



HAL
open science

Travail et grossesse dans la profession médicale : revues de la littérature et enquête en Nouvelle-Aquitaine

Rivana Auguste-Virginie, Fanny Lairez, Pauline Mouton

► To cite this version:

Rivana Auguste-Virginie, Fanny Lairez, Pauline Mouton. Travail et grossesse dans la profession médicale : revues de la littérature et enquête en Nouvelle-Aquitaine. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02151011

HAL Id: dumas-02151011

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02151011v1>

Submitted on 7 Jun 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de Bordeaux

U.F.R DES SCIENCES MÉDICALES

Année 2019

Thèse n°61

Thèse pour l'obtention du

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Discipline : Médecine Générale

Présentée et soutenue publiquement par

**Rivana AUGUSTE-
VIRGINIE**

Née le 21/11/1989 à Fort-de-
France

Fanny LAIREZ

Née le 26/03/1989 à Tours

Pauline MOUTON

Née le 10/03/1987 à Enghien-
les-Bains

Le 15 mai 2019

Travail et grossesse dans la profession médicale :

Revue de la littérature

et

Enquête en Nouvelle-Aquitaine

Directeurs de thèse

Professeurs Patrick BROCHARD et Jean-Philippe JOSEPH

Membres du jury

Monsieur le Professeur Jean-Louis DEMEAUX
Monsieur le Professeur Loïc SENTILHES
Monsieur le Professeur Michel DRUET-CABANAC
Madame le Docteur Fleur DELVA
Monsieur le Professeur Patrick BROCHARD
Monsieur le Professeur Jean-Philippe JOSEPH

Président
Rapporteur et Juge
Juge
Juge
Directeur
Directeur

À notre Président de Jury Monsieur le Professeur Jean-Louis DEMEAUX,

Nous vous sommes reconnaissantes de l'honneur que vous nous faites de présider notre jury de thèse. Veuillez recevoir le témoignage de notre respectueuse considération.

À Monsieur le Professeur Loïc SENTILHES,

Vous nous faites l'honneur d'apporter votre expérience à la critique de ce travail en siégeant dans notre jury de thèse. Nous vous prions de bien vouloir accepter nos respectueuses considérations.

À nos Directeurs de Thèse, Monsieur le Docteur Patrick BROCHARD et Monsieur le Professeur Jean-Philippe JOSEPH,

Nous vous remercions pour vos précieux conseils et votre bienveillance. Soyez assurés de notre gratitude et de notre profond respect.

À Monsieur le Professeur Michel DRUET-CABANAC,

Vous nous faites l'honneur d'être membre de notre jury. Recevez notre profonde considération.

À Madame le Docteur Fleur DELVA,

Merci d'avoir accepté d'être membre de notre jury. Un grand merci pour tout le travail et le temps passé sur notre projet. Merci d'avoir partagé ce travail avec nous et nous te sommes reconnaissantes pour ton immense aide.

À Monsieur Pierre CARCASSET,

Un grand merci pour ton implication, ta disponibilité, et ton aide pour notre étude.

Aux médecins qui volontairement se sont prêtées à cet exercice,

Merci d'avoir accepté de donner de votre temps pour ce projet.

Cette étude n'aurait pu se faire sans vous, soyez assurées de notre reconnaissance.

Aux CDOM ayant acceptés de diffuser notre questionnaire, en particulier le CDOM de la Gironde,

Qui a initié la diffusion de ce travail en Nouvelle-Aquitaine. Nous vous remercions pour votre implication, votre disponibilité, et votre aide. Recevez d'autant plus notre gratitude, car certains CDOM ont montré beaucoup moins de dispositions à promouvoir notre travail de thèse. Nous espérons qu'à l'avenir les divers travaux menés en association avec les CDOM seront facilités, et qu'ils bénéficieront de plus d'enthousiasme.

Aux associations d'internes ayant accepté de diffuser notre questionnaire en particulier l'AIMGL Limousin.

À toutes les personnes auprès desquelles nous avons pris conseil de près ou de loin pour la réalisation de ce long travail.

Remerciements de Rivana AUGUSTE-VIRGINIE

-à **mes parents**, qui sont un modèle au quotidien et qui nous ont inculqué les “vraies valeurs”, merci du fond du cœur.

-À **mes 2 grand-mères**, toujours présentes et attentionnées, merci d’avoir été et d’être un moteur et un modèle dans ma vie.

-À **mes petits frères** Flavien Vincent et Boris, je n’aurais pas pu avoir de meilleurs frères que vous, je vous aime !

-À celle que je considère comme une sœur **Brenda** et qui est un modèle de persévérance, continue à croire en tes rêves, “celui qui persévère réussit” j’ai confiance en toi !

-À “**ti-chouchou**” qui illumine notre vie chaque jour

-à **mes cousins/cousines** : Sid, Flo, Mimie, Adeline, Mali, Damai, Kanar et Rudy, les souvenirs les plus drôles de ma vie sont ceux passés à vos côtés et vous avez largement contribué à cette réussite !

-À **tout le reste de ma famille**, car c’est une grâce d’avoir une famille comme celle-là ! Merci du fond du cœur pour votre soutien sans faille.

-À **mes frères et sœurs spirituels** bénie, Giovanna, Maitena, Audrey, Maya, Ambre, Olivier, Barnabé, Melchi, Eline, Yann, Jenny, Emma, Christine et à tous ceux que je ne cite pas, mais que ne sont pas moins dans mon cœur. Je remercie le seigneur de m’avoir placé parmi vous !

-À **mes amis que j’ai connu aux Antilles** : Azucar, Patou, Gaëlle, Lau, Dalilou, Marjo, Céd, Jojo, Axelle, etc. Vous êtes une bénédiction dans ma vie, et chaque moment passé avec vous est précieux !!

-A **mes Amis de Montpellier** : Ismoul, Clémou Céline, Anfal, Wassima, etc. Les rencontres les plus improbables, mais aussi les plus marquantes de ma vie.

-Au **groupe des Antillais de Montpeul**: Jess, kwait-kwait, Ophey, Karime, Jean Guy Bicou Christophe Thibaut, Yogan et tous les autres! Merci pour ses 3 années à vos côtés, c’est aussi grâce à vous qu’elles ont été si appréciables et heureuses.

-À **mes amis Bordelais** : Marie, Laulau, Racha, Sandra, Caro, Margaux, Sophie, Julie, Cécile, Cam-Cam, Isa, Nadirah et à tous ceux que je ne cite pas. Chaque rencontre m’a apporté beaucoup, je pense à nos conversations enrichissantes, nos fous-rires, mais par-dessus tout je retiens la solidarité. Pour certains, l’affection a largement dépassé le cadre professionnel, ma petite Marie, tu es un modèle de maturité et de persévérance dans toutes les épreuves que je t’ai vu affronter ! Merci d’être dans ma vie !

-À **mes colocs** : Ségo Maëlle, Emma, Eva et plus récemment Adrien ! Merci pour votre soutien et votre compréhension !

Merci à ceux qui étaient là avant, pendant et à ceux qui seront là après ! Chacun m’a apporté énormément et malgré parfois la distance ou l’éloignement les bons souvenirs restent et je me sentirai toujours reconnaissante d’avoir pu partager un moment de ma vie avec vous.

À mes co-thésardes, Fanny et Pauline sans qui cette grande aventure n'aurait pas eu la même saveur, ni la même intensité ! Pauline, le déroulement et l'achèvement de ce projet me prouvent qu'il n'y a pas eu de hasard et qu'il était écrit que nous nous rencontrions ! Merci d'avoir initié ce beau projet. Fanny, la réalisation de ce travail a largement confirmé l'excellente impression que j'avais eu lors de notre 1^{ère} rencontre avant même le début de notre internat ! Je vous souhaite le meilleur pour la suite et je n'oublierai jamais ces moments où nous avons su faire preuve de patience, de solidarité, et surtout de bonne humeur ! Travailler avec vous a été stimulant et motivant ! **MERCI LES FILLES !!**

À tous les médecins rencontrés, qui ont su de près ou de loin m'encadrer et m'apporter leur passion de la médecine.

À tous les internes rencontrés au fil des stages avec qui nous avons affronté tous types de situations tant avec les patients qu'avec les équipes médicales/paramédicales.

Et enfin, à celui sans qui rien de tout cela n'aurait été possible, **mon Seigneur et Sauveur Jésus-Christ**, qui a placé sur mon chemin toutes ces personnes grâce auxquelles j'ai pu avancer, mais aussi toutes les autres, et qui contribue tous les jours à ma réalisation personnelle, mais aussi professionnelle.

Remerciements de Fanny Lairez

À mes co-thésardes Rivana et Pauline (enfin Dr AUGUSTE-VIRGINIE et Dr MOUTON, ça en jette !), aux débuts difficiles, à nos soirées où on se remontait le moral. Merci d'avoir été là. On l'a fait ! À trois nous avons été plus fortes ! Je vous souhaite une grosse réussite professionnelle et une super aventure personnelle.

Merci, papa et maman, de m'avoir poussée dans cette voie, merci de m'avoir permis de faire médecine sans avoir à me soucier d'autres choses que de réussir. Si je suis ici, c'est en grande partie grâce à vous. Je vous en suis très reconnaissante et je suis très fière d'être votre fille.

Merci à toi ma sœur, tu étais loin de moi, mais toujours à te renseigner où j'en étais et si ça allait. Bientôt ça sera ton tour : courage c'est bientôt la fin !

Merci à vous aussi Serge, Nicole, Claudine, Dédé, Philippe, Tristan, Justine et Fabien de venir me soutenir aujourd'hui : c'est le premier jour du reste de ma vie et je suis très heureuse que vous soyez à mes côtés.

Merci à vous deux, Blandine et Christian. Vous m'avez fait confiance dès le début, lors de mes premiers remplacements. Cela va me manquer de ne plus pouvoir travailler avec vous.

Merci à toi Hélène, pour nos fous rires lors de notre stage dans le Périgord. Heureusement que tu étais là. Merci pour ton humanité, ton empathie et ta confiance. Tu es vraie amie.

Et surtout merci à toi Arnaud, mon chéri, de me soutenir depuis le début. Tu as dû subir des mois difficiles, mes sautes d'humeur, ma fatigue, mes angoisses, avec ta bonne humeur et ta foi inébranlable en mes capacités. Sans toi je ne sais pas si je serais allée jusqu'au bout. Ton soutien m'a été très précieux et grâce à toi je me remets continuellement en question. Je t'aime.

Remerciements de Pauline Mouton

À Romain, merci pour tout l'amour que tu me portes et du soutien si précieux que tu m'as apporté

À mes parents, merci pour votre présence et votre patience durant ces longues années d'études

À Momo, merci pour tes encouragements

À mes amis de Bobigny et de Bordeaux, Cécile, Claire-Estelle, Elsa, Gaël, Laura, Laurent, Pam, Sarah, Victoire et Vy

À mes actuels et futurs collègues Benjamin, Bertrand, Fabienne et Guillaume

À Charline, ma sœur de cœur

Aux STID, Alex, Caro, Galet et Laeti, après toutes ces années passées ensemble nous restons unies !

À Gilbert et Marie, merci pour votre gentillesse

À mes co-thésardes Fanny et Rivana, enfin on l'a fait !!

TABLE DES MATIÈRES

Liste des abréviations	8
Définitions	9
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	10
Partie 1 : Travail et grossesse chez la femme médecin : trois revues de la littérature.....	11
I. Introduction.....	12
II. Facteurs de risques professionnels de la reproduction et complication de grossesse chez les femmes de la population générale	13
III. Facteurs de risques professionnels de la reproduction chez les médecins.....	30
IV. Complications de grossesse chez les femmes médecins exposées aux facteurs de risques professionnels	52
V. Conclusion	62
Partie 2 : Étude des facteurs de risques professionnels de complications de grossesse chez les femmes médecins : enquête en Nouvelle-Aquitaine.....	63
I. Introduction.....	64
II. Objectifs.....	64
III. Méthode	64
IV. Résultats.....	71
V. Discussion.....	84
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	96
Résumé.....	98
Références	100
Annexe 1 : Tableau de la revue de la littérature : Facteurs de risques professionnels de la reproduction et complication de grossesse chez les femmes de la population générale	106
Annexe 2 : Tableau de la revue de la littérature : Facteurs de risques professionnels de la reproduction chez les femmes médecins	108
Annexe 3A : Tableau de la revue de la littérature : Complications de grossesse chez les femmes médecins : les études	113
Annexe 3B : Tableau de la revue de la littérature : Complications de grossesse chez les femmes médecins : revues de la littérature et méta-analyses	117
Annexe 4 : Modalités d’envoi du questionnaire aux départements de Nouvelle-Aquitaine	119
Annexe 5 : Lettre d’accompagnement du questionnaire	120
Annexe 6 : Questionnaire	121
Serment d’Hippocrate	131

Liste des abréviations

AES : Accident d'exposition au sang

CBI : Copenhagen Burnout Inventory

CHSCT : Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail

CIPRNI : Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non Ionisants

CMR : agent Cancérigène, Mutagène et/ou Reprotoxique

CMV : Cytomégalovirus

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

CNGOF : Collège National des Gynécologues-Obstétriciens

DNC : Délai nécessaire pour concevoir

DREES : Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques

ENP : Enquête(s) Nationale(s) Périnatale(s)

FCS : Fausse couche spontanée

FR : Ratio de Fécondité

HTA : Hypertension artérielle

IDE : Infirmier(e) Diplômé(e) d'État

INCRP : Commission Internationale de Protection Radiologique

INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité

MAP : Menace d'accouchement prématuré

MFIU : Mort Fœtale In Utero

PAG : Petit poids pour l'âge gestationnel

PID : Pays industrialisés et développés

PED : Pays en voie de développement

RCIU : Retard de Croissance Intra-Utérin

SA : Semaine d'Aménorrhée

SCE : échanges de chromatides sœurs

VA : Valeurs déclenchant l'action

VLE : Valeur limite d'exposition

VME : Valeur moyenne d'exposition

VRS : Virus Respiratoire Syncytial

Définitions

Accouchement prématuré (preterm delivery, PTD) : accouchement avant 37 SA

Délai nécessaire pour concevoir (time to pregnancy, TTP) : durée entre l'arrêt de toute contraception et l'obtention d'une grossesse. Il s'agit d'une méthode de mesure rétrospective de la fertilité au niveau du couple.

Fausse couche spontanée (spontaneous abortion, SA) : est l'arrêt d'une grossesse antérieurement évolutive avant la 22e SA. Elle est définie comme précoce avant la 14e SA et tardive entre la 14e et la 22e SA.

HTA gestationnelle (pregnancy induced hypertension) : HTA constatée après la 20e SA sans élévation pathologique de la protéinurie.

Petit poids de naissance (low birth weight, LBW) : poids de naissance inférieur à 2500g à terme

Petit poids pour l'âge gestationnel (small for gestational age, SGA) : est défini par un poids isolé (estimation pondérale in utero ou poids de naissance) inférieur au 10e percentile. Le PAG sévère correspond à un PAG inférieur au 3e percentile.

Mort fœtale in utero (stillbirth or fetal death or fetal loss) : fœtus décédé avant l'expulsion ou l'extraction complète du corps de sa mère, c'est-à-dire ne respirant pas ni ne manifestant aucun autre signe de vie tel que battement de cœur, pulsation du cordon ombilical ou contraction effective d'un muscle soumis à l'action de la volonté, après 22 SA ou pour un fœtus de plus de 500g.

Pré-éclampsie (pre-eclampsia) : est définie par une HTA (contrôlée ou non) associée à une protéinurie pathologique découverte après la 20e SA.

SCE (Échange de chromatides sœurs): échange réciproque d'ADN entre chromatides visualisable sur les chromosomes en métaphase (équivalent d'anomalies chromosomiques).

Test micronoyaux : corps intracytoplasmiques libres dans des lymphocytes en culture se formant lors de la division cellulaire à partir de fragments de chromosomes altérés (test rapide d'évaluations d'un grand nombre d'anomalies chromosomiques).

Test mutagénicité urinaire : permet d'examiner si une substance chimique ou un agent physique est capable d'induire des mutations spécifiques chez différentes souches de *Salmonella typhimurium* His-.

Valeur Limite d'exposition (VLE en "ppm" (partie par million) ou en mg/m³) est la concentration maximum à laquelle un travailleur peut être exposé au plus pendant 15 mn sans altérations physiologiques : ce critère a pour but d'éviter les effets immédiats sur l'organisme.

Valeur Moyenne d'exposition (VME en "ppm") désigne des concentrations, exprimées en cm³/m³ (ppm) et en mg/m³, visant à protéger les travailleurs contre des effets résultant d'une exposition prolongée (exposition au cours d'un poste de huit heures).

Valeurs déclenchant l'Action (VA) : niveaux d'exposition au-delà desquels des mesures ou moyens de prévention doivent être mis en œuvre et, en deçà desquels les valeurs limites d'exposition sont considérées comme respectées.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le nombre de femmes sur le marché du travail n'a cessé de progresser en France et représente désormais près de 48% de la population active. Le corps médical se féminise aussi : les femmes représentent désormais 44% des médecins (1). Elles devraient être majoritaires dès 2021 et représenter plus de 60% des médecins en exercice en 2034. L'évaluation de leur état de santé, notamment concernant leurs grossesses, semble donc être primordiale.

Ces femmes aspirent de plus en plus à concilier vie familiale et carrière professionnelle. Mais la durée des études et le rythme de travail parfois intense peuvent rendre difficile ou retarder un projet de grossesse (2).

De plus, certaines sont exposées selon leur spécialité et leur mode d'exercice à des agents chimiques, biologiques, ou physiques. Elles peuvent aussi être soumises à des contraintes d'ordre organisationnelles, ou liées à l'activité physique, mais aussi à des risques psychosociaux. Parfois, ces risques se cumulent (3).

Pour la majorité de ces agents, les risques sur la reproduction sont bien définis. Par exemple, les radiations ionisantes sont tératogènes tout comme certains virus comme le cytomégalo virus ou la rubéole.

Mais l'impact sur la reproduction de certaines de ces expositions n'est pas clairement identifié dans la littérature, alors qu'elles peuvent être source d'inconfort pour la future mère et altérer la qualité de la grossesse.

Il est donc intéressant de faire le point sur ces facteurs de risque professionnels, ainsi que sur les troubles de la reproduction, d'autant plus que les issues de naissance peuvent influencer la susceptibilité ultérieure à certaines maladies chroniques.

Chez les femmes médecins, quels sont les facteurs de risques professionnels de troubles de la reproduction ?

Dans une première partie sont présentés les résultats de trois revues de la littérature. La première a pour objectif d'identifier les principaux facteurs de risque professionnels et les troubles de la reproduction associés chez les femmes actives, hors domaine médical. La seconde revue de la littérature a pour objectif d'identifier les principaux facteurs de risque professionnels chez les médecins. La troisième revue vise à identifier les troubles de la reproduction prépondérants chez les femmes médecins. La seconde partie présente notre enquête menée en Nouvelle-Aquitaine sur l'étude des facteurs de risques professionnels de complications de grossesse chez les femmes médecins.

PARTIE 1 :

**Travail et grossesse chez la femme médecin :
trois revues de la littérature**

I. Introduction

Afin de faire le point sur les relations potentielles entre le travail et la santé reproductive des femmes médecins, nous avons mené trois revues de la littérature.

La première partie, réalisée par Mlle MOUTON Pauline, porte sur les facteurs de risques professionnels de la reproduction et les complications de grossesse chez les femmes de la population générale.

Mlle AUGUSTE-VIRGINIE Rivana a réalisé la deuxième partie qui traite des facteurs de risques professionnels auxquels sont exposés les médecins ou le personnel médical/paramédical.

Et enfin, la dernière partie, réalisée par Mlle LAIREZ Fanny, expose les complications de grossesse chez les femmes médecins exposées à ces facteurs de risques professionnels.

II. Facteurs de risques professionnels de la reproduction et complication de grossesse chez les femmes de la population générale

A. Méthode

Une revue systématique de la littérature a été menée sur les facteurs de risque professionnels et les troubles de la fertilité chez la femme, à l'exclusion des femmes travaillant dans le domaine médical. Les revues publiées il y a moins de 10 ans ont été sélectionnées, puisque l'ouvrage « Grossesse et travail » (3) publié en 2010 fait un état des lieux complet des risques professionnels vis-à-vis de la grossesse.

1. Recherche documentaire

La recherche documentaire a été menée entre mai et août 2018 en interrogeant les bases de données électroniques PUBMED et SCOPUS. Les revues de la littérature publiées depuis le 1er janvier 2009, en anglais ou en français ont été sélectionnées en utilisant les termes MeSH. Le filtre « review » a été sélectionné.

Les mots clés suivants ont été combinés : « occupational exposure », « occupational disease », « maternal exposure », « maternal stress », « job-related stress », « occupational stress », « reproduction », « pregnancy », « pregnancy outcome ».

2. Sélection des revues

Les titres des articles ont été lus afin de réaliser une première sélection. Les doublons ont ensuite été éliminés. Les résumés des articles ont ensuite été lus afin de réaliser une seconde sélection. Les articles ayant été retenus ont été lus intégralement et retenus ou non dans l'étude en fonction des critères d'inclusion.

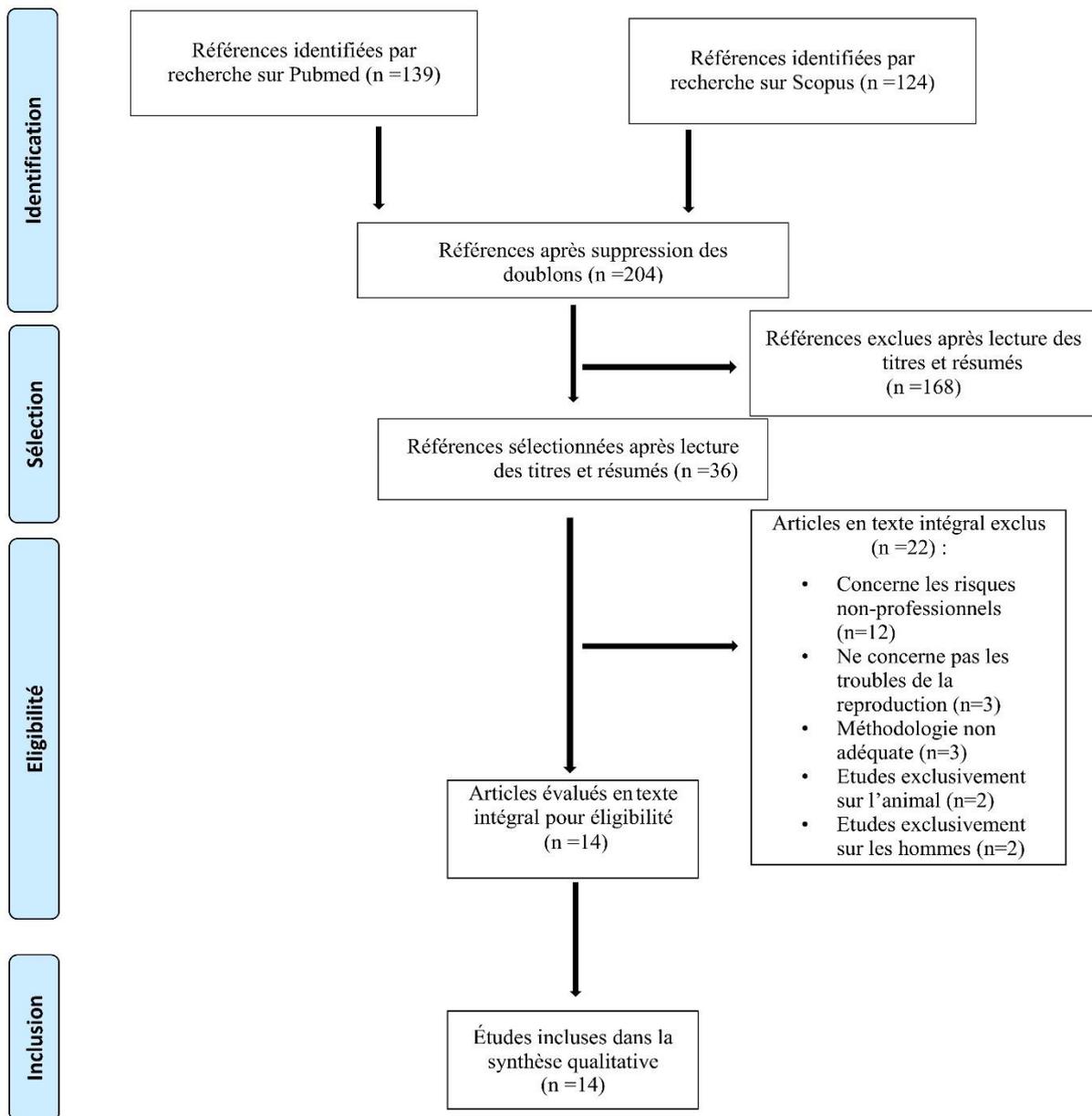
Les revues n'étaient pas éligibles si : (1) il ne s'agissait pas d'une revue systématique de la littérature ; (2) la revue concernait les femmes médecins ou infirmières ; (3) la revue n'était ni en anglais ni en français ; (4) la revue ne concernait que les hommes ; (5) la revue ne concernait pas les troubles de la reproduction ; (6) la revue ne concernait pas l'exposition professionnelle.

B. Résultats

1. Sélection des revues

Le diagramme de flux (Figure 1) résume les étapes de la sélection. La recherche documentaire a identifié au total 263 revues. Après exclusion des doublons, et des références non éligibles après lecture du titre et des résumés, 36 revues ont été retenues. Au final, après lecture de ces articles en entier, 14 revues ont été retenues.

Figure 1 : Diagramme de flux « Facteurs de risques professionnels de la reproduction et complication de grossesse chez les femmes de la population générale ».



2. Description des études incluses dans l'analyse

Le tableau en Annexe 1 présente un résumé des caractéristiques des 14 revues sélectionnées. Cinq revues sont des méta-analyses. La période de publication s'étend de 2009 à 2017.

Le nombre d'articles inclus varie entre 8 et 122, pour un total de 465 articles. Il existe 111 doublons, donc au final 354 articles originaux. Chaque revue comporte des articles aux designs différents (transversales, cas-témoin, cohorte, méta-analyse et étude basée sur les registres), sauf pour la revue de Shah et al., 2014 (4) qui ne comporte que des études de type cas-témoin.

Les effectifs des études varient entre 9 et plus de 350 000 individus.

La revue de Scheftel et al., 2017 (5) ne précise ni le design des études sélectionnées ni les effectifs.

Les revues d'Haffner et al., 2015 (6) et d'Henrotin et al., 2015 (7) ne précisent pas les effectifs.

Chacune de ces revues porte sur une ou plusieurs expositions professionnelles. Les auteurs ne précisent pas toujours le métier exercé.

Dix études concernent les risques d'ordre physique (4, 5, 7, 8, 11-15, 17), 6 études concernent les risques chimiques (5-7, 9, 10, 17), 4 études les risques psychosociaux (5, 7, 16, 17) et 1 étude les risques biologiques (5).

Pour le risque physique, cela concerne : la station debout prolongée, le travail de nuit, le travail posté, le port de charges lourdes, la charge de travail, la marche, la fatigue, les contraintes posturales, l'exposition aux rayonnements ionisants et aux champs électromagnétiques.

Pour le risque chimique, cela concerne : le formaldéhyde, les solvants organiques, les gaz anesthésiques, les organophosphates, les organo-chlorures, dichlorodiphényltrichloroéthane, les métaux lourds, les pesticides, le sélénium, les colorants, les nitrosamines, le phtalate de dibutyle, l'éthylène glycol éthers, l'hexachlorophène, les amines aromatiques et les antinéoplasiques.

Pour les risques psychosociaux, cela concerne le stress d'origine professionnelle et les contraintes organisationnelles.

Pour les risques biologiques, cela concerne uniquement les zoonoses ou autres infections rencontrées dans un cabinet vétérinaire.

Toutes les études ont pour objectif d'évaluer l'association entre exposition professionnelle et troubles de la reproduction féminine.

Les troubles de la reproduction comprennent ici les troubles de la fertilité féminine, les complications de grossesse, et les troubles du développement de l'enfant.

Quatre revues concernent les troubles de la fertilité féminine (4, 7, 10, 17).

Pour les complications de grossesse, 10 revues concernent l'accouchement prématuré (6-8, 11-17), 9 revues le petit poids de naissance (4, 6-8, 11, 14-17), 6 revues le petit poids pour l'âge gestationnel (7, 8, 11, 14, 15, 17), 6 revues la fausse couche spontanée (4, 6-8, 11, 16), 5 revues la mortalité embryonnaire, fœtale et néonatale (4, 7, 8, 11, 17), 2 revues l'hypertension artérielle gestationnelle et la prééclampsie (14, 15), 2 revues les malformations congénitales (4, 6), 1 revue le bien-être fœtal (8) et 1 revue le stress physiologique (8).

Une étude (9) concerne le retard de développement neurologique de l'enfant.

L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) a publié en 2010 un ouvrage rédigé sous la direction de Dominique Lafon, qui s'intéresse à la problématique « grossesse et travail » (3). Il examine les conséquences pour l'enfant à naître de l'exposition des femmes enceintes aux risques induits par leurs activités professionnelles, qu'ils soient biologiques, chimiques ou physiques.

Pour chaque risque, nous allons en premier lieu faire un état des connaissances en nous appuyant sur cet ouvrage

3. Risque chimique

a. Rappel des connaissances

Certains agents chimiques peuvent entraîner des malformations, des avortements, des hypotrophies, des troubles neurocomportementaux et des cancers (3).

Plus de 95% des substances actuellement sur le marché ne bénéficient d'aucun test vis-à-vis de la reproduction. La réglementation actuelle classe de la même manière les produits testés, mais considérés comme non dangereux et les non testés. En France, l'Institut National de Recherche sur la Sécurité du travail (INRS) a mis en place le guide DEMETER (Documents pour l'Evaluation Médicale des produits Toxiques vis-à-vis de la Reproduction), accessible sur le site de l'INRS, qui propose une aide à l'évaluation du risque pour la reproduction lorsque des femmes ou des hommes sont exposés à des produits chimiques dans leurs environnements professionnels.

L'European automated childhood cancer information system (ACCIS) rapporte une augmentation annuelle des cancers chez l'enfant de 1 % et chez l'adolescent de 1,5 % en Europe pour la période 1970-1999. Il existe peu d'études sur les expositions prénatales à des agents chimiques et le risque de cancer chez l'adulte de par la complexité de mise en œuvre et les difficultés de documenter les expositions plusieurs décennies après la grossesse.

Certaines études suggèrent qu'il existe un risque accru de leucémies chez des enfants nés de mères ou de pères exposés professionnellement à des solvants ou des peintures, ou ayant un emploi en relation avec des véhicules à moteur. L'utilisation professionnelle de pesticides par le père pourrait conduire à un risque accru de cancer du cerveau chez l'enfant.

Aussi, de nombreuses interrogations ont été soulevées concernant l'augmentation de l'incidence de cancers du testicule. En effet, elle a été mise en relation avec l'augmentation de certaines malformations de l'appareil reproducteur (hypospadias, cryptorchidie et la diminution de la qualité du sperme) appelé aussi « syndrome de dysgénésie testiculaire ».

L'hypothèse est qu'une perturbation du développement testiculaire pendant la vie intra-utérine serait éventuellement liée à l'exposition à des substances à action endocrinienne. L'exposition intra-utérine à des produits chimiques dotés de propriétés de type oestrogéniques pourrait jouer un rôle. Une autre preuve est que l'on a constaté une augmentation (modérée) du risque de cancer des testicules observé chez les fils de femmes traitées avec du diéthylstilbestrol pendant leur grossesse. Une augmentation de l'incidence des cryptorchidies et des hypospadias a également été rapportée chez ces garçons. D'autres publications signalent également l'impact potentiel d'une exposition in utero aux œstrogènes sur le développement à l'âge adulte de cancers de la prostate.

L'atteinte neurologique est clairement établie chez l'enfant pour des expositions prénatales à certains toxiques comme l'alcool, le plomb et le méthylmercure.

Des effets sévères ont été observés chez les enfants nés de mères contaminés par des niveaux élevés de PCB (polychlorobiphényles) ou des dioxines.

Les solvants ont également été mis en cause. Les études concernant les pesticides ont des résultats contradictoires.

Concernant les phtalates, les études menées chez les hommes donnent des résultats contradictoires sur l'impact sur l'appareil reproducteur. Chez la femme, les études sont peu nombreuses et non concluantes.

L'oxyde de carbone ne modifie pas la fertilité et ne semble pas tératogène, mais il est nettement fœtotoxique. Lors d'une intoxication grave de la mère avec coma, il peut y avoir mort du fœtus ou, sinon, de graves séquelles neurologiques. Si l'exposition est prolongée ou l'intoxication aiguë moins importante, on peut observer un retard de croissance in utero et une augmentation de la mortalité néonatale. Si l'enfant survit, il ne semble pas y avoir de séquelles à long terme.

Les vétérinaires peuvent être exposés aux anesthésiques (halothane, enflurane, méthoxiflurane, protoxyde d'azote), au monoxyde d'azote (utilisé pour l'euthanasie dans certains pays), aux pesticides.

b. Résultats de la revue

• Formaldéhyde

La revue de Haffner et al., 2015 (6) a inclus 29 études afin de rechercher une association entre l'inhalation du formaldéhyde durant les travaux de dissection, chez les étudiantes et leurs professeurs, et les complications de grossesse.

Accouchement prématuré

Trois études (Shimilina, Zhu et Marozienne) se sont intéressées à évaluer une association entre exposition au formaldéhyde et accouchement prématuré. L'étude de Shimilina (1975) montre que l'exposition au formaldéhyde augmente le risque de rupture prématurée des membranes (37,23% chez les exposés contre 23,63% chez les non-exposés). Les 2 autres études ne montrent pas d'effet statistiquement significatif.

Petit poids de naissance

Une étude de 2002 menée en Lituanie (Marozienne et Grazuleviciene) montre qu'une forte exposition au formaldéhyde (>3.9 mg/m³) augmente le risque de petit poids de naissance (OR ajusté=2,09 ; IC 95% : 1,03–4,26). Une exposition moyenne (2,01 – 3,9 mg/m³) augmente aussi le risque, mais les résultats ne sont pas significatifs (OR ajusté=2,15 ; IC 95% : 0,96 – 4,81).

Fausse couche spontanée

La méta-analyse menée par Duong (2011) montre qu'une exposition maternelle formaldéhyde augmente le risque de complication de grossesse, notamment de fausse couche, par rapport à une exposition maternelle et paternelle.

L'étude de Saurel-Cubizolles (1994) montre que le taux de fausse couche était plus élevé chez les exposés (11,10%) que chez les non-exposés (6,90%). Trois autres études ne montrent pas de lien.

Malformation congénitale

Concerne 5 études. L'étude de Saurel-Cubizolles (1994) montre que le taux de malformations est plus élevé chez les exposés (5,20%) que chez les non-exposés (2,20%). Duong montre qu'une exposition maternelle exclusive présente un risque accru de malformations (RR : 1,54; IC 95% : 1,27-1,88) par rapport à une exposition maternelle et paternelle (RR : 1,34 ; IC 95% : 1,14-1,57), d'autant plus si l'exposition avait lieu durant le 1er trimestre de grossesse. L'étude cas-témoin de McMartin (1998), étudiant les solvants organiques (donc pas uniquement le formaldéhyde) retrouve aussi un risque accru de malformations chez le groupe exposé ((OR : 1,62 IC 95% : 1,12-2,35). Les résultats des autres études ne sont pas statistiquement significatifs.

• Solvants organiques

Troubles de la fertilité

La revue de Snijder et al., 2012 (10) a sélectionné 4 études concernant les troubles de la fertilité chez les femmes exposées aux solvants organiques dans leur environnement professionnel.

Après avoir questionné ces femmes sur leurs délais nécessaires pour concevoir, le ratio de

fécondabilité (FR) a été calculé pour chaque étude. Ces FR s'étendent entre 0,44 à 1,09.

Altération du développement neurologique

La revue de Julvez et al., 2009 (9) a sélectionné 7 études concernant le développement neuronal de l'enfant, dont la mère a été exposée durant sa grossesse à des solvants organiques sur son lieu de travail. La plupart des études sont de type cas-témoin de faible taille d'échantillon. L'âge des enfants varie entre 6 mois et l'âge adulte. Les résultats ont été ajustés sur les facteurs de confusion par exemple le tabagisme, la consommation d'alcool et l'âge maternel.

Les résultats s'avèrent fluctuants. Mais certaines études révèlent une association entre exposition aux solvants organiques et altération des compétences motrices, verbales, visuelles et de la mémoire. D'autres concluent à une augmentation du risque de déficit d'attention avec hyperactivité.

Aussi, une étude de cohorte réalisée en Israël montre qu'il existe un risque trois fois plus élevé de schizophrénie chez les enfants dont la mère a exercé dans une entreprise de nettoyage à sec durant sa grossesse (exposition essentiellement au perchloroéthylène).

- **Pesticides et insecticides**

Troubles de la fertilité

La revue de Snijder et al., 2012 (10) a sélectionné 4 études concernant les troubles de la fertilité chez les femmes exposées aux pesticides dans leur environnement professionnel. Les FR s'étendent de 0,64 à 1,11. Seulement 2 études ont des résultats statistiquement significatifs.

Altération du développement neurologique

La revue de Julvez et al., 2009 (9) a sélectionné 6 études concernant le développement neuronal de l'enfant, dont la mère a été exposée durant sa grossesse à des pesticides organophosphatés sur son lieu de travail. L'âge des enfants varie entre 2 mois et 8 ans. Dans toutes ces études, l'identification de l'agent causal est difficile, car il s'agit la plupart du temps de mélanges de plusieurs molécules. Une étude a montré une association négative entre l'exposition prénatale et les réflexes anormaux chez le nourrisson, selon l'échelle de Brazelton. Quatre études ont été réalisées en Équateur et au Mexique chez des femmes travaillant dans la production de fleurs en comparaison avec des femmes n'ayant pas été exposées aux pesticides durant leur grossesse. Les résultats montrent une augmentation du risque d'altération des capacités motrices et de la créativité, des troubles de la communication et diminution de l'acuité visuelle.

Cette même revue a sélectionné 2 études concernant le développement neuronal de l'enfant, dont la mère a été exposée durant sa grossesse à des pesticides organochlorés (dichlorodiphényltrichloroéthane) sur son lieu de travail. Ce produit est utilisé comme insecticide, notamment pour lutter contre la prolifération du moustique responsable du paludisme. Les résultats ont montré une association négative entre exposition et développement mental et moteur.

D'après la revue de Scheftel et al., 2017 (5), les insecticides et pesticides peuvent provoquer des anomalies congénitales et des fausses couches spontanées.

- **Métaux lourds**

Troubles de la fertilité

La revue de Snijder et al., 2012 (10) a sélectionné 2 études concernant les troubles de la fertilité chez les femmes exposées aux métaux lourds dans leur environnement professionnel. Les FR s'étendent de 0,80 à 0,93 pour l'exposition au plomb et de 0,82 à 0,91 pour les mélanges de métaux.

- **Autres produits chimiques**

D'après la revue de Snijder et al., 2012 (10), les femmes exerçant certains métiers tels que dentiste, coiffeuses, sages-femmes travaillant avec l'oxyde nitrique, infirmières exposées aux antinéoplasiques et ouvrières de fabrication de semi-conducteurs, présentaient un délai de conception rallongé.

La revue de Scheftel et al., 2017 (5) conclut qu'il existe un risque de fausse couche et d'accouchement prématuré chez les femmes en contact avec des gaz anesthésiques. L'exposition au monoxyde de carbone peut entraîner une anoxie et une mort fœtale. Les antinéoplasiques peuvent réduire la fertilité, entraîner une perte fœtale, une fausse couche, un accouchement prématuré et un petit poids de naissance. L'oxyde d'éthylène, utilisé pour la stérilisation, peut provoquer des fausses couches spontanées. L'utilisation de prostaglandines ou autres hormones de reproduction peut entraîner des fausses couches spontanées, une mort fœtale, une augmentation du temps de grossesse et des troubles du cycle.

4. Risque biologique

a. Rappel des connaissances

La fièvre est définie par une élévation répétée ou persistante de la température supérieure à 38°C chez la femme enceinte, au repos et dans un environnement normal (3). Selon le moment où il se produit, un épisode d'hyperthermie chez la femme enceinte peut entraîner une mort embryonnaire, un avortement, un accouchement prématuré, un retard de croissance ou une anomalie du développement fœtal. Moretti et al. (2005) a publié une méta-analyse concluant que l'hyperthermie au 1er trimestre de grossesse s'accompagne d'une augmentation du risque de défaut de fermeture du tube neural. Donc l'hyperthermie peut être tératogène.

Parmi les agents infectieux potentiellement tératogènes, certains sont bien identifiés comme le cytomégalovirus, le virus de la rubéole, la varicelle, le toxoplasme ou encore certaines zoonoses comme la brucellose, la fièvre Q, la listériose, la chorioméningite lymphocytaire et la chlamydie.

Les virus de l'hépatite B et C n'entraînent pas de pathologies spécifiques à la grossesse, mais ils peuvent se transmettre de la mère au nouveau-né, principalement pendant l'accouchement.

Concernant la borréliose de Lyme, les données sont insuffisantes pour conclure.

Les données sur la dengue ou le chikungunya sont récentes et portent sur des chiffres peu significatifs.

En ce qui concerne le paludisme chez les femmes enceintes, il existe un risque avéré de fausse couche ou d'accouchement prématuré.

Enfin, récemment, le virus ZIKA a été responsable d'atteintes neurologiques et ophtalmiques fœtales. Des cas d'atteintes neurologiques ont été décrits chez les adultes (syndromes de Guillain Barré, méningo-encéphalite, myélite aiguë), et parfois responsables de décès.

b. Résultats de la revue

La revue de Scheftel et al., 2017 (5) recense les risques liés au contact avec des agents biologiques chez les femmes enceintes travaillant dans un cabinet vétérinaire.

La brucellose (*Brucella spp*) peut provoquer un accouchement prématuré et un petit poids de naissance. La leptospirose (*Leptospira interrogans*) peut provoquer une MFIU ou un décès de la mère. La listériose (*Listeria monocytogenes*) peut provoquer un accouchement prématuré, une MFIU un sepsis ou une méningite du nouveau-né.

Le virus de la chorioméningite lymphocytaire (CMLV) peut provoquer une fausse couche spontanée, une chorioretinite, une hydrocéphalie et/ou un retard mental.

Lors d'une psittacose (*Chlamydophila psittaci*), le risque est faible, mais des MFIU ont été reportées. L'infection par *Chlamydophila abortus* peut entraîner des fausses couches spontanées liées à une coagulopathie ou une placentite, ainsi qu'un décès de la mère.

La fièvre Q (*Coxiella burnetii*) peut provoquer une fausse couche spontanée, un accouchement prématuré, une MFIU, un RCIU et un petit poids de naissance. La toxoplasmose (*Toxoplasma gondii*) peut entraîner une fausse couche spontanée, un accouchement prématuré, une MFIU, une anomalie du développement neurologique, une chorioretinite, une encéphalite, une hydrocéphalie, et un retard mental. Les infections causées par léchage, les morsures et griffures (*Pasteurella multocida*, *Bartonella henselae*, *Capnocytophaga canimorsus*) peuvent provoquer une fièvre maternelle, un accouchement prématuré, une chorioamniotite, ainsi qu'un décès maternel ou néonatal.

5. Rayonnements / bruit / vibrations / contraintes thermiques

a. Rappel des connaissances

● Rayonnements ionisants

Les rayonnements ionisants peuvent avoir sur l'organisme des effets à court terme (dits déterminismes) et des effets à long terme (dits stochastiques).

Les principaux effets de l'exposition maternelle aux rayonnements ionisants pour l'enfant à naître sont les fausses couches spontanées, les malformations, le retard mental, le retard de croissance et l'induction de cancer à long terme (3).

La sensibilité de l'embryon et du fœtus existe durant toute la période de grossesse, à des degrés très variables.

Au stade préimplantatoire (10 premiers jours), l'effet d'une irradiation se traduit soit par l'arrêt de la grossesse, soit par sa poursuite normale (loi du "tout ou rien").

Pendant la phase d'organogenèse (entre le 10^e jour et la fin de la 8^e semaine), l'atteinte d'un groupe de cellules peut entraîner une malformation majeure d'un organe.

La plupart des auteurs situent le seuil de ces effets déterministes autour de 100 milligrays (mGy).

À partir de la 8^e semaine, le risque d'atteinte majeure concerne le système nerveux central. Au-dessous de 100 mGy, aucune diminution du quotient intellectuel (QI) n'est décelable. Le seuil d'apparition d'une arriération mentale profonde est évalué à environ 500 mGy. Ces effets sont moins prononcés en cas d'exposition entre la 16^e et la 25^e semaine et ne sont plus observés au-delà.

L'induction de cancer et de leucémie est un effet aléatoire pour lequel on présume que l'embryon ou le fœtus réagit comme le jeune enfant. Le risque de cancer augmente avec la dose, quelle que soit celle-ci.

