphique 26