Le Code du travail (articles D. 4152-5 et R. 4451-45) considère l'enfant à naître comme une personne du public et impose donc que les conditions de travail de la femme enceinte, après sa déclaration de grossesse, soient telles que la dose supplémentaire qu'il risque de recevoir pendant le reste de la grossesse soit aussi faible que raisonnablement possible et ne dépasse pas 1 mSv.

● Rayonnements non ionisants

Les différentes études expérimentales n'ont jamais apporté d'éléments en faveur d'un effet sanitaire des champs électromagnétiques lors de la grossesse, que ce soit pour la mère ou l'enfant à naître. Cependant, cette exposition est susceptible d'entraîner une hyperthermie au niveau du fœtus. Cette dernière crée, chez l'animal, malformations, avortements ou accouchements prématurés en fonction de la période d'exposition. Par ailleurs, le bruit et le risque de projectile générés sont aussi des dangers pour la femme enceinte (18).

Depuis le 1er janvier 2017, les articles R. 4152-7-1 et R. 4453-8 du Code du travail prévoient des dispositions particulières pour la protection des travailleuses enceintes contre les risques dus aux champs électromagnétiques. La valeur seuil d'exposition est fixée à 40 milliTesla.

Le British Institute of Radiology (18) préconise que les femmes enceintes ne soient pas présentes dans la salle d'examen pendant la réalisation de l'IRM.

- **Exposition au bruit**

Si les équipements de protection peuvent protéger l'audition de la mère, il n'en est pas de même pour l'oreille du fœtus (3). L'exposition aux bruits de basses fréquences est susceptible d'atteindre l'audition lors d'exposition du fœtus à partir de la 25e semaine de grossesse (19).

D'après la méta-analyse de Croteau (2009), l'exposition au bruit professionnel est considérée comme facteur de stress et entraîne un risque accru de petit poids de naissance.

- **Exposition aux vibrations**

La littérature sur les effets de l'exposition aux vibrations du corps entier sur les issues de la grossesse est peu importante et peu probante (3).

- **Exposition aux contraintes thermiques**

Des études ont été menées à la recherche d'anomalie fœtale, d'avortement spontané, de prématurité ou de petit poids de naissance (3). Dans les expositions professionnelles, aucune étude ne montre de lien significatif entre l'exposition à une contrainte thermique (chaleur ou froid) et une anomalie au décours de la grossesse (Mamelle et al., 1984). Néanmoins, la réalité du risque tératogène lié à la chaleur a été démontrée par de nombreuses expériences sur les animaux (Trottier et al., 2006).

b. Résultats de la revue

La revue de Shah et al., 2014 (4) a analysé les effets sur la reproduction des kinésithérapeutes exposés aux champs électromagnétiques des équipements de diathermie à ondes courtes (au moins 5 heures par semaine) et à micro-ondes. Huit études ont été incluses dans l'analyse. La plupart des études concernent l'exposition aux ondes courtes. Plusieurs complications ont été analysées : le délai nécessaire pour concevoir (> 6 mois), les fausses couches, les malformations congénitales, le ratio des genres garçon/fille, le petit poids de naissance et la mortalité périnatale. Les résultats se sont avérés être très inconstants et non-concluants.

La revue de Scheffel et al., 2017 (5) affirme que l'exposition aux rayonnements ionisants, en fonction du terme de la grossesse, peut entraîner une mort fœtale, des anomalies congénitales ou un retard mental.

6. Risque lié à l'activité physique

a. Rappel des connaissances

Plusieurs enquêtes ont montré que les activités physiques au travail augmentaient significativement le risque de prématurité et de petit poids de naissance (Mamelle et al., 1984 ; Homer et al., 1990 et Niedhammer et al., 2009) (3). La méta-analyse de Mozurkewich et al., 2000, montre que les conditions de travail jugées dures (manutention manuelle, travail manuel, ou efforts importants) augmentent significativement le taux de prématurité, de prééclampsie et de PAG. Par ailleurs, plusieurs études ne retrouvent pas d'effet négatif du travail physique dur sur les issues de grossesse (Ahlborg et al., 1990 ; Blank et Diderichsen, 1995 et Bonzini et al., 2007).

Au total, ces expositions hyper présentent exceptionnellement un risque pour le fœtus, mais leur

inconfort pour la future mère peut altérer la qualité de la grossesse. Les conséquences pour l'enfant à naître ne sont pas connues avec précision et il n'est pas possible de définir avec certitude des limites à ces contraintes pour éviter tous les risques.

Les postures prolongées debout présentent un risque de prématurité (Bonzini et al., 2007 et Mozurkewich et al., 2000), de petit poids de naissance (Croteau et al., 2006) et augmentent le risque de varices (Cherry, 1987). La revue de Croteau (1999) retrouve des RR élevés pour les risques de fausse couche spontanée, prématurité, petit poids de naissance, PAG et HTA gestationnelle. Pour Haelterman et al. (2007), la posture debout plus d'une heure par jour et la montée fréquente d'escaliers sont des facteurs de risque de prééclampsie. À l'inverse, Pompéii et al. (2005) ne mettent pas en évidence de risque accru de prématurité ou de petit poids de naissance. Dans une étude, Bonzini et al. (2009) montrent qu'une position penchée pendant plus d'une heure par jour multiplie par trois le risque de prématurité.

Au total, ces résultats sont en faveur d'un risque augmenté d'hypertension gestationnelle, de prééclampsie et de varices. Ce facteur de risque est à considérer, mais la durée d'exposition pour devenir dangereux reste à définir.

La fatigue est rapportée plus souvent par les femmes sans activité professionnelle que par les salariées (Chien et Ko, 2004). La fatigue exprimée pourrait être une cause importante de prématurité (Mamelle et al., 1984 ; Homer et al., 1999 et Mozurkewich et al., 2000) et de prééclampsie (Mamelle et al., 1984 et Chien et Ko, 2004).

Enfin, les cumuls de contraintes physiques (par exemple, travail physique, horaires prolongés, posture debout prolongée...) sont des facteurs de risque de prématurité et ont parfois été associés avec le risque d'hypotrophie.

b. Résultats de la revue

● La station debout prolongée, les contraintes posturales et la marche

Accouchement prématuré

La revue de Waters et al., 2015 (11) a sélectionné 6 études concernant l'association entre accouchement prématuré et station debout prolongée ou marche. Quatre études (dont 2 méta-analyses) retrouvent une association positive statistiquement significative, avec des OR variant de 1,26 (IC 95% : 1,13-1,40) à 3,30 (IC 95% : 1,4-8,0).

La revue de Domingues et al., 2009 (12) a sélectionné 27 études. Seulement 5 études retrouvent une association positive statistiquement significative, avec des OR variant de 1,26 (IC 95% : 1,1-1,5) à 4,10 (IC 95% : 1,29-13,10).

La méta-analyse de Van Beukering et al., 2014 (13) a sélectionné 12 études pour comparer le risque d'accouchement prématuré chez les femmes marchant ou restant debout plus de 3h par jour comparé à moins de 3h. L'odds ratio (OR) a été estimé à 1,33 (IC 95 % : 1,11–1,59 ; p = 0,002, I² = 62%). Si on estime ce risque seulement avec les 7 études ayant un risque de biais faible, l'OR est estimé à 1,41 (IC 95% : 1,06–1,89 ; p = 0,02, I² = 63%). Par ailleurs, parmi les 3 études qui ont été sélectionnées pour analyser l'impact des postures contraignantes (position à genoux, accroupis, flexion du tronc, bras levés au-dessus des épaules, au moins 1h par jour), 2 études ont conclu à une association positive avec le risque d'accouchement prématuré.

La méta-analyse de Palmer et al., 2013 (14) a sélectionné 12 études pour comparer le risque d'accouchement prématuré chez les femmes restant debout plus de 4h par jour comparé à moins de 4h. Le RR combiné est estimé à 1,14 (IC 95% : 1,01-1,30).

La revue de Scheftel et al., 2017 (5) cite 5 études qui ont conclu qu'il existe une association entre accouchement prématuré et station debout prolongée ou marche.

Petit poids de naissance et petit poids pour l'âge gestationnel

La revue de Waters et al., 2015 (11) a sélectionné 5 études concernant l'association entre petit poids de naissance/petit poids pour l'âge gestationnel et station debout prolongée/marche. L'étude d'Henriksen et al., 1995, montre que les femmes travaillant debout plus de 5 heures par jour ont un enfant faisant en moyenne 49 grammes de moins que les femmes travaillant plus de 2 heures par jour. L'étude de Ha et al., 2002, montre que la station debout au travail réduit le poids de naissance de 16,8g. Mais les résultats ne sont pas clairs. Enfin, 3 études ne retrouvent pas d'association.

La méta-analyse de Palmer et al., 2013 (14) a sélectionné 7 études pour comparer ce risque chez les femmes restant debout plus de 4h par jour comparé à moins de 4h. Le RR combiné est estimé à 1,07 (IC 95% : 0,94-1,22).

La revue de Scheftel et al., 2017 (5) cite 5 études qui ont conclu qu'il existe une association entre petit poids de naissance/petit poids pour l'âge gestationnel et station debout prolongée/marche.

Mortalité embryonnaire, fœtale et néonatale

La revue de Waters et al., 2015 (11) a sélectionné 3 études concernant l'association entre fausses couches/MFIU et station debout prolongée de plus de 8 heures par jour. Elles retrouvent toutes une association positive.

● **Le port de charges lourdes et la fatigue**

Accouchement prématuré

La revue de Domingues et al., 2009 (12) a sélectionné 2 études concernant le port de charge uniquement dans le cadre professionnel. L'étude prospective d'Ahlborg (1990) conclut que le port de charges de plus de 12 kg, au moins 50 fois par semaine, augmente le risque d'accouchement prématuré chez les femmes ayant cessé leur activité professionnelle avant la 32^e semaine de grossesse. L'étude rétrospective de McDonald (1988) retrouve des résultats similaires. En effet, il conclut que le port de charges de plus de 15 kg, augmente le risque d'accouchement prématuré chez les femmes ayant cessé leur activité professionnelle avant la 28^e semaine de grossesse.

La méta-analyse de Van Beukering et al., 2014 (13) a sélectionné 9 études pour estimer le risque d'accouchement prématuré chez les femmes portant des charges de plus de 5 kg par jour en comparaison avec les femmes portant moins de 5kg. L'OR commun a été estimé à 1,29 (IC 95% : 1,05–1,57 ; p = 0,01, I² = 34 %). Si on estime ce risque seulement avec les 6 études ayant un risque de biais faible, l'OR est estimé à 1,24 (IC 95% : 0,96–1,61 ; p = 0,10, I² = 29%). Par ailleurs, 5 études ont été sélectionnées pour estimer le risque d'accouchement prématuré chez les femmes exerçant un travail avec effort physique. L'OR commun a été estimé à 1,4 (IC 95% : 1,19–1,66 ; p = 0,0001, I² = 0 %). Enfin, 6 études ont été sélectionnées pour estimer le risque d'accouchement prématuré chez les femmes exposées à une fatigue professionnelle (définie par un Occupational Fatigue Score >2 ou par l'accumulation d'au moins 2 tâches physiques). L'OR a été estimé à 1,49 (IC 95% : 1,12–1,99 ; p = 0,0007, I² = 54%).

La revue de Scheftel et al., 2017 (5) cite 5 études qui ont conclu qu'il existe une association entre le risque d'accouchement prématuré et travail physique et/ou port de charges lourdes.

Palmer et al., 2013 (14) aussi n'a pas réalisé de méta-analyse, car les définitions des expositions entre les études étaient trop hétérogènes.

Autres complications

La revue de Scheftel et al., 2017 (5) cite 5 études qui affirment que le travail physique augmente le risque d'hypertension artérielle gestationnelle, de petits poids de naissance ou de petits poids pour

l'âge gestationnel. Concernant ce le risque de petit poids, Palmer et al., 2013 (14) n'a pas réalisé de méta-analyse, car les définitions des expositions entre les études étaient trop hétérogènes.

7. Risque organisationnel

a. Rappel des connaissances

Le travail posté désigne le travail par rotation par quart. Quelques méta-analyses (Mozurkewich et al., 2000 et Bonzini et al., 2007) concluent à des effets possibles sur la grossesse. La méta-analyse de Croteau, 2007 conclut à une évidence suffisante d'excès de fausses couches spontanées chez les travailleuses postées avec nuit et chez les travailleuses de nuit. Pour l'accouchement prématuré et le PAG, on observe avec une évidence suffisante des excès de risque chez les travailleuses postées alors que chez les travailleuses postées sans nuit, les excès de risque sont seulement suspectés. Pour le petit poids de naissance, un excès est suspecté chez les travailleuses postées, mais les données ne permettent pas de conclure pour les autres catégories d'horaire.

L'effet sur le développement du fœtus des modifications hormonales induites par le travail de nuit et le travail posté reste à approfondir. En effet, les perturbations de la sécrétion de mélatonine pourraient expliquer en partie les effets observés sur la grossesse.

b. Résultats de la revue

Accouchement prématuré

La revue de Chau et al., 2014 (8) a sélectionné 4 études concernant l'association entre travail de nuit/travail posté et accouchement prématuré. Trois d'entre elles retrouvent une association positive. La revue de Bonzini et al., 2011 (15) a sélectionné 16 études pour comparer ce risque chez les femmes exerçant un travail posté. Le RR combiné est estimé à 1,16 (IC 95% : 1,00-1,33, $I^2=0,006$). Après exclusion de 5 études de mauvaise qualité, le RR combiné est estimé à 1,03 (IC 95% 0,93-1,14, $I^2= 0,023$).

La méta-analyse de Palmer et al., 2013 (14) a sélectionné 19 études pour comparer ce risque chez les femmes exerçant un travail posté (ou travail de nuit). Le RR combiné est estimé à 1,14 (IC 95% : 1,01-1,30).

Petit poids de naissance et petit poids pour l'âge gestationnel

La revue de Chau et al., 2014 (8) a sélectionné 7 études concernant l'association entre le travail de nuit/travail posté et petit poids de naissance et petit poids pour l'âge gestationnel. Trois études ont montré un risque 1,5 fois plus élevé d'avoir un petit poids de naissance. Deux autres études n'ont pas montré d'augmentation de ce risque. Deux études ont rapporté une modeste association entre travail de nuit et risque de PAG. Deux autres études n'ont pas rapporté d'association.

La revue de Bonzini et al., 2011 (15) a sélectionné 10 études pour comparer le risque de petit poids pour l'âge gestationnel chez les femmes exerçant un travail posté. Le RR combiné est estimé à 1,12 (IC 95% 1,03-1,22, $P2= 0,39$). Après exclusion d'une étude de mauvaise qualité, le RR combiné est estimé à 1,10 (IC 95% : 1,00-1,20).

Six études ont été sélectionnées concernant le risque de petit poids de naissance. Le RR combiné est estimé à 1,27 (IC 95% : 0,93-1,74, $P2= 0,39$).

La méta-analyse de Palmer et al., 2013 (14) a sélectionné 10 études pour comparer ce risque chez les femmes exerçant un travail posté (ou travail de nuit). Le RR combiné est estimé à 1,01 (IC 95% : 0,92-1,10).

Mortalité embryonnaire, fœtale et néonatale

La revue de Chau et al., 2014 (8) a sélectionné 5 études concernant l'association entre le travail de nuit/travail posté et fausses couches spontanées/MFIU (avant 29 semaines). Toutes concluent à une augmentation du risque de perte fœtale et embryonnaire chez les femmes travaillant de nuit ou un travail posté. Le risque est plus élevé chez les femmes travaillant uniquement de nuit. Par ailleurs, l'étude d'Axelsson (1996) montre une augmentation du risque 6 fois plus élevé lors d'une première grossesse (OR= 6.80; IC 95% : 1,43-33,3).

Pré-éclampsie ou HTA gestationnelle

La revue de Bonzini et al., 2011 (15) a sélectionné 4 études chez les femmes exerçant un travail posté. Aucune ne retrouvait de risque élevé significatif. La méta-analyse n'a pas été faite par manque de données.

Palmer et al., 2013 (14) aussi n'a pas réalisé de méta-analyse par manque de données.

Cycles menstruels : régularité et symptômes pendant les menstruations

La revue de Chau et al., 2014 (8) a sélectionné 4 études concernant l'association entre travail de nuit/travail posté et anomalies du cycle menstruel. Deux études de cohorte prospectives ont étudié la relation entre travail de nuit et régularité des cycles. Des cycles de moins de 25 jours ou de plus de 35 jours étaient définis comme irréguliers. L'étude de Su (2008) a montré une augmentation de la prévalence de l'irrégularité des cycles chez les femmes travaillant en 12 heures, par rapport aux femmes travaillant en 8 heures (OR ajusté = 1,71; IC 95% ,1,03-2.88; P = 0,04) après ajustement sur les facteurs de confusion. L'étude de Chung (2005) ne montre pas d'augmentation des cycles irréguliers chez les femmes travaillant de nuit après ajustement sur les facteurs de confusion.

Deux études de cohorte (prospective et rétrospective) se sont intéressées aux symptômes durant les menstruations (douleurs abdominales, irritabilité...). L'étude de Lee (1991) ne montre pas de différence significative. L'étude de Totterdell (1995) montre qu'il existe une augmentation des douleurs abdominales, de l'irritabilité et une baisse de la vigilance chez les femmes ayant un travail posté durant la phase pré-menstruelle.

Troubles de la fertilité

La revue de Chau et al., 2014 (8) a sélectionné 3 études concernant l'association entre travail de nuit/travail posté et troubles de la fertilité.

Deux études, Ahlborg (1996) et Zhu (2003) portent sur l'impact du travail de nuit sur la fertilité, en mesurant le ratio de fécondabilité (FR) ou l'odds ratio (OR), à partir du délai nécessaire pour concevoir. Ces 2 études ont révélé une diminution du FR ou OR. En effet dans l'étude d'Ahlborg, pour le travail de nuit permanent FR = 0,82 ; IC 95% : 0,64-1,03 et pour le travail posté FR = 0,77 ; IC 95% : 0,60-0,98). Dans l'étude de Zhu, on retrouve une augmentation du DNC chez les travailleuses de nuit avec un OR= 0,80 ; IC 95% : 0,63-1,00), mais pas d'association chez les travailleurs postés. L'étude cas-témoin de Marino (2008) s'intéresse au risque de développer une endométriose (facteur de risque d'infertilité) chez les femmes travaillant de nuit. Les résultats montrent qu'il existe une augmentation de 50% du risque de développer une endométriose chez les femmes travaillant de nuit, corrélé au nombre d'heures et d'années de travail.

Douleurs pelviennes pendant la grossesse, bien-être fœtal et stress

La revue de Chau et al., 2014 (8) a sélectionné 2 études. L'étude de Juhl (2005) une augmentation non significative du risque de douleurs pelviennes chez les travailleuses de nuit.

La mesure de l'estriol urinaire reflète le bien-être fœtal. L'étude de Yamauchi (2004) montre une

diminution légère, mais non significative du taux d'estriol urinaire chez les femmes travaillant de nuit par rapport aux femmes travaillant de jour.

L'excrétion urinaire de la 6-sulfatoxymélatonine et de la noradrénaline sont des indicateurs du stress physiologique. L'étude de Yamauchi (2004) montre une augmentation de ces taux chez les femmes travaillant de nuit. Ce taux restait augmenté même durant le congé prénatal. Mais toutes ces femmes avaient déjà au moins un enfant à charge, ce qui pourrait l'expliquer.

8. Risque psychosocial

a. Rappel des connaissances

Le stress fait l'objet de très nombreuses discussions. Un certain nombre d'effets sont observés chez l'animal (perturbation du rythme circadien, troubles de la mémoire...). L'extrapolation de ces effets sur l'être humain est difficile (3). Les résultats des études menées chez l'homme ne sont pas concluants, mais il existe un consensus sur l'évidence de l'effet délétère du stress vécu pendant la grossesse sur le nouveau-né.

b. Résultats de la revue

- **Le stress**

La revue de Mutambudzi et al., 2011 (16) a inclus 13 études pour analyser la relation entre stress professionnel et trouble de la reproduction. La majorité des études de cette revue ont utilisé le modèle JDC ou des variantes afin d'évaluer le stress d'origine professionnelle.

Accouchement prématuré

Sept études ont été sélectionnées pour étudier ce risque. Trois études montrent une association entre emploi à haute contrainte et accouchement prématuré. Trois études montrent une association, mais non significative. Une étude ne montre pas d'association.

Dans l'étude de Croteau et al. (2007), en comparaison avec les emplois à faible contrainte, les emplois à forte contrainte associés à des rapports sociaux absents ou faibles ont un risque d'accouchement prématuré augmenté.

Petit poids de naissance

Six études ont été sélectionnées pour étudier ce risque. Toutes les études montrent une association entre les emplois à forte contrainte et le risque de petit poids de naissance.

Fausse couche spontanée

Quatre études ont été sélectionnées pour étudier ce risque. Une étude montre une association entre les emplois à forte contrainte et le risque de fausse couche. Une étude montre une association non significative. Deux études montrent l'absence d'association. Le stress était fortement lié au nombre d'heures travaillées par semaine (> 45h/semaine).

- **La charge de travail**

Il s'agit du nombre d'heures travaillées par semaine. Ce risque concerne la méta-analyse de Palmer et al., 2013 (14) réalisée chez les femmes travaillant plus de 40 heures par semaine.

Accouchement prématuré

Une sélection de 17 études a été réalisée pour estimer ce risque. Le RR combiné est estimé à 1,23 (IC 95% : 1,13-1,34).

Petit poids de naissance ou petit poids pour l'âge gestationnel

Une sélection de 8 études a été réalisée pour estimer ce risque. Le RR combiné est estimé à 1,04 (IC 95% : 0,94-1,16).

Pré-éclampsie ou HTA gestationnelle

La méta-analyse n'a pas été réalisée par manque de données.

9. Professions pour lesquelles les risques pour l'enfant sont décrits ou discutés dans la littérature

Dans notre revue, nous avons sélectionné 3 revues concernant des professions à risque : les vétérinaires, les coiffeuses et les esthéticiennes. Nous avons vu précédemment que la revue de Scheftel et al., 2017 (5) décrit chaque type de risque pour lesquels les femmes vétérinaires sont exposées. Les méta-analyses de Kim et al., 2016 (17) et d'Henrotin et al., 2015 (7) n'ont pas distingué tous les risques séparément. Les résultats sont exposés ci-dessous.

a. Rappel des connaissances

Une analyse des études épidémiologiques publiées a permis d'identifier quelques métiers pour lesquels des risques pour la grossesse ont été décrits ou discutés : métiers de la santé, métiers au contact des animaux, personnel des laboratoires, personnel au contact des enfants en bas âge, activités agricoles et horticoles, métiers de services (coiffeuses et esthéticiennes, métiers du nettoyage et de l'entretien, métiers de la restauration et de la vente), métiers de l'industrie et de l'artisanat, personnel navigant, avocates.

Concernant les coiffeuses, l'étude de la littérature (3) permet de conclure à un risque de retard de développement intra-utérin et de prématurité. Un risque de malformations congénitales et d'avortement spontané est discuté.

b. Résultats de la revue : les coiffeuses et esthéticiennes

Les méta-analyses de Kim et al., 2016 (17) et d'Henrotin et al., 2015 (7) se sont intéressées spécifiquement aux coiffeuses et esthéticiennes. En effet, ces femmes sont exposées à des produits chimiques (sulfure de sélénium contenu dans les shampooings antipelliculaires, colorants, plomb acétate, solvants organiques, nitrosamines, formaldéhyde, phtalate de dibutyle contenu dans la laque, éthylène glycol éthers et hexachlorophène) ainsi qu'à des contraintes physiques (flexion du tronc, station debout prolongée) et psychologiques (contraintes organisationnelles, stress). Chacune de ces méta-analyses a sélectionné 19 études, dont 15 sont communes.

Accouchement prématuré

La méta-analyse de Kim et al., 2016 a sélectionné 8 études concernant ce risque (dont 7 sont communes avec celle d'Henrotin). L'OR commun s'élève à 1,04 (IC 95% : 1,00–1,07).

La méta-analyse d'Henrotin et al., 2015 a sélectionné 8 études concernant ce risque. Le RR combiné est estimé à 1,05 (IC 95% : 0,99–1,11).

Petite taille pour l'âge gestationnel

La méta-analyse de Kim et al., 2016 a sélectionné 7 études concernant ce risque (dont 6 sont communes avec celle d'Henrotin). L'OR commun s'élève à 1,14 (IC 95% : 0,97–1,33).

La méta-analyse d'Henrotin et al., 2015 a sélectionné 7 études concernant ce risque. Le RR combiné est estimé à 1,24 (IC 95% : 1,10–1,41).

Petit poids de naissance

La méta-analyse de Kim et al., 2016 a sélectionné 8 études concernant ce risque (dont 5 sont communes avec celle d'Henrotin). L'OR commun s'élève à OR 1,11 (IC 95% : 0,97–1,26).

La méta-analyse d'Henrotin et al., 2015 a sélectionné 9 études concernant ce risque. Le RR combiné est estimé à 1,21 (IC 95% : 1,06–1,39).

Troubles de la fertilité

La méta-analyse de Kim et al., 2016 a sélectionné 6 études concernant ce risque (toutes communes avec celle d'Henrotin). L'OR commun s'élève à 1,15 (IC 95% : 1,03–1,28).

La méta-analyse d'Henrotin et al., 2015 a sélectionné 6 études concernant ce risque. Le RR combiné est estimé à 1,11 (IC 95% : 1,03–1,19).

Mortalité embryonnaire ou fœtale

La méta-analyse de Kim et al., 2016 a sélectionné 9 études concernant ce risque (dont 7 sont communes avec celle d'Henrotin). L'OR commun s'élève à 1,14 (IC 95% : 1,04–1,24).

La méta-analyse d'Henrotin et al., 2015 a sélectionné 14 études concernant ce risque. Pour les études concernant la perte avant 28 SA (soit 8 études), le RR combiné est estimé à 1,22 (IC 95% : 0,98–1,51). Pour les études concernant la perte après 28 SA (soit 2 études), le RR combiné est estimé à 0,43 (IC 95% : 0,04–4,29). Pour les études concernant tous les âges gestationnels confondus (soit 4 études), le RR combiné est estimé à 1,29 (IC 95% : 1,13–1,48).

Au total, le RR combiné des 3 groupes est estimé à 1,20 (IC 95% : 1,02–1,41).

C. Discussion

1. Synthèse des résultats

La revue reprend la majorité des études citées dans la publication de Lafon D. Au final, peu d'études ont été réalisées après 2010.

Le travail physique dans son ensemble, ainsi que le travail posté et le travail de nuit sont des facteurs de risque d'accouchement prématuré, même s'il existe des discordances entre les études. Pour les autres complications de grossesse, les données ne permettent pas de conclure.

Les résultats concernant le stress d'origine professionnelle ne permettent pas de conclure.

Pour l'exposition aux agents physiques, notre revue évoque brièvement l'exposition aux rayonnements ionisants chez les vétérinaires, dont l'impact sur la grossesse est déjà bien connu. De plus, une autre revue sur l'exposition aux rayonnements non ionisants chez les femmes kinésithérapeutes expose des résultats non concluants.

Selon la revue de la littérature menée par Duong en 2011 (incluant des études menées chez l'homme et l'animal) et l'étude de Saurel-Cubizolles publiée en 1994, l'exposition au formaldéhyde inhalé durant la grossesse peut provoquer des fausses couches et des malformations congénitales. Pour les autres complications, trop peu d'études ont été incluses pour permettre de conclure. Pourtant, la fiche DEMETER publiée en 2010 par l'INRS affirme qu'il ne s'agit pas d'un facteur de risque pour le développement du fœtus, sauf si la mère est exposée à de fortes concentrations, selon des études essentiellement menées chez l'animal.

Trop peu d'études ont été sélectionnées pour conclure à une association entre certains produits chimiques comme les solvants organiques, les pesticides, les insecticides ou les métaux lourds, et les troubles de la fertilité. Aussi, les résultats des études sur l'association entre ces produits chimiques et les anomalies du développement neurologique sont très fluctuants.

En revanche, l'exposition à l'oxyde nitreux durant la grossesse augmente le délai nécessaire pour

concevoir.

De même, l'exposition de la femme enceinte aux gaz anesthésiques, au monoxyde de carbone, aux antinéoplasiques, à l'oxyde d'éthylène et aux prostaglandines peut induire des complications de grossesse.

Concernant les coiffeuses et esthéticiennes, il en ressort surtout que ces femmes sont plus à risque de troubles de la fertilité. Pour les autres complications, les résultats ne sont pas concluants.

2. Limites et forces

Nous nous sommes efforcés de faire une recherche exhaustive de la littérature, mais certaines publications ont probablement pu nous échapper.

Cette revue recense 354 articles originaux. Un bon nombre d'entre eux sont cités dans la revue de D. Lafon. L'étude de l'exposition au travail physique y est prédominante.

En revanche, certaines revues incluent les études sur l'homme et l'animal.

Par ailleurs, il existe une grande hétérogénéité dans la définition de la station debout prolongée. En effet, certaines études la définissent comme une station debout de plus de 3 heures par jour sur le lieu de travail, d'autres plus de 4 heures, 5 heures ou 8 heures par jour, et enfin d'autres plus de 30 heures par semaine. De plus certaines études considèrent la marche et la station debout prolongée comme étant le même facteur de risque.

De même, nous avons aussi retrouvé une hétérogénéité concernant la notion de charge lourde. Certaines études la définissent comme le port d'une charge de plus de 5 kg, d'autres de plus de 12 kg, ou encore de plus de 15 kg.

Aussi, la définition de mort fœtale in utero, de fausse couche spontanée précoce ou tardive n'était pas identique dans toutes les études.

Enfin, cette revue n'aborde pas l'exposition pendant la grossesse au virus Zika, au monoxyde de carbone, aux virus de la rougeole, la rubéole, au CMV, au bruit, aux vibrations, à la chaleur et au froid. L'exposition aux radiations est très peu évoquée.

III. Facteurs de risques professionnels de la reproduction chez les médecins

A. Méthode

Une revue de la littérature a été menée sur les facteurs de risque professionnels potentiellement toxique pour la reproduction chez les médecins, en incluant des études concernant le reste du personnel médical et paramédical (maïeuticien(e)s, IDE (infirmier(e)s diplômé(e) d'état), manipulateurs en électroradiologie, technicien(e)s de laboratoire, auxiliaires de puériculture, kinésithérapeutes, etc..).

En effet, ces populations, également exposées sont souvent mieux étudiées pour certains facteurs de risque.

On peut citer par exemple, les AES (accidents d'exposition au sang) chez les IDE, les rayonnements ionisants chez les manipulateurs en électroradiologie, ou la manipulation des solvants chez les technicien(e)s de laboratoire.

1. Recherche documentaire

La recherche documentaire a été menée entre mai et août 2018, en interrogeant les bases de données médicales PUBMED et SCOPUS, les articles publiés entre 1982 et 2018 en anglais ou en français ont été sélectionnés en utilisant les termes MeSH.

Les mots clés suivants ont été combinés :

"Physicians, Women", "Medical staff", "occupational health", "occupational risks factors", "Occupational Exposure" "radiation effects", "radiation exposure"

"antineoplastic drugs", "cancer drugs", "laboratory infection", "risk of infection",

"solvent exposure", "working conditions", "long hour working",

"anesthetics gases" "Anesthetics, Inhalation" « occupational stress »

Nous avons sélectionné en priorité, des articles publiés dans des revues à comité de lecture et se focalisant sur l'évaluation de l'exposition professionnelle concernant les risques : chimiques, biologiques, ionisants ou non, organisationnels et psychosociaux chez le personnel soignant.

2. Sélection des articles

Une première sélection a été réalisée après lecture des titres des articles puis examen des résumés de tous les articles avec sélection des études répondant à nos critères d'inclusion. Les doublons ont ensuite été éliminés.

Les articles ayant été sélectionnés ont été lus intégralement puis retenus ou non dans l'étude selon nos critères d'inclusion.

Les articles n'étaient pas éligibles si :

- (1) il ne concernait pas la population médicale/paramédicale ;
- (2) il n'était ni en anglais ni en français ;
- (3) il ne concernait pas spécifiquement l'exposition professionnelle ;
- (4) il ne concernait pas un facteur de risque avéré ou suspecté d'anomalie de la reproduction.

Les critères d'exclusion étaient :

- (1) Articles redondants.
- (2) Articles non originaux

Ainsi nous avons examiné 210 résumés et sélectionné 54 études en fonction du sujet de recherche et tiré des articles pertinents. Parmi ceux-ci 35 répondaient aux critères d'inclusion.

Nous avons indiqué les données suivantes pour tous les articles inclus :

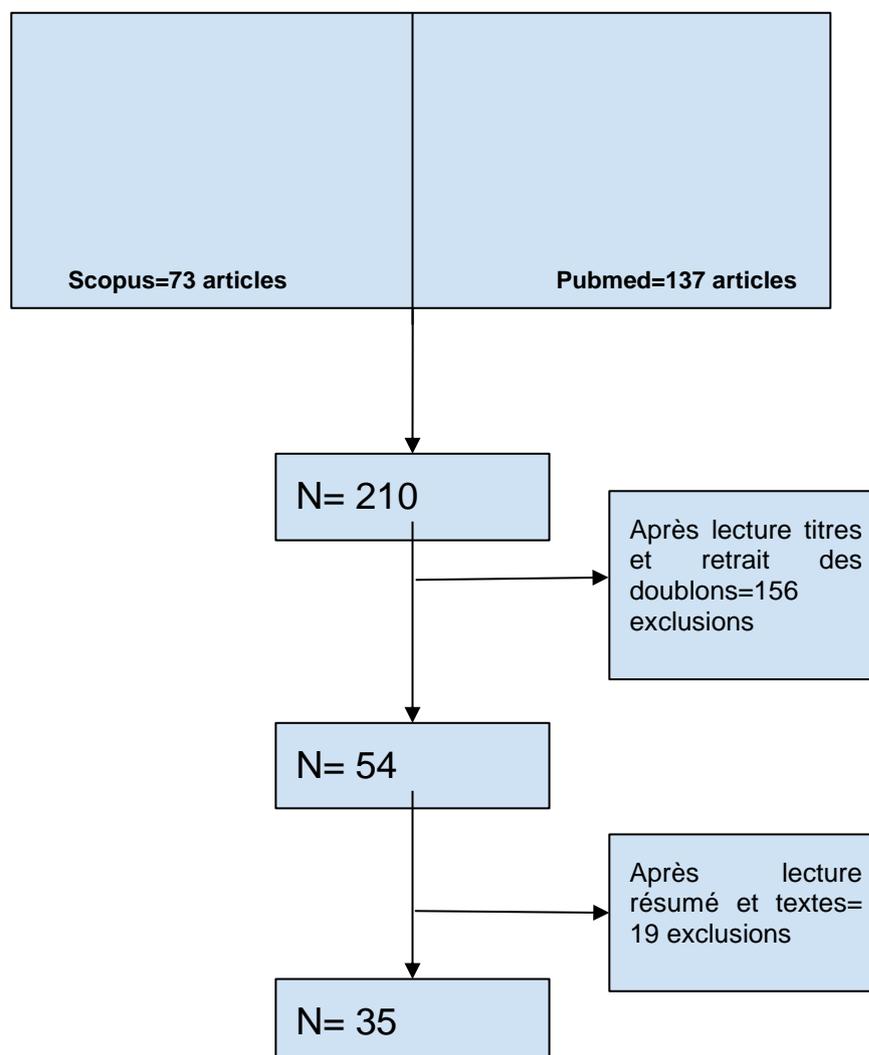
titre; auteur(e)s; pays; objectifs; effectif, taux de réponse et d'abandon (le cas échéant); type d'étude (transversal ou longitudinal); collecte de données (données administratives, enquêtes ou autres données); méthodologie analytique; et résultats.

B. Résultats

1. Sélection des articles

Le diagramme de flux (figure 2) résume les étapes de la sélection.

Figure 2 : Diagramme de flux « Facteurs de risques professionnels de la reproduction chez les femmes médecins »



2. Description des études incluses dans l'analyse

Le tableau Annexe 2 présente un résumé des caractéristiques des articles sélectionnés

La plupart des articles sont des cohortes rétrospectives et 2 revues de la littérature ont été sélectionnées.

Le risque chimique concerne l'exposition aux gaz anesthésiques, aux agents cytostatiques, au formaldéhyde et aux solvants organiques : 15 études concernent le risque chimique.

Le risque biologique concerne l'exposition aux agents infectieux : 2 études dont 1 revue de la littérature concernent le risque biologique.

Le risque lié aux rayonnements ionisants et non ionisants concerne 6 études.

Le risque physique concerne la position debout prolongée et autres contraintes posturales : 2 études sont concernées.

Les risques organisationnels et psychosociaux concernent le stress d'origine professionnel et les contraintes organisationnelles représentées par : les gardes/astreintes et le travail posté :10 études concernent ces risques.

3. Risque chimique

L'enquête SUMER (2009-2010) qui dresse une cartographie des expositions des salariés aux principaux facteurs de risques professionnels en France rapportait que les établissements de soins étaient particulièrement concernés par le risque chimique (en particulier, les laboratoires d'analyses biomédicales et d'anatomopathologie, les blocs opératoires et services de soins).

Il en ressortait que 15% du personnel soignant était exposé à au moins un produit chimique.

Cette exposition concernait essentiellement le formaldéhyde (6,5% contre 0,9% pour l'ensemble des salariés) et les cytostatiques (8,2% contre à 0,4% pour l'ensemble des salariés).

La difficulté de détection et de traçabilité des agents CMR (cancérogènes, mutagènes et reprotoxiques) ainsi que la connaissance partielle de leur composition, de par le manque d'outils métrologiques standardisés, révèlent la complexité de l'évaluation de l'exposition au risque chimique.

Les méthodes de surveillance de l'exposition étaient diverses et plus ou moins associées. On retrouve :

- L'étude de la génotoxicité :
 - L'évaluation des échanges de chromatides sœurs (SCE)
 - Le test de détection des micronoyaux
- L'étude de la mutagénicité urinaire :
 - La mise en évidence de mutations ponctuelles induites par une substance chimique en solution sur des souches bactériennes de *Salmonella typhimurium* His-
- Les techniques d'échantillonnage environnemental professionnel (air/gants/surfaces de travail, etc..)
- Les techniques d'échantillonnage biologique (dosage sanguin/urinaire/air expiré/surface cutanée, etc..)

a. Le formaldéhyde

En milieu professionnel médical, la principale voie d'exposition du formaldéhyde est respiratoire. Il est largement utilisé comme fixateur de tissus et réactif de laboratoire, impliquant ainsi les laboratoires d'anatomopathologie, et les services réalisant des biopsies, des exèses tissulaires et des autopsies. On peut également l'utiliser comme agent désinfectant (désinfection des locaux et/ou des équipements médico-chirurgicaux).

Afin de mieux connaître les utilisations du formol dans les hôpitaux, 2 enquêtes par questionnaire ont été menées en 2007 et 2008 auprès de 57 laboratoires d'anatomopathologie et de 45 autres établissements (hors laboratoires d'anatomopathologie) par le groupe de travail AP-HP (Assistance publique-hôpitaux de Paris) dans le cadre du plan annuel de prévention des risques professionnels et d'amélioration des conditions de travail (PAPRIACT).

Les résultats mettaient en évidence, une consommation mensuelle de formol 4% très importante (400 litres par mois) dans les laboratoires d'anatomopathologie et très fréquente dans les blocs opératoires (87.5%). D'autres services (endoscopie, services d'hospitalisation) avaient une consommation moindre (1 à 10 litres par mois), mais une grande partie de ces activités se déroulaient sans protection notamment lors du versement du formol sur la pièce opératoire au bloc.

Une étude cas-témoin multicentrique (20) menée auprès du personnel de divers hôpitaux slovaque évaluait l'association entre exposition professionnelle des médecins et des IDE des départements d'anatomopathologie et l'apparition d'aberrations chromosomiques. Les résultats retrouvaient que l'augmentation de la fréquence des anomalies chromosomiques totales associée à l'exposition professionnelle au formaldéhyde était légèrement significative (OR=1,7, IC95% 1,7–2,7 p=0.026), malgré le fait que la concentration moyenne en air ambiant de ces laboratoires était inférieure aux normes recommandées.

Au total : l'exposition professionnelle au formaldéhyde de la population médicale est fréquente dans de nombreux services, notamment en laboratoire ou au bloc opératoire, et malgré le respect des normes en vigueur, cette exposition serait associée à une légère augmentation de la fréquence d'anomalies cytogénétiques.

b. Les solvants organiques

L'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité) définit un solvant comme un liquide qui a la propriété de dissoudre, de diluer ou d'extraire d'autres substances sans provoquer de modification chimique de ces substances et sans lui-même se modifier.

Les solvants organiques sont des composés organiques volatils et les valeurs limites d'exposition professionnelle (VLE et VME) servent de référence dans l'évaluation de l'exposition des travailleurs aux différents polluants présents dans l'atmosphère au poste de travail.

Cependant il existe peu d'informations sur l'impact de l'exposition in utero aux solvants organiques, bien qu'il soit recommandé de ne pas dépasser le 1/10^{ème} de ces valeurs limites lors d'une grossesse.

La voie respiratoire est le mode de contamination principal.

Dans le milieu médical, les solvants sont particulièrement présents dans les laboratoires de recherche, l'industrie pharmaceutique et les laboratoires d'anatomopathologie.

On peut également les retrouver dans les désinfectants de surface dans les établissements hospitaliers (solvants alcooliques en spray). Dans une étude cas-témoins finlandaise (21), la fréquence d'exposition à chaque solvant a été évaluée et on retrouvait que le personnel de pharmacie était significativement 3 fois plus exposé à au moins 4 solvants organiques (21% n=8) que les témoins (7.6% n=9) (p=0.05) et l'exposition au chlorure de méthylène était la plus importante 15.8% (n=6) (p=0.10).

Une vaste étude cas témoin canadienne (22) a analysé 2 paramètres génétiques (les SCE et les micronoyaux) auprès d'employés d'un grand centre de recherche ne retrouvait aucune augmentation statistiquement significative de SCE ni de la fréquence micronoyaux chez ces employés malgré le fait que le système de ventilation du laboratoire était défectueux ce qui suggérait un probable dépassement des VLE et VME.

Au total : Le terme solvant organique est très large et comprend de nombreuses classes de produits chimiques, rares sont les études précises sur la caractérisation de l'exposition (produits identifiés et niveau d'exposition) ainsi aucune des études n'a examiné les mêmes groupes de solvants, à la fois en terme de gamme de solvants et de fréquence ou de durée d'exposition. L'utilisation de mesures de protection individuelles et collectives n'était pas toujours précisée. Cette exposition ne serait pas associée à une augmentation de la cytogénotoxicité, même lorsque les normes réglementaires n'étaient pas respectées.

c. Les cytostatiques

La littérature retrouve que les travailleurs exposés sont nombreux (médecins, pharmaciens, personnel infirmier, agents de santé hospitaliers, etc.). La principale voie d'exposition aux médicaments antinéoplasiques (cytostatiques) rapportée pour les travailleurs de la santé était la pénétration transcutanée, mais également respiratoire. Plusieurs études sur l'exposition professionnelle ont montré des résultats divergents, concernant la mutagénicité urinaire, les échanges de chromatides sœurs (SCE) et les anomalies chromosomiques chez les sujets exposés.

Une étude cas témoins Française (23) comparait la mutagénicité urinaire entre une cohorte d'IDE en oncologie et un groupe témoin non exposé de travailleurs hospitaliers retrouvait que l'activité mutagène urinaire était significativement augmentée chez les IDE en comparaison au groupe non exposé (respectivement RR=2,83, IC95% 1,78-3,45) versus (RR=1,66, IC95% 1,15-2,41) ($p<0.01$). Dans cette étude, les mesures de protection n'étaient pas uniformément utilisées.

Ces résultats sont en adéquation avec d'autres études, concernant l'augmentation significative de la mutagénicité urinaire chez le personnel exposé en l'absence de mesures de protection.

Dans une étude cas-témoin multicentrique (24) menée de 1983-1985 visant à évaluer le risque de cytogénotoxicité chez le personnel d'oncologie administrant des chimiothérapies anticancéreuses sans mesure de protection, retrouvait une fréquence d'anomalie cytogénétique significativement plus élevée chez le personnel de santé manipulant des cytostatiques sans mesure de protection ($3,3 \pm 0,1$ aberrations pour 100 cellules) que chez le personnel non exposé ($0,6 \pm 0,1$ aberrations pour 100 cellules) ($p<0,00001$).

Une étude prospective en 1981 (25) a évalué l'exposition aux cytostatiques par le personnel de pharmacie manipulant des antinéoplasiques injectables et utilisant diverses méthodes de prévention dans une clinique d'oncologie via un test de mutagénicité urinaire.

On retrouvait une élévation de la mutagénicité urinaire lors d'utilisation de hottes à flux laminaire horizontal et une disparition de celle-ci lors de l'utilisation d'une enceinte de sécurité biologique à flux vertical. Ainsi, la manipulation en enceinte de sécurité biologique à vertical des cytostatiques serait associée à une disparition de la mutagénicité.

La durée d'exposition pourrait également être associée à une augmentation des anomalies cytogénétiques.

Dans cette étude (26), la mutagénicité urinaire et l'analyse des anomalies cytogénétiques ont été analysées chez les IDE d'un service de pneumologie préparant/administrant des chimiothérapies et le personnel administratif non exposé. Les résultats retrouvaient qu'une durée d'exposition de 2 heures par semaine chez les IDE était associée à une mutagénicité urinaire élevée, mais n'était pas associée à une augmentation significative du nombre d'anomalies cytogénétiques. Ces résultats étaient en accord avec d'autres études qui rapportaient l'absence d'anomalies cytogénétiques pour une durée d'exposition de moins de 3 heures par semaine. En revanche, les diverses études rapportaient l'apparition d'anomalies cytogénétiques chez les IDE exposés aux cytostatiques plus

de 9 heures par semaine, suggérant ainsi un risque pour le personnel fortement exposé (unités d'oncologie).

La littérature soutient que l'utilisation de mesures de protections individuelles et collectives réduit significativement l'exposition, mais en pratique on sait que le risque d'exposition accidentelle est toujours possible. L'objectif de cette étude (27) était d'évaluer l'exposition lors de 6 tâches effectuées régulièrement par les IDE de multiples services médicaux via la mesure du cyclophosphamide résiduel sur les paires de gants utilisées. On retrouvait que les IDE étaient plus exposées lors de la phase de préparation du médicament et que le port de gant était significativement plus efficace à cette période. Ainsi l'exposition professionnelle aux antinéoplasiques est particulièrement importante chez le personnel de santé effectuant la préparation des médicaments. D'autres mesures complémentaires tel que l'enceinte de sécurité biologique doivent être mises en place en plus du port de gants notamment lors de la phase de préparation. Dans une revue de la littérature (28) menée par Martín Lancharro P et al., il a été observé qu'il existait une contamination urinaire du personnel manipulant les cytostatiques et superficielles du milieu de travail. L'introduction d'un dispositif de transfert de médicaments en système fermé a permis la réduction des niveaux de contamination (jusqu'à 95%) ; cette réduction augmentait à mesure que les systèmes fermés étaient utilisés sur une plus longue période. Cependant, même l'utilisation de ces systèmes n'éliminaient pas totalement la contamination.

Au total : Plusieurs études ont révélé la contamination des surfaces de travail dans les services de soins, les mains des travailleurs de la santé, ainsi que dans les chambres des patients. De même, des expositions peuvent se produire lors de la fabrication ou du contact avec les déchets du patient. L'exposition aux cytostatiques a été surtout estimée à l'aide de fréquence de tâches auto-déclarées. On sait que les protocoles visant à réduire l'exposition du personnel de santé aux cytostatiques ne sont pas infaillibles, bien que les études récentes soient très rassurantes. Il est en revanche très difficile d'obtenir des données sur le risque cytogénotoxique lié à une exposition à faible niveau, ceci probablement à cause du faible niveau de détectabilité des méthodes actuelles. De plus le niveau et la durée d'exposition sont souvent estimés très grossièrement, la comparaison doit donc rester prudente. Il est important de souligner que, du point de vue des conséquences juridique, la présence de contamination des surfaces implique la probabilité d'une exposition à un médicament alors que la contamination urinaire implique un contact avec production d'un métabolite et excrétion.

d. Les gaz anesthésiques

La contamination de l'air ambiant par des agents anesthésiques gazeux constitue pour le personnel travaillant en salle d'opération un risque dont il est difficile d'apprécier l'importance sur la base des données expérimentales disponibles.

Malgré le fait que l'anesthésie par voie intraveineuse soit devenue plus populaire ces dernières années, les gaz halogénés sont toujours préférés pour maintenir la narcose notamment pour l'anesthésie pédiatrique ou en présence de critères d'intubation difficile. L'oxyde nitreux ou protoxyde d'azote peut être utilisé seul comme analgésique (en particulier en obstétrique et en médecine dentaire) ou en association avec un agent anesthésique volatil (halothane, enflurane, isoflurane, desflurane, sévoflurane...).

La littérature retrouve que la fuite de gaz la plus importante se produit entre les instruments de fixation et les voies respiratoires. On sait que l'anesthésie pédiatrique avec masques faciaux, masques laryngés et/ou tubes trachéaux sans ballonnet augmentent significativement la concentration de gaz anesthésiques dans la salle d'opération.

Certaines études révèlent que lors de chirurgies intracrâniennes, l'évaporation la quantité de

sévoflurane était la plus élevée dans la zone de respiration de l'anesthésiste, et que la bouche des patients est la source la plus importante de ces fuites. Cette exposition peut être diminuée en positionnant correctement le personnel d'anesthésie au cours d'une chirurgie intracrânienne.

Les autres sources de fuite retrouvées découlaient d'erreur humaine ou matérielle. L'Institut national pour la sécurité et la santé au travail (NIOSH) a établi en 1977 des normes relatives aux niveaux maximums acceptables de gaz anesthésiques dans les salles d'opération.

Malgré l'importance de ces recommandations, l'anesthésie pédiatrique pose des problèmes uniques en termes de déversement de déchets en raison de l'utilisation de masques inductifs et de systèmes ouverts (tubes trachéaux sans ballonnet).

Les anesthésistes pédiatriques courent un risque plus élevé d'exposition aux gaz anesthésiques résiduels, qui dépassent souvent les limites de sécurité établies. En 1992 (29), une étude rétrospective a retrouvé qu'après ajustement sur les facteurs de confusion, les signes fonctionnels neuropsychiques et la fatigue étaient statistiquement significativement élevés chez le personnel travaillant dans un bloc mal ventilé (respectivement OR=3.6 (1,6-7,8) IC95% $p<0.01$ versus OR=1.8 (1,0-3,0) IC95% $p<0.05$) en particulier en chirurgie pédiatrique pour lesquels les plaintes neurologiques périphériques (OR= 2.1 (1.2-3.7) IC95% ($p<0,01$) et la fatigue (OR=1.7 1.1- 2.6) ($p<0-05$) étaient statistiquement significatifs. Ces résultats confirment que la ventilation dans les blocs opératoires permet de réduire significativement l'exposition aux gaz résiduels.

Dans une étude multicentrique, menée en Europe de l'est (30) évaluant les différents systèmes de ventilation et d'évacuation de l'air utilisés dans le cadre d'induction anesthésique par voie intraveineuse (avec inhalation complémentaire d'oxyde nitreux/sévoflurane). On retrouvait que la présence d'un système de récupération des gaz permettait de maintenir le niveau d'exposition de l'oxyde nitreux en dessous des limites réglementaires. Cependant, la comparaison avec d'autres études doit rester prudente, car la technique d'induction intraveineuse libère des quantités relativement faibles de gaz résiduels. La majorité des études qui montraient une association entre l'exposition et les risques pour la santé portent toutes sur des circonstances dans lesquelles l'exposition dépasse les niveaux recommandés (États-Unis/Europe occidentale).

L'objectif de cette étude (31) était d'évaluer l'exposition des anesthésistes pédiatriques à l'oxyde nitreux et au sévoflurane, via des méthodes d'échantillonnage biologique et environnemental dans divers lieux de soins. On retrouvait que l'exposition des anesthésistes pédiatriques à l'oxyde nitreux au moment de l'induction avait largement dépassé la norme fixée dans tous les lieux de soins étudiés, même lorsque les systèmes de balayage étaient utilisés. En 1992, Wood et al. (32) ont constaté que les expositions à l'oxyde nitreux de l'anesthésiste, l'IDE et du chirurgien au cours d'une chirurgie otorinolaryngée pédiatrique de routine dépassaient également les recommandations du NIOSH, quelle que soit la technique d'induction utilisée. Ces résultats corroboraient ceux d'autres études montrant que l'exposition aux gaz anesthésiques résiduels était particulièrement élevée chez les anesthésistes pédiatriques, en particulier lors de l'induction par inhalation et donc que les normes réglementaires étaient particulièrement difficiles à respecter dans cette spécialité.

Dans les études, portant sur les effets génotoxiques, la plupart ne peuvent pas affirmer la présence d'une fréquence accrue d'anomalies cytogénétiques (micronoyaux/SCE) chez les sujets exposés à des gaz anesthésiques résiduels. Les résultats sont contradictoires, en particulier pour les faibles niveaux d'exposition. Dans une étude (33), la formation de micronoyaux dans les lymphocytes périphériques chez le personnel anesthésiste exposé à l'oxyde nitreux/anesthésique d'un hôpital d'Europe de l'est (à haut niveau d'exposition), Allemand (à bas niveau d'exposition) et chez le personnel non exposé ont été comparés. On retrouvait que la formation de micronoyaux était

significativement plus élevée chez le personnel d'Europe de l'est (14,0 micronoyaux/1000 cellules (9-26.7)) que chez le personnel Allemand (11.3 micronoyaux/1000 cellules (3.2-19.4)) (p=0.012) et aucune différence entre le groupe d'Allemagne et le groupe contrôle n'a été mise en évidence.

Ainsi, cette étude retrouve que ce serait uniquement une exposition professionnelle dépassant les limites recommandées qui serait associée à l'apparition d'anomalies cytogénétiques. Dans une autre étude, Hoerauf et al. (34) ont mesuré le nombre d'échanges de chromatides sœurs chez des anesthésistes exposés à un seuil d'oxyde nitreux/isoflurane inférieur aux normes recommandées, et l'on retrouvait que l'échange de chromatides sœurs augmentait de manière significative chez le personnel exposé (9.0) par rapport au groupe témoin (p=0.012). Ainsi même l'exposition à de faibles concentrations de gaz anesthésiques résiduels peut potentiellement représenter un risque d'anomalies cytogénétiques.

Pour mieux comprendre dans quelle mesure les pratiques recommandées sont utilisées, un sondage du NIOSH sur les pratiques de sécurité des travailleurs de la santé a été mené en 2011 auprès du personnel d'anesthésie de bloc opératoires. Les résultats rapportaient une utilisation de systèmes de balayage quasi-universelle (97%), cependant, le respect des autres pratiques recommandées faisait défaut à des degrés divers et variait selon le type de patients (pédiatriques ou adultes) et était généralement plus élevé parmi les IDE anesthésistes par rapport aux médecins.

Au total : La majorité des études publiées jusqu'à présent ont examiné l'utilisation concomitante de protoxyde d'azote et d'un gaz halogéné, par conséquent, au vu de l'évolution et de la diversité des pratiques, seules des données limitées sont disponibles sur les produits actuellement utilisés. De plus, il reste difficile d'apprécier l'importance de cette exposition professionnelle, notamment lors des procédures d'induction, sur la base des données expérimentales disponibles, même si les zones de travail des chirurgiens et des anesthésistes semblent les plus concernées par une forte exposition. Bien que les contrôles techniques appropriés soient rigoureux dans de nombreux pays, les contrôles des établissements médicaux de petite taille, peuvent cependant être moins rigoureux (bloc de chirurgie dentaire ou maxillo-faciale par exemple). L'utilisation de systèmes de climatisation et de balayage s'est avérée être le moyen le plus efficace pour minimiser l'exposition aux gaz anesthésiques, sans pour autant l'annuler. Ce risque doit donc être pris en compte en l'état actuel des connaissances.

4. Risque biologique

Le risque biologique est souvent difficile à évaluer, en effet il dépend de facteurs intrinsèques et extrinsèques, de plus les données épidémiologiques sont rares et pour certaines pathologies (tuberculose, cytomégalovirus (CMV)), il peut être difficile de faire la part du communautaire et du professionnel. Les agents biologiques sont responsables de 4 types de risque : infectieux, toxinique, immunoallergique et cancérogène. Cependant ces 3 derniers risques, ne sont pas assez documentés pour être étudiés spécifiquement au cours de la grossesse.

Selon l'enquête SUMER 2010, dans la fonction publique hospitalière 76% des salariés étaient exposés à des agents biologiques contre 22% de l'ensemble des salariés.

Soixante-quatorze pour cent de ces salariés travaillaient au contact d'agents biologiques émanant d'un réservoir humain. Les agents les plus concernés appartenaient à la filière de la santé et étaient des femmes.

Il existe 2 types d'expositions :

-l'exposition potentielle : c'est à dire générée par l'activité professionnelle sans que celle-ci ait pour objet des agents biologiques. Exemple : personnel soignant (IDE, médecins, etc.)

-l'exposition délibérée : c'est à dire liée à des activités dont l'objet est d'intervenir sur des agents biologiques. Exemple : personnel de laboratoire de recherche.

Le Code du travail ne prévoit de mesures spécifiques chez la femme enceinte que pour le risque de toxoplasmose et de rubéole (art. D. 4152). Cependant, on retrouve de nombreux agents biologiques pouvant interférer avec la grossesse et provoquer des complications : notamment des infections bactériennes (fièvre Q, listéria), ou virales (CMV, Parvovirus B19).

D'autre part, certaines pathologies comme la varicelle et l'hépatite E peuvent être plus graves chez la femme enceinte.

Une revue de la littérature avec méta-analyse (35) réalisée à partir d'études publiées entre janvier 1983 et février 1996, relative au risque professionnel infectieux chez les travailleurs de la santé aux USA, retrouvait un taux important d'infections professionnelles (tuberculose, infection par VRS, grippe), dont certaines étaient tératogènes (rougeole, varicelle, CMV, Parvovirus B19) et dans la plupart des cas, cette contamination professionnelle était associée à un non-respect des règles de prévention du risque infectieux. Plus de 15 infections ont été citées, par exemple, lors d'une épidémie de rubéole à Boston en 1980, 13% (n=47) de tous les travailleurs de la santé avaient développé une rubéole clinique. Concernant le parvovirus B19, en dehors des épidémies, le risque pour les employés d'école était 13 fois supérieur à celui des employés d'hôpitaux. Lors d'une épidémie dans un hôpital pédiatrique à Philadelphie en 1988, 38% (n=12) des travailleurs de la santé avaient développé la maladie et le taux d'infection plus élevé parmi les IDE dépassait ceux rapportés lors d'épidémies familiales. Ainsi à travers les résultats présentés, on constatait que la population médicale était particulièrement à risque d'infections notamment lors d'épidémies. Les infections à transmission aérienne/respiratoire étaient particulièrement concernées. Il pouvait cependant être difficile en dehors des épidémies, de différencier la contamination nosocomiale de la contamination communautaire.

Les pathologies virales respiratoires acquises en milieu de soins par le personnel soignant sont particulièrement fréquentes et susceptibles d'entraîner une augmentation de la morbidité et la mortalité du personnel de santé. Le VRS et la grippe sont les virus, les plus fréquemment transmis dans le milieu hospitalier et les professionnels de santé courent un risque beaucoup plus élevé de développer une grippe que ceux travaillant hors établissements de santé. La plupart des études rapportaient une diminution de la transmission nosocomiale lorsque les mesures de prévention étaient mises en place (vaccination anti-grippale). Parmi les services hospitaliers, les services d'urgence adultes et pédiatriques présentaient les taux d'infection les plus élevés. Dans une étude transversale (36) réalisée auprès du personnel d'un service d'urgence universitaire adulte au cours de l'épidémie de grippe 2014-2015 à Baltimore, l'étude de la contamination de l'air, des surfaces de travail et des masques par la grippe a été étudiée. Les résultats retrouvaient le virus plus souvent sur les surfaces de travail (42%) et le nombre de copies virales était plus élevé dans les échantillons bioaérosol du personnel (17 à 631 copies).

Les agents viraux transmis lors d'accidents d'exposition au sang (AES) sont la cause de la plupart des infections contractées en laboratoire et parmi les soignants notamment chez les chirurgiens et les IDE.

Parmi ces agents viraux, le virus de l'hépatite B (VHB) en est la cause la plus fréquente (aux États-Unis ce risque est 2 à 4 fois plus élevé que celui de la population générale) (37). Des cas de transmission du VHB ont été décrits lors de la manipulation de liquides infectieux en laboratoire, cependant les enquêtes plus récentes ne signalent pas d'infection parmi les travailleurs de laboratoire, probablement du fait de l'amélioration des mesures de prévention individuelles et collectives. Ainsi, les AES sont les accidents les plus fréquents chez le personnel soignant et

présentent un risque pour la transmission du virus de l'hépatite B (VHB), le virus de l'hépatite C (VHC) et le virus de l'immunodéficience humaine (VIH).

Par ailleurs, la littérature rapporte un risque accru d'AES parmi les résidents. D'après certaines enquêtes menées dans les années 90, la confrontation des données déclaratives et des dossiers de médecine du travail permettait d'établir une sous-estimation des déclarations dans les populations hospitalières qui pourtant sont globalement encouragées à déclarer (procédures administratives plus simples et rapides) en comparaison avec la population médicale libérale.

La coordination nationale du réseau AES était déléguée jusqu'en 2015 au CPIas Bourgogne-Franche Comté (Réseau National des Infections Associées aux Soins) et les AES étaient documentés à l'aide d'un questionnaire standardisé. En 2015, 14 624 AES ont été documentés dans 825 établissements de soins et 31,9 % d'entre eux auraient été évitables par le respect des précautions standards. Les AES percutanés (n=11 476) étaient les plus fréquents. L'usage des gants avait progressé de 68,5 % en 2008 à 76,9 % en 2015 et la mise à disposition des collecteurs à objets piquants coupants tranchants était restée stable : 70,4 % en 2008 à 72,0 % en 2015. Ce rapport illustre une diminution constante du taux d'AES et suggère une progression des règles de prévention.

La particularité des salariés travaillant en laboratoire est l'exposition à des agents biologiques cultivés en grande quantité, parfois importés et susceptibles de présenter un pouvoir pathogène important, ou génétiquement modifiés.

Les salariés exposés à des gestes techniques de laboratoire, le sont de façon importante (plus de 20h par semaine) d'après l'enquête SUMER 2010, cependant les données épidémiologiques relatives aux infections professionnelles contractées en laboratoire sont très peu nombreuses. Globalement, c'est la spécialité de microbiologie qui est le plus incriminée et le mode de transmission présumé est percutané. L'enquête épidémiologique la plus importante (38) a recensé 3 921 cas d'infections survenues en laboratoires aux Etats-Unis, de 1930 à 1976 et les 10 principales pathologies infectieuses acquises en laboratoires retrouvées (55 % des cas) étaient : brucellose, fièvre Q, hépatites virales, fièvre typhoïde, tularémie, tuberculose, mycose cutanée, encéphalite équine vénézuélienne, psittacose, coccidioïdomycose. Les limites de la valeur épidémiologique de cette étude tiennent à la grande diversité des sources, au biais déclaratif possible, à la très longue période d'enregistrement pendant laquelle la nature des expositions et des techniques ont certainement beaucoup évolué.

Au total : Plusieurs études ont documenté un risque accru pour les travailleurs de la santé qui ont été exposés à certains agents biologiques, mais en général, les preuves épidémiologiques sur le sujet sont très limitées. En dehors d'épidémies, il est souvent difficile d'écarter une transmission communautaire. Les services d'urgences adultes et pédiatriques sont particulièrement concernés, mais également les laboratoires de recherche (microbiologie).

Il semble cependant que les mesures prises pour protéger les travailleurs de la santé soient efficaces.

5. Risque ionisant et ondes électromagnétiques

a. Le rayonnement ionisant

L'exposition du personnel de santé aux radiations est croissante et plusieurs secteurs sont concernés par l'exposition aux rayonnements ionisants : radiologie conventionnelle et scanner, radiologie interventionnelle, médecine nucléaire, radiothérapie, médecine du travail, soins dentaires, personnels travaillant en dispensaire ou en laboratoire d'analyse (radio-immunologie).

La Commission internationale de protection radiologique (CIPR) recommande de limiter la dose efficace à 20 mSv (millisievert) par an pour une exposition professionnelle (soit 100 mSv en

moyenne sur 5 ans), en prévoyant en outre que la dose efficace ne dépasse pas 50 mSv en une seule année. Pour rappel, l'exposition naturelle aux rayonnements ionisants est d'environ 2.5mSv/an en France. Le Code du travail, (articles D. 4152-5 et R. 4451-45) impose que les conditions de travail de la femme enceinte, après sa déclaration de grossesse, soient telles que la dose supplémentaire qu'elle risque de recevoir pendant le reste de la grossesse soit aussi faible que possible et ne dépasse pas 1 mSv.

Diverses spécialités médicales ou médico-chirurgicales peuvent exposer le personnel de santé à une dose variable de rayonnements ionisants, mais presque toujours inférieure aux recommandations en vigueur même en cas d'exposition accrue. Par exemple, la littérature rapporte que chez les cardiologues interventionnels, les doses efficaces par procédure varient d'environ 0,2 à 18,8 μ Sv (microsievert), ainsi, même en cas de charge de travail élevée, le seuil annuel de 20 mSv serait à peine dépassé chez ce personnel. La littérature estime également que chez les urologues, une procédure de fluoroscopie urétérale typique (70 kV et 2–3 mA) le chirurgien reçoit environ 12 μ Gy (microgray) au bas de la jambe, environ 6 μ Gy au pied, 2 μ Gy aux yeux et 3 μ Gy aux mains, ainsi une charge de travail annuelle élevée ne dépasserait pas la limite d'exposition personnelle annuelle recommandée.

L'exposition aux rayonnements ionisants est une des préoccupations croissantes de ce personnel de santé, en particulier lors de la grossesse. La peur de ce risque peut conduire à des conduites inadaptées : port du tablier double ou même triple, représentant également un risque pour ces grossesses. Les chirurgiens vasculaires par exemple, ont une activité associée à une pratique endovasculaire accrue et l'exposition aux radiations fœtales en particulier est une préoccupation essentielle. En 2009, la société de chirurgie vasculaire rapportait que le nombre d'interventions endovasculaires pratiquées par des chirurgiens vasculaires avait augmenté de manière exponentielle : 50 à 75% de toutes les interventions vasculaires nécessitaient une radioscopie. Les données du British Institute of Radiology démontrent que 98,8% de tous les cliniciens sont globalement exposés à moins de 1 mSv par an, avec à peine 0,01% des cliniciens exposés à plus de 5 à 10 mSv. De plus plusieurs études de moindre envergure ont examiné l'exposition globale fœtale aux rayonnements en portant un dosimètre sur l'abdomen sous un tablier en plomb pendant les procédures et toutes ces études n'ont pas permis de montrer des niveaux d'exposition fœtale supérieurs à la limite de 1 mSv. Une étude rétrospective multicentrique (39) chez des chirurgiens interventionnels ou non, enceintes visait à comparer les doses de rayonnement maternelles et fœtales globales enregistrées sur les badges de dosimètre fœtaux et externes portés par cette cohorte et a révélé une exposition négligeable du fœtus (proche de 0). L'exposition globale maternelle était quant à elle, significativement plus importante chez les chirurgiens interventionnels, et la comparaison de l'exposition avant, pendant et après la grossesse suggérait que le comportement de cette cohorte (mesures de protection) n'avait pas été modifié par la grossesse.

Cette grande préoccupation peut également avoir un impact sur le choix des professionnels féminins, ainsi dans certaines spécialités, comme la cardiologie interventionnelle, on peut observer une sous-représentation féminine.

La surveillance de ces travailleurs exposés repose essentiellement sur la dosimétrie individuelle adaptée au poste de travail :

-l'exposition externe repose sur la dosimétrie externe (estimation des doses reçues par une personne exposée dans un champ de rayonnements ionisants générés par une source extérieure).

-l'exposition interne repose sur l'analyse des mesures directes de la contamination interne corporelle et des excréta.

-la dosimétrie biologique (étude de la génotoxicité) a également un intérêt, car les anomalies chromosomiques constituent l'indicateur biologique le plus complet de l'exposition au rayonnement ionisant.

La plupart des études rapportaient que la fréquence des anomalies chromosomiques chez les médecins et les techniciens des unités de radiologie, de radiothérapie et de cardiologie était significativement plus élevée en comparaison avec le personnel non exposé. De plus les cardiologues interventionnels présentaient une fréquence d'anomalies cytogénétiques plus élevées que les médecins de médecine nucléaire et les radiologues non interventionnels. Dans une étude cas-témoin rétrospective (40) qui visait à évaluer la fréquence des anomalies cytogénétiques chez les cardiologues interventionnels en comparaison avec un groupe témoin de médecins non exposé, retrouvait une fréquence d'aberrations chromosomiques significativement plus élevées dans le groupe exposé ($p < 0,05$), malgré une exposition annuelle chez les cardiologues interventionnels ($8,14 \pm 7,81$ mSv/an) inférieure aux recommandations en vigueur. Dans une autre étude cas-témoin (41) dont l'objectif était d'évaluer l'effet de l'exposition chronique à de faibles doses de rayons X chez les cardiologues interventionnels, on retrouvait une augmentation de la fréquence des micronoyaux chez ceux-ci en comparaison avec le groupe témoin de cardiologues non interventionnels (respectivement $20,5 \pm 1,6$ vs $12,8 \pm 1,3$, $p = 0,001$), cependant l'absence d'augmentation des dommages de l'ADN somatique par rapport à la dose reçue suggérait une modulation dominante de facteurs environnementaux tels que le tabagisme. Une autre étude cas-témoin (42) retrouvait une augmentation significative de la fréquence de SCE chez les médecins/IDE et techniciens exposés en comparaison avec le groupe non exposé (respectivement 43% vs 15%) avec un effet significatif du tabagisme montrant une augmentation de cette anomalie chez les exposés tabagiques, en comparaison avec les exposés non tabagiques (respectivement 40% vs 18%) ($p < 0,05$).

Une étude de terrain réalisée par l'IRSN (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire) en 2015 a permis d'obtenir une première estimation de la répartition des professionnels de santé exposés aux rayonnements ionisants pour l'année 2014, dans trois établissements de l'AP-HP. Chez les médecins, la spécialité médecine nucléaire était associée à la dose efficace moyenne annuelle la plus élevée (0,11 mSv), suivie par la radiologie (0,07 mSv), la cardiologie (0,06 mSv) et de la radiothérapie (0,02 mSv).

Concernant les expositions internes, elles concernent globalement des travailleurs de médecine du travail ou des dispensaires, de médecine nucléaire, et de laboratoires d'analyses médicales utilisant des techniques de radio-immunologie, ou d'irradiation de produits sanguins. Concernant la radioprotection, elle est globalement généralisée et efficace, et les accidents restent rares. Ces mesures de protection divergent selon les lieux de travail concernés.

Au total : Dans les lieux de travail où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés aux rayonnements ionisants, l'exposition la plus importante concerne globalement la médecine nucléaire, la radiologie et la cardiologie interventionnelle. Plusieurs études indiquent que de faibles doses chroniques de radiations ionisantes peuvent entraîner des dommages génétiques chez les médecins exposés et cet effet semble être cumulatif dans le temps, bien que la majorité de ces études n'ait pas réussi à établir une relation dose-effet. De plus, les tests de génotoxicité sont vulnérables à certains facteurs environnementaux (tabagisme). La plupart des études rapportent globalement une

utilisation du matériel de protection individuelle et collective qui apparaît efficace. La grossesse ne semble pas modifier le comportement des femmes enceintes concernées.

b. Les ondes électromagnétiques

Les champs électriques, magnétiques et électromagnétiques font partie des rayonnements dits non ionisants. Le niveau d'exposition recommandé par l'ICNIRP (commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants) est de ne pas dépasser 2T (Tesla) pour une exposition temporaire corps entier et 5T pour une exposition temporaire des extrémités.

Dans le milieu médical, les techniques d'imagerie médicale diagnostique/thérapeutique utilisant les rayonnements non ionisants sont nombreux (IRM, échographie, télémétrie, etc.). Les implications de la directive 2004/40/CE du parlement européen du 29/04/2004 avait pour objectif de limiter l'exposition des travailleurs aux champs électromagnétiques de 0-300 GHz en raison des effets secondaires à court terme connus. De ce fait, cette directive limite le nombre d'IRM nécessitant un contact rapproché du personnel soignant avec les patients et l'appareil, ce qui peut être le cas lors de procédures interventionnelles ou lors d'examens de patients dits vulnérables (patients sous anesthésie générale ou enfants par exemple). Les valeurs limites d'exposition professionnelle aux champs électromagnétiques sont supérieures à celles du public, mais pour les femmes enceintes les limites d'exposition fixée pour le public ne doivent pas être dépassées. À ce jour, il n'y a pas de consensus scientifique concernant des effets à long terme dus à une exposition faible, mais régulière, malgré l'utilisation croissante de ces techniques.

Une étude (43) dont l'objectif était d'évaluer l'exposition des travailleurs de la santé traversant le champ électromagnétique des salles IRM à 1.5 et 3T retrouvait que la plupart des déplacements en salle IRM ne sont pas associés à une exposition au-delà des limites réglementaires (2T). Cependant on pouvait constater que le seul mouvement qui occasionnait un dépassement des limites était la rotation de la tête au niveau de l'ouverture de l'appareillage. Cela confirme ce qui apparaît comme une mesure de sécurité « naturelle » dans la littérature, l'augmentation de la distance entre la tête de l'opérateur et l'axe de l'appareillage pourrait permettre une réduction de l'exposition. L'objectif de l'étude (44) menée par Gourzoulidis G et al. était d'évaluer les niveaux d'exposition professionnelle des travailleurs de santé travaillant auprès de dispositifs IRM clinique à 1.5 et 3T et de les comparer à la réglementation en vigueur. On constatait que, dans la plupart des cas, les mesures d'exposition ne dépassaient pas les VA (valeurs déclenchant l'action) recommandées pour le personnel. Cependant, il est difficile d'estimer de façon fiable l'exposition professionnelle aux rayonnements non ionisants de l'IRM.

Au total : La plupart des preuves épidémiologiques pertinentes actuellement disponibles concernent l'IRM ou l'échographie, mais les résultats chez le personnel de santé ne sont pas cohérents, en effet il est difficile d'estimer de façon fiable l'exposition professionnelle aux rayonnements non ionisants de l'IRM (nombreuses séquences de balayage, différents équipements, etc.). Certains positionnements du personnel de santé (au niveau de l'ouverture de la machine IRM notamment) entraîneraient des valeurs d'exposition supérieures aux limites recommandées. Cependant, ces zones à forte exposition ne concerneraient que rarement le personnel de santé qui se situe habituellement en dehors de ces zones.

6. Le risque physique

a. La position debout prolongée

La position debout prolongée est une caractéristique marquante de l'activité chirurgicale. Dans une étude menée chez des urologues en 2009 (44), la posture des chirurgiens a été analysée au cours de résections trans-urétrale avec endoscopie directe et avec endoscopie avec moniteur, et on retrouvait que l'utilisation de l'endoscopie directe était responsable d'un nombre significativement plus élevé de postures défavorables du chirurgien en comparaison avec l'endoscopie avec moniteur, qui devrait donc être privilégiée lors de ce type d'opération ($p < 0.05$). Ainsi toute spécialité chirurgicale notamment endoscopique expose potentiellement à un stress postural qui peut tout de même être réduit de par la technique, le matériel utilisé, l'agencement adapté des outils et des dispositifs au bloc opératoire.

Les chirurgiens sont régulièrement soumis à des postures de travail fixes. Ils ont notamment tendance à travailler avec les bras tendus sans support, la colonne cervicale fléchie, ce qui impose une forte charge statique. En outre, la chirurgie peut nécessiter la réalisation de mouvements fins très précis.

Au total : Le stress postural fréquent dans les spécialités chirurgicales semble être à l'origine de trouble musculosquelettique, pouvant s'accroître lors de la grossesse par exemple.

La littérature, retrouve fréquemment chez ces troubles pourraient être à l'origine d'incapacités.

b. Le travail physique exigeant

Les chirurgiens sont particulièrement soumis à des exigences physiques élevées : postures défavorables, mouvements répétitifs fréquents, postures statiques prolongées notamment de la tête et du rachis cervical.

Une étude menée au Pays-Bas en 2013 (45) a comparé la prévalence des plaintes physiques des chirurgiens, leur capacité de travail physique et leur exigences de travail avec celles d'autres médecins hospitaliers et l'on retrouvait que les chirurgiens étaient exposés à de fortes exigences physiques au travail (41% $p < 0.001$) perçues comme inconfortables et épuisantes (73% $p < 0.001$). Ils étaient plus souvent concernés par des troubles musculosquelettiques notamment du cou (39% $p = 0.232$) et des membres supérieurs (36% $p = 0.093$) cependant cela ne semblait pas entraver leur activité professionnelle.

En pratique, l'activité chirurgicale est donc associée à la prise de positions inconfortables notamment lors d'interventions chirurgicales complexes et prolongées. De plus, la réalisation de pauses ou le changement d'opérateur au cours d'une longue intervention chirurgicale, n'est pas toujours réalisable, notamment lors de procédures d'urgence. Afin de réduire ce stress, la circulation entre les tâches au cours d'une journée de travail peut offrir des possibilités de récupération supplémentaires, en effet, une récupération incomplète constitue un facteur de risque de chronicisation de ces troubles. À cela, il faut ajouter les contraintes psychologiques auxquelles ils sont soumis (charge de travail élevée, procédures d'urgence, longues heures de travail).

Au total : En dehors de l'exploration des exigences de travail physique imposées aux chirurgiens au cours de certaines procédures générales et laparoscopiques, il est difficile d'estimer l'exigence de travail physique moyenne au cours d'une journée de travail chez ces derniers. Outre l'exposition à des exigences physiques élevées, la présence d'exigences psychologiques élevées est fortement associée à la présence de plaintes physiques. Malgré ces fortes contraintes dans la majorité des études, ceux-ci sont souvent satisfaits de leur activité professionnelle.

7. Le risque organisationnel

a. Les gardes de nuit et astreintes

Les gardes de nuit, typiques de l'activité chirurgicale ou de la médecine d'urgence, très souvent associées au travail de week-end sont des formes de travail particulièrement stressant exposant à un risque accru de maladies chroniques et à des restrictions sur la vie familiale et sociale.

En France, dans le libéral depuis 2002, le tour de garde dans le cadre de la permanence de soins, n'est plus obligatoire pour les médecins. Il repose désormais sur le volontariat des médecins généralistes libéraux.

En 2014, le CNOM (Conseil National de l'Ordre des Médecins) rapporte que seuls 60% des départements présentaient un taux de médecins généralistes volontaires supérieur à 60% (versus 73% des départements en 2012).

À l'origine de cette baisse de participation, l'ordre évoque dans son rapport annuel de 2015 : la baisse de la démographie médicale, la surcharge de travail, la recherche d'une meilleure qualité de vie, la baisse de l'intérêt pour l'exercice libéral associé notamment au vieillissement global des praticiens ainsi qu'au manque d'incitation au travail de nuit (suppression de la prime de nuit profonde de minuit à 8 heures).

La particularité du travail de nuit repose sur la privation aiguë de sommeil, la littérature américaine retrouve que les résidents dorment en moyenne 2,6 heures au cours d'une garde de nuit. En pratique, les circonstances variables et imprévisibles au cours des gardes, selon les périodes, la géographie et le contexte médical (épidémies, accidents, pénurie de personnel) on sait que fréquemment le personnel de garde peut ne pas dormir du tout. De plus, on sait qu'une garde de nuit est souvent associée à une journée de travail, correspondant alors à 24h d'éveil consécutif pour les urgentistes par exemple et les spécialistes de garde notamment les chirurgiens et les anesthésistes-réanimateurs qui peuvent intervenir en urgence tout au long de la nuit. Dans une étude de cohorte nationale américaine (48), les résultats rapportaient que les AES par piqûre percutanée étaient fortement associés au travail prolongé et au travail de nuit. En effet, ceux-ci étaient 2 fois plus fréquents pendant la nuit que pendant la journée dans tous les lieux sauf au bloc opératoire (OR=2,04 ; IC 95%, 1,98-2,11) et particulièrement dans les services d'urgences (OR=5.13 IC95% 4.77-5.54), mais également après une période de travail prolongée dans ces mêmes services (OR=2.17 IC95% 1.56-3.00). C'était les internes d'obstétrique et de chirurgie qui présentaient les taux d'AES significativement plus élevés parmi les 8 spécialités étudiées (respectivement 68% (n=94) et 51% (n=124) (p<0.001). Ces événements pourraient être secondaires au manque de sommeil et/ou à l'état de déficience cognitive transitoire se produisant immédiatement après le réveil et qui altère considérablement les performances cognitives. On peut également citer la pression subie, pouvant varier selon l'heure, les différentes spécialités et la pénurie de personnel la nuit.

Au total : La profession médicale est particulièrement soumise à des horaires de travail irréguliers, prolongés ou de nuit notamment chez les chirurgiens et les urgentistes.

Les résidents de chirurgie et d'obstétrique étaient particulièrement soumis au risque d'AES la nuit, potentiellement secondaires au manque de sommeil et aux exigences élevées dans ces spécialités.

b. Le travail posté

Le travail posté peut avoir un impact négatif sur la santé, le bien-être et la qualité du travail via le poids physique et émotionnel des horaires irréguliers.

Le personnel médical et paramédical intervenant aux urgences hospitalières et/ou pré hospitalières est particulièrement exposé à la fatigue, à des privations de sommeil, au risque d'erreurs médicales,

de blessures, mais également à l'isolement social.

Le temps de travail au sein des services d'urgences est décomposé en travail clinique posté et en activités non postées (démarches de formation des praticiens). En France, après l'élaboration d'un référentiel national de répartition et de gestion du temps de travail (instruction du 10 juillet 2015) applicable dans les structures de médecine d'urgence, le temps de travail maximum d'un urgentiste est de 48h hebdomadaire en moyenne par quadrimestre, avec un temps dédié au travail clinique posté de 39 heures et un temps réservé aux activités non cliniques à forfaitiser.

L'American College of Emergency Physicians a publié des directives pour la conception de programmes visant à améliorer le bien-être et la longévité sur le terrain des travailleurs postés, mais ces directives sont difficiles à appliquer aux résidents de médecine d'urgence en raison de la charge de travail élevée et des autres contraintes de planification.

Dans une étude transversale multicentrique américaine (47), menée en juin 2017, auprès de 144 résidents en médecine d'urgence, les résultats montraient que les préférences des résidents en matière de planification du travail posté incluant la réalisation de gardes de nuit, la rotation circadienne des équipes et la durée de travail moyenne par jour, ne sont que partiellement alignées sur les directives actuelles. De plus malgré, les directives, la particularité du travail en médecine d'urgence ne permet pas toujours l'application optimale de ces recommandations.

Au total : les spécialités d'urgence sont particulièrement soumises au travail posté, malgré les directives visant à améliorer la qualité de ce travail contraignant et exigeant, tant physiquement que psychologiquement, elles ne paraissent pas toujours adaptées à ce rythme de travail et peuvent difficilement être appliquées uniformément.

8. Les risques psychosociaux

Les risques psychosociaux sont pourvoyeurs de stress chez les médecins. Les différents lieux et méthodes de travail peuvent engendrer différents niveaux de stress perçus et la littérature retrouve des variations considérables en matière de stress ressenti en fonction du sexe.

a. Les longues heures et la charge de travail importante

La profession médicale est caractérisée par de longues heures de travail.

Dans son rapport n°15 en 2010 (DREES), auprès de médecins libéraux réparti sur 6 territoires différents, le temps de travail a été étudié. On observait que les semaines et journées travaillées étaient longues (respectivement 24-70 heures par semaine et 8-9 heures par jour). Bien souvent pour les médecins généralistes, et dans une moindre mesure les pédiatres, et les gynécologues, la fin de journée était synonyme de charge de travail considérable (consultations d'urgence, groupe de travail, formation professionnelle continue, tenue des dossiers des patients, comptabilité, ainsi que les consultations tardives de la patientèle active, etc.). La consultation libre (proposée généralement par les généralistes) représentait un aléa de charge de travail important avec une pression de la salle d'attente, pouvant occasionner des tensions. Un effet de genre s'observait très nettement, en effet les femmes avaient plus souvent des semaines moins intenses (45 versus 55h/semaine chez les hommes).

La pénurie de personnel médical oblige donc le personnel médical à travailler plus.

De l'avis général, la proportion croissante de femmes médecins dans la plupart des pays développés contribue à la pénurie de services de soins de santé primaires, car les femmes travaillent moins et dispensent moins de soins aux patients que leurs homologues masculins.

Cependant, les débats dans ce domaine ne sont que spéculatifs, en effet, il est très difficile de trouver

des modèles de projection contenant des données factuelles sur les différences de productivité entre les médecins masculins et féminins, l'évolution de la retraite au fil du temps ou les changements récents reflétant les priorités changeantes des jeunes cohortes de médecins.

Les difficultés rencontrées par les femmes médecins en particulier, afin d'équilibrer vie professionnelle et personnelle (surtout familiale) s'exprime par la tendance pour les femmes médecins à passer du temps plein au temps partiel notamment lors de la grossesse et pour l'éducation des enfants (se traduisant souvent par une stagnation de la carrière professionnelle).

On constate tout de même que les médecins des deux sexes expriment de plus en plus ce désir d'obtenir des conditions de travail permettant de développer des activités extraprofessionnelles et une vie personnelle et familiale, ce que pourrait théoriquement correspondre à un emploi à temps partiel.

Au Royaume-Uni, les médecins sont capables de travailler et de se former à temps partiel depuis près de 50 ans. Initialement, la formation à temps partiel était réservée aux femmes ayant des obligations domestiques. En 1979, il a été étendu aux médecins quelque soit leur sexe. Dans une enquête (48), auprès de stagiaires ayant suivi une période de formation en pédiatrie à temps partiel, on retrouvait que la majorité (92%) de ces stagiaires était des femmes et que dans tous les cas, ce type d'exercice était motivé par la vie familiale (garde d'enfant). De plus, plusieurs avantages étaient associés à la formation à temps partiel, tel que l'amélioration de l'équilibre entre travail et vie privée. Ces résultats corroboraient donc ceux d'études antérieures montrant que la parentalité et le mariage réduisaient le temps de travail des femmes médecins.

Dans cette revue de la littérature (49), les femmes généralistes déclaraient travailler moins et étaient plus susceptibles de déclarer travailler à temps partiel (31,6%) que les hommes (11,1%) quel que soit leur statut familial. Ainsi les résultats présentés, suggéraient que la féminisation de la main-d'œuvre était susceptible d'avoir un impact négatif sur la disponibilité des services de soins de santé primaire. Cependant, comme dans de nombreuses études, ces résultats n'ont pas été ajustés sur des facteurs de confusion tels que l'âge du médecin ou encore les caractéristiques de la pratique. À travers ces résultats, il ressortait également que les habitudes de travail des femmes médecins semblaient dictées par les obligations familiales. Dans une étude (50) menée au sein de 5 cohortes de médecins de diverses spécialités, on retrouvait que le nombre d'enfants et la présence d'un conjoint, étaient associés au travail à temps partiel chez les femmes (42,1% (IC95%, 40,8-43,4%) vs 6,7% (IC95%, 5,9-7,4%) chez les hommes) quelque soit leur spécialité et notamment pour les cohortes les plus anciennes (1993 (50,3%) et 1996 (51,8%) vs 33,5% pour la cohorte de 2002 ($p < 0,001$)). Ces paramètres n'avaient en revanche presque qu'aucune incidence sur l'activité de leurs homologues masculins.

On sait que certaines spécialités sont plus soumises à la charge importante de travail et il est connu que le surmenage est la principale cause d'erreur, et de négligence médicales. On sait par ailleurs que les chirurgiens travaillent généralement plus que les médecins de spécialités médicales, et ce quel que soit le pays étudié. Cela peut retentir sur la qualité du travail réalisé, on peut s'attendre par exemple à une moindre qualité d'une procédure chirurgicale, due à la fatigue et à un manque de concentration, au lendemain d'un travail de nuit ayant entravé le sommeil d'un chirurgien.

En France par exemple, les urgentistes doivent compenser le manque de médecins généralistes dans certaines régions du pays notamment après les heures d'ouverture des cabinets médicaux (circulaire DHOS/01/2007/65 du 13 février 2007 relative à la prise en charge des urgences).

Ceux-ci sont particulièrement exposés à des évènements violents, à la souffrance des patients, au

risque d'erreur médicale et poursuites judiciaires, mais également aux mauvaises conditions de travail et à la faible satisfaction à l'égard de la rémunération.

Pour d'autres spécialités, notamment chirurgicales, la littérature rapporte que les conditions de travail difficile caractérisées par les longues heures de travail, les procédures d'urgence excessives et le risque élevé de procès influencent significativement l'abandon de la chirurgie par les femmes au Japon. De plus la littérature japonaise, rapporte que cette pénurie touche également les médecins (non-chirurgiens), les longues heures de travail et le manque de services de garde d'enfants disponibles représenteraient un frein à la reprise du travail pour les femmes médecins japonaises. Dans cette étude japonaise (51), les principales causes de pénurie de chirurgiens étaient les longues heures de travail (72,8%), le nombre de chirurgies d'urgence élevé (69,4%) et le risque élevé de poursuites judiciaires (67,7%). Le tiers des chirurgiens (31.3%) travaillaient plus de 80 heures par semaine et 71.3% (n=703) avait déjà effectué une chirurgie le lendemain d'une garde de nuit malgré le risque d'erreur médicale inhérent au surmenage.

Cette durée moyenne du travail était plus élevée dans les hôpitaux universitaires publics que dans le privé (respectivement de 96,2h et 85,6h hebdomadaires).

La durée de travail maximale au Japon étant de 40 heures/semaine (article 66 de la loi sur le travail), le nombre d'heures travaillées par les chirurgiens japonais était excessif et les conditions de travail difficiles, notamment dans les hôpitaux publics, malgré un taux de satisfaction toujours élevé (70%).

Les médecins et en particulier les résidents/internes travaillent beaucoup et souvent au-delà du temps de travail fixé par la loi. Dans la littérature, un temps de travail supérieur à 80 heures par semaine est significativement associé au syndrome dépressif chez les résidents. Aux États-Unis, depuis 2003, le Conseil d'accréditation des formations médicales supérieures (ACGME) a limité le temps de travail et de formation à moins de 80 heures par semaine, car les longues heures de travail sont préjudiciables à la santé des résidents et augmentent le risque d'erreur médicale. Au Japon notamment il n'est pas rare pour les résidents de travailler plus de 100 heures par semaine. Dans cette étude (52) multicentrique, les heures de travail excessivement longues (plus de 100 heures hebdomadaires) étaient associées de manière significative au développement de symptômes dépressifs chez les résidents. Ainsi les longues heures de travail pouvaient être source de stress menant à la dépression, en effet plus les heures de travail étaient importantes, plus le nombre de résidents présentant des symptômes dépressifs était élevé. Les résidents travaillant au minimum 100 heures par semaine étaient associés à un risque environ 7 fois plus élevé de développer des symptômes dépressifs (OR=6,96 IC95% 3.05-15.90) par rapport à ceux travaillant moins de 60 heures par semaine (OR=1) et 3 fois plus élevé par rapport à ceux travaillant 80h-100h/semaine (OR=2,83 IC95% 1,36-5,88).

Au total : Les médecins généralistes libéraux semblent travailler plus que les autres spécialités libérales, cependant la comparaison doit rester prudente, car on ne peut ignorer les différences essentielles entre les spécialités, dépendant de la nature de la spécialité, et du type d'activité. Le nombre de médecins qui choisissent de travailler à temps partiel semble être en augmentation dans les 2 sexes, mais les femmes sont particulièrement concernées notamment pendant leurs années de procréation. Cependant on ne peut ignorer que certaines activités (postes de direction) restent difficilement compatibles avec une activité à temps partiel. Les résidents/internes et les spécialités chirurgicales sont particulièrement concernées par les longues heures de travail qui pourrait être une source majeure de stress chronique pouvant aboutir à la dépression.

b. Le stress professionnel et syndrome d'épuisement professionnel

La profession médicale est source de stress et est associée à une prévalence élevée de dépression, d'épuisement professionnel et de troubles psychiatriques.

Les médecins sont exposés à de nombreux facteurs de stress, on peut citer entre autres le fardeau imposé par les attentes d'un degré élevé de professionnalisme, la responsabilité du bien-être du patient, le maintien de bonnes relations avec le patient et le reste du personnel de santé, les préoccupations liées aux erreurs médicales et aux litiges pour faute professionnelle, la souffrance des patients, et l'insatisfaction quant au temps dédié pour les consultations. Les répercussions probables du stress professionnel sont multiples, on peut citer notamment le raccourcissement de la carrière médicale, l'apparition de diverses pathologies chroniques parfois invalidantes ou encore le taux de suicide supérieur à celui retrouvé dans d'autres catégories professionnelles. La médecine d'urgence est particulièrement concernée par des défis spécifiques, tels que la charge de travail imprévisible, le nombre élevé de patients, le nombre limité de ressources, ainsi que l'exposition répétée à des événements traumatiques et violents. Dans cette étude rétrospective (53) les urgentistes déclaraient être soumis à la violence de la part de patients ou de membres de leur famille, 2 fois plus souvent que les autres médecins hospitaliers (respectivement 69,3% contre 27,5%). De plus, un pourcentage plus élevé d'entre eux étaient souvent, voir toujours inquiets du risque d'erreurs médicales (70.2 % vs 58.2%) en raison notamment de la prise de décision rapide basée sur une information médicale souvent partielle. L'inquiétude de commettre des erreurs ainsi que les conditions de travail insatisfaisantes étaient liées à une forte augmentation du risque d'épuisement professionnel dans l'échantillon (OR = 1,87, IC 95% : 1,45 à 2,41) et chez les médecins urgentistes (OR =1,70, IC 95% : 1,07 à 2,71). De plus, les femmes affichaient plus fréquemment un score élevé d'épuisement professionnel en particulier chez les urgentistes (65,5% vs 43,2% des hommes).

De même une autre enquête (54) menée en 2002 chez les urgentistes retrouvait un niveau de détresse psychologique particulièrement élevé chez ces derniers (44%) avec un niveau de dépression significativement plus élevé chez les femmes, et ce malgré un taux de satisfaction professionnelle élevé (65% n=225), indiquant ainsi que la satisfaction professionnelle évoquée généralement comme protectrice vis-à-vis du syndrome d'épuisement professionnel n'était pas un critère nécessairement protecteur des effets du stress. Dix-huit pour cent des répondants avaient des scores supérieurs au seuil de dépression et 10% (n=34) avaient déjà exprimé des idées suicidaires. De nouveau, les femmes étaient particulièrement vulnérables et potentiellement à risque de troubles psychiatriques.

L'atteinte la plus fréquente liée au stress chronique au travail est le syndrome d'épuisement professionnel ou burnout qui, sans être une maladie mentale, peut cependant conduire à la dépression. Le burnout ne fait actuellement pas l'objet d'un diagnostic officiel dans les classifications médicales de référence. En revanche, plusieurs définitions issues de nombreux travaux sont toutes convergentes sur au moins un point : le burnout se traduirait par un état d'épuisement professionnel (à la fois émotionnel, physique et psychique) ressenti face à des situations de travail « émotionnellement » exigeantes. Les médecins y sont particulièrement soumis. Le Maslach Burnout Inventory (MBI) est le questionnaire scientifiquement validé le plus utilisé aujourd'hui chez les professionnels de santé. L'épuisement professionnel des médecins se manifeste par un épuisement émotionnel, une dépersonnalisation et une réduction des réalisations personnelles. La littérature rapporte notamment que les médecins en début de carrière présenteraient les taux de dépersonnalisation les plus élevés, la plus faible satisfaction professionnelle et les plus grands conflits vie professionnelle-personnelle. De même, chez les étudiants/internes en médecine, la littérature retrouve des taux de dépression, de niveau de stress et même de consommation d'alcool

plus élevé que chez les médecins plus expérimentés, possiblement du fait du manque de compétences et de confiance inhérentes à leur statut.

Les cliniciens péri-opératoires, en particulier les anesthésistes-réanimateurs, les chirurgiens, et les autres médecins d'unités de soins intensifs sont particulièrement exposés au risque d'épuisement professionnel, compte tenu de la pression professionnelle accrue et de la prise en charge de patients extrêmement graves. Dans cette enquête, Fields et al (55) ont étudié la prévalence de l'épuisement professionnel chez les pédiatres en unités de soins intensif via un questionnaire différent du MBI, (Burnout Measure) validé pour l'autodiagnostic. On retrouvait que 14% des répondants étaient épuisés et que 36% étaient à risque d'épuisement professionnel, et ce malgré le haut niveau de satisfaction professionnelle du panel analysé. De plus, on observait également une augmentation de l'épuisement chez les femmes en soins intensifs par rapport aux hommes (respectivement (3,2 +/- 0,7 vs 3,0 +/- 0,8 ; p = 0,056).

Au total : La plupart des études laissent présager que la spécialité ou le type d'activité seraient plus déterminantes que le sexe en matière de stress ressenti. Ainsi les urgentistes, les anesthésistes-réanimateurs et d'autres cliniciens péri-opératoires semblaient plus exposés au risque d'épuisement professionnel. Cependant, les femmes, et ce dans plusieurs spécialités (urgences, soins intensifs pédiatriques notamment) semblaient significativement plus épuisées au travail. Bien que les méthodes d'évaluation varient considérablement selon les études, les résultats semblent converger vers un stress professionnel accru ayant potentiellement un effet néfaste sur la qualité du travail. Dans certaines études, c'était le manque de soutien des collègues, dans d'autres c'était la gestion des situations difficiles et la lourde charge de travail qui étaient les facteurs de stress les plus fréquemment signalés.

c. La discrimination et le harcèlement sexuel

La littérature américaine, retrouve que les femmes médecins sont discriminées sexuellement au cours de leur carrière.

En effet, à compétences égales, elles sont moins susceptibles d'occuper des postes de direction que les hommes. Une enquête menée dans les années 2000 auprès de 3 332 membres du corps professoral d'écoles de médecine a mis en évidence que 60% des femmes professeurs déclaraient avoir subi de la discrimination sexuelle. La littérature Japonaise, retrouve également que les femmes médecins sont sous-représentées aux postes de direction (2.6%), mais on en sait peu sur la prévalence de la discrimination fondée sur le sexe. De même, des études sur la prévalence du harcèlement sexuel parmi les étudiants en médecine et les résidents japonais rapportaient que globalement 54,1% des étudiantes et 58,3% des résidentes avaient été victimes de harcèlement sexuel pendant leurs études ou formations cliniques. Dans une étude rétrospective menée entre 2009-2011 au Japon (56), on retrouvait que les femmes étaient 7 fois plus discriminées sexuellement au cours de leur carrière professionnelle par rapport aux hommes (21% contre 3% ; p<0,0001) et cette tendance s'accroissait avec l'âge, en effet les femmes de plus de 50 ans, étaient plus susceptibles de faire état d'une expérience de discrimination que les moins de 40 ans (OR=5,77, IC 95% 1,83-18,24). On retrouvait également que les femmes travaillant à temps partiel étaient plus susceptibles d'avoir perçue des obstacles liés à leur avancement professionnel (OR 1,32, IC 95% : 1,01-1,73) que celles à temps plein. De plus, la littérature identifie également que les femmes médecins au travail, sont souvent victimes d'un manque de soutien et de compréhension de la part de leurs collègues en ce qui concerne la maternité, notamment vis-à-vis de la crainte de l'augmentation de la charge de travail à cette occasion.

Au total : Les études sur ce sujet, bien que contestable méthodologiquement, car basée nécessairement sur l'auto-déclaration semblent indiquer que la discrimination sexuelle pourrait être à l'origine de la sous-représentation des femmes à des postes de direction. Cette discrimination pourrait également être en parti l'un des facteur du travail à temps partiel des femmes.

C. Discussion et conclusion

Les études prospectives étant difficilement réalisables pour des raisons éthiques, les données sur l'exposition aux facteurs de risque professionnels chez le personnel de santé sont difficiles à interpréter, car elles sont le plus souvent issues d'études rétrospectives, de petites tailles, avec de multiples co-expositions possibles souvent ignorées. Le biais de rappel semble être particulièrement important dans ce domaine, car l'environnement des travailleurs de la santé est souvent caractérisé par des changements rapides de pratiques, mais aussi des mesures de prévention. La comparaison concernant l'évaluation du risque biologique est délicate au vu de l'évolution rapide des moyens de prévention et de la relative difficulté d'identification des contaminations communautaires et nosocomiales. De plus, il faut rappeler qu'en dehors de l'évaluation des AES, peu d'études portent spécifiquement sur les médecins, ce qui peut potentiellement biaiser les résultats.

Parmi les moyens reconnus d'exploration de l'exposition figurent les tests de génotoxicité (pour lesquels l'augmentation de la morbidité reste incertaine) dont les résultats sont contradictoires en ce qui concerne la faible exposition.

On peut noter que toutes les études ne détaillent pas les conditions de réalisation de l'analyse (température, sérum, durée de culture, etc.), or ces paramètres peuvent influencer significativement sur le nombre d'anomalies détectées. De plus, ces tests sont sensibles aux effets du tabac, de l'âge et du sexe et doivent impérativement être analysés en fonction de tous ces critères, ce qui n'est pas systématiquement réalisé. Concernant le risque chimique, aucune des études décrites ne rapporte une combinaison de surveillance de l'air ambiant au moment de l'étude et de tests de génotoxicité au vu des difficultés de réalisation techniques, cependant il semblerait que cette méthode d'analyse pourrait être la plus adaptée. Dans la plupart des cas, lorsque toutes les mesures de prévention adaptées étaient appliquées, le risque résiduel d'exposition semblait insignifiant en dehors d'un accident.

La formation médicale est particulièrement intense, occasionnant un stress physique et psychologique significatif. Dans les études relatives au stress professionnel, la difficulté est d'établir dans quelle mesure ces résultats peuvent être dus à des exigences professionnelles ou à une morbidité psychologique préexistante. De plus, les différences entre les systèmes de soins de santé peuvent être à l'origine de résultats incohérents (politiques de rémunération, etc.), tout comme les différences méthodologiques, d'évaluation (échelles) et la prise en compte ou non de facteurs de confusion. Les principaux facteurs de risque professionnel mis en évidence chez les médecins sont variables selon le mode d'exercice et la spécialité médicale. Globalement, on identifie :

-le risque chimique : en particulier les gaz anesthésiques chez le personnel de bloc opératoire, les solvants organiques chez le personnel de laboratoire ou les médicaments cytostatiques en unités d'oncologie.

-le risque biologique : notamment les infections virales notamment respiratoires ou encore lors d'accidents d'exposition au sang respectivement prépondérant chez le personnel des urgences et le personnel chirurgical notamment la nuit.

-l'exposition aux rayonnements ionisants ou non dans les unités de radiologie ou encore dans les spécialités interventionnelles.

-les contraintes posturales, par exemple la position debout prolongée chez les chirurgiens ou les endoscopistes.

-les contraintes organisationnelles comme les longues heures de travail, ou la charge de travail élevée, particulièrement mise en évidence chez les internes et dans les spécialités chirurgicales. Les gardes de nuit/travail posté chez les urgentistes, mais aussi la lourdeur administrative chez les médecins libéraux.

-le risque psychosocial, comme le stress professionnel particulièrement étudié chez les urgentistes, en soins intensifs et chez les internes en médecins par exemple.

IV. Complications de grossesse chez les femmes médecins exposées aux facteurs de risques professionnels

A. Méthode

Nous avons effectué une recherche bibliographique afin de savoir si ces facteurs de risques professionnels, auxquels sont exposées les médecins, sont responsables d'anomalies de la reproduction

1. Recherche documentaire

La recherche documentaire a été menée entre mai et août 2018. Nous avons interrogé les bases de données PUBMED et SCOPUS en utilisant des termes MeSH.

Les mots clés suivants ont été combinés : « physicians women », « pregnancy complication », « infertility », « abortion spontaneous », « Obstetric Labor Premature », « Reproductive Behavior ».

2. Sélection des articles et des revues.

Les différentes équations de recherches dans PUBMED étaient :

- ("Physicians, Women"[Mesh]) AND "Pregnancy Complications"[Mesh] : 40 résultats
- ("Physicians, Women"[Mesh]) AND "Infertility"[Mesh] : 4 résultats
- ("Physicians, Women"[Mesh]) AND "Abortion, Spontaneous"[Mesh] : 8 résultats
- ("Physicians, Women"[Mesh]) AND "Obstetric Labor, Premature"[Mesh] : 6 résultats
- ("Physicians, Women"[Mesh]) AND "Pregnancy Outcome"[Mesh] : 17 résultats
- ("Physicians, Women"[Mesh]) AND "Reproductive Behavior"[Mesh] : 9 résultats
- ("Anesthetics, Inhalation"[Mesh]) AND "Pregnancy Complications"[Mesh] : 64 résultats
- Articles trouvés autrement : 7

Les différentes équations de recherche dans SCOPUS étaient :

- "pregnancy complication" AND "physician women" : 47 résultats
- Articles trouvés autrement : 2

Une première sélection a été faite sur le titre des articles, les doublons ont ensuite été retirés. Les résumés ont été lus afin de réaliser une seconde sélection. Les articles restants ont été retenus et ont été lus intégralement, ils ont été retenus ou non en fonction des critères d'inclusions. Les articles n'étaient pas éligibles si : (1) ils ne concernaient pas les professions en santé (nous avons accepté les articles ayant pour population les médecins, mais aussi par extension les infirmières et les sages-femmes. En effet certaines caractéristiques professionnelles sont communes aux professions [travail de nuit, travail posté, stress, etc.]) ; (2) l'article n'était ni en anglais ni en français ; (3) l'article ne concernait pas le trouble de la reproduction ; (4) l'article ne concernait que les hommes ; (5) l'article ne concernait pas l'exposition professionnelle.

La période de publication des articles s'étend de 1985 à 2018.

B. Résultats

1. Sélection des articles

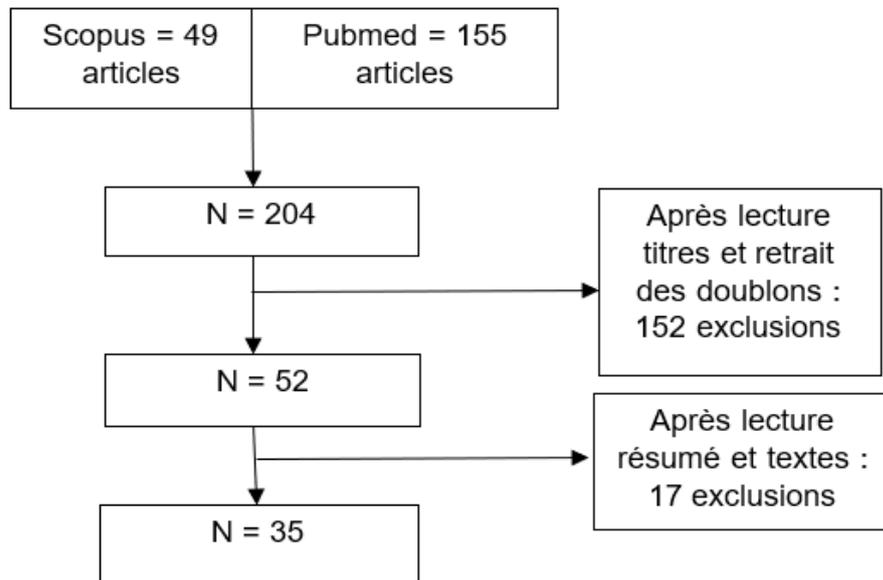


Figure 3 : Diagramme de flux « Complications de grossesse chez les femmes médecins »

Le diagramme des flux (figure 3) présente les étapes de la sélection des articles. La recherche documentaire a identifié 204 articles. Après retrait des doublons, lecture des titres et des résumés, 35 articles ont été retenus

2. Description des articles inclus dans l'analyse

Les tableaux en [Annexe 3A](#) et [3B](#) présentent un résumé des caractéristiques des 35 articles sélectionnés. La plupart des articles sont des cohortes rétrospectives, il y a également 11 revues de la littérature, dont 4 avec méta-analyse.

Les facteurs d'exposition étudiés dans les articles sont le travail de nuit/le travail posté, le nombre d'heures travaillé, les rayonnements ionisants et champs électromagnétiques, les agents chimiques, le stress et le burn-out, les agents chimiques tels que les cytostatiques, les gaz anesthésiques et le formaldéhyde.

Le risque physique concerne le travail de nuit, le travail posté, la charge de travail, le nombre d'heures travaillées. 13 études concernent le risque physique.

Le risque lié aux rayonnements ionisants et non ionisants concerne 4 études.

Le risque chimique concerne l'exposition aux gaz anesthésiques, aux agents cytostatiques au formaldéhyde. 16 études concernent le risque chimique.

Les risques psychosociaux concernent le stress d'origine professionnelle et les contraintes organisationnelles. 4 études concernent les risques psychosociaux.

Les troubles de la reproduction comprennent ici les troubles de la fertilité féminine (retard à la gestation, infertilité et utilisation de l'assistance médicale à la procréation), les complications de grossesse telle que les avortements spontanés, menace d'accouchement prématuré, les

accouchements prématurés, accouchement par césarienne, prééclampsie et éclampsie) et les troubles du développement de l'embryon/fœtus (malformations congénitales, aberrations chromosomiques, petit poids pour l'âge gestationnel).

3. Risque chimique

a. Formaldéhyde

Haffner et al. 2015 (6) ont réalisé une revue de la littérature sur les effets d'une exposition au formaldéhyde pendant la grossesse chez les étudiantes et leurs professeurs travaillant en laboratoire. Le but était de formuler des recommandations pour les professionnelles qui seraient exposées. Leur revue de la littérature comprend 29 articles publiés entre 1982 et 2013. Plusieurs études, dont une méta-analyse, ont montré qu'une exposition professionnelle au formaldéhyde augmentait le risque d'avortement spontané. De plus, l'exposition au formaldéhyde serait associée à des taux plus élevés de malformations congénitales lorsqu'elle survient au cours du premier trimestre. Selon les auteurs, il existe un taux ambiant de formaldéhyde assez faible dans les laboratoires de dissection, mais les niveaux d'exposition augmentent grandement quand les professionnelles sont amenées à réaliser des dissections rapprochées.

Au total : Une exposition rapprochée aux formaldéhydes, notamment lors des dissections rapprochées, augmenterait le risque d'avortement spontané et de malformations congénitales.

b. Cytostatiques

L'exposition aux agents antinéoplasiques peut se produire soit par contact direct soit par contamination et concerne un grand nombre de professionnelles de santé, dont les médecins. La plupart des études ont été effectuées sur des populations toutes professions confondues ou infirmières. Aucune étude n'a été faite exclusivement chez les médecins.

La méta-analyse de Dranitsaris et al. 2005 (57) décrit un risque plus élevé d'avortement spontané (OR 1,64 ; IC 95% : 0,91 à 2,94), non significatif, chez les professionnelles de santé (toute profession confondue) exposées aux agents cytostatiques.

Ce risque n'a pas été retrouvé, par Quansah et al. 2010 (58) dans leur méta-analyse.

Lawson et al. 2012 (59), ont également trouvé un sur risque d'avortement spontané chez les infirmières exposées plus d'une heure par jour aux agents cytostatiques (OR = 1,94 ; IC 95% 1,32 à 2,86).

Bouyer et al. 1998 (60) n'ont pas trouvé d'association significative entre l'exposition du personnel médical (toutes spécialités confondues) aux agents cytostatiques et le risque de grossesse ectopique ; et ce même après ajustement sur les catégories « types d'emplois » et « facteur de risque connu de grossesse extra-utérine ».

La revue de la littérature de Connor et al. 2014 (61) fait état d'une augmentation du risque d'anomalie congénitale, spécialement quand l'exposition a été faite au 1^{er} trimestre de grossesse.

Selon Warembourg et al. 2017 (62), les études les plus récentes sont incohérentes et ne permettent pas de tirer des conclusions définitives sur les risques actuels.

Dans leur revue de la littérature, Tigha-Bouaziz et al. 2017 (63) ont étudié l'impact d'une exposition professionnelle des agents cytostatiques sur la reproduction. Les auteurs des différentes études

(finlandaise, française, danoise et hollandaise) ont décrit une augmentation du risque d'avortement spontané au cours du 1^{er} trimestre de grossesse chez les infirmières sans moyen de protection. De même, des études ont montré un surrisque de malformation congénitale chez les infirmières manipulant des agents cytostatiques plus d'une fois par semaine. En revanche, certaines études n'ont pas trouvé de résultats significatifs entre l'exposition aux cytostatiques et le risque d'avortement spontané chez le personnel utilisant des moyens de protection.

Au total : Aucune étude n'a été faite exclusivement chez les médecins. Les différents articles et revues de la littérature sont hétérogènes et ne nous permettent pas de conclure à un excès de risque chez les professionnelles de santé (toute profession confondue) exposées aux agents cytostatiques au cours de leur grossesse.

c. Gaz anesthésiques

Une première méta-analyse, Buring et al. 1985 (64), portant sur 5 études de cohortes rétrospectives publiées entre 1971 et 1982, a mis en évidence un léger excès de risque d'avortement spontané chez les infirmières (RR = 1,3 [IC 95% : 1,1-1,4]) et les médecins anesthésistes (RR = 1,4 [IC 95% : 1,2-1,6]) exposées aux gaz anesthésiques au bloc opératoire. Un excès de risque de malformations congénitales a également été mis en évidence, uniquement chez les médecins anesthésistes exposés, mais celui-ci est à la limite de la significativité statistique (RR = 1,4 [IC 95% : 1-2]).

Boivin et al. 1997 (65), ont réalisé une méta-analyse portant sur 19 études (dont 2 études cas-témoins) publiées entre 1971 et 1995. Ils mettent en évidence un excès de risque (RR 1,48 ; IC 95% 1,4 à 1,58) d'avortement spontané chez les professionnelles de santé (médecins et infirmières exposées au bloc opératoire) exposées aux gaz anesthésiques.

La méta-analyse de Quansah et al. 2010 (58) portant sur les études publiées entre 1966 et 2009 (15 études portant sur la relation gaz anesthésiques et avortements spontanés, 8 études portant sur la relation gaz anesthésique et malformations congénitales) suggère un excès de risque modéré d'avortement spontané (OR = 1,27 [IC 95% : 0,99-1,63]) et de malformations congénitales (OR = 1,33 [IC 95% : 1,06-1,68]), mais non statistiquement significatif dans le cas des avortements spontanés.

Gauger et al. 2003 (66), ont étudié les complications de grossesses chez les médecins anesthésistes pédiatriques exposés aux gaz anesthésiques, en les comparant aux anesthésistes ne faisant pas de pédiatrie. Ils sont partis du principe que les premiers avaient plus de risque d'être exposés que leurs confrères (car induction d'anesthésie au masque et utilisation de tubes trachéaux sans ballonnets). Il y avait significativement plus d'avortement spontané chez les anesthésistes pédiatres (21.2% vs 15.2% ; p < 0.05). Cette étude présente toutefois une limite : les anesthésistes pédiatres étaient significativement plus âgées que leurs confrères (34.5 ans vs 33.2 ans), ce qui pourrait fausser les résultats.

Bouyer et al. 1998 (60) n'ont pas trouvé d'association significative entre l'exposition du personnel médical (toutes spécialités confondues) aux gaz anesthésiques et le risque de grossesse ectopique ; et ce même après ajustement sur les catégories « types d'emplois » et « facteur de risque connu de grossesse extra-utérine ».

Bodin et al. 1999 (67), ont étudié l'exposition au protoxyde d'azote et les complications éventuelles de grossesse chez les sages-femmes. L'exposition à ce gaz était associée à une diminution du poids à la naissance (-77 gm ; 95% IC = -129, -24) et une augmentation de la probabilité que les enfants

soient petits pour l'âge gestationnel (<10e percentile de poids pour la semaine gestationnelle) (OR = 1,8 ; [IC 95%= 1,1 à 2,8]).

Teschke et al. 2011 (68), ont étudié l'association entre l'exposition professionnelle aux gaz anesthésiques pendant la grossesse des infirmières et les malformations congénitales. Dans une cohorte rétrospective, 15 317 enfants vivants de 9 433 mères, 1 079 avaient des anomalies congénitales. Ces anomalies étaient associées à une exposition maternelle probable aux gaz halogénés (OR = 2,61 ; IC à 95% : 1,31-5,18) et au peroxyde d'azote (OR = 1,82 ; IC à 95% : 1,11-2,99). Les anomalies congénitales les plus fréquentes étaient celles du cœur et du tégument.

Lawson et al. 2012 (58) n'ont pas trouvé de surrisque d'avortement spontané chez les infirmières exposées aux gaz anesthésiques plus d'une heure par jour.

Très peu d'études ont été réalisées sur la population des médecins et selon Warembourg et al. 2017 (62), les études menées après les années 2000 suggèrent un risque excessif persistant (non significatif et chez le personnel médical toutes professions confondues) de certaines anomalies congénitales, mais il existe un manque de données concernant les risques de décès fœtal et de troubles de la fertilité.

Au total : La plupart des études concluent à une augmentation du risque d'avortement spontané et de malformation congénitale chez les femmes exposées aux gaz anesthésiques sur leurs lieux de travail.

4. Risque biologique

Les travailleuses en santé, dont les médecins, sont confrontées à une exposition aux risques biologiques (virus) pouvant engendrer des maladies infectieuses. Certains virus sont responsables d'anomalies congénitales. Il est difficile d'imputer uniquement l'exposition professionnelle. Il n'existe pas d'étude mesurant spécifiquement l'exposition des professionnelles et les troubles de la reproduction qu'il peut en résulter.

5. Risques ionisants et non ionisants

Si les effets des radiations à hautes doses sont connus pour être toxiques pour les fœtus, les effets d'une exposition à moindre intensité (tels que ceux mesurés sur les lieux de travail) sont discutés.

Ghatan et al. 2016 (69), ont évalué les attitudes de 125 femmes radiologues interventionnistes vis-à-vis de l'exposition professionnelle aux rayonnements ionisants pendant la grossesse. 55% des femmes radiologues ont continué de travailler pendant leur grossesse et aucune ne rapporte d'effet mutagène sur leur progéniture. Les avortements spontanés (11%) étaient similaires à la population générale de même niveau socio-économique. Seulement 4% des femmes se sont abstenues d'effectuer des interventions guidées par fluoroscopie (FGI), tandis que 46% des femmes ont continué à consacrer plus de 80% de leur temps de travail à effectuer des FGI avec des protections supplémentaires.

Lawson et al. 2012 (59), ont réalisé une cohorte rétrospective chez les infirmières et reportent un excès de risque de fausses couches précoces chez celles qui sont exposées aux rayons X au moins une heure par jour (OR = 1,3 [1,0 ; 1,7]). Il existe cependant un biais important dans cette étude : ils n'ont pas pris en compte les mesures de protection.

Dans leur revue systématique de la littérature, Shah et al. 2014 (4) et Warembourg et al. 2017 (62) ont étudié l'impact des rayonnements non ionisants sur les issues de grossesses des radiologues. Ils

n'ont pas pu tirer de conclusions claires sur l'impact des rayonnements non ionisants sur les résultats en matière de reproduction. Principalement en raison des lacunes méthodologiques des études existantes, en particulier de designs rétrospectifs et du faible nombre de sujets.

Fucic et al. 2008 (70) ont constaté que chez 231 travailleuses en santé exposées aux rayonnements ionisants, celles qui étaient exposées aux radio-isotopes avaient significativement plus de risque d'avortement spontané (< 26 semaines de gestation) comparativement aux femmes exposées aux rayons X. Même si les mesures de sécurité sont respectées par l'ensemble des professionnelles de santé, il semble que le risque de fausse couche précoce soit toujours présent.

Au total : Malgré les biais existants, il semblerait qu'une exposition aux rayonnements ionisants pendant la grossesse exposerait les professionnelles de santé à un surrisque d'avortement spontané. La littérature n'est pas concluante concernant les effets d'une exposition professionnelle aux rayonnements non ionisants pendant la grossesse, nous ne pouvons en tirer de conclusion.

6. Risque physique

a. Le travail de nuit et le travail posté

Dans leur étude, Ortaylı et al. 1996, (71) a recueilli des informations sur les grossesses de 184 médecins et 197 infirmières en les comparant à des employées de banque. Par rapport au groupe contrôle, un pourcentage significatif de médecin ont accouché prématurément (7.4% vs 4.6%, $p < 0.05$), ont eu des bébés de petit poids pour l'âge gestationnel (5.1% vs 3.8%, $p < 0.05$), ont eu un accouchement par césarienne (25.7% vs 9.9%, $p < 0.0001$). Ces résultats peuvent être liés au fait que plus de 65% des professionnelles de santé ont continué à travailler de nuit, et ce même jusqu'au dernier mois de la grossesse, 94% des médecins étaient de services pendant 36 heures avant d'avoir un congé.

Au Canada, Behbehani et al. 2015 (72), ont interrogé les résidentes des spécialités chirurgicales et médicales sur leurs conditions de travail et le déroulement de leur grossesse. Malgré un faible taux de participation, il en ressort que le taux de complications obstétricales chez les résidentes qui étaient de garde jusqu'à 6 nuits par mois était considérablement inférieur à celui des résidentes qui étaient de garde plus de 6 nuits par mois (26,4 % vs 49,3 %, $p < 0,001$). Parmi les résidentes en chirurgie, le taux de complications était plus élevé chez les résidentes qui cumulaient plus de 8 heures par semaine en salle d'opération (41,7 % vs 8,9 %, $p < 0,001$).

Dans une étude faite aux États-Unis par Gabbe et al. 2003 (73), environ 70 % des résidentes en gynécologie obstétrique déclarent avoir travaillé plus de 80 heures par semaine, et ce quel que soit le trimestre de grossesse. Néanmoins, il n'a pas été démontré de différence significative concernant les issues et les complications de grossesse. Il existait, cependant, une fréquence (non significative) plus élevée de travail prématuré, de prééclampsie et de petit poids pour l'âge gestationnel.

Dans une étude finlandaise, Quansah et al. 2009 (74), ont étudié les complications de grossesses de 7642 médecins entre 1990 et 2006. Les résultats n'indiquaient pas de différence significative par rapport à la population générale de même niveau socio-économique. Ils suggèrent que l'effet de la forte prévalence de certains facteurs de risques professionnels peut être compensé par la connaissance de ces risques, la capacité à détecter les premiers symptômes et signes de complications de grossesse pas les médecins.

Quansah et al. 2010 (58), ont réalisé une revue de la littérature avec méta-analyse sur les expositions professionnelles des infirmières et leurs issues de grossesse. 3 cohortes rétrospectives et 1 étude cas-

témoins ont analysé la relation entre le travail posté et le risque d'avortement spontané. Ils mettent en évidence un sur risque d'accouchement prématuré (OR = 1.44 [IC 95% : 1.06-1.95]).

Selon la revue de la littérature de Warembourg et al. 2017 (62), après les années 2000, il n'existe qu'une seule étude qui a étudié l'association entre de nombreuses heures de travail, le travail posté et le risque de fausse couche précoce chez les professionnelles de santé : c'est l'étude de Whelan et al. 2007 (75). Cette étude est une cohorte prospective auprès de 7688 infirmières américaines entre 1989 et 2001. Ils observent une augmentation significative du risque de fausse couche précoce et tardive chez les femmes travaillant de nuit exclusivement (RR = 1.6 ; IC 95% : 1.2-2.8) et chez les femmes travaillant plus de 40 heures par semaine en comparaison à celle travaillant entre 21 heures et 40 heures (RR = 1.7 ; IC 95% : 1.2-2.3). De plus, ils observent également un sur risque de fausse couche tardive chez les femmes ayant un travail posté sans les nuits (RR = 1.5 ; IC 95% : 1.0-2.1).

Selon Katz et al. 1988 (76), une des hypothèses des complications de grossesses des médecins serait une action concomitante des catécholamines produites lors du stress chronique et de l'altération du flux sanguin utérin lié à la posture debout prolongée (genèse d'une vasoconstriction dans l'utérus et d'une hypoperfusion placentaire).

Au total : La plupart des études (dont revue de la littérature et méta-analyses) considèrent qu'il existe un excès de risque d'avortement spontané, de menace d'accouchement prématuré et d'accouchement prématuré chez les femmes travaillant de nombreuses heures et/ou de nuit (dont les gardes). Le terme « nombreuses heures travaillées » est vague, car il n'est pas défini et est différent selon les études (plus de 80 heures ? Plus de 62 heures ? plus de 40 heures ?).

7. Les risques psychosociaux

a. La charge de travail importante et le nombre d'heures travaillé

Au Japon, Takeuchi et al. 2014, (77) ont étudié l'association entre les longues heures de travail pendant la grossesse et la survenue de complications de grossesse chez 939 femmes médecins. 42 % des femmes ont eu au moins une complication de grossesse : les menaces d'avortement et les accouchements prématurés étaient les plus fréquents. Les femmes ayant eu ces complications travaillaient significativement plus (63h vs 50h ; $p < 0.0001$ pour les menaces d'avortements, 62h vs 50h ; $p < 0.0001$ pour les accouchements prématurés), et leur nombre augmentait significativement à chaque quartile d'heure travaillée par semaine. Il n'y avait, cependant, aucune différence significative entre les différents groupes de spécialités. Un des biais de cette étude était qu'il n'y avait pas d'ajustement des variables sur le mode de vie (tabac, alcool et café), même si ces facteurs sont plus associés à un risque de faible poids de naissance et non d'accouchement prématuré ou de menace d'accouchement.

Finch et al. 2003, (78) a réalisé une revue de la littérature, entre 1984 et 2001, sur les grossesses des médecins pendant leur résidanat aux États-Unis. Parmi les études retenues, celle de Klebanoff et al. 1990, (4) qui ont comparé les complications de grossesses survenant pendant l'internat chez 1293 femmes médecins avec celles des épouses de leurs confrères. Les femmes médecins travaillaient significativement plus d'heures par semaine que les femmes des médecins, et ce pour les 3 trimestres de grossesse (73.5h vs 37.6h ; $p < 0.001$ pour le 1^{er} trimestre. 71.7h vs 36.9h ; $p < 0.001$ pour le 2^e trimestre. 64.4h vs 34.9h ; $p < 0.001$ pour le 3^e trimestre). Les femmes médecins étaient plus sujettes au travail prématuré nécessitant du repos/hospitalisation (11.3% vs 6%, $p < 0.001$) et à la prééclampsie/éclampsie (8.8% vs 3.5 ; $p < 0.001$) que les épouses des médecins. De plus, les femmes travaillant plus de 100 heures par semaine avaient plus de risque d'accouchement prématuré. Finch et al. (78) considèrent que même si une étude prospective n'a pas encore été réalisée, toutes les

études rétrospectives suggèrent un risque accru de complications de grossesse notamment chez les femmes travaillant de longues heures avec des niveaux élevés de stress psychologiques.

Dans leur étude, Pinhas-Hamiel et al. 1999 (79), ont étudié l'impact d'une charge de travail lourde sur les grossesses des médecins travaillant dans les hôpitaux publics en Israël. Il y avait une différence significative concernant les taux de mortinatalité (32/1000 naissances contre 3,7 / 1000, $p < 0,001$) et les accouchements prématurés (12,4% contre 7,6%, $p = 0,0014$) entre les femmes médecins et la population générale. Dans leur population, les femmes enceintes avaient continué d'effectuer des gardes de nuit jusqu'à 26 semaines d'aménorrhées au même rythme que leurs collègues non enceintes.

Dans leur étude, Scully et al. 2017 (80), ont considéré que certaines spécialités procédurales (gynécologie-obstétrique, gastro-entérologie, les spécialités chirurgicales, anesthésistes) étaient plus exigeantes physiquement et psychologiquement (stress). Ils ont donc étudié l'impact du travail de ces spécialités procédurales sur les grossesses des médecins. Sur la cohorte de 400 médecins, 25.7% ont déclaré pratiquer une spécialité procédurale. Il n'y avait aucune différence significative, avec leur collègue exerçant les autres spécialités, dans l'utilisation à l'assistance médicale à la procréation, au travail manquant pour raison obstétricale et dans les taux de césarienne.

b. Le stress

Via une étude rétrospective, Gyórfy et al. 2014 (81) ont exploré la corrélation potentielle entre les troubles de la reproduction et les symptômes d'épuisement professionnel chez les médecins. La santé reproductive a été mesurée sur les fausses couches, le temps qu'il a fallu pour obtenir une grossesse, si les grossesses présentaient un risque élevé, si les femmes ont été traitées pour infertilité et sur le nombre d'interruptions de grossesse. Le burn-out a été évalué selon la version hongroise du MBI. Les femmes médecins ont été plus sujettes à un intervalle de grossesse de plus d'un an (18.4% vs 9.8 ; $p < 0.001$), avaient plus d'infertilité (8.5% vs 3.4% ; $p < 0.001$) et avaient plus de grossesses à risque (26.3% vs 16.3% ; $p < 0.001$). Les grossesses à haut risque et les avortements spontanés seraient associés à une dépersonnalisation ($p = 0,028$ et $p = 0,012$ respectivement) et à l'accomplissement personnel ($p = 0,016$ et $p = 0,008$ respectivement) des dimensions de l'épuisement. Dans le même temps, les femmes souffrant de troubles de la reproduction étaient plus susceptibles de développer un burn-out.

Selon Davids et al. 2017 (82), en comparaison avec les spécialités non procédurales, les spécialités procédurales requièrent de plus longues études, des horaires moins flexibles, des exigences physiques et un stress plus important. Leur objectif était d'étudier l'impact de ces facteurs et la survenue ou non de complications de grossesse. Les spécialités procédurales étaient : toutes les spécialités chirurgicales, anesthésie, gastroentérologie et gynécologie obstétrique. Toutes les autres spécialités médicales étaient considérées comme étant des spécialités non procédurales. Hormis le fait que les femmes du groupe « spécialités procédurales » utilisaient plus l'assistance médicale à la procréation, il n'y avait aucune différence concernant les complications de grossesse.

Dans leur étude, Evans et al. 1995 (83), ont évalué les issues de grossesses des médecins australiens en les comparant aux résultats des grossesses des médecins américains. Ils n'ont pas trouvé de différence significative, et ce même après appariement sur l'âge et la parité. Selon eux, l'augmentation signalée des complications de grossesse chez les femmes médecins américaines pourrait être due aux conditions de travail des personnes étudiées. Une évaluation plus poussée des résultats obstétricaux, en tenant compte du stress des médecins, pourrait être intéressante.

Au total : Il existe peu d'études évaluant les risques psychosociaux et la plupart possèdent un certain nombre de biais (études qualitatives et rétrospectives). Néanmoins, nous pouvons retenir une éventuelle corrélation entre les troubles de la reproduction et les symptômes d'épuisement professionnel chez les médecins.

8. Infertilité et planification familiale

Du fait de leurs longues études, les femmes médecins peuvent rencontrer des difficultés en matière de fertilité et de planification familiale.

Lerner et al. 2009 (84), ont évalué que le taux d'utilisation de l'assistance médicale à la procréation était 10 fois plus élevé chez les femmes urologues que dans la population générale (10,63 % vs 1 %).

Phillips et al. 2014 (85), ont montré que l'âge de la première grossesse des médecins était de 33 ans, contre 23 ans dans la population générale. Les femmes chirurgiennes avaient des grossesses plus tardives, moins d'enfants et rapportent plus de problèmes d'infertilité : 32% ont signalé des problèmes d'infertilités (10.9% dans la population générale) et 76% de ces femmes ont utilisé la procréation médicale assistée. Les taux les plus élevés d'infertilité existaient dans les spécialités ORL, chirurgie générale et chirurgie orthopédique.

Pham et al. 2014 (86), ont évalué les tendances des naissances et les facteurs affectant la procréation auprès de 619 chirurgiennes thoraciques par un questionnaire anonyme : 98 % des femmes interrogées reportent leur grossesse au profit de leur carrière professionnelle et elles sont significativement plus nombreuses à utiliser l'assistance médicale à la procréation par rapport à la population générale (28 % vs 12 % ; $p = 0.0002$).

Enfin, Stentz et al. 2016 (87), sont arrivés aux mêmes conclusions en interrogeant aléatoirement 327 médecins : près d'un quart des répondantes ayant tenté une conception avaient reçu un diagnostic d'infertilité.

Au total : Du fait de leurs longues études, les médecins ont des enfants relativement tard par rapport à la population générale. Elles peuvent donc rencontrer des difficultés en matière de fertilité et elles sont nombreuses à utiliser la procréation médicale assistée.

C. Discussion

Les médecins sont exposés à de nombreux facteurs de risques professionnels, chacun pouvant induire des troubles de la reproduction.

La plupart des études trouvent un sur risque d'avortement spontané, de travail et d'accouchement prématuré chez les femmes médecins travaillant de longues heures et travaillant de nuit.

Malgré les mesures de protection actuelle, il semblerait exister un léger sur risque d'avortement spontané chez les femmes exposées aux rayonnements ionisants. La plupart des femmes ont continué à effectuer leur activité professionnelle, certaines ont appliqué des mesures de protection renforcées. Concernant les radiations non ionisantes, les résultats n'apportent pas de conclusions fiables. De plus, aucune étude n'a été faite spécialement chez les médecins.

Les conséquences d'une exposition professionnelles aux agents cytostatiques ont surtout été étudiées chez les infirmières. Aucune étude n'a été faite exclusivement chez les médecins. Les résultats sont discordants, il existerait un léger sur risque d'avortement spontané et de malformation

congénitale. Enfin, il semblerait que ce risque disparaîtrait dès que des mesures de protection sont correctement appliquées.

Une seule étude a été effectuée exclusivement chez les médecins exposés aux gaz anesthésiques : Il semblerait qu'il y ait plus d'avortement spontané chez les anesthésistes pédiatriques qui sont les plus exposés à ces gaz. Toutes professions confondues, les études montrent une persistance des malformations congénitales et d'avortements spontanés chez les professionnelles exposées.

Les médecins exposés au formaldéhyde sont ceux travaillant en laboratoire de dissection. Une revue de la littérature, faite chez toutes les professionnelles travaillant en laboratoire, trouve un sur risque de malformation congénitale, surtout quand l'exposition a eu lieu au 1^{er} trimestre de grossesse, et un sur risque d'avortement spontané.

Selon une étude hongroise, il existerait une corrélation circulaire entre le burn-out et les troubles reproductifs chez les médecins : les grossesses à haut risque et les avortements spontanés seraient liés à certaines dimensions de l'épuisement professionnel. Dans le même temps, les femmes souffrant de troubles de la reproduction étaient plus susceptibles de développer un burn-out.

Aucune étude n'a été réalisée pour statuer sur les effets du risque biologique sur les troubles de la reproduction chez les médecins.

Enfin, les femmes médecins sont plus sujettes à l'utilisation de l'assistance médicale à la procréation par rapport à la population générale.

V. Conclusion

Afin de limiter les risques de mortalité périnatale, les risques professionnels et leurs influences sur l'évolution de la grossesse sont encore beaucoup étudiés. La profession médicale expose à des facteurs de risque potentiellement nocifs variables selon la spécialité et le mode d'exercice. Aucune étude, à ce jour, ne permet de décrire la prévalence des expositions à ces différents facteurs de risques chez les femmes médecins. Une étude exploratoire est donc souhaitable afin d'analyser ces prévalences et leurs associations avec les anomalies de la grossesse, en particulier en se focalisant sur les contraintes organisationnelles et les risques psychosociaux particulièrement présents dans cette population.

PARTIE 2 :

Étude des facteurs de risques professionnels de complications de grossesse chez les femmes médecins : enquête en Nouvelle-Aquitaine

I. Introduction

Concilier pour ces femmes médecins leur activité professionnelle avec une grossesse n'est pas toujours évident. L'analyse de la littérature montre qu'elles sont soumises à différents facteurs de risques professionnels de complication de grossesse, mais il a aussi été démontré que le travail peut avoir un effet protecteur sur la grossesse.

Il n'existe pas à l'heure actuelle d'études récentes concernant toutes les spécialités médicales et chirurgicales, ainsi que toutes les catégories de facteurs de risques.

Nous avons donc, à travers cette étude originale, essayé de mettre en évidence les différents facteurs de risques professionnels de complication de grossesse chez les femmes médecins.

II. Objectifs

A. Objectif principal

Étudier, à partir d'une étude de cohorte réalisée en Nouvelle-Aquitaine, l'association entre l'exposition aux facteurs de risques psychosociaux, chimiques, biologiques, physiques ainsi qu'aux contraintes physiques et organisationnelles, et la survenue d'anomalie de la grossesse.

B. Objectifs secondaires

Décrire, dans la population médicale, à partir de cette même étude de cohorte :

- La prévalence des expositions aux facteurs de risques sur la reproduction
- La prévalence des complications de grossesse

III. Méthode

A. Schéma d'étude

Il s'agit d'une étude de cohorte historique réalisée auprès d'un échantillon de femmes médecins exerçant en Nouvelle-Aquitaine. Les données ont été recueillies en utilisant un questionnaire électronique, avec ou sans relance selon le département d'exercice.

B. Démographie médicale et sélection de la population

1. Démographie médicale en Nouvelle-Aquitaine

Selon les données de l'atlas démographique au 1^{er} janvier 2018 (88), il y a 8655 femmes médecins actives en Nouvelle-Aquitaine.

2. Sélection de la population de notre étude

a. Critères d'inclusion de notre étude

Les femmes incluses sont celles qui avaient accordé leur consentement, qui avaient moins de 50 ans et qui ont été enceintes au moins une fois entre 2013 et le moment du questionnaire.

b. Critères d'exclusion de notre étude

Les femmes ayant été exclues de notre étude étaient les femmes qui étaient enceintes au moment du questionnaire, celles qui n'ont pas travaillé durant leur dernière grossesse et celles qui n'ont pas répondu à l'intégralité du questionnaire.

C. Hypothèse

Les femmes exposées à des facteurs de risque sont plus susceptibles d'avoir des complications de grossesse, en fonction du type d'activité professionnelle exercé.

D. Enquête par questionnaire électronique

1. Élaboration du questionnaire

Le questionnaire en [Annexe 6](#) a été réalisé à partir de l'analyse de nos revues de la littérature. Les questions concernaient aussi les femmes enceintes au moment du questionnaire.

La version finale comporte dix parties :

Partie 1) Recueil du consentement libre et éclairé (une question)

Partie 2) Généralités (trois questions)

- Année de naissance
- Nombre total de grossesses
- Nombre d'enfants nés vivants

Partie 3) Déroulement de la dernière grossesse ou de la grossesse en cours (trois questions principales)

- Issue de la dernière grossesse
 - i. Si grossesse en cours, indiquer le trimestre actuel
- Année de fin de la dernière grossesse
- Complication de grossesse
 - i. Si grossesse multiple, préciser le nombre

Partie 4) Facteurs de risques psychosociaux et organisationnels de la dernière grossesse ou de la grossesse en cours (quatorze questions principales)

- Activité professionnelle exercée
- Activité professionnelle principale exercée
 - i. Si activité libérale, préciser la zone (rural, urbaine)
- Spécialité exercée
- Temps d'activité (partiel, plein)

- i. Si temps partiel, préciser le nombre de demies-journées
- Terme durant lequel l'activité professionnelle a été arrêtée
- Exercice durant les 6 semaines précédant l'accouchement
 - i. Si oui, indiquer la/les raisons
- Temps passé après la reprise de l'activité professionnelle
- Gardes de nuit
 - i. Si oui, indiquer à quel(s) trimestre(s)
- Visites à domicile
 - i. Si oui, indiquer à quel(s) trimestre(s)
- Station debout plus de 6h par jour
 - i. Si oui, indiquer à quel(s) trimestre(s)
- Travail plus de 42h par semaine
 - i. Si oui, indiquer à quel(s) trimestre(s)
- Stress d'origine professionnel
 - i. Si oui, indiquer à quel(s) trimestre(s)
- Évènement brutal vécu en lien avec l'exercice professionnel
 - i. Si oui, indiquer à quel(s) trimestre(s)
- Port de charges de plus de 15kg
 - i. Si oui, indiquer à quel(s) trimestre(s)

Partie 5) Facteurs de risques infectieux de la dernière grossesse ou de la grossesse en cours (trois questions principales)

- Contact avec un agent infectieux tératogène (rubéole, CMV, VZV, parvovirus B19, toxoplasmose, listéria, Zika)
 - i. Si oui, indiquer le(s) trimestre(s)
- Infection par un agent infectieux tératogène (rubéole, CMV, VZV, parvovirus B19, toxoplasmose, listéria, Zika)
 - i. Si oui, indiquer le(s) trimestre(s)
- Infection par un autre agent infectieux (rougeole, virus de l'hépatite A, virus de l'hépatite B, virus de l'hépatite C, virus de l'hépatite E, VIH, grippe, tuberculose, fièvre Q, chlamydia, paludisme, dengue, chikungunya)
 - i. Si oui, indiquer le(s) trimestre(s)

Partie 6) Facteurs de risques chimiques et radiations ionisantes de la dernière grossesse ou de la grossesse en cours (deux questions principales)

- Exposition à un agent chimique (cytostatique, anesthésique gazeux, protoxyde d'azote)
 - i. Si oui, indiquer le(s) trimestre(s)
- Exposition à des rayonnements ionisants
 - i. Si oui, indiquer le(s) trimestre(s)
 - ii. Si oui, port d'équipements de radioprotection ?

Partie 7) Habitudes de vie durant la dernière grossesse ou pendant la grossesse en cours (une question principale)

- Exposition à des toxiques (tabac, alcool, drogues, médicaments potentiellement tératogènes)
 - i. Si oui, indiquer le(s) trimestre(s)
 - ii. Si consommation de tabac et/ou d'alcool, préciser la quantité (nombre de cigarettes par jour, nombre de verres par semaine)

Partie 8) Antécédents médicaux et chirurgicaux (une question principale)

- Antécédents médicaux et chirurgicaux (malformation utérine, conisation, myomectomie, utérus cicatriciel, cancer du col de l'utérus, fibrome utérin symptomatique, kyste ovarien, cancer du sein, HTA, diabète, maladie thrombo-embolique veineuse, dysthyroïdie, épilepsie, maladie inflammatoire chronique, pathologie auto-immune, syndrome dépressif, traumatisme du bassin, néoplasie)
 - i. Si oui, préciser l'année du diagnostic
 - ii. Si autre, préciser

Partie 9) Antécédents obstétricaux en dehors de la dernière grossesse (une question principale)

- Antécédents obstétricaux (PMA, grossesse multiple, fausse-couche, césarienne, MFIU, décès néonatal, MAP, IVG, IMG, prématurité (si oui, indiquer le terme), malformation congénitale fœtale, diabète gestationnel, macrosomie, RCIU, hypotrophie, HTA gestationnelle, éclampsie et prééclampsie, hémorragie de la délivrance, infection vaginale, pathologie du placenta, hématome rétroplacentaire, rupture prématurée des membranes)
 - i. Si autre, préciser

Partie 10) remarques (texte libre)

2. Fonctionnement du questionnaire

Le questionnaire a été envoyé à toutes les femmes médecins exerçant en Nouvelle-Aquitaine, avec une lettre d'accompagnement présentée en [Annexe 5](#).

Il nous a permis de recueillir les données des femmes qui : avaient donné leur consentement, qui avaient moins de 50 ans, qui étaient enceintes au moment du questionnaire, qui avaient été enceintes entre 2013 et 2018, qu'elles aient, ou non, exercé une activité professionnelle durant cette dernière grossesse.

Le questionnaire s'arrêtait après la première question si la répondante n'accordait pas son consentement.

Le questionnaire s'arrêtait après la deuxième partie si la répondante avait plus de 50 ans ou si elle n'avait jamais été enceinte.

Le questionnaire s'arrêtait à la fin de la troisième partie si la dernière grossesse était antérieure à 2013.

3. Modalités d'envoi du questionnaire

Les conseils de l'ordre des médecins de chaque département de la Nouvelle-Aquitaine ont sollicité par mail les femmes médecins pour participer à notre enquête sur la base du volontariat. Ce mail contenait un lien permettant l'accès au questionnaire créé sur le logiciel LimeSurvey®. Une relance a été effectuée après au minimum 15 jours. Les syndicats des internes ont aussi été sollicités.

Les départements du Lot-et-Garonne, des Pyrénées-Atlantiques et de la Charente-Maritime n'ont pas participé au projet.

Les modalités d'envoi ainsi que les effectifs des femmes actives par départements sont détaillés dans le tableau en Annexe 4.

4. Sensibilisation par un article publié dans la revue du CDOM

Afin de sensibiliser ces femmes à notre enquête, nous avons publié en avril 2018 un article « Stress, grossesse, et activités médicales » (89) dans la revue du Conseil Départemental de la Gironde de l'Ordre des Médecins, dans un dossier consacré aux médecins et à leur santé.

E. Recueil et gestion des données

1. Mode de collecte des données

La collecte des données a été effectuée par le logiciel LimeSurvey® qui est un logiciel d'enquête statistique, de sondage, et de création de formulaires en ligne.

2. Base de données

Les données ont été exportées dans une base de données Excel®.

F. Traitement et analyse des données

1. Nombre de sujets nécessaires

Cette étude est une étude exploratoire, ainsi, nous considérons un risque de 1^{ère} espèce bilatéral de 5 % et une puissance statistique de 20 %.

Afin de mettre en évidence un odds ratio de 2 entre exposés et non exposés :

- Si le taux de complication est de 35 % et la prévalence d'exposition à un facteur de risque d'au moins 20%, il est nécessaire d'inclure un total de 580 patientes.
- Si le taux de complication est de 20 % et la prévalence d'exposition à un facteur de risque d'au moins 20 %, il est nécessaire d'inclure un total de 920 patientes

Afin de mettre en évidence un odds ratio de 1,5 entre exposés et non exposés :

- Si le taux de complication est de 35 % et la prévalence d'exposition à un facteur de risque d'au moins 20%, il est nécessaire d'inclure un total de 1510 patientes.
- Si le taux de complication est de 20 % et la prévalence d'exposition à un facteur de risque d'au moins 20 %, il est nécessaire d'inclure un total de 2300 patientes

2. Modifications et regroupements de variables

Une variable « complication de grossesse » a été créée et codée de façon binaire. Le codage était « 1 » si la répondante présentait au moins une des complications suivantes à la question « Avez-vous présenté lors de votre dernière grossesse, l'une des pathologies ci-dessous ? » : HTA gestationnelle, pré-éclampsie, diabète gestationnel, RCIU, hypotrophie, prématurité, rupture prématurée des membranes, malformation congénitale fœtale, cholestase gravidique.

Une variable « intensité de l'activité professionnelle » a été créée à partir de 3 variables : « gardes », « visites à domicile » et « temps de travail supérieur à 42h par semaine ». Elle comprend 3 niveaux :

- Fort : gardes et/ou visites à domicile ET si son temps de travail était régulièrement supérieur à 42h par semaine
- Faible : pas de gardes ni de visites à domicile ET si son temps de travail toujours inférieur à 42h par semaine
- Intermédiaire : toutes les autres combinaisons

Pour la variable lieu d'exercice, les réponses « zone semi-rurale » ont été intégrées aux réponses « zone rurale » pour obtenir seulement deux réponses possibles : « zone rurale » et « zone urbaine ».

Les réponses de la variable « spécialité » ont été regroupées en 3 groupes : « spécialité médicale », « spécialité chirurgicale » et « biologie ».

3. Analyse des données

Les variables quantitatives ont été décrites en termes de moyenne, écart-type, médiane et d'étendue.

Les variables qualitatives ont été décrites en termes d'effectifs et de pourcentage. Les comparaisons entre groupes ont été faites par le test du Khi-2 ou de Fisher.

Des analyses univariées ont été réalisées afin de tester l'association entre la survenue d'au moins une complication de grossesse et les différents facteurs de risque professionnels identifiés durant la grossesse.

Les variables explicatives étaient : l'exercice d'une activité professionnelle, le type d'activité, la spécialité, le temps de travail, l'exercice d'une activité durant les 6 semaines précédant l'accouchement, les gardes, les visites à domicile, la station debout prolongée, le temps de travail supérieur à 42h par semaine, le stress, la survenue d'un événement vécu comme difficile sur le lieu de travail, le port de charge lourde et l'intensité de l'activité professionnelle.

La variable à expliquer était : la survenue d'au moins une complication de grossesse.

Les données ont été analysées avec le logiciel R.

G. Respect des règles éthiques

1. Avis du Comité de Protection des Personnes

Nous avons soumis notre protocole de recherche à un Comité de Protection des Personnes en mai 2018 (ID RCB: 2018-A01337-48). Nous avons obtenu un avis favorable en novembre 2018.

2. Consentement

Les femmes ayant reçu le mail de proposition de participation à l'étude devaient cliquer sur le lien d'accès du questionnaire. La première question était « Consentez-vous librement à répondre à notre questionnaire ? ». Si la case « OUI, je donne mon consentement » était cochée, le questionnaire se poursuivait. Si la case « NON, je ne donne pas mon consentement », le questionnaire se terminait.

3. Anonymisation du questionnaire

Afin de préserver le secret médical, il était nécessaire de conserver de façon anonyme les données transmises par les femmes de l'échantillon. Des informations telles que le nom, adresse mail, date de naissance ou département d'exercice n'ont pas été demandées. Un numéro d'identification a été attribué à chaque questionnaire complété, dans l'ordre chronologique de réception des réponses au questionnaire.

4. Protection des données informatiques

Le promoteur (Département de Médecine Générale de l'Université de Bordeaux) s'est engagé au respect de conformité MR-003 de la CNIL (règlement européen 2016/679 sur la protection des données, article 6 et article 9).

Le promoteur et l'investigateur principal (Pr Patrick BROCHARD) se sont engagés à respecter les préconisations conformes de la Loi informatique et libertés, loi 78-17 du 6 janvier relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés et la Loi de protection des données, loi 2018-493 du 20 juin 2018 relative à la protection des données personnelles.

IV. Résultats

A. Analyse descriptive

1. Description de la population

Sur les 4788 mails envoyés aux différents médecins via les conseils de l'ordre de la Nouvelle-Aquitaine, nous avons obtenu 995 questionnaires, soit un taux de réponse de 19.9%. Parmi ces 995 réponses, nous avons exclu 725 questionnaires : 60 questionnaires n'étaient pas remplis, 1 patiente n'avait pas donné son consentement, 251 patientes étaient G0P0, 275 patientes avaient une grossesse qui datait d'avant 2013, 11 questionnaires sans date de la dernière grossesse ni l'issu de cette dernière grossesse, 51 questionnaires étaient incomplets 61 grossesses en cours et 5 femmes sans activité professionnelle durant la dernière grossesse. Au total, 270 femmes ont été incluses dans l'étude (*figure 1*).

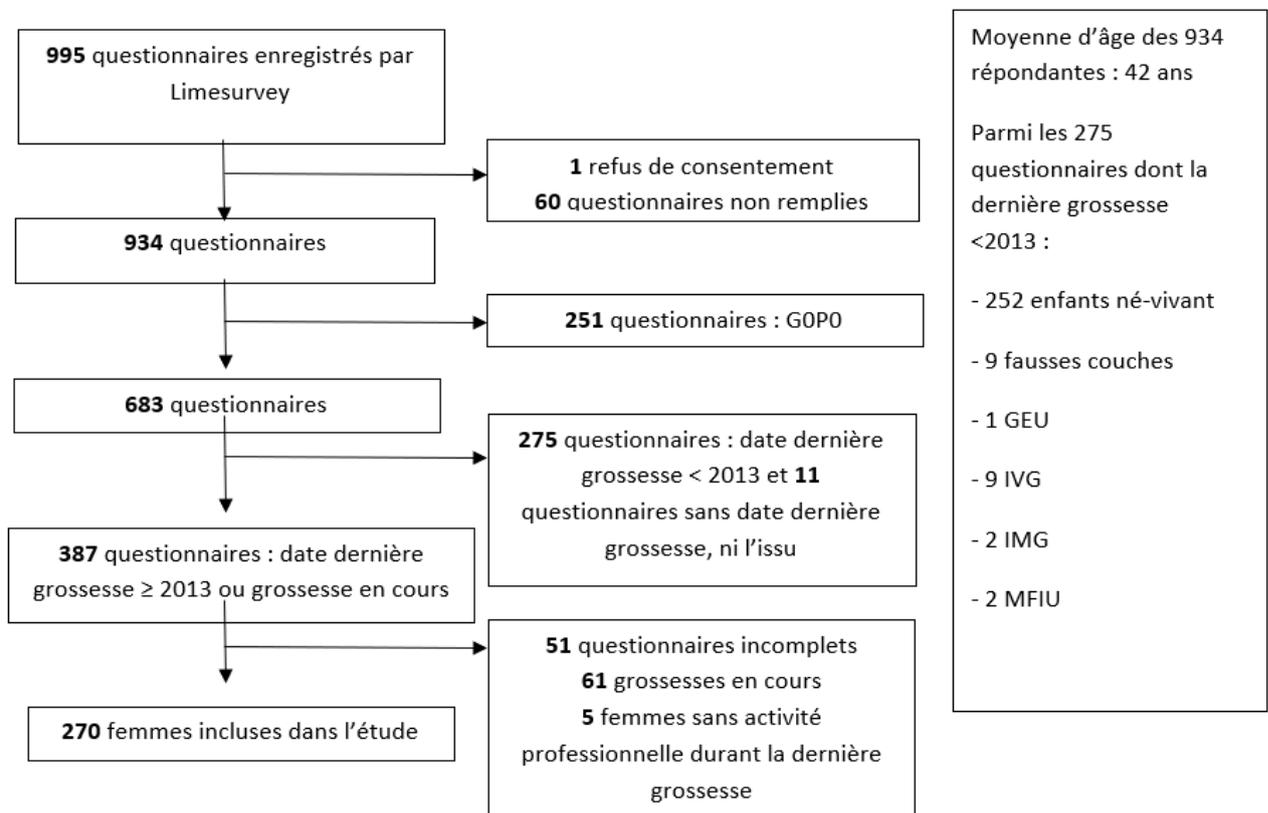


Figure 1 : flow chart

Le *tableau 1* décrit les caractéristiques de la population de notre étude. Les femmes avaient en moyenne 36,1 ans, 2,3 grossesses et 1,8 enfants.

Tableau 1 : caractéristique de la population de l'étude « facteurs de risques professionnels de complication de grossesse chez les médecins en Nouvelle-Aquitaine »

Caractéristiques des femmes incluses dans l'étude	Moyenne	Ecart-type	Min-Max
Age (ans)	36,6	4,1	27 - 48
Nombre de grossesse	2,3	1,1	1 - 7
Nombre d'enfant	1,8	0,9	1- 5

2. Antécédents médicaux, chirurgicaux et obstétricaux

Le *tableau 2* présente les différents antécédents médicaux et chirurgicaux des médecins de l'étude. 28,1% des femmes ont eu des antécédents médicaux et chirurgicaux. Les principaux sont les dysthyroïdies, les syndromes dépressifs et chirurgies de types conisation/myomectomie/utérus cicatriciel.

Tableau 2 : antécédents médicaux et chirurgicaux des femmes dans l'étude « facteurs de risques professionnels de complication de grossesse chez les médecins en Nouvelle-Aquitaine ».

	N	%
ATCD médical et chirurgical	73	27,0
Malformation utérine	1	0,4
Chirurgie type conisation/myomectomie/utérus cicatriciel	13	4,8
Cancer du col utérus	2	0,7
Fibrome utérin symptomatique/volumineux	4	1,5
Kyste ovarien	10	3,7
Cancer du sein	1	0,4
HTA	2	0,7
Diabète type 1	1	0,4
Diabète type 2	0	0,0
MTEV	0	0,0
Dysthyroïdie	17	6,3
Épilepsie	2	0,7
Maladie inflammatoire chronique	6	2,2
Maladie infectieuse chronique	0	0,0
Pathologie auto-immune	8	3,0
Syndrome dépressif	12	4,4
Traumatisme du bassin	2	0,7
Néoplasie	4	1,5
Autres*	12	4,8

*Autres : « hernies discales lombaires opérées », « hernie discale déficitaire et endométriose », « migraines », « vitiligo et psoriasis », « eczéma et asthme », « insuffisance corticotrope », cataracte congénitale », « fracture vertébrale », « migraine avec aura », « trouble anxieux et trouble du sommeil après la perte d'un enfant à 27 SA dans les suites d'une anasarque foeto-placentaire secondaire à une infection par parvovirus B19 », « syndrome myélodysplasique », « troubles anxieux ».

Le *tableau 3* présente les antécédents obstétricaux des dernières grossesses. 53% des femmes ont eu au moins un antécédent obstétrical. Les principaux sont les fausses couches (23,3%), les menaces d'accouchements prématurés (10%), les césariennes (7,8%) et les recours à la PMA (6,7%).

Tableau 3 : antécédents obstétricaux au cours des grossesses précédentes des médecins dans l'étude « facteurs de risques professionnels de complications de grossesse chez les médecins en Nouvelle-Aquitaine ».

	N	%
ATCD obstétricaux	144	53,3
Recours à la PMA	18	6,7
Fausse couche	63	23,3
MFIU	3	1,1
Décès néonatal	0	0,0
IVG	17	6,3
IMG	5	1,9
Grossesses multiples	4	1,5
Prématurité extrême	0	0,0
Grande prématurité	2	0,7
Prématurité moyenne	11	4,1
Malformation congénitale fœtale	1	0,4
Macrosomie	2	0,7
RCIU	8	3,0
Hypotrophie néonatale	5	1,9
Prééclampsie/éclampsie	11	4,1
Diabète gestationnel	6	2,2
Hémorragie de la délivrance	7	2,6
Césarienne	21	7,8
Infection vaginale	1	0,4
MAP	27	10,0
Pathologie du placenta	1	0,4
HRP	4	1,5
HTAG	3	1,1
RPM	1	0,4
Autres*	11	4,1

*Autres : « contractions sans modification du col », « GEU en 2000 », « utérus contractile », « GEU, spatule et révision utérine », « transfusion fœto-maternelle », « infection sur épisiotomie », « GEU », « IMG sur anasarque foeto-placentaire », « mole partielle », « excès de liquide amniotique », « GEU ».

3. Caractéristique de l'activité médicale

10,4% des médecins interrogées avaient une spécialité chirurgicale, 88,1% une spécialité médicale et 1,5% étaient en biologie médicale. 46,1% des médecins incluses étaient des médecins généralistes (tableau 4).

Tableau 4 : caractéristiques des spécialités médicales dans l'étude « facteurs de risque professionnel de complication de grossesse chez les médecins en Nouvelle-Aquitaine »

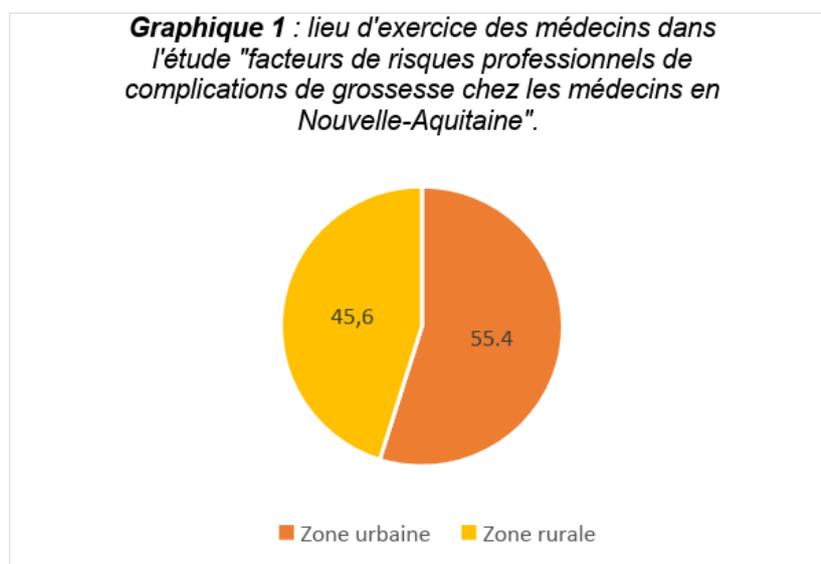
Spécialité	N	%
Spécialités chirurgicales	28	10,4
Chirurgie générale	3	1,1
Chirurgie gynécologique obstétrique	8	3,0
Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie	2	0,7
Chirurgie orthopédique traumatologique	4	1,5
Chirurgie plastique et esthétique	2	0,7
Chirurgie thoracique vasculaire cardiaque	1	0,4
Chirurgie urologique	1	0,4
Chirurgie viscérale digestive	1	0,4
Neurochirurgie	0	0,0
Ophtalmologie	3	0,7
ORL	4	1,5
Spécialités médicales	238	88,1
Anatomocytopathologie	3	1,1
Anesthésie réanimation	7	2,6
Cardiologie et médecine vasculaire	3	1,1
Dermatologie et vénérologie	8	3,0
Endocrinologie et métabolisme	4	1,5
Gastro-entérologie et hépatologie	2	0,7
Génétique médicale	2	0,7
Gériatrie	5	1,9
Gynécologie médicale	4	1,5
Hématologie	0	0,0
Médecine du travail	5	1,5
Médecine générale	124	45,9
Médecine interne	2	0,7
Médecine nucléaire	0	0,0
Médecine physique et de réadaptation	4	1,5
Néphrologie	4	1,5
Neurologie	5	1,9
Oncohématologie et oncologie médicale	3	0,7
Pédiatrie	11	4,1
Pneumologie	3	1,1
Psychiatrie, pédopsychiatrie, neuropsychiatrie	17	6,3
Radiodiagnostic et imagerie médicale	4	1,5
Rhumatologie	5	1,9
Santé publique et médecine sociale	6	2,2
Urgentiste	8	3,0
Biologie médicale	4	1,5
TOTAL	270	100

Il y avait 39% de salariées, 23,2% remplaçantes et 27,4% médecins libéraux (22,9% en cabinet de groupe et 4,5% seule) (*tableau 5*).

Tableau 5 : type d'activité des médecins en exercice au cours de leur dernière grossesse dans l'étude « facteurs de risques professionnels de complications de grossesse chez les médecins en Nouvelle-Aquitaine »

Type d'activité	N	%
Salariée	132	48,9
Interne en médecine	25	9,3
Médecin salariée	107	39,6
Médecin Libérale	80	29,6
Médecin installée (cabinet de groupe)	67	24,8
Médecin installée (seule)	13	4,8
Médecin remplaçante	58	21,5
TOTAL	270	100

Parmi les médecins exerçant en libéral, 55,4% étaient installées en zone urbaine et 45,6% étaient installées en zone rurale. (*graphique 1*).



4. Issue de la dernière grossesse

89,3% (241) des femmes ont eu un enfant né vivant, 5,9% (16) ont fait une fausse couche 3,7% (10) des femmes ont eu recours à la PMA et 1,1% (3) des femmes ont eu une grossesse gémellaire. Il y a eu 1,5% (1,5) de grossesses extra-utérines, 3,0% (8) d'IVG, 0,4% (1) d'IMG et aucune mort fœtale in utéro. Toutes les grossesses multiples étaient gémellaires.

Parmi les complications de grossesse il y avait 9,6% de MAP, 6,7% de diabète gestationnel, 6,3% de RCIU et 5,9% hypotrophie néonatale (*tableau 6*).

Tableau 6 : Complications de la dernière grossesse chez les femmes dans l'étude « facteurs de risques professionnels de complications de grossesse chez les médecins en Nouvelle-Aquitaine ».

Complications de la dernière grossesse	N	%
HTA gestationnelle	5	1,9
Prééclampsie/éclampsie	8	3,0
Diabète gestationnel	18	6,7
RCIU	17	6,3
Hypotrophie néonatale	16	5,9
Prématurité extrême	0	0,0
Grande prématurité	0	0,0
Prématurité moyenne	6	2,2
RPM	2	0,7
Malformation congénitale fœtale	2	0,7
MAP	26	9,6
Fausse couche	16	5,9
Anomalie placentaire	9	3,3
GEU	4	1,5
Cholestase gravidique	3	1,1
Autres*	21	7,8

*Autres : « lombo-sciatique », « 2600g à la naissance », deux anémies, « siège sur oligoamnios », « maladie dysimmunitaire avec grossesse sous aspirine, césarienne prophylactique », « phlébite », « maladie de Basedow déclenchée lors de cette grossesse », « contractions utérines au début du 6^e mois avec modifications du col sans rentrer dans les critères d'une MAP », « hypotension », deux HTA du post-partum, « Hydramnios », « Contractions pluriquotidiennes », « Vomissements incoercibles ayant nécessités un arrêt de travail », « Toxoplasmose », « oligoamnios », « Hémorragie de la délivrance », « hémorragie du 1^{er} trimestre », « malaise sur hypotension ».

Le *tableau 7* présente les « grossesses compliquées » et les « grossesses normales » parmi les actifs. Pour être dans le groupe « grossesse compliquée » il faut au moins un parmi : HTAG (hypertension artérielle gravidique), prééclampsie, diabète gestationnel, RCIU, hypotrophie, prématurité, RPM, malformation congénitale fœtale et cholestase gravidique. 20,4% des patientes en activité ont été malades au cours de leur dernière grossesse.

Tableau 7 : répartition chez les actifs des grossesses compliquées et grossesses non compliquées dans l'étude « facteurs de risque professionnel de complications de grossesse chez les médecins en Nouvelle-Aquitaine ».

	N	%
Grossesses compliquées	55	20,4
Grossesses non compliquées	215	79,6

5. Facteurs de risques professionnels

a. Charge de travail/gardes/visites domicile/port de charges lourdes

Au cours de leur dernière grossesse, 69,9% des médecins exerçaient à temps plein et 28,3% à temps partiel (dont les 2/3 travaillant plus de 6 demi-journées par semaine) (*tableau 8*).

Tableau 8 : temps de travail durant la dernière grossesse dans l'étude « facteurs de risques professionnels de complications de grossesses chez les médecins en Nouvelle-Aquitaine ».

Temps de travail	Nombre de demi-journées travaillées si temps partiel	N	%
Temps plein		195	72,2
Temps partiel		75	27,8
	1	2	2,7
	2	1	1,3
	3	4	5,3
	4	5	6,7
	5	9	12,0
	6	17	22,7
	7	14	18,7
	8	22	29,3
	9	1	1,3

Lors de leur dernière grossesse, 25,6% des femmes ont conservé une activité durant les 6 semaines précédant leur accouchement (*tableau 9*). Parmi elles, 50,7% ne considéraient pas l'activité professionnelle comme une contrainte pour la grossesse (*tableau 9*).

Tableau 9 : activité durant les 6 semaines précédant l'accouchement chez les médecins dans l'étude « facteurs de risques professionnels de complication de grossesse chez les médecins en Nouvelle-Aquitaine ».

Activité durant les 6 semaines précédant l'accouchement		N	%
Oui	Raisons de la persistance d'une activité professionnelle	69	25,6
	Activité professionnelle ne semblant une contrainte pour la grossesse	35	50,7
	Difficultés financières	13	18,8
	Souhait maintien de revenu	32	46,4
	Pas de remplaçant trouvé	16	23,2
	Autres*	18	24,7
Non		176	65,2
Ne sait pas / pas concernée		25	9,3
TOTAL		270	100

« Je ne souhaitais pas m'arrêter plus de 4 mois vis-à-vis des patients et j'ai préféré privilégier le congé postnatal », « Création du cabinet récente et pas de remplaçant possible », « L'activité du service ne me permettait pas de partir en congé maternité », « confrère absent », « Engagement auprès de confrère, bon état de santé », « Décalé une partie de mon congé après ma grossesse », « Besoin pour valider mon stage », « Pour valider mon semestre », « Pour pouvoir bénéficier d'un congé postnatal supplémentaire », « Nécessité de rendre mon portfolio », « Accouchement à 38 sa soit 3 semaines après le début du congé maternité », « Travail jusqu'à 35 SA puis accouchement à 38 SA », « Naissance à 38 sa (donc 3 semaines après le début du congé maternité) », « Naissance à 38sa (donc moins de 6 semaines après le début du congé maternité) », « Accouchement 2 semaines plus tôt que prévu », « Accouchement à 37 + 2 », « La problématique n'est pas de maintenir les revenus, mais surtout de payer les charges de SCM (Secrétariat, etc.) dans un premier temps ainsi que les charges URSSAF et CARMF, le revenu passe en dernier ... », « Indemnité et autres », une patiente se « sentait en forme ».

Vingt-six virgule trois pour cent des femmes ont pris un congé maternité entre 10 et 17 semaines après leur accouchement (*tableau 10*).

Tableau 10 : nombre de semaines avant la reprise professionnelle dans l'étude « facteurs de risques professionnels de complications de grossesse chez les médecins en Nouvelle-Aquitaine ».

Nombre de semaines avant la reprise	N	%
Moins de 6 semaines	9	3,3
Entre 6 et 9 semaines	20	7,4
Entre 10 et 17 semaines	152	26,3
Entre 18 et 22 semaines	35	13,0
Plus de 22 semaines	22	8,1
Ne sait / sans objet	29	10,7
Pas de reprise de l'activité professionnelle	3	1,1
TOTAL	270	100

Plus de 50% des femmes ont continué à effectuer des gardes pendant leur grossesse (*Tableau 11*). Parmi elles, 30% ont continué les gardes jusqu'au 2^e trimestre inclus et 8,5% jusqu'au 3^e trimestre inclus. 38% des médecins ont continué d'exercer des visites à domicile pendant leur grossesse. Le pourcentage diminue au cours de la grossesse : 35,2% au 1^{er} trimestre, 32,2% au 2^e trimestre et 21,1% au 3^e trimestre (*tableau 11*). Environ 46% des femmes avaient une station debout prolongée pendant leur grossesse. Le pourcentage de médecins à rester debout plus de 6 heures par jour diminue progressivement : 43,3% au 1^{er}, 35,6% au 2^e et 20,4% au 3^e trimestre de grossesse. (*tableau 11*). 63% des femmes ont continué à travailler plus de 42 heures par semaine, surtout aux deux premiers trimestres de grossesse (60,4% au 1^{er} et 47,4% au 2^e). 23% ont continué à travailler plus de 42h par semaine au dernier trimestre de grossesse. (*tableau 11*).

Tableau 11 : garde de nuit ou de week-end, visites à domicile, station debout prolongée > 6h/j et temps de travail > 42h/semaine (plusieurs réponses possibles) pendant la grossesse dans l'étude « facteurs de risques professionnels de complications de grossesse chez les médecins en Nouvelle-Aquitaine ».

	Gardes de nuit ou de week-end		Visites à domicile		Station debout prolongée (>6h/jour)		Temps de travail > 42h/semaine		Port de charges lourdes > 15kg	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
OUI	136	50,4	103	38,1	124	45,9	170	63	33	12,2
Au 1er trimestre de grossesse	131	48,5	95	35,2	117	43,3	163	60,4	33	12,2
Au 2ème trimestre de grossesse	82	30,4	87	32,2	96	35,6	128	47,4	19	7
Au 3ème trimestre de grossesse	23	8,5	57	21,1	55	20,4	63	23,3	9	3,3

b. Facteurs de risques psychosociaux

51% des médecins se sont senties dépassées par le travail pendant leur grossesse avec une répartition qui reste la même, quel que soit le trimestre de grossesse (*tableau 12*). Il n'y a pas eu d'évènement brutal et/ou exceptionnel (perte d'un patient, erreur médicale, etc.) pour plus des ¾ des femmes interrogées (*tableau 12*). 12% des médecins considèrent avoir porté des charges lourdes > 15 kg pendant leur grossesse (*tableau 12*) et ce au 1^{er} trimestre de grossesse. Il n'y avait quasiment pas de port de charge lourde à partir du 2^e trimestre de grossesse (7% au 2^e et 3,3% au dernier trimestre).

Tableau 12 : Sensation d'être dépassée par le travail, survenue d'un évènement brutal en lien avec le travail et port de charges lourdes > 15 kg pendant la grossesse chez les médecins dans l'étude « facteurs de risque professionnel de complications de grossesse chez les médecins en Nouvelle-Aquitaine ».

	Sensation d'être dépassée par le travail pendant la grossesse		Survenue d'un évènement brutal en lien avec le travail pendant la grossesse	
	N	%	N	%
OUI	138	51,1	34	12,6
Au 1er trimestre de grossesse	74	27,4	24	8,9
Au 2ème trimestre de grossesse	72	26,7	19	7,0
Au 3ème trimestre de grossesse	67	24,8	3	1,1

c. Facteurs de risques biologiques

Au cours de leur dernière grossesse, environ 22% des médecins ont été en contact avec un ou plusieurs agents infectieux tératogènes (*tableau 13*). 3 médecins ont été infectées par ces agents infectieux : 1 par le parvovirus B19 et 2 par la toxoplasmose (*tableau 13*). Des médecins ont également été infectées par des agents non tératogènes tels que la grippe (6 médecins), la rougeole (2 médecins) et la tuberculose (1 médecin).

Tableau 13 : médecins ayant été en contact et infectées par des agents tératogènes au cours de leur dernière grossesse dans l'étude "facteur de risques professionnels de complication de grossesse chez les médecins en Nouvelle-Aquitaine".

	Médecins ayant été en contact avec un agent infectieux tératogène au cours de la dernière grossesse		Médecins ayant contracté une infection tératogène au cours de la dernière grossesse	
	N	%	N	%
Agents infectieux tératogènes	59	21,9	3	1,1
Rubéole	17	6,3	0	0,0
CMV	35	13,0	0	0,0
ZVZ	45	16,7	0	0,0
Parvovirus B19	23	8,5	1	0,4
Toxoplasmose	3	1,1	2	0,7
Listéria	1	0,4	0	0,0
Zika	0	0,0	0	0,0

d. Facteurs de risques physiques et chimiques

Vingt-deux virgule deux pour cent des médecins ont été en contact avec le protoxyde d'azote et 10,7% avec des gaz anesthésiques. Onze virgule neuf pour cent des médecins ont été exposés aux rayonnements ionisants et environ 81% déclarent avoir utilisé des équipements de radioprotection (*tableau 14*).

Tableau 14 : exposition des médecins aux agents physiques et chimiques au cours de leur dernière grossesse dans l'étude « facteurs de risques professionnels de complications de grossesse chez les médecins en Nouvelle-Aquitaine ».

	N	%
Agents Cytostatiques	10	3,7
Gaz anesthésique	29	10,7
Protoxyde azote	60	22,2
Rayonnement ionisant		
Oui	32	11,9
<i>Radioprotection</i>	26	81,2
<i>Pas de radioprotection</i>	6	19,8
Non	224	83,0
Ne sait pas	14	5,2

6. Exposition aux toxiques

Trois virgule sept pour cent et 6,3% des femmes ont été exposées respectivement au tabac et à l'alcool durant leur dernière grossesse. 3 femmes ont été exposées à des médicaments tératogènes (une patiente à la lamotrigine, une patiente au naproxène et au chlorhydrate de tramadol et enfin une patiente à la rifampicine) (*tableau 15*).

Tableau 15 : Exposition des femmes à des toxiques durant leur dernière grossesse dans l'étude « facteurs de risques professionnels de complications de grossesse chez les médecins en Nouvelle-Aquitaine ».

	N	%
Tabac	10	3,7
Au 1er trimestre	10	3,7
Au 2ème trimestre	2	0,7
Au 3ème trimestre	2	0,7
Alcool	17	6,3
Au 1er trimestre	15	5,6
Au 2ème trimestre	6	2,2
Au 3ème trimestre	6	2,2
Drogues	0	0,0
Au 1er trimestre	0	0,0
Au 2ème trimestre	0	0,0
Au 3ème trimestre	0	0,0
Médicaments tératogènes	3	1,1
Au 1er trimestre	3	1,1
Au 2ème trimestre	2	0,7
Au 3ème trimestre	2	0,7

B. Analyse univariée

Le *tableau 16* compare les différents types de facteurs de risques professionnels chez les médecins ayant eu des grossesses compliquées ou non.

Les médecins des spécialités chirurgicales avaient plus de grossesses compliquées que les médecins des spécialités médicales et biologistes (39,3% vs 18,2% ; $p < 0,05$, OR = 2,91). Les médecins ayant une activité libérale avaient plus de grossesses compliquées que les remplaçantes ou les médecins salariées (28,8% vs 10,3% et 19,7% respectivement ; $p < 0,05$, OR = 1,65).

Il existait significativement plus de grossesses compliquées dans le groupe « temps plein » par rapport au groupe « temps partiel » (24,6% vs 9,3% ; $p < 0,05$, OR = 3,17). Il y avait plus de grossesses compliquées chez les médecins qui avaient une activité professionnelle durant les 6 semaines précédant l'accouchement (30,4% vs 18,8% ; $p < 0,05$, OR = 1,90). Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes concernant les gardes, les visites à domicile, la station debout prolongée et le travail régulier de plus de 42h/semaine et le port de charges lourdes > 15kg.

Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes concernant le niveau d'activité au cours de la grossesse. Une activité forte a été définie comme étant : si garde et/ou visites à domicile ET si temps de travail régulièrement > 42h/semaines. Une activité faible a été définie comme étant : si pas de garde et/ou visite à domicile ET si temps de travail régulièrement >42h/semaine. Le reste étant considéré comme étant une activité intermédiaire.

Il y avait plus de grossesses compliquées chez les médecins ayant été stressées (sensation d'être dépassée par son travail) pendant leur dernière grossesse (36% vs 19% ; $p < 0,05$, OR = 2,10).

Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes concernant la survenue d'un événement brutal.

Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes concernant le contact avec un patient infecté par un agent tératogène. Toutes les femmes infectées par un agent tératogène ont eu une complication de grossesse ($p < 0,05$).

Il y avait significativement plus de grossesses compliquées chez les médecins qui avaient été exposées aux gaz anesthésiques (37,9% vs 18,3% ; $p < 0,05$, OR = 2,74). Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes concernant l'exposition aux agents cytostatiques, au protoxyde d'azote et aux radiations ionisantes.

Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes concernant l'exposition au tabac, à l'alcool et aux médicaments tératogènes.

Tableau 16 : analyse univariée des facteurs de risques professionnels durant la grossesse des médecins dans l'étude « facteurs de risques professionnels de complications de grossesse chez les médecins en Nouvelle-Aquitaine »

	Grossesses compliquées	%	Grossesses normales	%	Total	p	OR
Type d'activité						0,029	1,65
Libérale	23	28,8	57	71,3	80		
Remplaçante	6	10,3	52	89,7	58		
Salariée	26	19,7	106	80,3	132		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
Type de spécialité						0,009	2,91
Médicale + Biologie	44	18,2	198	81,8	242		
Chirurgicale	11	39,3	17	60,7	28		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
Temps de Travail							
Temps plein	48	24,6	147	75,4	195	0,005	3,17
Temps partiel	7	9,3	68	90,7	75		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
Activité professionnelle durant les 6 semaines avant l'accouchement						0,047	1,90
Oui	21	30,4	48	69,6	69		
Non	33	18,8	143	81,3	176		
Total	54	22,0	191	78,0	245		
Garde durant la grossesse						0,194	1,48
Oui	32	23,5	104	76,5	136		
Non	23	17,2	111	82,8	134		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
Visite à domicile durant la grossesse						0,995	1,00
Oui	21	20,4	82	79,6	103		
Non	34	20,4	133	79,6	167		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
Station debout prolongée (>6h) durant la grossesse						0,082	1,69
Oui	31	25,0	93	75,0	124		
Non	24	16,4	122	83,6	146		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
Travaille régulièrement >42h/semaine durant la grossesse						0,093	1,74
Oui	40	23,5	130	76,5	170		
Non	15	15,0	85	85,0	100		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
Sensation d'être dépassé pendant la grossesse (stress)						0,017	2,10
Oui	36	26,1	102	73,9	138		
Non	19	14,4	113	85,6	132		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
Survenue évènement brutal pendant la grossesse						0,345	1,49
Oui	9	26,5	25	73,5	34		
Non	46	19,5	190	80,5	236		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
Port de charge lourde (>15kg) durant la grossesse						0,556	1,29
Oui	8	24,2	25	75,8	33		
Non	47	19,8	190	80,2	237		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
Niveau d'activité durant la grossesse						0,281	2,23
Activité forte	32	23,2	106	76,8	138		
Activité intermédiaire	18	20,0	72	80,0	90		
Activité faible	5	11,9	37	88,1	42		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
Contact avec un patient infecté par un agent tératogène durant la grossesse						0,710	0,87
Oui	11	18,6	48	81,4	59		
Non	44	20,9	167	79,1	211		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
						0,008	

Infection par un agent tératogène durant la grossesse							
Oui	3	100,0	0	0,0	3		
Non	52	19,5	215	80,5	267		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
Infection par un agent biologique non tératogène durant la grossesse						1,000	0,65
Oui	1	14,3	6	85,7	7		
Non	54	20,5	209	79,5	263		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
Exposition à des agents cytostatique durant la grossesse						0,692	0,42
Oui	1	10,0	9	90,0	10		
Non	54	20,8	206	79,2	260		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
Exposition à des gaz anesthésique (type isoflurane) durant la grossesse						0,013	2,74
Oui	11	37,9	18	62,1	29		
Non	44	18,3	197	81,7	241		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
Exposition au protoxyde d'azote durant la grossesse						0,518	1,25
Oui	14	23,3	46	76,7	60		
Non	41	19,5	169	80,5	210		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
Exposition à des radiations ionisantes durant la grossesse						0,767	1,15
Oui	7	21,9	25	78,1	32		
Non	44	19,6	180	80,4	224		
Total	51	19,9	205	80,1	256		
Tabagisme actif durant la grossesse						0,123	2,73
Oui	4	40,0	6	60,0	10		
Non	51	19,6	209	80,4	260		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
Consommation d'alcool durant la grossesse						0,538	0,50
Oui	2	11,8	15	88,2	17		
Non	53	20,9	200	79,1	253		
Total	55	20,4	215	79,6	270		
Traitement par un ou des médicaments tératogènes						0,107	8,07
Oui	2	66,7	1	33,3	3		
Non	53	19,9	214	80,1	267		
Total	55	20,4	215	79,6	270		

V. Discussion

A. Principaux résultats

1. L'exercice libéral expose à plus de complications de grossesse

Dans notre étude, les médecins libéraux avaient significativement plus de complications de grossesse que les médecins salariés ou les remplaçantes. Nous n'avons pas trouvé d'étude, dans la littérature, qui comparait le taux de complications de grossesse en fonction du mode d'exercice. La littérature retrouvée, analysait le taux de complications obstétricales chez les internes (91) et médecins libéraux (92) en comparaison avec la population générale et rapportait des adaptations professionnelles difficiles, et un taux de grossesses pathologiques plus important (menaces d'accouchement prématuré et prématurité surtout). Nos résultats pourraient être expliqués par l'insuffisance de la réglementation encadrant la profession libérale malgré les évolutions en cours. Actuellement, l'avantage supplémentaire maternité (ASM) entré en vigueur au 29/10/2017, ne peut être perçu que par les médecins installés en secteur 1 et les collaboratrices libérales sous certaines conditions. Les contraintes financières (charges du cabinet/CARMF/URSSAF, mais également le montant des indemnités journalières souvent jugé insuffisant), les difficultés à trouver des remplaçants, mais également la lourdeur administrative, peuvent influencer négativement le vécu d'une grossesse, d'ailleurs l'étude de Froment-Sergent D. en 2013 (2) révélait que 68% des femmes médecins généralistes libérales interrogées considéraient le statut libéral comme un frein à la maternité.

Une thèse parue en 2015 (93) sur le sujet, a révélé que l'inquiétude prédominante chez les femmes médecins exerçant en libéral pendant leur grossesse était également liée aux difficultés d'accès aux informations sur leurs droits, au sentiment d'injustice perçu en comparaison avec le statut salarié, à la peur de retard ou d'obstacles administratifs liés au versement des indemnités journalières. De plus on peut évoquer la culpabilité ressentie par ces dernières vis-à-vis de leur patientèles ou de leur confrères souvent contraint d'assurer la permanence des soins durant cette période. Tous ces paramètres sont susceptibles d'imposer un rythme de travail ne permettant pas de "lever le pied" à des moments clés de la grossesse et d'entraîner des complications obstétricales.

2. L'exercice à temps plein expose à plus de complications de grossesse

Le taux de complications de grossesse était plus élevé chez les femmes travaillant à temps plein. Nous n'avons pas trouvé d'étude comparative étudiant cette variable, car seul le temps de travail a été étudié. Dans notre étude, il n'y a pas plus de complications de grossesse chez les femmes travaillant plus de 42h/semaine. Les résultats dans la littérature sont assez divergents concernant le temps de travail, et varient selon le pays étudié. Ces résultats sont principalement imputables à la faible taille des échantillons, au faible effet de ce facteur de risque sur les complications étudiées, à des seuils différents pour le nombre d'heures hebdomadaires, et à la collecte de données à différents moments de la grossesse (par exemple à différents trimestres). Le seuil de 42h/semaine provient d'une grande étude européenne sur la population générale (94) pour laquelle un excès de risque modéré d'accouchement prématuré a été observé (OR = 1,33, IC = 1,1 à 1,6). Le CNGOF indique qu'il existe une légère augmentation du risque de prématurité chez les patientes travaillant plus de 40 heures par semaine ou ayant des conditions de travail physiquement éprouvantes selon un score

évaluant la pénibilité au travail. L'Intersyndicat national des internes (ISNI) à l'occasion d'une enquête nationale en septembre 2012, concluait à une amplitude horaire de 60 heures de travail hebdomadaire avec dans certaines spécialités comme la chirurgie, la gynécologie, et l'anesthésie-réanimation des semaines à 80 heures.

Les complications de grossesses associées à un temps de travail important sont surtout les fausses couches (75; 77-78) et les accouchements prématurés (77), or nous n'avons pas considéré la fausse couche pour définir une grossesse pathologique.

Nous n'avons pas trouvé d'augmentation statistiquement significative du taux complications de grossesse chez les femmes de notre cohorte ayant déclarées avoir régulièrement travaillé plus de 42 heures par semaine ($p=0.093$). Les résultats de Gabbe et al. 2003 (73) confortent notre travail dans ce sens : ils n'ont pas trouvé de différence significative concernant les complications de grossesse chez les résidentes en gynécologie obstétricale qui déclaraient avoir travaillé plus de 80 heures par semaine, et ce quel que soit le terme de la grossesse.

Dans notre étude, on observe également une adaptation du temps de travail au cours de la grossesse, ainsi alors qu'au 1er trimestre 60,4% ($n=163/270$) des participantes déclarent travailler plus de 42h par semaine, ce taux est divisé par 3 au 3ème trimestre (23,3% $n=63/270$). Ce fut également le cas pour toutes les autres contraintes physiques et organisationnelles étudiées, comme la réalisation de gardes de nuit ou de week-end où 48,5% ($n=131/270$) des participantes déclarent effectuer des gardes au 1er trimestre tandis qu'au dernier trimestre seulement 8.5% ($n=23/270$) continuaient à en effectuer. Pour les visites à domicile, 35.2% ($n=95/270$) des participantes déclarent en effectuer au 1er trimestre versus 21.1% ($n=57/270$) au dernier trimestre. Concernant la station debout prolongée régulière, 43.3% ($n=117/270$) des participantes étaient concernées au 1er trimestre, et ce taux était divisé de moitié au 3ème trimestre (20.4% $n=55/270$). Concernant le port de charges lourdes au cours de la grossesse, 12.2% ($n=33/270$) de notre population était concernée au 1er trimestre et seulement 3.3% ($n=9/270$) au dernier trimestre.

Cette adaptation appropriée en fin de grossesse pourrait expliquer le faible taux de prématurité globale dans notre population 2,2% en comparaison avec les femmes de la population générale (7,5%).

Un autre facteur de risque important de prématurité est le tabagisme qui était très important chez les femmes de la population générale (95), en effet, 16.6% d'entre elles avaient fumé au moins une cigarette par jour tous les jours durant le 3e trimestre de grossesse, contre 0.7% des femmes médecins. Les connaissances physiopathologiques des femmes de notre population sont sans doute à l'origine de cette différence flagrante.

L'autre différence constatée est le taux de diabète gestationnel plus élevé dans la population générale (10.8%) que chez les médecins de notre cohorte (6,7%). Une étude publiée en 2000 (96) a suggéré que la grossesse était une période d'habitudes alimentaires particulièrement saines et de reprise d'activité physique chez les femmes médecins. À partir des données d'un questionnaire d'autoévaluation national Américain, on retrouvait que les médecins enceintes mangeaient des aliments plus sains et faisaient plus d'exercice que les femmes médecins non gestantes, ce qui conforte nos résultats.

3. Les chirurgiens ont plus de complications de grossesse

Le taux de complications de grossesse était plus élevé chez les chirurgiens. Les hypothèses principalement évoquées (80) sont la capacité réduite de flexibilité des horaires, les exigences physiques élevées ainsi que la durée plus longue de la formation imposant un âge de maternité souvent plus tardif que dans les spécialités médicales coïncidant également avec une augmentation significative du risque d'issue défavorable de la grossesse (risque accru d'infertilité, d'accouchement prématuré, et d'hypotrophie néonatale).

Les chirurgiens travaillent de longues heures debout, dans une étude néerlandaise (97) plusieurs mécanismes ont été suggérés pour expliquer l'influence négative de la station debout prolongée sur le développement fœtal : la réduction de la pression sanguine utéro-placentaire et une augmentation de la pression intra-abdominale augmentant le risque d'accouchement prématuré, en particulier au cours du dernier trimestre. De plus, les preuves disponibles suggèrent qu'une proportion importante des chirurgiens pourraient être en détresse ou en état d'épuisement professionnel, ce qui pourrait avoir des répercussions néfastes sur la grossesse.

Nos résultats diffèrent de ceux de la littérature, Behbehani et al. (72), ont interrogé les résidentes des spécialités chirurgicales et médicales sur leurs conditions de travail et sur le déroulement de leur grossesse. Les résultats montraient que les résidentes en chirurgie avaient plus de risques de fausses couches, mais n'étaient pas significatifs pour les autres complications de grossesse et dans notre étude, nous n'avons pas considéré la fausse couche comme étant une complication de grossesse. De même, Jennifer S. Davids MD et al. (82) ont rapporté significativement plus de recours à la procréation médicalement assistée (PMA) chez les chirurgiens que chez les médecins de spécialités médicales, cependant les résultats étaient non significatifs en ce qui concerne la prématurité, et la prééclampsie. Dans notre cohorte analysée, on observe cependant une surestimation du taux de chirurgiens (10.4%) vs 4.02% (n=324/8059) de femmes chirurgiens en Nouvelle-Aquitaine (88) pouvant être responsable d'une surestimation du taux de complications obstétricales, de plus il est également possible qu'un biais de sélection ait impacté nos résultats.

4. Les médecins travaillant durant les 6 semaines avant le terme ont plus de complications de grossesse

Dans notre étude, les médecins qui travaillaient durant les 6 semaines avant le terme avaient plus de risque de complication de grossesse. Dans la mesure où le délai légal de congé prénatal est de 6 semaines avant l'accouchement, il est très probable que ces médecins soient des médecins libéraux installés, les remplaçantes pouvant généralement modifier leur emploi du temps plus facilement. Parmi les raisons de la persistance d'une activité professionnelle, on retrouvait les difficultés financières, le souhait d'un maintien de revenu et les difficultés d'organisation de la continuité des soins (remplacement).

Cependant, il reste difficile de conclure, car si l'on peut facilement imaginer que les femmes médecins salariées et les internes auraient plus tendance à s'arrêter à la date officielle fixée par la sécurité sociale, le décret du 02 juin 2006 permettant d'aligner les congés maternité des libérales sur les congés des salariées pourrait permettre aux libérales de débiter leur congé à la date officielle préconisée, et non plus après.

Parmi les médecins, seulement 29,7% ont arrêté leur activité professionnelle avant 32 SA contre 72,1% chez les femmes de l'enquête nationale périnatale (ENP) 2016 (95), ainsi l'arrêt de l'activité professionnelle précoce était moins fréquent chez les médecins.

Deux études montrent que le travail au cours de la grossesse chez toute femme enceinte en activité fait diminuer le poids de naissance et le périmètre crânien (98-99). De longues périodes en station debout et le nombre d'heures de travail par semaine seraient des facteurs influençant la croissance intra-utérine. Inversement, le repos au cours des six dernières semaines serait capable de l'améliorer. Ce qui va également dans sens de l'étude Ortaylı et al. (71) qui explique que le pourcentage significatif de complication de grossesse (accouchement prématuré, petit poids pour l'âge gestationnel) chez les médecins pourrait être en partie dû au fait que 65% des professionnelles de santé de l'étude avaient continué à travailler (longues heures de travail et travail de nuit) jusqu'à 4 semaines avant l'accouchement.

Ainsi si l'ENP 2016 (95) retrouve qu'un arrêt de travail précoce (avant le 3ème trimestre) peut être délétère sur la grossesse des femmes de la population générale, la poursuite de l'activité professionnelle durant les 6 semaines avant le terme peut également être à risque de complications obstétricales chez les médecins.

De plus, en accord avec la littérature (93), la plupart des femmes profitent davantage de leur congé post-natal, en effet, 89.26% (n=241/270) de notre population d'analyse a repris une activité après 10 semaines de congé. On sait très bien que la durée du congé maternité des médecins installées est souvent affectée par l'organisation de leur cabinet. À l'inverse, les remplaçantes adaptent plus facilement leurs périodes de travail.

5. Le stress d'origine professionnel expose à plus de complications de grossesse

Nous avons trouvé un pourcentage de complications de grossesse significativement plus important chez les médecins qui se sont senties dépassées ou stressées au cours de leur dernière grossesse.

Dans la littérature (100), l'épuisement professionnel a été associé à des problèmes de santé notamment maux de tête, troubles du sommeil, dépression, hypertension, anxiété, alcoolisme et infarctus du myocarde, on peut donc aisément imaginer que ce phénomène pourrait impacter négativement une grossesse. L'un des paradoxes de ce phénomène est que l'on retrouve que c'est le perfectionnisme professionnel (l'engagement envers les patients, l'attention portée aux détails, et la responsabilité associée à la confiance des patients) particulièrement (mais pas que) présent chez les chirurgiens, qui exposent à un risque accru d'épuisement professionnel. Les autres facteurs de risques les plus souvent retrouvés étaient le jeune âge et la présence d'enfants en bas âge dans le foyer (101).

Dans leur étude Györffy et al. (81) ont trouvé que les femmes médecins avaient plus de risques de grossesses à risque quand elles présentaient un ou plusieurs items du burn-out. Dans la thèse de Baudino (93), sans qu'il y ait de relation de cause à effet mise en évidence, il est clair que les femmes médecins libérales sont soumises à un stress professionnel au cours de leur grossesse (difficultés financières, lourdeur administrative et adaptation de la vie professionnelle). Selon Katz et al. (76) une des hypothèses des complications de grossesse des médecins seraient liées à la production de catécholamines produite en partie lors d'un stress. Ces dernières génèrent une vasoconstriction utérine et une hypoperfusion placentaire pouvant être responsables de travail et d'accouchement prématuré.

6. Vingt pour cent des femmes médecins exposées aux rayonnements ionisants déclarent ne pas avoir utilisé de radioprotection

Notre étude, comme la plupart des résultats de la littérature, n'est pas concluante concernant les effets d'une exposition professionnelle aux rayonnements ionisants : il existerait un surrisque de fausse couche (non étudiée dans notre étude), mais aucune confirmation d'un surrisque d'autres complications de grossesse (anomalie congénitale) depuis que les mesures de radioprotectons ont été mises en œuvre (69-70).

Il faut toutefois noter que, dans notre étude, 20% des médecins déclarent ne pas avoir utilisé d'équipement de radioprotection, ce qui est plutôt surprenant étant donné que l'exposition aux radiations fœtales en particulier est une préoccupation essentielle chez les professionnelles de santé.

Certaines études rapportent même que ces préoccupations sont souvent citées comme un obstacle important pour de nombreuses femmes concernant leur choix de carrière dans certaines spécialités comme la cardiologie interventionnelle (102).

Dans une étude sur les pratiques professionnelles pendant la grossesse chez les radiologues exerçant au Royaume-Uni (103), dans seulement 17% des cas, elles rapportaient des changements dans leurs pratiques professionnelles : dans 6.6%, elles diminuaient le nombre d'examen de dépistage (radiographies/scanner) et étaient plus susceptibles de travailler à temps partiel, et dans 10.4%, elles rapportaient une protection accrue (tablier de plomb).

Ce chiffre reflète-t-il un manque de consensus sur la radioprotection impliquant de grandes variations de pratique et peut-être également de compréhension ? Il n'existe actuellement aucune réglementation spécifique chez les professionnelles de santé enceintes, aucune recommandation ne justifie une interdiction pour les médecins d'effectuer des procédures exposant aux rayonnements ionisants pendant leur grossesse, en revanche la radioprotection est toujours indiquée (optimisation des pratiques, équipements de protection individuel et collectif, matériel répondant aux normes et faisant l'objet d'une maintenance et de contrôles de qualité réguliers).

On pourrait évoquer le fait que le port du tablier de plomb notamment au troisième trimestre pendant de longues périodes, peut devenir physiquement éprouvant, en particulier les tabliers plus épais utilisés dans le travail interventionnel, ce qui pourrait représenter un obstacle à la mise en place de la radioprotection. Il existe des tabliers plus légers, ne contenant pas de plomb, mais plus coûteux que les autres.

7. Les femmes médecins exposées aux gaz anesthésiques ont plus de complications de grossesse

Notre étude retrouve un pourcentage significativement plus élevé de complications de grossesse chez les femmes exposées aux gaz anesthésiques.

Dans la littérature, très peu d'études ont été réalisées uniquement chez les médecins, mais la plupart (faite sur les populations « tout personnel médical confondu ») concluent à une augmentation du risque d'avortement spontané et de malformation congénitale chez les femmes exposées aux gaz

anesthésiques sur leurs lieux de travail (64-65 ; 68;74). Ces études étudient souvent l'exposition au mélange : gaz anesthésiques et protoxyde d'azote.

Dans notre étude, nous n'avons pas trouvé d'association entre les complications de grossesse et une exposition au protoxyde d'azote. Ce qui reste en accord avec les données bibliographiques disponibles sur ce gaz qui sont toujours controversées et ne permettent pas une prise de position définitive, car l'effet embryotoxique n'est observé qu'à des concentrations de protoxyde d'azote élevées, tel qu'on n'en rencontre plus aux postes de travail actuels en vue des réglementations en vigueur. De plus, la réalité de l'exposition est probablement moins importante que celle déclarée, si le personnel de bloc est certainement réellement exposé, d'autres spécialités ne le sont certainement qu'occasionnellement et cela pourrait être à l'origine d'un biais de classement. De plus, notre analyse n'a pas été ajustée sur d'éventuels facteurs de confusion.

L'absence de résultats significatifs concernant l'exposition aux agents cytostatiques est confirmée par la littérature. De plus les médecins ne sont que très peu concernés par cette exposition, qui est plutôt l'adage du personnel paramédical. Dans leur revue systématique, Warembourg et al. (62), concluent que les résultats ne sont pas cohérents et ne permettent pas de tirer de conclusions définitives.

8. Les femmes médecins ayant été infectées par un agent tératogène ont plus de complications de grossesse

Les médecins sont régulièrement exposés aux risques biologiques (virus, bactéries, parasites) pouvant engendrer des maladies infectieuses. Certains virus sont responsables d'anomalies congénitales. Dans notre étude, toutes les femmes infectées par un agent tératogène ont eu une complication de grossesse, cependant cet effectif est très petit (1.1% n=3 p=0.008). De plus, comme évoqué dans la littérature, il est difficile d'imputer uniquement une origine professionnelle, car les résultats concernant le contact pendant la grossesse avec un patient infecté par un agent tératogène étaient non significatifs (p=0.71). Il n'existe pas d'étude mesurant spécifiquement l'exposition des professionnelles et les troubles de la reproduction qui peut en résulter.

B. Forces et limites

1. Points négatifs

a. Puissance de l'étude

Le biais principal de notre étude réside dans l'incertitude du calcul du dénominateur commun, en effet l'envoi de notre questionnaire a été hétérogène selon les conseils départementaux de l'ordre des médecins (CDOM) et les associations d'internes et peu d'entre eux ont pu nous indiquer le nombre précis d'envois. Ainsi le taux de participation est difficile à déterminer, ce qui peut considérablement altérer la puissance de notre étude. Nous avons répertorié le nombre d'envoi du questionnaire aux participantes par départements, ainsi un taux de participation approximatif de 20.78% (n=995/4788) a été calculé. Ce taux reste faible en comparaison avec par exemple le taux de participation de l'étude sur la santé des médecins (104) menée par le CNOM en 2017 (42,6%) altérant la puissance de notre étude et donc la validité externe. En revanche, nous avons limité les données manquantes lors de l'analyse, en éliminant tous les questionnaires incomplets ce qui est un paramètre important.

b. Validité du questionnaire

Dans notre étude, un certain nombre de questions a posé des problèmes de compréhension ou manquait de précision risquant d'occasionner un biais de mesure :

-certaines questions ont été perçues comme ambiguës notamment celles concernant l'exposition aux agents biologiques.

-certaines questions étaient décomposées en trimestre, pouvaient engendrer une difficulté supplémentaire pour les participantes.

-certaines questions n'ont pas été bien comprises par les femmes ayant une grossesse en cours, notamment celles concernant l'activité professionnelle et le congé maternité.

Cependant au vu du faible nombre de commentaires reçus en ce sens, nous ne pensons pas que ces divers éléments aient impacté significativement nos résultats.

c. Biais d'auto-déclaration

La subjectivité de la déclaration a sans doute été réduite par le caractère anonyme du questionnaire. En effet, de possibles erreurs dans la collecte de données notamment aux différents trimestres de grossesse restent toujours possibles même chez des professionnelles de santé. Ceci pouvant être à l'origine d'erreurs de classement pouvant être différentielles dans le cas de notre étude rétrospective. La confidentialité empêche également de vérifier la véracité des réponses des répondantes, cependant celles-ci n'avaient aucun intérêt à soumettre des données erronées. L'évaluation des expositions notamment peut s'avérer problématique dans certains cas, si dans le cas de l'exposition aux rayonnements ionisants, il existe peu d'erreurs possibles, dans d'autres cas, celle-ci peut s'avérer problématique, c'est le cas de l'exposition aux agents biologiques, comme indiqué dans certains commentaires reçus.

d. Méthodologie de l'étude

Nous avons été confrontées à de nombreux obstacles lors de la diffusion de notre questionnaire :

-la plupart des CDOM ne possédaient malheureusement pas de mailing liste complètes actualisées des médecins, à titre d'exemple, seuls 12.66% (n= 60/474) des femmes inscrites au tableau de l'ordre des médecins des Landes ont pu être destinataires du questionnaire (cf [Annexe 4](#))

-d'autres ne possédaient pas de mailing liste du tout et il nous a donc été impossible de transmettre notre questionnaire (exemple : CDOM des Pyrénées-Atlantiques)

-et dans quelques cas, le questionnaire a été diffusé directement sur le site du CDOM (exemple : CDOM Dordogne) et bénéficiait probablement d'une moins bonne visibilité

-certains CDOM n'ont pas pu effectuer de tri dans leur mailing-list et il n'a pas toujours été possible de cibler les femmes médecins actives (exemple : CDOM Deux-Sèvres), il est cependant peu probable qu'un biais de réponse ait impacté la validité de nos résultats.

-Concernant les associations d'internes, nous n'avons obtenu une diffusion du questionnaire que chez les internes du Limousin, et le SIMGA (Syndicat des internes de médecine générale) a accepté de publier notre enquête sur Facebook, ce qui était très insuffisant par rapport à notre objectif, car même si la plupart des internes adhèrent généralement à une association, cela n'est pas obligatoire, les associations d'internes ne détiennent donc pas la totalité des adresses mail de leurs internes.

Avant l'envoi du questionnaire, la date limite de réponse au questionnaire a été fixée au 21/12/2018, ainsi aucun questionnaire envoyé après cette date n'a été pris en compte. De plus les dates d'envoi et de relance de notre questionnaire ont été variables selon les possibilités des différents CDOM, laissant un temps de réponse variable aux participantes (cf [Annexe 4](#) Le temps de recueil des données a été fixé du 19/11/2018 au 21/12/2018 soit 5 semaines au total, temps relativement court en comparaison à d'autres enquêtes chez les médecins (8 semaines de recueil lors de l'enquête sur la santé mentale des jeunes médecins menée par le CNOM en 2016) (106).

e. Biais de sélection

Le titre explicite de notre questionnaire "Étude des facteurs de risques professionnels de complications de grossesse chez les femmes médecins : enquête en Nouvelle-Aquitaine" pourrait expliquer que les médecins les plus concernées par cette thématique pouvaient être plus susceptibles de participer à notre étude, entraînant ainsi un biais de sélection, pouvant altérer la validité interne de notre étude. De plus, cette population pourrait être plus consciente des facteurs de risque pouvant être préjudiciables à la grossesse et donc surestimer inconsciemment leur exposition. Cependant, étant donné que les participantes ont été comparées entre elles, le plan de notre étude est susceptible de réduire ce biais. La construction d'un échantillon de façon aléatoire à partir d'une base de données exhaustive aurait pu limiter ce biais d'échantillonnage.

f. Absence de prise en compte de certains facteurs de confusion

En raison de la nécessité de confidentialité et d'anonymisation du questionnaire, nous n'avons pas pu identifier les départements d'exercice des participantes. Ce paramètre pourrait cependant influencer l'état de santé, la qualité du suivi obstétrical et le vécu des femmes enceintes, en effet :

-Le CNOM 2018 (88) décrit une densité moyenne de médecins, variable, dans chaque département, pour exemple, la Gironde est le 3ème département français ayant attiré le plus de médecins entre 2017 et 2018 (+4,29%), et la Creuse est le 5ème département à en avoir le plus perdu (- 0,78 %). Une réduction de la démographie médicale pourrait être à l'origine une surcharge de travail et d'un stress supplémentaire chez les médecins en exercice.

-De même, en Nouvelle-Aquitaine, il existe un nouveau zonage médecin, donnant droit à l'attribution d'aides financières permettant de soutenir les médecins libéraux notamment lors de leur installation dans ces zones ("zones d'intervention prioritaire" couvrant 10,8 % de la population régionale et les "zones d'action complémentaires" couvrant 43,2 % de la population). L'attribution d'aides aurait pu sous-estimer les conséquences financières de la grossesse chez les femmes en bénéficiant.

Cependant nous ne pensons pas que ce paramètre ait affecté nos résultats, notre population étant composée d'une majorité de médecins salariées (48.48% n=176/363 vs 28.01% n=102/363 de médecins libéraux installées) travaillant en zone urbaine (53.92% n=55/102). Étant donné le caractère anonyme de l'enquête, les informations sur les non-répondants n'étaient pas disponibles.

La question "équilibre travail-vie personnelle", et des responsabilités domestiques pouvant être des facteurs importants contribuant au bon déroulement de la grossesse n'ont pas été évoquées. Une étude a révélé que les femmes médecins consacraient plus de temps aux tâches ménagères et aux travaux ménagers que les hommes et qu'une fois les responsabilités ménagères non rémunérées prises en compte, les femmes médecins généralistes ayant des enfants travaillaient en moyenne 90,5 heures par semaine, contre 68,6 heures par semaine pour les hommes avec enfants (105). La littérature bien que divergente sur ce sujet, retrouve que le fait d'avoir des responsabilités familiales

notamment des enfants à charge pouvait influencer significativement sur certains paramètres (horaires de travail, nombre de gardes de nuit en particulier) notamment chez les femmes. Il semble donc important de prendre en compte les effets de l'éducation des enfants, mais également du statut marital, qui ont été mentionnés dans plusieurs études, et sont particulièrement impactant sur la carrière des femmes, mais qui ont rarement fait l'objet d'une recherche explicite.

On peut également, noter l'absence de prise en compte de facteurs, tel que la dépression la fatigue ou le fardeau psychologique. De même nous n'avons pas exploré les 3 dimensions de la symptomatologie du burn-out : épuisement, dépersonnalisation et perte d'accomplissement. Ces facteurs peuvent influencer le cours de la grossesse, période de fragilité. Les internes par exemple, sont confrontées à des facteurs de stress particulièrement importants, tels que le passage de la vie étudiante à la vie professionnelle, l'exposition à de nouvelles relations interpersonnelles et à de nouveaux environnements de travail, ainsi que l'anxiété résultant du décalage entre les exigences professionnelles élevées et le manque de compétences et d'expérience. De nombreuses analyses sur les difficultés pendant la grossesse ont été réalisées parmi les internes en médecine. Les résultats mettent en évidence des adaptations professionnelles difficiles, et un taux de grossesses pathologiques plus important que dans la population générale (91). D'autres, rapportent un sentiment de souffrance psychologique au cours de leur grossesse, ainsi qu'une culpabilité vis-à-vis de leurs collègues. En milieu libéral, les résultats d'études sont comparables à ceux retrouvés chez les internes.

La qualité du travail d'équipe n'a pas été évaluée et semble être dans la littérature un facteur important associé à l'épuisement professionnel et au vécu pendant la grossesse. Nous avons obtenu des commentaires de femmes ayant eu des expériences favorables ou non, ce qui semble suffisamment important pour que celles-ci nous le signalent, indiquant la pertinence d'évaluer ce paramètre. De plus, certaines études ont étudié le vécu des femmes médecins et de leurs collègues notamment lors de la grossesse, et le manque de soutien ressenti vis-à-vis des collègues est un paramètre qui a souvent été évoqué. On sait que malheureusement, une grossesse peut occasionner du travail supplémentaire pour les collègues, celles-ci peuvent alors ressentir une culpabilité, ce qui peut également engendrer un stress. À l'heure, où le travail de groupe se généralise en particulier dans le libéral, il semble important de ne pas négliger ce paramètre. La pression ressentie vis-à-vis des collègues a d'ailleurs été évoquée dans plusieurs commentaires reçus.

L'évaluation de l'exposition aux solvants n'a pas été étudiée malgré sa pertinence dans la revue de la littérature, nous avons en effet jugé cette question trop complexe, car il peut être difficile d'identifier les produits contenant des solvants dans la pratique quotidienne. Cependant nous avons reçu un commentaire d'un médecin anatomopathologiste insistant sur la pertinence de ce facteur.

L'évaluation de l'exposition au tabagisme passif n'a pas été évaluée. Bien que le tabagisme passif ait des répercussions moindres sur le fœtus que le tabagisme actif, il semble pertinent d'évaluer ce paramètre. Dans une étude concernant l'application de la loi Evin sur le tabac dans les hôpitaux publics français en 2006, on retrouvait que 67 % des directeurs et 47 % des personnels considéraient que le tabac était « un problème » dans leur établissement. Malgré la stratégie antitabac au niveau européen recommandant depuis 2002 « l'interdiction du tabagisme dans tous lieux de prestation de soins de santé, leurs locaux et leur périmètre situé à l'extérieur », la taille des hôpitaux, des communes d'implantation, et la spécialisation en psychiatrie augmentaient généralement les difficultés de contrôle du tabagisme passif. Ce paramètre a été évoqué par un médecin psychiatre dans un des commentaires.

La question des agressions physiques n'a pas été évoquée. Une étude du CNOM rapportait que pour la première fois, en 2017, la barre des 1.000 agressions envers les praticiens a été franchie. Dans une ère où les agressions verbales et physiques à l'encontre des médecins sont en forte augmentation, cette question apparaît essentielle, en effet, pour les praticiens, les demandes jugées non justifiées sont une source habituelle de difficultés, voire de conflits (volonté d'être pris en charge en urgence, refus de patienter, demande de prescriptions et d'arrêt de travail injustifiées). La proportion de femmes médecins agressées, qui représentent 51 % des agressions contre 46 % en 2016, est préoccupante, elles sont aujourd'hui significativement plus agressées sur leur lieu de travail que leurs confrères. Toutes les spécialités sont concernées, même si les généralistes sont davantage touchés, puisqu'ils sont à l'origine de 61 % des déclarations d'agressions. Nous avons également reçu des commentaires en ce sens.

La question de la discrimination sexuelle et du harcèlement professionnel n'a pas été évoquée, ce paramètre est cependant difficile à évaluer. Comme dans d'autres secteurs professionnels, une discrimination peut parfois s'exercer à l'encontre des femmes souhaitant une grossesse, notamment lors de la poursuite d'un clinicat.

Au cours de l'internat, depuis 2010, des possibilités de stages dits en « surnombre » sont offertes afin de ne pas léser les autres internes en cas d'absence. Si un minimum de 4 mois (sur les 6) de présence est effectif, le stage est validé. Lorsque l'interne ne peut pas effectuer ce minimum de journées à l'hôpital, elle peut demander un stage en « surnombre » non validant, ce qui lui permet d'être rémunérée, de continuer à se perfectionner et de bénéficier d'un congé maternité selon les règles du salariat. Les gardes et astreintes sont facultatives au-delà de la 12^e semaine d'aménorrhée. Depuis 2016, les étudiantes en congé maternité ne perdent pas leur rang de choix à l'internat en cas de stage non validé. Jusque-là en effet, les postes qui leur étaient proposés au retour de grossesse étaient ceux qui correspondaient aux internes les moins bien classés de leurs promotions. Une enquête menée en 2015 (93) montre que 64% des femmes médecins reportent d'importantes décisions de vie au cours de leur carrière de médecin. Certains commentaires témoignent de la difficulté de mener projet de grossesse et carrière professionnelle. Une démarche qualitative avec entretiens semi-dirigés serait plus appropriée pour étudier le vécu et le ressenti des femmes médecins à ce sujet.

De même, la question du trajet quotidien que n'a pas été évoqué, mais que nous n'avons pas non plus identifié dans l'analyse de la littérature.

2. Points positifs

a. Originalité de l'étude

On retrouve en France seulement 2 enquêtes menées par le CNOM sur la santé des médecins français. Aucune n'a étudié spécifiquement la grossesse des médecins ou son impact sur l'activité professionnelle. Elles ont porté sur la question de la santé globale et plus particulièrement sur l'épuisement professionnel ou burnout :

-En 2017, à l'initiative du Dr Jacques MORALI, Président de la Commission Nationale d'Entraide auprès de 5 cohortes (médecins généralistes, psychiatres, gynécologues-obstétriciens, médecins du travail et anesthésistes-réanimateurs) (104).

-En 2016, à l'initiative du Dr Jean-Marcel MOURGUES, Président de la Commission jeunes médecins du CNOM, une enquête transversale et pluridisciplinaire a été réalisée auprès des étudiants et jeunes médecins afin d'évaluer leur état de santé (106).

Notre travail est le 1er visant à décrire la prévalence des expositions aux facteurs de risques de la reproduction chez les femmes médecins de Nouvelle-Aquitaine et nous avons également à travers une analyse univariée étudié l'association entre les contraintes organisationnelles et les risques psychosociaux et la survenue d'anomalie de la grossesse chez les médecins en Nouvelle-Aquitaine.

b. Représentativité de la population d'étude

Les caractéristiques de notre population sont conformes à celles présentées par le CNOM 2018 (88) sur le point de la répartition des spécialités en Nouvelle-Aquitaine.

Dans notre étude nous avons obtenu 47.57% (n=174/366) de réponse provenant de médecins généralistes, ce qui correspond globalement à la proportion de femmes généralistes en Nouvelle-Aquitaine (48.97% n=3947/8059). Concernant les spécialités chirurgicales, nous avons obtenu un taux de 6.61% (n=31/363), ce qui correspond globalement à la proportion de femmes en chirurgie, en Nouvelle-Aquitaine (4.02% n=324/8059). Les résultats sont similaires pour la plupart des spécialités (résultats non présentés). De plus, conformément aux résultats retrouvés dans la littérature, on observe une sous-représentation du nombre de femmes dans les spécialités chirurgicales (6.61 % vs 93.39% dans les spécialités médicales et de biologie). La féminisation chez les jeunes médecins étant très inégale selon les spécialités : prépondérante en médecine générale (64%) et les autres spécialités médicales (63%) en comparaison aux spécialités chirurgicales (46%). Par conséquent, la population médicale ayant participé à notre enquête est représentative de la population des médecins en Nouvelle-Aquitaine.

Concernant le mode d'exercice, selon l'atlas du CNOM 2018 (88), la plupart des départements a une population médicale d'actifs réguliers majoritairement en exercice libéral (42.57%) ou mixte (10.68%). Toutefois certains départements, hexagonaux ou ultra-marins, ont une part plus importante de médecin salariés (Mayotte, Meurthe et Moselle, Rhône, Côte d'Or, Guyane, mais aussi pour la région Ile de France, la moitié des départements : Paris, et la petite couronne : Hauts de Seine, Val de Marne et Seine Saint Denis). Dans notre étude, en revanche, on observe une surreprésentation des médecins salariées 63.31% (n=176/278) versus 47.13% selon le CNOM 2018, et 36.69% (n=102/278) de médecins libéraux (versus 42.57%), cependant les données selon le sexe ne sont pas disponibles dans l'atlas. L'activité mixte ne pouvait pas être identifiée dans notre étude.

Notre échantillon étant composé essentiellement de femmes jeunes (42 ans), on sait que la nécessité pour les femmes de concilier leur rôle de mère avec leur carrière professionnelle rend plus attractif l'exercice salarié notamment au cours de leurs années de procréation, au vu entre autres des diverses difficultés de gestion d'une grossesse en milieu libéral (1/3 femme médecin est salariée à l'hôpital, contre 1/4 homme selon la DREES en mars 2012).

De même, l'exercice de groupe se développe nettement pour les libéraux depuis les années 2000 : c'est le cas des deux tiers des médecins de moins de 40 ans. Dans notre population, nous retrouvons une tendance similaire, chez les médecins libéraux installés en groupe (83.33% n=102) et ceux installés seuls (16.66% n=17/102).

De même, on aurait pu s'attendre à ce que les femmes de notre population travaillent plus à temps partiel qu'à temps plein surtout pendant la grossesse, ce qui n'est pas le cas (69.42% n=252/363 travaillaient à temps plein vs 30.58% n=111/363 à temps partiel). Cette tendance pourrait se traduire par l'application de la directive européenne sur le temps de travail en 2009, qui prévoyait la réduction du temps de travail des médecins et l'augmentation des possibilités de travailler de manière

«flexible» permettant ainsi de concilier responsabilités familiales tout en restant essentiellement à temps plein.

En Nouvelle-Aquitaine, les principales zones urbaines sont Bordeaux, Poitiers, Limoges, voire La Rochelle, l'âge moyen des médecins en exercice dans ces zones est généralement plus jeune que dans les zones rurales où l'âge moyen des médecins en exercice est d'environ 60 ans, ce qui peut sans doute expliquer le taux de réponse plus élevé provenant de médecins travaillant en zone urbaine (53.92% n=55/102 vs 46.08% n=47/102) étant donné l'âge de notre population.

On peut donc considérer que notre échantillon est représentatif de la population médicale française en activité.

c. Choix de la méthode d'enquête

Notre questionnaire a été diffusé selon la méthodologie de l'emailing, qui est une méthode largement utilisée, ayant de nombreux avantages (économique, écologique, simplicité de réalisation et reproductibilité). On sait en effet que l'envoi de questionnaires postaux est en général peu performant, car ces courriers sont souvent assimilés négativement à de la « paperasse ». Le contact par voie électronique peut ainsi sembler moins gênant, laissant le choix au médecin du moment pour lire-remplir et envoyer le questionnaire. En revanche, il exclut automatiquement les médecins n'utilisant pas d'adresse électronique, mais cet élément ne nous semblait pas discriminant pour cette population plutôt jeune sachant généralement manier l'outil informatique. Ce questionnaire a été construit de façon à pouvoir être complété en moins de 10 minutes afin de ne pas décourager les éventuelles participantes, nous avons recensé 13.17% (n=51/387) questionnaires incomplets. Nous avons nécessairement dû faire l'impasse sur un certain nombre d'informations.

d. Biais de rappel

Le biais de rappel a été contrôlé par la limite de rappel relativement courte fixée à 5 ans, mais également, par le fait que la maternité est un fait relativement important et marquant dans la vie d'une femme, d'autant plus, dans cette population ayant des connaissances physiopathologiques. Les issues de la grossesse en particulier, sont généralement connues avec précision.

e. Prise en compte des principaux facteurs de confusion

Nous avons pris en compte les facteurs de risque inhérents au mode de vie et aux antécédents médicaux des participantes importants pour les pathologies étudiées. De plus nous nous sommes inspirés des facteurs de risque connus ou fortement suspectés, décrits dans la littérature scientifique. Cependant nous n'avons pas recherché les antécédents familiaux, l'ethnie, or ces facteurs peuvent tout de même être importants dans certaines pathologies (exemple : prééclampsie/diabète gestationnel).

CONCLUSION GÉNÉRALE

Nos résultats suggèrent que les femmes exerçant une spécialité chirurgicale avaient près de 3 fois plus de risque d'avoir une complication de grossesse en comparaison avec les femmes exerçant une spécialité médicale, tout comme celles exerçant à temps plein et celles ayant été en contact avec des gaz anesthésiques.

De même celles qui avaient exercé une activité libérale, et celles ayant travaillées durant les 6 semaines avant le terme, avaient près de 2 fois plus de risque d'avoir une grossesse pathologique que celles exerçant une activité salariée et que celles n'ayant pas travaillé durant les 6 semaines avant l'accouchement.

Les médecins de notre échantillon ont semblé adapter et répartir leur rythme et charge de travail tout au long de leur grossesse, afin de réduire au maximum la pénibilité physique et organisationnelle, ce qui peut probablement expliquer le faible taux d'accouchement prématuré mis en évidence dans notre population.

Le stress d'origine professionnel exposerait à près de 3 fois plus de complications de grossesses, tout comme l'exposition aux gaz anesthésiques.

Dans notre étude, l'infection par des agents tératogènes au cours de la grossesse a été significative, cependant il concerne un très faible effectif.

L'activité libérale semble donc modifier l'évolution de la grossesse, et de nombreuses conséquences découlent d'un éventuel arrêt d'activité notamment lorsque la grossesse devient pathologique. D'autres statuts professionnels (internes, remplaçantes, salariées) ont plus de facilités à cesser leur activité, et certaines possèdent de meilleurs avantages en termes de protection sociale en cas d'arrêt et de grossesse pathologique.

Le décret de juin 2006 a permis d'aligner la durée du congé maternité pour les médecins libéraux sur celui des médecins salariés (six semaines prénatales et dix semaines postnatales). Cette avancée dans le droit des femmes est unanime, mais pas toujours suffisante et beaucoup de femmes doivent faire face à de nombreux obstacles afin d'assumer leur grossesse.

Comment ne pas parler de prévention quand nous parlons de risque au travail. Les médecins salariés ont la possibilité (même si c'est peu fait en pratique) de consulter la médecine du travail. Ce n'est malheureusement pas le cas pour les médecins libéraux. Il n'existe, à l'heure actuelle, aucune structure préventive concernant la santé des médecins (qu'elle soit reproductive ou non). Les médecins libéraux ont de plus en plus tendance à s'installer dans des maisons de santé (pluridisciplinaires ou non). Ce partage entre confrères permet d'être plus sereins concernant les charges administratives (mutualisation de certaines dépenses comme le secrétariat), les absences (dossiers médicaux partagés entre les médecins de la structure), et le stress généré par des situations diverses et variées.

Notre échantillon n'ayant pas été défini de façon aléatoire, la généralisation des résultats de notre enquête à l'ensemble des femmes médecins exerçant en France doit donc rester prudente.

Une étude exploratoire longitudinale par type de facteurs de risque serait souhaitable afin d'analyser ces prévalences et leurs associations avec les anomalies de la grossesse, en particulier en se focalisant sur les contraintes organisationnelles et les risques psychosociaux.

De plus, afin d'étudier le rôle propre de chaque facteur de risque professionnel de grossesses pathologiques dans cette population, une analyse multivariée devra être conduite en utilisant un modèle de régression logistique.

Nous avons toutes les trois le projet de nous installer et d'exercer une activité libérale de médecine générale. Cette thèse devrait nous inciter à limiter autant que possible les différents facteurs de stress et à organiser au mieux notre temps de travail lors d'une éventuelle future grossesse. L'activité dans un cabinet de groupe semblerait faciliter ces aménagements.

Résumé

Introduction :

La littérature médicale retrouve des facteurs de risques professionnels avérés ou présumés pouvant impacter la grossesse des médecins. Aucune étude, à ce jour, ne permet de décrire la prévalence des expositions à ces différents facteurs de risques. Dans cette étude, nous avons examiné la prévalence des expositions aux facteurs de risques de la reproduction et des complications de grossesse dans la population médicale de Nouvelle-Aquitaine. Dans un second temps, nous avons étudié l'association entre les contraintes organisationnelles et les risques psychosociaux, et la survenue d'anomalie de la grossesse.

Matériel et méthode :

Au moyen d'une enquête électronique envoyée via 7 conseils départementaux de l'ordre des médecins (CDOM) participants, nous avons étudié les expositions et les issues de grossesse chez 270 médecins et internes toutes spécialités confondues, exerçant en Nouvelle-Aquitaine, et ayant été enceintes au moins une fois entre 2013 et 2018. Les complications de grossesse étudiées étaient : HTAG (hypertension artérielle gravidique), pré-éclampsie, diabète gestationnel, RCIU, hypertrophie, prématurité, RPM, malformation congénitale fœtale et cholestase gravidique.

Résultats :

Le taux de réponse à notre enquête était d'environ 20% (n=995/4788) et 20,4% des participantes avaient présenté au moins une complication lors de leur dernière grossesse.

-Dans notre cohorte, 10,4% des médecins interrogées avaient une spécialité chirurgicale, 89,6% avaient une spécialité médicale : Les médecins des spécialités chirurgicales avaient significativement plus de grossesses compliquées que les médecins des spécialités médicales et biologistes (39,3% vs 18,2% ; $p < 0,05$; OR=2,91).

-Concernant le statut professionnel, on retrouvait 39% de salariés, 23,2% remplaçantes et 27,4% médecins libéraux : Les médecins exerçant une activité libérale avaient significativement plus de grossesses compliquées que les remplaçantes ou les médecins salariées (28,8% vs 10,3% et 19,7% respectivement ; $p < 0,05$; OR=1,65).

-Au cours de leur dernière grossesse, 69,9% des médecins exerçaient à temps plein et 28,3% à temps partiel : Il existait significativement plus de grossesses compliquées dans le groupe « temps plein » par rapport au groupe « temps partiel » (24,6% vs 9,3% ; $p < 0,05$; OR=3,17).

-Lors de leur dernière grossesse, 25,6% des femmes ont conservé une activité durant les 6 semaines précédant leur accouchement : Il y avait plus de grossesses compliquées chez les médecins qui avaient une activité professionnelle durant les 6 semaines précédant l'accouchement (30,4% vs 18,8% ; $p < 0,05$; OR=1,90).

-Concernant le stress professionnel, 51% des médecins se sont senties dépassées par leur travail pendant leur grossesse et il y avait plus de grossesses compliquées chez ces dernières (36% vs 19% ; $p < 0,05$; OR=2,10).

-Concernant le risque infectieux, 3 médecins ont été infectées par des agents infectieux potentiellement tératogènes et toutes les femmes infectées ont eu une complication de grossesse ($p < 0,05$).

-Concernant le risque chimique, 10,7% ont rapporté avoir été en contact avec des gaz anesthésiques et il y avait significativement plus de grossesses compliquées chez ces dernières (37,9% vs 18,3% ; $p < 0,05$; OR=2,74).

Conclusion :

Ces résultats suggèrent que les femmes exerçant une spécialité chirurgicale avaient près de 3 fois plus de risque d'avoir une grossesse compliquée que les autres, tout comme celles exerçant à temps plein et celles ayant été en contact avec des gaz anesthésiques. De même celles qui avaient exercé une activité libérale, et celles ayant travaillées durant les 6 semaines avant le terme, avaient près de 2 fois plus de risque d'avoir une grossesse compliquée que celles exerçant en salariée et que celles n'ayant pas travaillé durant les 6 semaines avant leur accouchement. Le stress professionnel a impacté significativement l'issue des grossesses étudiées et les femmes exposées ont présenté près de 3 fois plus de complication de grossesses. Le risque infectieux était également significatif, mais l'effectif concerné était particulièrement faible.

Mots clés : prévalence ; facteurs de risques professionnels; exposition et trouble de la reproduction; contraintes organisationnelles et risques psychosociaux, médecins; Nouvelle-Aquitaine

Références

1. Bachelet M, Anguis M. Les médecins d'ici à 2040 : une population plus jeune, plus féminisée et plus souvent salariée, Études et Résultats. DREES. 2017.
2. Fromont-Sergent D. Organisation professionnelle et suivi des femmes médecins généralistes libérales pendant leur(s) grossesse(s) depuis 2006. 2013.
3. Lafon D. Grossesse et travail. EDP Sciences; 2010. 561 p.
4. Shah SGS, Farrow A. Systematic literature review of adverse reproductive outcomes associated with physiotherapists' occupational exposures to non-ionising radiation. *J Occup Health*. 2014;56(5):323-31.
5. Scheftel JM, Elchos BL, Rubin CS, Decker JA. Review of hazards to female reproductive health in veterinary practice. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 30 mars 2017;250(8):862-72.
6. Haffner MJ, Oakes P, Demerdash A, Yammine KC, Watanabe K, Loukas M, et al. Formaldehyde exposure and its effects during pregnancy: Recommendations for laboratory attendance based on available data. *Clin Anat*. nov 2015;28(8):972-9.
7. Henrotin J-B, Picot C, Bouslama M, Collot-Fertey D, Radauceanu A, Labro M, et al. Reproductive disorders in hairdressers and cosmetologists: a meta-analytical approach. *Journal of Occupational Health*. 2015;57(6):485-96.
8. Chau YM, West S, Mapedzahama V. Night work and the reproductive health of women: an integrated literature review. *J Midwifery Womens Health*. avr 2014;59(2):113-26.
9. Julvez J, Grandjean P. Neurodevelopmental Toxicity Risks Due to Occupational Exposure to Industrial Chemicals during Pregnancy. Vol. 47. 2009. 459 p.
10. Snijder CA, te Velde E, Roeleveld N, Burdorf A. Occupational exposure to chemical substances and time to pregnancy: a systematic review. *Hum Reprod Update*. 1 mai 2012;18(3):284-300.
11. Waters TR, Dick RB. Evidence of Health Risks Associated with Prolonged Standing at Work and Intervention Effectiveness. *Rehabil Nurs*. 2015;40(3):148-65.
12. Domingues M, Matijasevich A, J. D. Barros A. Physical Activity and Preterm Birth A Literature Review. *Sports Medicine*. 1 janv 2009;39:961-75.
13. Van Beukering MDM, Van Melick MJGJ, Mol BW, Frings-Dresen MHW, Hulshof CTJ. Physically demanding work and preterm delivery: a systematic review and meta-analysis. *Int Arch Occup Environ Health*. nov 2014;87(8):809-34.
14. Palmer KT, Bonzini M, Harris EC, Linaker C, Bonde JP. Work activities and risk of prematurity, low birth weight and pre-eclampsia: an updated review with meta-analysis. *Occupational and Environmental Medicine*. avr 2013;70(4):213-22.
15. Bonzini M, Palmer KT, Coggon D, Carugno M, Cromi A, Ferrario MM. Shift work and pregnancy outcomes: a systematic review with meta-analysis of currently available epidemiological studies. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 118(12):1429-37.
16. Mutambudzi M, Meyer J, Warren N, Reisine S. Effects of Psychosocial Characteristics of Work on Pregnancy Outcomes: A Critical Review. *Women & Health*. 26 avr 2011;51(3):279-97.
17. Kim D, Kang M-Y, Choi S, Park J, Lee H-J, Kim E-A. Reproductive disorders among cosmetologists and hairdressers: a meta-analysis. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. juill 2016;89(5):739-53.

18. Temperton DH. Pregnancy and work in Diagnostic Imaging Departments 2nd Edition. British Institute of Radiology 2009.
19. Reproduction. Ce qu'il faut retenir - Risques - INRS [Internet]. [cité 21 oct 2018]. Disponible sur: <http://www.inrs.fr/risques/reproduction/ce-qu-il-faut-retenir.html>.
20. Musak L, Smerhovsky Z, Halasova E, Osina O, Letkova L, Vodickova L, et al. Chromosomal damage among medical staff occupationally exposed to volatile anesthetics, antineoplastic drugs, and formaldehyde. *Scand J Work Environ Health*. nov 2013;39(6):618-30.
21. Taskinen H, Lindbohm ML, Hemminki K. Spontaneous abortions among women working in the pharmaceutical industry. *Br J Ind Med*. mars 1986;43(3):199-205.
22. Narod SA, Neri L, Risch HA, Raman S. Lymphocyte micronuclei and sister chromatid exchanges among Canadian federal laboratory employees. *Am J Ind Med*. 1 janv 1988;14(4):449-56.
23. Benhamou S, Callais F, Sancho-Garnier H, Min S, Courtois YA, Festy B. Mutagenicity in urine from nurses handling cytostatic agents. *Eur J Cancer Clin Oncol*. 1 déc 1986;22(12):1489-93.
24. Grummt T, Grummt HJ, Schott G. Chromosomal aberrations in peripheral lymphocytes of nurses and physicians handling antineoplastic drugs. *Mutat Res*. mai 1993;302(1):19-24.
25. Anderson RW, Puckett WH, Dana WJ, Nguyen TV, Theiss JC, Matney TS. Risk of handling injectable antineoplastic agents. *Am J Hosp Pharm*. nov 1982;39(11):1881-7.
26. Stucker I, Hirsch A, Doloy T, Bastie-Sigeac I, Hemon D. Urine mutagenicity, chromosomal abnormalities and sister chromatid exchanges in lymphocytes of nurses handling cytostatic drugs. *Int Arch Occup Environ Health*. 1 mars 1986;57(3):195-205.
27. Fransman, Wouter, Roeleveld, Nel, Peelen, Susan, et al. Nurses With Dermal Exposure to Antineoplastic Drugs: Reproductive Outcomes. *Epidemiology*. janvier 2007;p 112-119.
28. Martín Lancharro P, De Castro-Acuña Iglesias N, González-Barcala F-J, Moure González JD. Evidence of exposure to cytostatic drugs in healthcare staff: a review of recent literature. *Farm Hosp*. 1 nov 2016;40(n06):604-21.
29. Saurel-Cubizolles MJ, Estryn-Behar M, Maillard MF, Mugnier N, Masson A, Monod G. Neuropsychological symptoms and occupational exposure to anaesthetics. *Br J Ind Med*. avr 1992;49(4):276-81.
30. Krajewski W, Kucharska M, Wesolowski W, Stetkiewicz J, Wronska-Nofer T. Occupational exposure to nitrous oxide - the role of scavenging and ventilation systems in reducing the exposure level in operating rooms. *Int J Hyg Environ Health*. mars 2007;210(2):133-8.
31. Raj N, Henderson KA, Hall JE, Aguilera IM, Harmer M, Hutchings A, et al. Evaluation of personal, environmental and biological exposure of paediatric anaesthetists to nitrous oxide and sevoflurane. *Anaesthesia*. juill 2003;58(7):630-6.
32. Wood C, Ewen A, Goresky G, Sheppard S. Exposure of operating room personnel to nitrous oxide during paediatric anaesthesia. *Can J Anaesth J Can Anesth*. sept 1992;39(7):682-6.
33. Wiesner G, Hoerauf K, Schroegendorfer K, Sobczynski P, Harth M, Ruediger HW. High-Level, but Not Low-Level, Occupational Exposure to Inhaled Anesthetics Is Associated with Genotoxicity in the Micronucleus Assay. *Anesth Analg*. janv 2001;92(1):118-122.
34. Hoerauf KH, Hartmann T, Acimovic S, Kopp A, Wiesner G, Gustorff B, et al. Waste gas exposure to sevoflurane and nitrous oxide during anaesthesia using the oesophageal-tracheal Combitube small adult. *Br J Anaesth*. janv 2001;86(1):124-6.
35. Sepkowitz KA. Occupationally Acquired Infections in Health Care Workers: Part I. *Ann Intern Med*. 15 nov 1996;125(10):826.

36. Rule AM, Apau O, Ahrenholz SH, Brueck SE, Lindsley WG, de Perio MA, et al. Healthcare personnel exposure in an emergency department during influenza season.
37. Singh K. Laboratory-acquired infections. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am.* 1 juill 2009;49(1):142-7.
38. Robert M. Pike Ph.D., Professor of Microbiology, S. Edward Sulkin Ph.D., F.A.P.H.A., Professor of Microbiology, Chairman of the Department, Mary Louise Schulze, Research Associate. Continuing Importance of Laboratory-Acquired Infections. *Am J Public Health Nations Health.* févr 1965;55(2): 190–199.
39. Chandra V, Dorsey C, Reed AB, Shaw P, Banghart D, Zhou W. Monitoring of fetal radiation exposure during pregnancy. *J Vasc Surg.* 1 sept 2013;58(3):710-4.
40. Zakeri F, Hirobe T, Akbari Noghabi K. Biological effects of low-dose ionizing radiation exposure on interventional cardiologists. *Occup Med.* 1 sept 2010;60(6):464-9.
41. Andreassi MG, Cioppa A, Botto N, Joksic G, Manfredi S, Federici C, et al. Somatic DNA damage in interventional cardiologists: a case-control study. *FASEB J.* juin 2005;19(8):998-9.
42. Ballardin M, Antonelli A, Cipollini M, Fallahi P, Scarpato R, Tomei A, et al. Induction of chromatid-type aberrations in peripheral lymphocytes of hospital workers exposed to very low doses of radiation. *Mutat Res Toxicol Environ Mutagen.* 10 janv 2007;626(1):61-8.
43. Zilberti L, Bottauscio O, Chiampi M. Assessment of exposure to MRI motion-induced fields based on the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) guidelines. *Magn Reson Med.* 2016;76(4):1291-300.
44. Gourzoulidis G, Karabetsos E, Skamnakis N, Xrtistodoulou A, Kappas C, Theodorou K, et al. Occupational Electromagnetic Fields exposure in Magnetic Resonance Imaging systems – Preliminary results for the RF harmonic content. *Phys Med.* 1 nov 2015;31(7):757-62.
45. Luttmann A, Jäger M, Sökeland J. Ergonomic assessment of the posture of surgeons performing endoscopic transurethral resections in urology. *J Occup Med Toxicol.* 19 oct 2009;4:26.
46. Ruitenburg MM, Frings-Dresen MHW, Sluiter JK. Physical job demands and related health complaints among surgeons. *Int Arch Occup Environ Health.* avr 2013;86(3):271-9.
47. Ayas NT, Barger LK, Cade BE, Hashimoto DM, Rosner B, Cronin JW, et al. Extended Work Duration and the Risk of Self-reported Percutaneous Injuries in Interns. *JAMA.* 6 sept 2006;296(9):1055-62.
48. Rischall ML, Chung AS, Tabatabai R, Doty C, Hart D. Emergency Medicine Resident Shift Work Preferences: A Comparison of Resident Scheduling Preferences and Recommended Schedule Design for Shift Workers. *AEM Educ Train.* juill 2018;2(3):229-35.
49. Yong J, Wolfenden H, Wheeler K, Edge J. Do part time women doctors make a positive contribution to the NHS? *BMJ.* 17 févr 2015;350: h774.
50. Hedden L, Barer ML, Cardiff K, McGrail KM, Law MR, Bourgeault IL. The implications of the feminization of the primary care physician workforce on service supply: a systematic review. *Hum Resour Health.* 4 juin 2014;12:32.
51. Lachish S, Svirko E, Goldacre MJ, Lambert T. Factors associated with less-than-full-time working in medical practice: results of surveys of five cohorts of UK doctors, 10 years after graduation. *Hum Resour Health.* 13 oct 2016;
52. Hanazaki K, Tominaga R, Nio M, Iwanaka T, Okoshi K, Kaneko K, et al. Report from the Committee for Improving the Work Environment of Japanese Surgeons: survey on effects of the fee revision for medical services provided by surgeons. *Surg Today.* nov 2013;43(11):1209-18.

53. Ogawa R, Seo E, Maeno T, Ito M, Sanuki M, Maeno T. The relationship between long working hours and depression among first-year residents in Japan. *BMC Medical Education*. 27 mars 2018;
54. Estry-Behar M, Doppia M-A, Guetarni K, Fry C, Machet G, Pelloux P, et al. Emergency physicians accumulate more stress factors than other physicians-results from the French SESMAT study. *Emerg Med J*. mai 2011;28(5):397-410.
55. Burbeck R, Coomber S, Robinson SM, Todd C. Occupational stress in consultants in accident and emergency medicine: a national survey of levels of stress at work. *Emerg Med J*. mai 2002;19(3):234-8.
56. Yasukawa K, Nomura K. The perception and experience of gender-based discrimination related to professional advancement among Japanese physicians. *Tohoku J Exp Med*. 2014;232(1):35-42.
57. Dranitsaris G, Johnston M, Poirier S, Schueller T, Milliken D, Green E, et al. Are health care providers who work with cancer drugs at an increased risk for toxic events? A systematic review and meta-analysis of the literature. *Journal of Oncology Pharmacy Practice*. juin 2005;11(2):69-78.
58. Quansah R, Jaakkola JJ. Occupational Exposures and Adverse Pregnancy Outcomes Among Nurses: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Women's Health*. oct 2010;19(10):1851-62.
59. Lawson CC, Rocheleau CM, Whelan EA, Lividoti Hibert EN, Grajewski B, Spiegelman D, et al. Occupational exposures among nurses and risk of spontaneous abortion. *Am J Obstet Gynecol*. avr 2012;206(4):327.e1-8.
60. Bouyer J, Saurel-Cubizolles MJ, Grenier C, Aussel L, Job-Spira N. Ectopic pregnancy and occupational exposure of hospital personnel. *Scand J Work Environ Health*. avr 1998;24(2):98-103.
61. Connor TH, Lawson CC, Polovich M, McDiarmid MA. Reproductive Health Risks Associated With Occupational Exposures to Antineoplastic Drugs in Health Care Settings: A Review of the Evidence. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. sept 2014;56(9):901-10.
62. Warembourg C, Cordier S, Garlantézec R. An update systematic review of fetal death, congenital anomalies, and fertility disorders among health care workers. *Am J Ind Med*. juin 2017;60(6):578-90.
63. Tigha-Bouaziz N, Tourab D, Nezzal A. Exposition professionnelle aux cytostatiques et leurs effets CMR chez le personnel de santé : le point sur la question. *Environnement, Risques & Santé*. 1 sept 2017;16(5):491-502.
64. Buring JE, Hennekens CH, Mayrent SL, Rosner B, Greenberg ER, Colton T. Health Experiences of Operating Room Personnel. *Anesthes*. 1 mars 1985;62(3):325-30.
65. Boivin JF. Risk of spontaneous abortion in women occupationally exposed to anaesthetic gases: a meta-analysis. *Occup Environ Med*. août 1997;54(8):541-8.
66. Gauger VT, Voepel-Lewis T, Rubin P, Kostrzewa A, Tait AR. A survey of obstetric complications and pregnancy outcomes in paediatric and nonpaediatric anaesthesiologists. *Paediatr Anaesth*. juill 2003;13(6):490-5.
67. Bodin L, Axelsson G, Ahlborg G. The association of shift work and nitrous oxide exposure in pregnancy with birth weight and gestational age. *Epidemiology*. juill 1999;10(4):429-36.
68. Teschke K, Abanto Z, Arbour L, Beking K, Chow Y, Gallagher RP, et al. Exposure to anesthetic gases and congenital anomalies in offspring of female registered nurses. *Am J Ind Med*. févr 2011;54(2):118-27.

69. Ghatan CE, Fassiotto M, Jacobsen JP, Sze DY, Kothary N. Occupational Radiation Exposure during Pregnancy: A Survey of Attitudes and Practices among Interventional Radiologists. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 1 juill 2016;27(7):1013-1020.e3.
70. Fucic A, Merlo DF, Ceppi M, Lucas JN. Spontaneous abortions in female populations occupationally exposed to ionizing radiation. *Int Arch Occup Environ Health*. juill 2008;81(7):873-9.
71. Ortaylı N, Ozuğurlu M, Gökçay G. Female health workers: an obstetric risk group. *Int J Gynaecol Obstet*. sept 1996;54(3):263-70.
72. Behbehani S, Tulandi T. Obstetrical Complications in Pregnant Medical and Surgical Residents. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*. 1 janv 2015;37(1):25-31.
73. Gabbe SG, Morgan MA, Power ML, Schulkin J, Williams SB. Duty hours and pregnancy outcome among residents in obstetrics and gynecology. *Obstet Gynecol*. nov 2003;102(5 Pt 1):948-51.
74. Quansah R, Gissler M, Jaakkola JJK. Work as a physician and adverse pregnancy outcomes: a Finnish nationwide population-based registry study. *Eur J Epidemiol*. 1 sept 2009;24(9):531-6.
75. Whelan EA, Lawson CC, Grajewski B, Hibert EN, Spiegelman D, Rich-Edwards JW. Work schedule during pregnancy and spontaneous abortion. *Epidemiology*. mai 2007;18(3):350-5.
76. Katz VL, Miller NH, Bowes WA. Pregnancy complications of physicians. *West J Med*. déc 1988;149(6):704-7.
77. Takeuchi M, Rahman M, Ishiguro A, Nomura K. Long working hours and pregnancy complications: women physicians survey in Japan. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 23 juill 2014;14:245.
78. Finch SJ. Pregnancy during residency: a literature review. *Acad Med*. avr 2003;78(4):418-28.
79. Pinhas-Hamiel O, Rotstein Z, Achiron A, Gabbay U, Achiron R, Barak Y, et al. Pregnancy during residency--an Israeli survey of women physicians. *Health Care Women Int*. févr 1999;20(1):63-70.
80. Scully RE, Stagg AR, Melnitchouk N, Davids JS. Pregnancy outcomes in female physicians in procedural versus non-procedural specialties. *Am J Surg*. oct 2017;214(4):599-603.
81. Gyórfy Z, Dweik D, Girasek E. Reproductive health and burn-out among female physicians: nationwide, representative study from Hungary. *BMC Women's Health*. 2 oct 2014;14:121.
82. Davids JS, Scully RE, Melnitchouk N. Impact of Procedural Training on Pregnancy Outcomes and Career Satisfaction in Female Postgraduate Medical Trainees in the United States. *J Am Coll Surg*. sept 2017;225(3):411-418.e2.
83. Evans S. Obstetric Experience of Female Medical Practitioners as Patients. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 35(3):282-5.
84. Lerner LB, Stolzmann KL, Gulla VD. Birth Trends and Pregnancy Complications among Women Urologists. *Journal of the American College of Surgeons*. 1 févr 2009;208(2):293-7.
85. Phillips EA, Nimeh T, Braga J, Lerner LB. Does a Surgical Career Affect a Woman's Childbearing and Fertility? A Report on Pregnancy and Fertility Trends among Female Surgeons. *Journal of the American College of Surgeons*. 1 nov 2014;219(5):944-50.
86. Pham DT, Stephens EH, Antonoff MB, Colson YL, Dildy GA, Gaur P, et al. Birth trends and factors affecting childbearing among thoracic surgeons. *Ann Thorac Surg*. sept 2014;98(3):890-5.

87. Stentz NC, Griffith KA, Perkins E, Jones RD, Jagsi R. Fertility and Childbearing Among American Female Physicians. *J Womens Health (Larchmt)*. oct 2016;25(10):1059-65.
88. Conseil National de l'Ordre des Médecins. Atlas de la démographie médicale en France. Situation au 1er janvier 2018. [Internet]. [cité 16 avr 2019]. Disponible sur: https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/cnom_atlas_2018_0.pdf
89. Mouton P, Auguste-Virginie R, Lairez F. Stress, grossesse, et activités médicales. *La revue du CD33OM*. avr-mai-jui 2018;67:28.
90. Blondel, B. et al. (2017). " Enquête nationale périnatale 2016. Les naissances et les établissements, situation et évolution depuis 2010." Paris : Inserm ; 2017.
91. Hosdez M. La grossesse chez les internes de médecine générale et de spécialité. Thèse de doctorat en médecine. Nancy : Université Henri Poincaré Nancy 1. 2006. 123 p.
92. Bertrand P., Lerh-Drylewich A.M., Yvon B. Féminisation de la médecine générale, faits et implications. Une enquête qualitative en Indre et Loire. *JLE*, 2007, volume 3, numéro 2, p.83-88.
93. Sorbier M. Les difficultés des femmes médecins généralistes libérales au cours de leur maternité. Thèse de doctorat en médecine. Université Claude Bernard Lyon 1; 2016.134 p.
94. Saurel-Cubizolles MJ, Zeitlin J, Lelong N, Papiernik E, Di Renzo GC, Bréart G, et al. Employment, working conditions, and preterm birth: results from the Europop case-control survey. *J Epidemiol Community Health*. may 2004;58(5):395-401.
95. INSERM et DRESS. Enquête nationale périnatale Rapport 2016. Les naissances et les établissements-situation et évolution depuis 2010. 2017 oct.
96. Frank E., Cone K. Characteristics of pregnant vs. nonpregnant women physicians: findings from the women physicians' health study. *Int J Gynaecol Obstet*. 2000;69:37-46.
97. Burdorf A, Geuskens G. Workplace health promotion aiming at safe working environments for pregnant women. *Promoting Health for Working Women*. 2008;243-253.
98. Richard L, Naeye, Ellen C, Peters. Working During Pregnancy: Effects on the Fetus. *Pediatrics*. juin 1982;69(6).
99. Snijder CA, Brand T, Jaddoe V, Hofman A, Mackenbach JP, Steegers EAP, et al. Physically demanding work, fetal growth and the risk of adverse birth outcomes. *The Generation R Study*. *Occup Environ Med*. août 2012;69(8):54350.
100. Salvagioni DAJ, Melanda FN, Mesas AE, González AD, Gabani FL, Andrade SM de. Physical, psychological and occupational consequences of job burnout: A systematic review of prospective studies. *PLoS ONE*. 2017;12(10):e0185781.
101. Balch CM, Shanafelt T. Combating stress and burnout in surgical practice: a review. *Adv Surg*. 2010;44:29-47.
102. Best PJM, Skelding KA, Mehran R, Chieffo A, Kunadian V, Madan M, et al. SCAI consensus document on occupational radiation exposure to the pregnant cardiologist and technical personnel. *EuroIntervention*. Févr 2011;6(7):866-74.
103. Haigh F, Given-Wilson R. Current working practices during pregnancy in British radiologists. *Clin Radiol*. août 1991;44(2):108-12.
104. Bouet P., Morali J. La santé des médecins: un enjeu majeur de santé publique. Du diagnostic aux propositions. 2017 p. 140p.
105. Boyoud-Ghidossi C. La féminisation de la médecine générale en pratique: du point de vue des étudiantes internes en médecine générale à Grenoble, entre attentes et réalité. Thèse de doctorat en médecine. Université de Grenoble; 2011.
106. Mourgues JM. La santé des étudiants et jeunes médecins: Commission jeunes médecins-section santé publique et démographie médicale. 2016 p. 99p.

Annexes

Annexe 1 : Tableau de la revue de la littérature : Facteurs de risques professionnels de la reproduction et complication de grossesse chez les femmes de la population générale

N°	Titre de la revue	Auteurs	Revue	Année de publication de la revue	Nombre d'articles inclus	Période de publication des études	Types d'études	Effectifs	Exposition professionnelle	Objectif	Conclusion	Limites
4	Systematic literature review of adverse reproductive outcomes associated with physiotherapists' occupational exposures to non-ionising radiation.	Shah et al.	Journal of Occupational Health	2014	8	1990 à 2001	cas-témoin	entre 18 et 1753	Champs électromagnétiques	Examiner les effets sur la reproduction chez les kinés	Les résultats ne sont pas concluants.	Taux de non-réponse parfois élevé. Taille échantillon parfois insuffisant. Niveau d'exposition aux rayonnements parfois inconnus.
5	Review of hazards to female reproductive health in veterinary practice.	Scheffel et al.	Journal of the American Veterinary Medical Association	2017	122	1971 et 2016	?	?	Agents biologiques, chimiques, aux contraintes physiques et psychologiques	Identifier les risques pour la santé reproductive des femmes travaillant dans une clinique vétérinaire, et de résumer les recommandations visant à minimiser ces risques	L'exposition aux gaz anesthésiques et aux rayonnements ionisants sont les principaux risques.	Pas de résultats chiffrés. Pas de détails des études.
6	Formaldehyde exposure and its effects during pregnancy: Recommendations for laboratory attendance based on available data.	Haffner et al.	Clinical anatomy	2015	29	1975 et 2013	cas-témoin, méta-analyse	?	Formaldéhyde	Evaluer association entre exposition maternelle au formaldéhyde durant la grossesse chez les étudiantes lors des travaux de dissection et les complications de grossesse	L'exposition au formaldéhyde pendant la grossesse n'augmente pas le risque de prématurité. Concernant les autres complications, nous ne pouvons pas conclure.	Période et durée d'exposition durant la grossesse très variable. Etudes aux design différents.
7	Reproductive disorders in hairdressers and cosmetologists: a meta-analytical approach.	Henrotin et al.	Journal of Occupational Health	2015	19	1984 à 2010	transversales, cohorte, cas-témoin, étude basée sur des registres	?	Agents chimiques, aux contraintes physiques et psychologiques	Evaluer le risque de troubles de la reproduction chez les coiffeuses et/ou esthéticiennes	Les femmes coiffeuses et/ou esthéticiennes ont un risque accru de petit poids et de trouble de la fertilité. Pour les autres complications, nous ne pouvons pas conclure.	Manque d'information concernant la période, durée, intensité d'exposition et port d'un équipement de protection. Parfois plusieurs produits chimiques mélangés. Peu d'études ont examiné la relation dose-effet.
8	Night work and the reproductive health of women: an integrated literature review.	Chau et al.	Journal of Midwifery & Women's Health	2014	20	1985 et 2009	prospective, rétrospective, cas-témoin	entre 9 (cohorte prospective) et 41769 (cohorte prospective)	Travail de nuit ou travail posté	Evaluer association entre le travail de nuit et troubles de la reproduction	Il existerait un lien entre travail de nuit et/ou posté et risque de prématurité et de fausses couches. Concernant les autres complications, nous ne pouvons pas conclure.	Mesures approximatives de l'exposition au travail de nuit et le manque d'indications sur ses caractéristiques (horaires, vitesse et sens de rotation).
9	Neurodevelopmental toxicity risks due to occupational exposure to industrial chemicals during pregnancy.	Julvez et al.	Industrial Health	2009	15	1988 et 2008	cas-témoin, transversale	entre 48 (cas-témoin) et 829 (cohorte)	Agents chimiques	Evaluer association entre exposition professionnelle aux produits chimiques industriels in utero et anomalie du développement neurologique de l'enfant	Non concluant mais il faudrait renforcer les mesures préventives afin d'éviter l'exposition aux produits chimiques d'origine industrielle durant la grossesse.	Disparité des âges des enfants lors de l'examen. Parfois, estimation subjective de l'indice d'exposition (selon le métier exercé).
10	Occupational exposure to chemical substances and time to pregnancy: a systematic review.	Snijder et al.	Human Reproduction Update	2012	49	1989 et 2010	transversales, cas-témoin	entre 40 (transversale) et 7079 (transversale)	Agents chimiques	Evaluer l'association entre trouble de la fertilité chez les couples et exposition professionnelle aux produits chimiques.	Non concluant, mais il faut conseiller aux couples voulant concevoir un enfant d'éviter l'exposition au plomb et aux pesticides	Surtout études transversales.
11	Evidence of health risks associated with prolonged standing at work and intervention effectiveness.	Waters et al.	Rehabilitation nursing	2015	11	1988 et 2013	rétrospective, cas-témoin, méta-analyse	entre 1206 (prospective) et 160 998 (méta-analyse)	Station debout prolongée	Evaluer association entre station debout prolongée et complications de grossesse	La plupart des études montrent une augmentation du risque d'enfant mort-né, de fausses couches et de prématurité. En revanche, un petit poids de naissance et un petit poids pour l'âge gestationnel ne sont pas considérés comme des risques.	Période et durée d'exposition durant la grossesse très variables. Etudes aux designs différents.
12	Physical activity and preterm birth: a literature review.	Domingues et al.	Sports Medicine	2009	47	1983 et 2003	rétrospective, prospective, cas-témoin	entre 116 (prospective) et 22761 (retrospective)	Activité physique dans le cadre des loisirs ou professionnel	Evaluer association entre activité physique et prématurité	Peu d'études montrent que la station debout prolongée et le port de charges lourdes dans le cadre professionnel augmentent le risque de prématurité. L'activité physique de loisir semble être un élément protecteur du risque de prématurité.	Disparité dans la définition de la station debout prolongée (oui/non ou >3 ou >8h) ou port de charge lourde. Nombre de sujets parfois faible.

13	Physically demanding work and preterm delivery: a systematic review and meta-analysis.	Van Beukering et al.	International Archives of Occupational and Environmental Health	2014	17	1995 et 2010	rétrospective, prospective, cas-témoin	entre 116 (prospective) et 6977 (retrospective)	Activité physique professionnelle	Evaluer association entre activité physique professionnelle et prématurité	La station debout prolongée et la marche semblent augmenter le risque d'accouchement prématuré. C'est surtout l'accumulation de contraintes physiques qui semble augmenter ce risque.	Disparité dans la définition des contraintes, recueil de données différents
14	Work activities and risk of prematurity, low birth weight and pre-eclampsia: An updated review with meta-analysis	Palmer et al.	Occupational and Environmental Medicine	2013	79	1980 à 2011	cohorte prospective, transversale, cas-témoin	entre < 50 à > 350 000	Contraintes physiques professionnelles	Rechercher une association entre l'exposition professionnelle au travail physique et complications de grossesse	Les résultats ne sont pas concluants.	Définition des expositions hétérogènes.
15	Shift work and pregnancy outcomes: A systematic review with meta-analysis of currently available epidemiological studies	Bonzini et al.	BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology	2012	17	1984 à 2009	transversales, cohorte, cas-témoin	entre 358 (cas-témoin) et 35662 (cohorte)	Travail posté	Rechercher une association entre le travail posté et le risque de complications de grossesse	Les résultats ne sont pas concluants.	
16	Effects of psychosocial characteristics of work on pregnancy outcome : a critical review	Mutambudzi et al.	Women & Health	2011	13	1990 et 2010	transversales, rétrospectives, cas-témoin, prospective,	entre 480 (prospective) et 214 108 (rétrospective)	Stress d'origine professionnel	Evaluer l'association entre stress d'origine professionnel et complications de grossesse	Six études ont montré une association entre stress professionnel et risque de petit poids de naissance. Nous ne pouvons pas conclure quant aux autres complications.	Période et durée d'exposition durant la grossesse très variables. Mode d'évaluation du stress variable. Seulement 3 études prospectives. Variable "rapport sociaux" n'est pas toujours pris en compte.
17	Reproductive disorders among cosmetologists and hairdressers: a meta-analysis.	Kim et al.	International Archives of Occupational and Environmental Health	2016	19	1987 et 2014	transversales, cohorte, cas-témoin	entre 232 (transversale) et 134 264 (cohorte)	Agents chimiques, aux contraintes physiques et psychologiques	Evaluer le risque de troubles de la reproduction chez les coiffeuses et/ou esthéticiennes	Les femmes coiffeuses et/ou esthéticiennes ont un risque accru mais faible de prématurité, trouble de la fertilité et mortalité foetale ou embryonnaire. Pour les autres complications, nous ne pouvons pas conclure.	

Annexe 2 : Tableau de la revue de la littérature : Facteurs de risques professionnels de la reproduction chez les femmes médecins

	Pays	Année	Type d'étude	Effectif	Population	Objectif	Critère de méthode 1	Critère de méthode 2	Résultat 1	Résultat 2	Commentaires
Musak L, Smerhovsky Z, Halasova E, Osina O, Letkova L, Vodickova L, et al. Chromosomal damage among medical staff occupationally exposed to volatile anesthetics, antineoplastic drugs, and formaldehyde.	Slovaquie	2013	rétrospective cas-témoins (2006-2011)	-cas: N=105 -témoins: N=250	cas: 36 médecins et 69 techniciens travaillant en laboratoire d'anatomopathologie témoins=personnel médical de l'hôpital non exposé au travail en laboratoire	Evaluation de l'association entre exposition professionnelle du personnel des départements d'anatomopathologie et l'apparition d'aberrations chromosomiques.	fréquence des anomalies chromosomiques		augmentation de la fréquence des anomalies chromosomiques totales associées à l'exposition professionnelle aux formaldéhyde était légèrement significative (OR=1,7, IC 95% 1,7-2,7 p=0,026)		
Taskinen H, Lindbohm ML, Hemminki K. Spontaneous abortions among women working in the pharmaceutical industry	Finlande	1986	rétrospective (1973-1980)	8 usines pharmaceutiques finlandaise	cas: personnel de laboratoire féminin ayant travaillé au moins une semaine pendant le 1er trimestre de grossesse témoins: personnel non exposé ou ayant été exposé moins d'une semaine au travail en laboratoire	détermination des expositions professionnelles pendant le T1 et comparaison entre le risque de FCS dans l'industrie pharmaceutique et la population générale	questionnaires remplis par le médecin du travail ou IDE de l'usine l'exposition a été étudié chez cas=51 et témoins=101	La fréquence d'exposition de chaque solvant a été noté comme suit: quotidiennement = 5 points, trois à quatre fois par semaine = 3.5 points, une à deux fois par semaine = 1.5 points et moins de une fois par semaine = 0.5 points et un cas a été noté	les cas étaient significativement 3 fois plus exposés à 4 solvants ou plus (21% n=8) que les témoins(7,6% n=9) p=0,05.	score était supérieur ou égal à 5 chez 15,8% (n=6) du personnel exposé et 6,7 du personnel non exposé (n=8) (p=0,15)	petits effectifs (validité externe limitée) Co-expositions non prise en compte Biais de mémorisation taux de réponse=93%
Steven A. Narod, MD, Lucian Neri, MD, Harvey A. Risch, MD, PhD, and S. Raman, PhD. Lymphocyte Micronuclei and Sister Chromatid Exchanges Among Canadian Federal Laboratory Employees	Canada	1988	rétrospective cas-témoins (1977-1983)	cas=59 témoins=137	cas= travailleurs de laboratoire témoins= employés de bureau	Evaluation de la fréquence des échanges de chromatides sœurs et de la fréquence micronoyaux chez les employés d'un centre de recherche	Evaluation SCE et Evaluation micronoyaux chez cas-témoins: échantillons sanguins		après ajustement sur l'âge, le sexe et la tabac: fréquence SCE n= 6.74 (labo) vs n=6.69 (bureau) p=0.64 fréquence des micronoyaux: n= 2.94 (labo) vs 2.78 (bureau) p=0.43		pas de précision sur la catégorie de lymphocytes étudiés : biais de mesure absence de quantification de facteurs de confusion (tabgisme, âge, sexe)
Benhamou S, Callais F, Sancho-Garnier H, Min S, Courtois YA, Festy B. Mutagenicity in urine from nurses handling cytostatic agents. European Journal of Cancer and Clinical Oncology.	France	1986	rétrospective cas-témoins (1983-1985)	cas=30 témoins (non exposés) = 30 témoins (exposés)=30	cas= IDE d'unités d'oncologie témoins=personnel hospitalier non exposé témoins=patients sous chimiothérapie	Etude de la mutagenicité urinaire vis-à-vis de Salmonella pphimurium dans une cohorte d'IDE en oncologie vs un groupe témoin non exposé de travailleurs hospitaliers et un groupe témoins exposé de patients sous chimiothérapie	dosage de la mutagenicité urinaire vis-à-vis de Salmonella pphimurium (comparaison IDE et témoins non exposés tabagiques) et questionnaire recueil urinaire après 3 jours de travail, lors d'un jour de repos chez les cas et après 1 semaine chez les témoins.	dosage de la mutagenicité urinaire vis-à-vis de Salmonella pphimurium (comparaison IDE et patients non tabagiques)	mutagenicité urinaire étaient significativement augmentée chez les IDE en comparaison au groupe témoins non exposés (RR=2,83, IC95%1,78-3,45) vs (RR=1,66, IC95%1,15-2,41) p<0,01 quelque soit le test utilisé (TA 98 with and without S9 mix). Après ajustement sur l'exposition aux cytostatiques,	augmentation significative de la mutagenicité entre les IDE et les patients non tabagiques (p<0,05) avec le test TA 98 with and without S9 mix,	faible effectif mesures de protection non uniformément utilisées.
Grummt T, Grummt HJ, Schott G. Chromosomal aberrations in peripheral lymphocytes of nurses and physicians handling antineoplastic drugs.	Allemagne	1993	rétrospective cas-témoins	cas= 106 témoins:93	cas= IDE d'unités d'oncologie) témoins=personnel administratif hospitalier non exposé	Evaluation du risque de génotoxicité chez le personnel de 5 unités d'oncologie administrant des chimiothérapie anticancéreuse sans mesures de protection.	auto-questionnaire et évaluation des anomalies chromosomiques structurales		fréquences d'aberrations chromosomiques significativement plus élevées (3,3 ± 0,1 aberrations pour 100 cellules) chez le groupe exposé en comparaison avec le groupe non exposé (0,6 ± 0,1 aberrations pour 100 cellules) (p<0,0001).		pas de recueil du spectre des médicaments utilisés, de leur dosage de leur fréquence d'utilisation et de leur durée d'utilisation
Anderson RW, Puckett WH, Dana WJ, Nguyen TV, Theiss JC, Matney TS. Risk of handling injectable antineoplastic agents.	USA	1982	prospective cas-témoins (1981)	cas=6 témoins=3	cas= personnel de pharmacie (5 techniciens et 1 pharmacien) témoins= personnel de pharmacie n'ayant pas manipulé de chimiothérapie	Evaluation de l'exposition aux cytostatiques par le personnel de pharmacie manipulant des antineoplasiques injectables et utilisant diverses méthodes de protection	test de mutagenicité sur 3 souches (TA98 TA100 TA 1535) (test d'Ames) sur 3 cytostatiques (doxorubicine, cisplatine et cyclophosphamide)		une élévation de la mutagenicité urinaire a été retrouvée lors de utilisation de hottes à flux laminaire horizontal l'utilisation de gants dans une enceinte de sécurité biologique à flux vertical n'a pas révélé de mutagenicité urinaire en comparaison avec ceux utilisant des gants sous hottes à flux laminaire horizontal		prise en compte de facteurs de confusion (alimentation, tabac, boissons, consommation de drogues) petits effectifs absence de double aveugle
Stucker I, Hirsch A, Doloy T, Bastie-Sigeac I, Hemon D. Urine mutagenicity, chromosomal abnormalities and sister chromatid exchanges in lymphocytes of nurses handling cytostatic drugs.	France	1986	rétrospective cas-témoins (1982-1983)	cas=17 témoins=25	cas=IDE d'un service de pneumologie témoins=IDE non exposés du même service	Evaluation de l'exposition aux antineoplasiques chez IDE d'un service de pneumologie manipulant des cytostatiques	questionnaire et dosage de la mutagenicité urinaire (TA 1535, TA 100 et TA 98 +/-S9mix) chez IDE exposés et non exposés avec ajustement sur le tabagisme	analyse des anomalies cytogénétiques (anomalies chromosomiques et échanges de chromatides sœurs) dans les lymphocytes circulants	Les résultats pour les souches TA98+S9mix (20 ul) retrouvaient une augmentation statistiquement significative de la mutagenicité urinaire chez les IDE exposés tabagiques ou non en comparaison aux IDE non exposés tabagiques ou non (respectivement 1.92 et 1.53 vs 1.34 et 1.38) (p<0,05)	Aucune augmentation n'a été observée dans le nombre de SCE entre ces 2 groupes (p sup 0,05)	prise en compte des facteurs de confusion (tabac, drogues, pathologies virales, vaccinations récentes et rayonnement ionisant)
Fransman, Wouter, Roeleveld, Nel, Peelen, Susan, et al. Nurses With Dermal Exposure to Antineoplastic Drugs: Reproductive Outcomes.	Pays-bas	2007	rétrospective cas-témoins (1996-1997)	cas=856 témoins=663	cas: IDE exposées aux cytostatiques (oncologie, orthopédie, gynécologie-obstétrique et chirurgie) témoins: IDE peu ou non exposées hors services sus-cités	Evaluation de l'exposition cutanée aux antineoplasiques via la mesure de l'exposition cutanée au cyclophosphamide chez les IDE exposées	recueil et analyse de paires de gants utilisées dans 6 hôpitaux en 1996 et 1997	analyse de la présence de cyclophosphamide résiduel sur les paires de gants recueillis lors de 6 tâches fréquemment réalisées par les IDE exposées	lors de la phase de préparation du médicament que les IDE sont les plus exposées (concentration moyenne de cyclophosphamide résiduelle de 27 ug) en comparaison avec les autres tâches décrites	le port de gant avait beaucoup plus d'impact (protection) lors de la phase de préparation du médicament avec une différence significative lors de la mesure de cyclophosphamide résiduel sans et avec gants (respectivement à 31.9 ug en l'absence de gants vs 4.87 ug/l lors du port de gants).	
Martin Lancharro P, De Castro-Acuña Iglesias N, FJ González-Barcala, Moure González JD. Evidence of exposure to cytostatic drugs in healthcare staff: a review of recent literature.	Espagne	2006	revue de la littérature (2010-2015)	13 articles	MEDLINE, COCHRANE PLUS et WEB OF SCIENCE	Evaluation de la contamination des surfaces de travail par des cytostatiques et des dispositifs de transfert en système fermé sur la réduction de la contamination des surfaces	dosage contamination de surface		La contamination de surface par a été retrouvée sur plus de 15 surfaces différentes, avec des concentrations allant de 1,69 ng / cm2 à 4-784 ug / cm2. L'utilisation de dispositifs de transfert en système fermé réduisait la contamination sur les surfaces de travail de manière significative, mais ne réduisait pas totalement		

<p>Saurel-Cubizolles MJ, Estryn-Behar M, Maillard MF, Mugnier N, Masson A, Monod G. Neuropsychological symptoms and occupational exposure to anaesthetics.</p>	<p>France</p>	<p>1992</p>	<p>rétrospective cas-témoins (1987-1989)</p>	<p>cas=557 témoins=566</p>	<p>cas= personnel bloc opératoire sauf médecins témoins= personnel hospitalier non exposé</p>	<p>Comparaison du taux de signes fonctionnels neuropsychiques selon le degré d'exposition aux gaz anesthésiques</p>	<p>questionnaire</p>	<p>signe fonctionnels neuropsychiques et la fatigue étaient statistiquement significativement élevés dans le groupe du personnel de bloc mal ventilé (respectivement OR=3-6 (1-6-7-8) IC95% p<0.01 et OR=1.8 (1-0-3.0) IC95% p<0.05) exposé aux gaz anesthésiques</p>	<p>le personnel chirurgical pédiatrique a signalé un taux plus élevé de plaintes neurologiques périphériques (OR= 2.1 (1.2-3.7) IC95%(p < 0-01) et de fatigue (OR=1.7 1.1- 2.6) (p<0-05) que les autres membres du personnel chirurgical.</p>	<p>Prise en compte de facteurs de confusion (solvants, radiations ionisantes, port de charges lourdes, cystostatiques, stress)</p>
<p>Raj N, Henderson K, Hall J, Aguilera I, Harmer M, Hutchings A, et al. Evaluation of personal, environmental and biological exposure of paediatric anaesthetists to nitrous oxide and sevoflurane*</p>	<p>G-B</p>	<p>2003</p>	<p>prospective</p>	<p>n=20</p>	<p>anesthésistes pédiatriques</p>	<p>Evaluation de l'exposition des anesthésistes pédiatriques à l'oxyde nitreux et au sévoflurane, à l'aide d'échantillons biologiques et environnementaux dans divers lieux de soins (salle de chirurgie dentaire, salle de chirurgie ambulatoire, salle IRM et unités d'oncologie)</p>	<p>méthodes d'échantillonnage biologiques et environnementaux dans divers lieux de soins</p>	<p>l'exposition des anesthésistes pédiatriques à l'oxyde nitreux, au moment de l'induction a largement dépassé la norme fixée dans tous les lieux de soins étudiés (253 ppm en Oncologie, 197ppm en chirurgie dentaire, 239ppm en chirurgie ambulatoire et 260ppm en salle d'IRM).</p>		
<p>Wood C, Ewen A, Goresky G et al. Exposure of operating room personnel to nitrous oxide during paediatric anaesthesia.</p>	<p>Canada</p>	<p>1992</p>	<p>rétrospective cas-témoins</p>	<p>n= non précisé 66 IH/65IV</p>	<p>personnel de blocs opératoires de chirurgie pédiatrique ORL</p>	<p>Quantification de l'exposition du personnel des salles d'opération à l'oxyde nitreux lors d'une chirurgie otolaryngée pédiatrique de routine et détermination de l'influence de la méthode d'induction de l'anesthésie sur cette exposition.</p>	<p>méthodes d'échantillonnage environnemental au bloc 42 Dosimètres</p>	<p>Les expositions moyennes de l'anesthésiste étaient significativement élevées pour les dosimètres portés par l'anesthésiste (532 ppm.h-1 en IH 219 ppm.h-1 en IV p<0,05), la limite maximale de 25 ppm.hr-1 recommandée par l'Institut national pour la sécurité et la santé au travail des États-Unis (NIOSH) a été dépassé (malgré le</p>		
<p>Wiesner G, Hoerauf K, Schroegendorfer K, Sobczynski P, Harth M, Ruediger HW. High-Level, but Not Low-Level, Occupational Exposure to Inhaled Anesthetics Is Associated with Genotoxicity in the Micronucleus Assay</p>	<p>Allemagne</p>	<p>2001</p>	<p>rétrospective cas-témoins</p>	<p>cas = personnel anesthésiste exposé à l'oxyde nitreux/anesthésique volatil (HL ou LL) témoins= personnel médical/paramédical non exposé</p>	<p>médecins et IDE anesthésistes d'Europe de l'est à haut niveau d'exposition (HL) vs groupe non exposé médecins et IDE anesthésistes d'Allemagne à faible niveau d'exposition (LL) vs groupe non exposé</p>	<p>Evaluation de la fréquence de la formation de micronoyaux dans les lymphocytes périphériques chez le personnel d'un hôpital universitaire d'Europe de l'Est (HL) et allemand (LL) exposé à l'oxyde nitreux/anesthésiques volatils</p>	<p>questionnaire+ analyse cytogénétique des lymphocytes sanguins</p>	<p>la formation de micronoyaux était significativement plus élevée pour le groupe HL (14,0 micronoyaux/1000 cellules (9-26.7)) que pour le groupe témoin (11.3 micronoyaux/1000 cellules (3.2-19.4)) (p=0.012) et aucune différence entre le groupe LL et le groupe contrôle n'a été mise en évidence(NS).</p>		<p>prise en compte des facteurs de confusion (âge, sexe, tabagisme, maladies aiguës et chroniques, radiothérapie, chimiothérapie)</p>
<p>Hoerauf K, Wiesner G, Schroegendorfer K, Jobst BP, Spacek A, Harth M, et al. Waste anaesthetic gases induce sister chromatid exchanges in lymphocytes of operating room personnel.</p>	<p>Allemagne</p>	<p>1999</p>	<p>rétrospective cas-témoins</p>	<p>cas: n=27 témoins: n=27</p>	<p>cas: médecins anesthésiques témoins= médecins non exposés</p>	<p>Evaluation de l'exposition professionnelle aux gaz anesthésiques résiduels (oxyde nitreux/halothane) et détermination des dommages génétiques</p>	<p>questionnaire + le test SCE sur des lymphocytes humains.</p>	<p>L'échange de chromatides sœurs augmentait de manière significative chez le personnel exposé (9) vs le personnel témoin (8) (p=0.012).</p>		<p>Pas de prise en compte de l'âge/sexetabac puissance statistique supérieure à 80%,</p>
<p>Krajewski W, Kucharska M, Wesolowski W, Stetkiewicz J, Wronska-Nofer T. Occupational exposure to nitrous oxide - the role of scavenging and ventilation systems in reducing the exposure level in operating rooms.</p>	<p>Pologne</p>	<p>2007</p>	<p>prospective</p>	<p>35 blocs de 10 hopitaux</p>	<p>35 blocs opératoires</p>	<p>Evaluation des différents systèmes de ventilation/évacuation de l'air dans le cadre d'induction anesthésique par voie intraveineuse (avec inhalation complémentaire d'oxyde nitreux/sévoflurane)</p>	<p>méthode échantillonnage environnementale (surveillance oxyde nitreux)</p>	<p>La ventilation naturelle avec ou sans système de récupération des gaz ne permettait pas de maintenir le niveau d'exposition du N2O en dessous de la LEP (respectivement 1154,0 ± 163,3 ppm p=0,048 et 635,5 ± 120,8 ppm p=0,048) Avec le système de pression/renouvellement de ventilation</p>		
<p>Sepkowitz KA. Occupationally acquired infections in health care workers. Part I.</p>	<p>USA</p>	<p>1996</p>	<p>revue de la littérature (janvier 1983 et février 1996) avec méta-analyse</p>	<p>MED-LINE (tous les articles concernant les infections acquises chez les travailleurs de la santé entre janvier 1983 et février 1996)</p>	<p>articles en anglais concernant les infections acquises sur le lieu de travail chez les travailleurs de la santé</p>	<p>Synthèse de données concernant la contamination de plus de 15 infections à des agents de santé,</p>	<p>Calcul des taux d'incidence et de prévalence des infections chez les personnels de santé.</p>	<p>Plus de 15 type d'infections à transmission aérienne ont été décrites,</p>		<p>biais déclaratif Dans la plupart des cas, la contamination professionnelle était associée à un non-respect des règles de prévention</p>
<p>Rule AM, Apau O, Ahrenholz SH, Brueck SE, Lindsley WG, de Perio MA, et al. Healthcare personnel exposure in an emergency department during influenza season.</p>	<p>USA</p>	<p>2018</p>	<p>rétrospective transversale (29 décembre 2014 au 9 février 2015)</p>	<p>n=30</p>	<p>personnels des urgences (IDE, agents hospitaliers, agents accueil etc</p>	<p>Etudier la contamination de l'air dans la zone de respiration du personnel, des surfaces de travail et des masques médicaux par la grippe lors de la prise en charge des patients.</p>	<p>questionnaire + biomarqueurs (atmosphérique/surfaces de travail et des masques médicaux)</p>	<p>comparaison quantité virale échantillonnage personnel et de la pièce</p>	<p>la grippe a été identifiée dans 42% des échantillons de bioaérosols dans la zone de respiration du personnel, 43% des échantillons de bioaérosol dans la pièce, 76% des échantillons de surfaces de travail et 25% des échantillons des masques respiratoires filtrants</p>	<p>questionnaire :évaluation de la fréquence, de la durée et du type des interactions avec les patients présentant un syndrome grippal (utilisation d'un masque chirurgical ou médical, fréquence et la durée d'utilisation du masque et des procédures générant un aérosol)</p>
<p>Chandra V, Dorsey C, Reed AB, Shaw P, Banghart D, Zhou W. Monitoring of fetal radiation exposure during pregnancy</p>	<p>USA</p>	<p>2013</p>	<p>retrospective multicentrique cas témoins</p>	<p>cas:N=14 témoins:N=18</p>	<p>cas= chirurgiens interventionnels témoins= chirurgiens non interventionnels f</p>	<p>Evaluation de la dose de rayonnement globale maternelle et foetale enregistrées sur les dosimètres portés par les chirurgiens interventionnels ou pas avant/pendant et après la grossesse</p>	<p>lecture dosimètres sous les tablier de plomb et externes</p>	<p>Le groupe interventionnel était statistiquement plus exposé aux radiations avant/après et pendant la grossesse en comparaison avec l'autre groupe (respectivement p<0,001, p= 0,005) Pour les 2 groupes, l'exposition foetale a été arrondi à zéro,</p>		

<p>Zakeri F, Hirobe T, Akbari Noghabi K. Biological effects of low-dose ionizing radiation exposure on interventional cardiologists</p>	<p>G-B</p>	<p>2010</p>	<p>rétrospective cas-témoins</p>	<p>cas:N=37 témoins:N=37</p>	<p>cas= cardiologues interventionnels témoins: médecins non exposés aux rayonnements ionisants</p>	<p>Evaluation des effets de l'exposition à de faibles doses de rayons X sur les dommages chromosomiques dans un échantillon de</p>	<p>questionnaire +analyse de la fréquence d'anomalies cytogénétiques dans les lymphocytes périphériques</p>	<p>Evaluation de l'exposition via dosimètres</p>	<p>fréquence significativement plus élevée d'anomalies cytogénétiques chez les cardiologues interventionnels en comparaison avec le groupe témoin (p<0,05), (p<0,01), (p<0,001))</p>	<p>exposition des cardiologues interventionnels (8,14 ± 7,81 mSv / an) inférieure aux limites de dose spécifiées par la CIPR</p>	
<p>Maria Grazia Andreassi, Angelo Cioppa, Nicoletta Botto, Gordana Joksic, Samantha Manfredi, Chiara Federici, et al. Somatic DNA damage in interventional cardiologists: a case-control study.</p>	<p>Italie</p>	<p>2005</p>	<p>rétrospective cas-témoins</p>	<p>cas:N=31 témoins:N=31</p>	<p>cas= cardiologues interventionnels témoins= cardiologues non interventionnels</p>	<p>Evaluation de l'effet de l'exposition chronique à de faibles doses de rayons X chez les cardiologues interventionnels de 3 laboratoires de cathétérisme cardiaque</p>	<p>analyse de la fréquence des micronoyaux dans les lymphocytes sanguins</p>	<p>Evaluation de la dose cumulée au cours de la dernière année</p>	<p>les cardiologues interventionnels ont montré des valeurs plus élevées d'anomalies cytogénétiques que les autres (respectivement 20,5 ± 1,6 vs 12,8 ± 1,3, p=0,001). Aucune corrélation significative n'a été observée entre les doses de rayonnement professionnelles reçues au cours de la dernière année et la fréquence des anomalies (r = 0,16,</p>	<p>prise en compte de facteurs de confusion, tels que le sexe, la consommation d'alcool ou de caféine, âge et tabac les cardiologues interventionnels ont été exposés à 4,06 ± 0,4 mSv / an (inférieure aux limites de dose spécifiées par la CIPR)</p>	
<p>Ballardin M, Antonelli A, Cipollini M, Fallahi P, Scarpato R, Tomei A, et al. Induction of chromatid-type aberrations in peripheral lymphocytes of hospital workers exposed to very low doses of radiation.</p>	<p>Italie</p>	<p>2007</p>	<p>rétrospective cas-témoins</p>	<p>cas:N=61 témoins:N=45</p>	<p>cas= travailleurs exposés à la radiologie (IDE, médecins et techniciens en orthopédie, radiologie et cardiologie) témoins= IDE, médecins, techniciens non exposés</p>	<p>Evaluation de la fréquence d'anomalies cytogénétiques (aberrations chromatidiennes et chromosomiques) chez le personnel de santé exposé professionnellement à de faibles doses de rayonnements ionisants</p>	<p>questionnaire + analyse de la fréquence d'anomalies chromosomiques dans les lymphocytes périphériques</p>	<p>Analyse de la fréquence d'anomalies chromosomiques</p>	<p>la fréquence d'aberrations chromatidiennes était plus élevée dans le groupe exposé que dans le groupe témoin respectivement 0,73 ± 0,10/100 cellules vs 0,45 ± 0,07/100 cellules (p= 0,0015) avec une augmentation significative chez les tabagiques du groupe exposé en comparaison avec les non tabagiques (respectivement 0,71 ± 0,13/100 cellules vs 0,53 ± 0,06 (p=0,0015)). De plus l'échange des chromatides était significativement plus</p>	<p>la fréquence des aberrations chromosomiques était plus élevée que dans le groupe témoin, respectivement 0,89 ± 0,09 vs 0,81 ± 0,09/100 cellules avec une augmentation significative chez les tabagiques du groupe exposé en comparaison avec les non tabagiques (respectivement 0,94 ± 0,11/100 cellules vs 0,78 ± 0,07/100 cellules</p>	<p>Les médecins étaient plus exposés que les techniciens ou les infirmières respectivement de 0,90 (0-5,85); 0,24(0-4,66); 0,07 (0-2,54) mSv / an dépendant la fréquence d'anomalies chromosomiques était plus élevée chez les techniciens (3,68 ± 1,17 / 100 cellules, p < 0,001) par rapport aux IDE et aux médecins (respectivement 1,36 ± 0,18 / 100 cellules et 1,36 ± 0,04 / 100</p>
<p>Zilberti L, Bottauscio O, Chiampi M. Assessment of exposure to MRI motion-induced fields based on the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) guidelines.</p>	<p>Italie</p>	<p>2016</p>	<p>Descriptive rétrospective</p>	<p>n=51</p>	<p>situations d'exposition</p>	<p>Evaluation de l'exposition des travailleurs traversant le champ électromagnétique des salles IRM.</p>	<p>calcul de 2 indices dosimétriques: ' indice d'exposition pour le champ électrique induit par le mouvement au niveau de la tête du personnel</p>		<p>Ainsi mis à part lors de la rotation de la tête au niveau de l'ouverture de l'appareillage comme pour regarder à l'intérieur (indice d'exposition 2.56T cf IRM Tubulaire et 2.22Tcf IRM avec ouverture) toutes les trajectoires étudiées (17) ne mettaient pas en évidence de dépassement de limites d'exposition.</p>		
<p>Gourzoulidis G, Karabetos E, Skamnakis N, Xristodoulou A, Kappas C, Theodorou K, et al. Occupational Electromagnetic Fields exposure in Magnetic Resonance Imaging systems – Preliminary results for the RF harmonic content.</p>	<p>Grèce</p>	<p>2015</p>	<p>Descriptive rétrospective</p>	<p>non indiqué</p>	<p>salles IRM</p>	<p>Evaluation des niveaux d'exposition professionnelle des travailleurs de santé travaillant auprès de dispositif IRM à 1.5 et 3T</p>	<p>mesure des niveaux d'exposition dans les salles IRM à 1.5 et 3T (magnétomètre axial)</p>		<p>dans la plupart des cas, les mesures d'exposition ne dépassaient pas les VA recommandées pour le personnel pour les IRM à 1.5T et 3T. Cependant certains positionnement du personnel de santé (au niveau de l'ouverture notamment) entraînaient des valeurs maximales d'exposition supérieures aux limites recommandées.</p>	<p>Pas de nombre de salle IRM indiqué</p>	
<p>Luttmann A, Jäger M, Sökeland J. Ergonomic assessment of the posture of surgeons performing endoscopic transurethral resections in urology.</p>	<p>Allemagne</p>	<p>2009</p>	<p>cas-témoin rétrospective</p>	<p>cas= 9 chirurgies avec endoscopie+moniteur témoins= 10 chirurgies avec endoscopie directe</p>	<p>N=5 urologues</p>	<p>Comparaison des postures chirurgicales chez les urologues au cours de résection trans-urétrale lors de l'utilisation de l'endoscopie directe et avec moniteur</p>	<p>enregistrements vidéo au bloc opératoire</p>		<p>moins de postures défavorables lors de l'utilisation de l'endoscopie avec moniteur) en comparaison avec l' endoscopie directe (p<0.05).</p>	<p>classification de posture subjective et petit effectif technique d'enregistrement vidéo fiable et reproductible</p>	
<p>Ruitenburt MM, Frings-Dresen MH, Sluiter JK. Physical job demands and related health complaints among surgeons</p>	<p>Pays-Bas</p>	<p>2013</p>	<p>cas-témoin rétrospective</p>	<p>cas=44 témoins=82</p>	<p>cas= chirurgiens témoins= médecins hospitaliers</p>	<p>Evaluation de la prévalence et des facteurs de risque de troubles musculosquelettiques chez les chirurgiens et les autres médecins hospitaliers</p>	<p>questionnaire</p>		<p>les chirurgiens considéraient que leur travail était physiquement exigeant (41% contre 13%, p <0,01) et étaient dérangés par le fait de travailler dans des postures inconfortables ou épuisantes (73% contre 27%, p <0,001) et avec du matériel exigeant (8% vs 3% p=0,049) en comparaison avec le reste des médecins</p>	<p>Taux de réponse=51% biais de rappel et d'autodéclaration</p>	
<p>Ayas NT, Barger LK, Cade BE, Hashimoto DM, Rosner B, Cronin JW, et al. Extended Work Duration and the Risk of Self-reported Percutaneous Injuries in Interns.</p>	<p>USA</p>	<p>2006</p>	<p>cohorte rétrospective nationale multicentrique (2002-2003)</p>	<p>n = 498 piqures percutanées/mois</p>	<p>n= 2737 résidents (stagiaires)</p>	<p>Evaluation de la prévalence et des facteurs de risque d'AES chez les résidents</p>	<p>questionnaires</p>		<p>AES 2 fois plus fréquents pendant la nuit que pendant la journée dans tous les lieux sauf au bloc opératoire (OR =2,04; IC 95% 1,98-2,11) et particulièrement dans les services d'urgences (OR=5,13 IC95% 4.77-5.54) mais également après une période de travail prolongée dans ces mêmes services (OR=2.17 IC95% 1.56-3,00).</p>	<p>Taux de participation= 7% exposition estimée et non mesurée (biais de déclaration) et biais de rappel</p>	

<p>Rischall ML, Chung AS, Tabatabai R, Doty C, Hart D. Emergency Medicine Resident Shift Work Preferences: A Comparison of Resident Scheduling Preferences and Recommended Schedule Design for Shift Workers.</p>	<p>USA</p>	<p>2018</p>	<p>Descriptive multicentrique (juin 2017)</p>	<p>n=144</p>	<p>résidents en médecine d'urgence</p>	<p>Comparaison des préférences horaire des résidents en médecine d'urgences aux directives recommandées par l'American College of Emergency Physicians</p>	<p>questionnaire</p>	<p>-Concernant la rotation circadienne des équipes, 65% des résidents y étaient favorables -Concernant la séquence recommandée, avec des gardes de nuit réparties sur 2 semaines 50% des résidents (p = 0,39) ne pensaient pas qu'elle soit indispensable. Concernant les durées de travail, seulement 24% des résidents préféraient des horaires de 8 heures (p = 0,56) recommandés. Concernant le travail sur de courtes périodes recommandée par les directives, 73% des résidents préféraient travailler de longues périodes suivies de plusieurs jours de congé</p>	<p>Taux de réponse=71%. grande variabilité des programmes d'urgence étudiés auto-déclaration et pas de réalisation d'essais réels petite taille de l'échantillon analysé</p>
<p>Yong J, Wolfenden H, Wheeler K, Edge J. Do part time women doctors make a positive contribution to the NHS?</p>	<p>G-B</p>	<p>2015</p>	<p>Descriptive rétrospective</p>	<p>n=36</p>	<p>stagiaires en pédiatrie</p>	<p>Evaluation des motivations liées à l'exercice à temps partiel chez des stagiaires en pédiatrie</p>	<p>questionnaire</p>	<p>la majorité (92% n=) des stagiaires à temps partiel en pédiatrie étaient des femmes. Et 100% des stagiaires ayant suivi cette formation à temps partiel l'avait fait pour des raisons de garde d'enfants.</p>	<p>Taux de réponse=71% biais de rappel et de sélection (rétrospectif) petit effectif, et étude monocentrique prise en compte et évaluation des diverses motivations du travail à temps partiel</p>
<p>Hedden L, Barer ML, Cardiff K, McGrail KM, Law MR, Bourgeault IL. The implications of the feminization of the primary care physician workforce on service supply: a systematic review.</p>	<p>G-B</p>	<p>2014</p>	<p>Revue de la littérature (1990-2013)</p>	<p>n= 34 articles</p>	<p>médecins généralistes</p>	<p>Comparaison de la pratique médicale en soins primaires chez les hommes et les femmes médecins dans les PID</p>	<p>Medline, Embase et Web of Science</p>	<p>les femmes étaient plus susceptibles de déclarer travailler à temps partiel (31,6% contre 11,1% chez les hommes) la différence moyenne d'heures travaillées par semaine entre les hommes et les femmes était de 11,8, 46% (5,4 heures) de cette différence était due à la réduction des heures de travail chez les femmes.</p>	<p>78% de données rétrospectives 79% méthodologie transversale pas de résultats ajustés en fonction de l'âge du médecin, des caractéristiques de la pratique</p>
<p>Lachish S, Svirko E, Goldacre MJ, Lambert T. Factors associated with less-than-full-time working in medical practice: results of surveys of five cohorts of UK doctors, 10 years after graduation.</p>	<p>G-B</p>	<p>2016</p>	<p>Descriptive transversale rétrospective</p>	<p>n=10 866</p>	<p>médecins de cinq cohortes de diplômés, 1993, 1996, 1999, 2000 et 2002</p>	<p>Déterminer les caractéristiques personnelles et professionnelles des médecins sur la possibilité de travailler à temps partiel 10 ans après l'obtention du diplôme</p>	<p>questionnaire</p>	<p>42,1% (IC95%, 40,8-43,4%) des femmes et 6,7% (IC95%, 5,9-7,4%) des hommes travaillaient à temps partiel les omnipraticiennes avec un enfant (OR=4,23 (2,24-8,05) et celles ayant au moins deux enfants OR=8,26 (4,66-14,74) (p<0,001) travaillaient plus à temps partielles que les femmes d'autres spécialités quelques soit leur statut</p>	<p>pas de recueil des heures hebdomadaires de travail: définition temps partiel/temps plein parfois différente</p>
<p>Hanazaki K, Tominaga R, Nio M, Iwanaka T, Okoshi K, Kaneko K, et al. Report from the Committee for Improving the Work Environment of Japanese Surgeons: survey on effects of the fee revision for medical services provided by surgeons.</p>	<p>Japon</p>	<p>2013</p>	<p>Descriptive rétrospective</p>	<p>n=985</p>	<p>chirurgiens</p>	<p>Etude de l'évolution de l'environnement de travail des chirurgiens en 2007 et 2011</p>	<p>questionnaire</p>	<p>On retrouvait que les longues heures pour 70,5% des répondants (n=694) puis les chirurgies d'urgence excessives (69,4% n=693), puis le risque élevé de poursuite judiciaires (67,7% n=667), d'erreur médicales (63,2 n=622) et la durée spécialisation (61,7% n=607) étaient responsable de la pénurie médicale dans les 2 études.</p> <p>En 2011, les chirurgiens travaillaient en moyenne 77.1h/semaine vs 81.1 h/semaine en 2007, et 71.3% (n=703) avait déjà effectué une chirurgie le lendemain d'une garde de nuit</p>	<p>Taux de réponse =26,7%</p>
<p>Ogawa R, Seo E, Maeno T, Ito M, Sanuki M, Maeno T. The relationship between long working hours and depression among first-year residents in Japan.</p>	<p>Japon</p>	<p>2018</p>	<p>prospective multicentrique</p>	<p>n= 1241</p>	<p>résidents de première année</p>	<p>Etude de l'association longues heures de travail et dépression dans une cohorte de résidents de 1ère année au sein de 250 hôpitaux</p>	<p>questionnaire</p>	<p>44,6% (n=554) des résidents travaillaient 80 heures ou plus/semaine et 7,8% (n=97) résidents travaillaient 100 heures ou plus/semaine. les résidents qui travaillaient entre 80-99 heures/semaine présentaient de nouveaux symptômes dépressifs vs 45,5% (n=35) des résidents qui travaillaient 100 heures ou plus/semaine (p<0,001).</p>	<p>Taux de participation au sein de la cohorte =42,3% Taux de participation des hôpitaux: 29,4% (251 hôpitaux sur 853)</p>
<p>Estryn-Behar M, Doppia M-A, Guetarni K, Fry C, Machet G, Pelloux P, et al. Emergency physicians accumulate more stress factors than other physicians- results from the French SESMAT study.</p>	<p>France</p>	<p>2011</p>	<p>Descriptive multicentrique rétrospective 2007-2008</p>	<p>n=1924 dont 538 urgentistes/565 anesthesistes/331 chirurgiens/ 179 psychiatres/106 gériatres/217 radiobiologistes/ 155 pharmaciens/285 en médecine préventive/ 576 en spécialités médicales</p>	<p>médecins salariés hospitaliers</p>	<p>Evaluation de la qualité du travail (épousement professionnel/volonté de quitter la profession) au sein d'une cohorte de médecins hospitaliers de 23 régions</p>	<p>questionnaire</p>	<p>l'intention de quitter la profession était plus élevée chez les médecins hospitaliers que chez les urgentistes: 21,4% contre 17,4% (p <0,05) L'épuisement professionnel général était plus élevé chez les urgentistes que chez les autres médecins (respectivement 51,5% vs 42,4% (p <0,001)) les femmes en particulier affichaient significativement un score élevé d'épuisement professionnel (65,5% des femmes contre 43,2% des hommes) (p <0,001) .</p>	<p>Taux de réponse=66% données manquantes biais de sélection (moins de femmes parmi les urgentistes (37,6% vs 42,5%; p <0,05)) biais d'autodéclaration prise en compte de acteurs de confusion (âge, sexe, situation familiale, facteurs organisationnel) intervalles de confiance étroits</p>

<p>Burbeck R, Coomber S, Robinson SM, Todd C. Occupational stress in consultants in accident and emergency medicine: a national survey of levels of stress at work.</p>	<p>G-B</p>	<p>2002</p>	<p>Descriptive rétrospective</p>	<p>n=350</p>	<p>médecins urgentistes</p>	<p>Evaluation des niveaux de stress chez les urgentistes</p>	<p>questionnaire</p>	<p>44.4% (n=154) avaient des scores GHQ-12 supérieurs au seuil de détresse psychologique, 18% (n = 63) avaient des scores SCL-D supérieurs au seuil de dépression et 10% (n=34) avaient exprimés des idées suicidaires.</p>	<p>Taux de réponse=78%</p>
<p>Yasukawa K, Nomura K. The perception and experience of gender-based discrimination related to professional advancement among Japanese physicians.</p>	<p>Japon</p>	<p>2014</p>	<p>Descriptive rétrospective</p>	<p>n=1684 femmes et n= 808 hommes</p>	<p>16 facultés privées de médecine Japonaise</p>	<p>Etude de la prévalence de la discrimination sexuelle chez les médecins japonais</p>	<p>questionnaire</p> <p>mesure de la perception des obstacles (échelle de Likert)</p>	<p>les femmes étaient 7 fois plus susceptibles de déclarer avoir été victime de discrimination sexuelle par rapport aux hommes (21% contre 3%; p <0.0001).</p> <p>les femmes rapportaient plus de comportements inappropriés venant le plus souvent d'un patient de sexe masculin (moyenne 2,79 ± 1,3) ou d'un supérieur de sexe masculin (moyenne 2,64 ± 1,4)</p>	<p>Taux de réponse:=83% pour les femmes et 58% pour les hommes biais d'autodéclaration biais de sélection (écoles publiques non incluses)</p>

Annexe 3A : Tableau de la revue de la littérature : Complications de grossesse chez les femmes médecins : les études

	ETUDES										
	Pays	Année	Type d'étude	Effectif	Population	Objectif	Critère de méthode 1	Critère de méthode 2	Résultat 1	Résultat 2	Limites
Baudino et al. 2016	France	2016	Etude qualitative	17	Femme médecin généraliste libérale	Etudier les difficultés des femmes médecins généralistes au cours de leur grossesse	0	0	Difficultés administrative, financières, manque de soutien de la part des collègues, adapter la vie professionnelles.		
Behbehani et al. janv 2015.	Canada	2015	Rétrospective	238	Médecins	Evaluer l'incidence et le type des complications obstétricales	Complications de grossesse	0	Taux de complication plus élevé chez les femmes faisant plus de 6 gardes /mois (37/75 ou 49,3 %; p < 0,001). Ceux qui faisait >8h bloc/semaine avaient plus de complications (41,7 % vs 8,9 %, p < 0,001). Par rapport à la pop générale : plus de fausse couche, RCIU, HTA gravidique, décollement placentaire.		faibles taux de participation, étude rétrospective, possible biais de sélection,
Bodin et al. 1999.	USA	1999	Etude rétrospective	1244	Sages-femmes	Examiner la relation entre le travail posté et l'exposition au peroxyde d'azote au 2 ^{ème} trimestre de grossesse et le poids pour l'âge gestationnel.	Complications de grossesse	0	Le travail de nuit était associé à une naissance prématurée (<37 semaines) [OR = 5,6; IC à 95% = 1,9 ; 16,4] et, dans une moindre mesure, à faible poids à la naissance [OR = 1,9 (IC à 95% = 0,6, 5,8)]. L'exposition au peroxyde d'azote était associée à une diminution du poids à la naissance (-77 gm, 95% IC = -129, -24) et une augmentation de la probabilité que les enfants soient petits pour l'âge gestationnel (<10e percentile de poids pour la semaine gestationnelle) (OR = 1,8, 95% IC = 1,1, 2,8).		pas de quantification du peroxyde d'azote.
Bouyer et al. 1998.	France	1998	Cas-témoin	140 cas comparés à 279 référents	Personnels hospitaliers	étudier une association entre l'exposition professionnelle (gaz anesthésiques, solvant, radiation) et le risque de grossesse ectopique	Grossesse extra-utérine	0	Aucune association significative entre l'exposition professionnelle et la grossesse extra-utérine n'a été trouvée et ce même après ajustement sur les catégories « types d'emplois » et « facteur de risque connus de grossesse ectopique ».		faible nombre de sujets, biais de mémoire.
Davids et al. sept 2017.	USA	2017	Rétrospective	738	Médecins résidentes	étudier l'impact des spécialités procédurales sur les issues de grossesses des médecins.	PMA, césarienne, absence au travail		Une proportion plus importante de femmes du groupe « spécialités procédurales » ont utilisé la procréation médicale assistée (18.6% vs 10.1% ; p = 0.001). Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes concernant l'absence au travail pour une raison obstétricale. Les femmes médecins des spécialités procédurales prenaient significativement moins de congés post-partum que les femmes médecins de spécialités non procédurales (30.5% vs 22.1% ; p = 0.017).		Echantillon non représentatif car uniquement universitaire, biais de mémoire.
Evans et al. 1995.	Australie Nouvelle Zélande	1995	Rétrospective	696	Médecins	évaluer si l'augmentation des issues défavorables de la grossesse chez les médecins en Amérique se produit en Australie-Méridionale	Complications de grossesse	0	Aucune augmentation significative des complications n'a été trouvée par rapport à un groupe de cas appariés pour l'âge, la parité, l'année de l'accouchement, et la classe sociale.		0
Fucic et al. 2008,	Croatie	2008	Rétrospective	231	Médecins	Évaluer le rôle potentiel d'une exposition professionnelle aux rayons X et aux radioisotopes sur la survenue d'avortements spontanés	Avortements spontanés	0	Les femmes exposées aux radioisotopes avaient 3 fois plus de risques d'avortement spontané par rapport aux femmes exposées aux rayons X (OR = 3,68 ; IC 95% = 1,39-9,74 ; p < 0,001). Bien que les femmes exposées aux radioisotopes et aux rayons X avaient significativement plus d'aberrations chromosomiques (0.51 +/- 0.82 ; et 0.63 +/-0.99 respectivement) que la population référente (0.17 +/- 0.34).		
Gabbe et al. nov 2003.	USA	2003	Rétrospective	4463	Gynéco-obst	Évaluer l'impact des heures de travail des résidents en obstétriques et en gynécologie et les conséquences potentielles sur les issues de grossesse.	Complications de grossesse	0	La plupart des femmes ont travaillé plus de 80 heures par semaines pendant leur grossesse, peu ont pris un congé prénatal. Il y avait significativement plus de travail prématuré (17% vs 6% ; p < 0.05) et de prééclampsie (12% vs 2% ; p < 0.05).		

Gauger et al. Juillet 2003.	USA	2003	Rétrospective	824	Anesthésiste vs Anesthésiste pédiatre	Complications de grossesse liées au gaz anesthésiants chez les anesth pédiatres	Complications de grossesse	0	Il y avait une prévalence significativement plus élevée de l'avortement spontané chez les anesthésistes pédiatriques que les anesthésistes non pédiatriques (21.2% vs 15.2% ; p < 0.05).	biais de mémoire, pas de documentation des niveaux d'exposition aux gaz anesthésiques.	
Ghatan et al. juill 2016.	USA	2016	Etude rétrospective	125	Radiologues interventionnels	Evaluer les attitudes des radiologistes d'intervention vis-à-vis de l'exposition professionnelle aux rayonnements ionisants pendant la grossesse.	Complications de grossesse	0	55% ont continué de travailler pendant leur grossesse et aucune ne rapportent d'effet mutagène sur leur progéniture. Les avortements spontanés (11%) et l'utilisation de la PMA (17%) était similaire à la population générale du même niveau socio-économique.	4% des femmes se sont abstenues d'effectuer des interventions guidées par fluoroscopie (FGI), tandis que 46% ont continué à consacrer plus de 80% de leur temps de travail à des FGI avec des protections supplémentaires.	faible taux de réponse.
Györfyyet al. oct 2014.	Hongrie	2014	Rétrospective	3039	Médecins et dentistes	Explorer la corrélation potentielle entre leurs troubles de la reproduction et les symptômes d'épuisement professionnel.	Troubles de la reproduction (temps grossesse, fause couche, complications de grossesse)		Les femmes médecins été plus sujet à un intervalle de grossesse de plus d'un an (18.4% vs 9.8 ; p < 0.001), avait plus d'infertilité (8.5% vs 3.4% ; p < 0.001), avaient plus de grossesses à risque (26.3% vs 16.3% ; p < 0.001). Les grossesses à haut risque et les avortements spontanés ont été associés à une dépersonnalisation (p = 0,028 et p = 0,012 respectivement) et à l'accomplissement personnel (p = 0,016 et p = 0,008 respectivement) des dimensions de l'épuisement professionnel. Les résultats de l'analyse multivariée ont montré que, en plus des facteurs de risque traditionnels, la dépersonnalisation était un facteur explicatif important dans le cas de grossesses à haut risque (OR = 1,086). Les résultats de l'analyse multivariée ont montré que, en plus des facteurs de risque traditionnels, la dépersonnalisation était un facteur explicatif important dans le cas de grossesses à haut risque.	Pas de définition des grossesses à haut risque	
Heinonen et al.	Finlande	2014	Rétrospective	331	Médecins	Comparer les facteurs de risque maternels, les caractéristiques de la grossesse et les résultats chez les femmes médecins, les enseignants et la population générale	Complications de grossesse		Les résultats de grossesse chez les médecins et les enseignants étaient comparables à ceux de la population générale. Aucune différence significative.		
Klebanoff et al. oct 1990.	USA	1990	Rétrospective	989	Médecins	Évaluer les complications de grossesses des femmes médecins résidentes qui sont soumises à de longues d'heures de travail de nuit comme de jour incluant de longues périodes de station debout et de stress.	Complications de grossesse	0	Les femmes médecins travaillaient significativement plus d'heures par semaine que les femmes des médecins, et ce pour les 3 trimestres de grossesse (73.5h vs 37.6h ; p < 0.001 pour le 1er trimestre. 71.7h vs 36.9h ; p < 0.001 pour le 2e trimestre. 64.4h vs 34.9h ; p < 0.001 pour le 3e trimestre). Les femmes médecins étaient plus sujettes au travail prématuré nécessitant du repos/hospitalisation (11.3% vs 6%, p < 0.001) et à la prééclampsie/éclampsie (8.8% vs 3.5 ; p < 0.001) que les femmes des médecins.		
Lawson et al. 2012	USA	2012	Rétrospective	7482	Infirmières	Évaluer l'impact d'une exposition professionnelle aux rayonnements ionisants, aux drogues antinéoplasiques, aux gaz anesthésiques, aux drogues antivirales et aux agents stérilisants et le risque d'avortement spontané chez les infirmières.	Avortements spontanés	0	Il y avait significativement plus d'avortements spontanés chez les infirmières exposées plus d'une heure par jour aux agents antinéoplasiques (OR = 1.94 ; IC 95% 1.32-2.86), aux agents stérilisants plus d'une heure par jour (OR = 1.39 ; IC 95% 1.03-1.87). Il n'y avait pas de différence significative concernant l'exposition aux gaz anesthésiques, aux agents antiviraux et aux radiations ionisantes.	biais de mémoire, aucune information sur les mesures de protection.	
Lerner et al. fev 2009	USA	2009	Rétrospective	243	Urologues	Étudier les différences de temps de procréation entre les femmes urologues et les femmes américaines.	Utilisation AMP	0	Le taux de procréation par l'assistance médicale à la procréation était 10 fois plus élevé chez les femmes urologues que dans la population générale (10.63% vs 1% avec OR 9.77 ; 95% CI 5.91 à 16.16).	0	

Ortayli et al. sept 1996.	Turquie	1996	Etude comparative transversale rétrospective	381	Médecins et infirmières	Recueillir les informations sur les grossesses des travailleurs de santé et de les comparer à celle d'un groupe de niveau socio-économique identique (les employées de banque).	Complication de grossesse	Conditions de travail	Il y avait significativement plus de césariennes dans le groupe médecins (25.7% pour les médecins, 17% pour les infirmières et 9.9% pour les employées de banque ; $p < 0.0001$).	70% des médecins ont continué à effectuer leur travail de nuit et ce pendant toute la grossesse et en post-partum. Parmi les professionnels de santé qui ont travaillé la nuit, 42.7% des médecins et 65.4% des infirmières ont travaillé au moins 8 nuits par mois.	
Pham et al. sept 2014.	USA	2014	Rétrospective	88	Chirurgiens thoraciques	Évaluer les tendances des naissances et les facteurs affectant la procréation chez les chirurgiennes thoraciques.	Complications de grossesse	Tendances des naissances	les femmes médecins en chirurgie thoracique étaient significativement plus nombreuses à utiliser l'assistance médicale à la procréation par rapport à la population générale (28% vs 12% ; $p = 0.0002$).	61% des femmes (vs 16% des hommes) rapportent qu'avoir des enfants était considéré défavorablement par leurs confrères ($p < 0.0001$).	petit échantillon, étude rétrospective.
Phillips et al. nov 2014.	USA	2014	Rétrospective	1021	Chirurgiennes	Déterminer s'il existe des différences de procréation entre les différentes spécialités chirurgicales.	Utilisation AMP	0	75% des femmes ont utilisé l'AMP (contre 10% dans la population générale). Les taux les plus élevés d'infertilité existaient en ORL (29%), en chirurgie générale (22%) et en orthopédie (18%).	0	pas de réel groupe de comparaison, taux de réponse faible dans certaines spécialités, biais de mémoire.
Pinhas-Hamiel et al. fev 1999.	Israël	1999	Rétrospective	207	Médecins	Évaluer l'impact de la charge de travail sur la grossesse des femmes médecins des hôpitaux publics en Israël.	Complications de grossesse	0	Il y avait une différence significative dans les taux de mortalité (32/1000 naissances contre 3,7 / 1000, $p < 0,001$) et accouchement prématuré (12,4% contre 7,6%, $p = 0,0014$) entre les femmes médecins et la population générale.		pas de prise en compte des facteurs socio-économiques, biais de mémoire.
Quansah et al. sept 2009.	Finlande	2009	Rétrospective	7642	Médecins	Évaluer les issues de grossesses des médecins et les comparer à la population générale en Finlande.	Complications de grossesse		Il n'y avait pas de différence significative concernant le faible poids de naissance (OR 1,00 ; IC à 95% 0,86-1,15), accouchement prématuré (OR 1,0 ; IC 95% 0,89-1,12), le petit poids pour l'âge gestationnel (OR 1,04 ; IC 95% 0,86-1,22), la mortalité périnatale (OR 0,88 ; IC 95% 0,49-1,27).		
Scully et al. 2017.	USA	2017	Rétrospective	1559	Médecins	Évaluer l'impact du travail sur la grossesse en comparant les spécialités procédurales aux spécialités non procédurales.	Complications de grossesse		400 (25,7%) femmes ont déclaré pratiquer une spécialité procédurale. Pas de différence significative dans les techniques de procréation assistée (procédurale : 20,2% vs non-procédurale : 23,3% ; $p = 0,2$), dans travail manquant pendant la grossesse (28,2% vs 24,5% ; $p = 0,13$), dans les taux de césarienne (36,0% vs 34,5% ; $p = 0,61$), et dans le travail manqué en raison du travail prématuré (12,3% vs 12,5% ; $p = 0,91$).		
Stentz et al. oct 2016.	USA	2016	Rétrospective	600	Médecins	Déterminer les modèles de procréation chez les femmes américaines.	Les principales mesures des résultats comprenaient la fécondité et les antécédents de procréation, les réflexions sur la prise de décision, les perceptions du soutien en milieu de travail et potentiel de procréation.		Près du quart (24,1%) des répondantes ayant tenté une conception ont reçu un diagnostic d'infertilité, avec un âge moyen de diagnostic de 33,7 ans. Parmi ces personnes, 29,3% ont déclaré une diminution de la réserve ovarienne.		
Takeuchi et al. juill 2014.	Japon	2014 (entre 2009 et 2011)	Rétrospective	939	Médecins	Étudier l'association entre les longues heures de travail pendant la grossesse et les complications de grossesse	Menace d'avortement	Accouchement prématuré	Les femmes qui ont eu une menace d'avortement travaillaient plus (63h vs 50h ; $p < 0.0001$) par rapport aux femmes qui n'ont pas eu de complication. Le nombre de femmes ayant un TA ou un PTB comme complication de grossesse augmentait significativement ($p < 0.0001$) à chaque quartile d'heure travaillé par semaine.	Les femmes qui ont eu accouchement prématuré travaillaient plus (62h vs 50h ; $p < 0.0001$) par rapport aux femmes qui n'ont pas eu de complication	Biais échantillonage (que la fac privée), biais de sélection, biais de mémoire, pas de prise en compte des facteurs de confusion (tabac alcool etc)

Teschke et al. 2011	Canada	2011	Rétrospective	9433	Infirmières	Examiner l'association entre les anomalies congénitales et l'exposition des infirmières aux gaz anesthésiques pendant leur grossesse.	Anomalies congénitales	0	Dans la cohorte de 15 317 enfants vivants de 9 433 mères, 1 079 avaient des anomalies congénitales. Ces anomalies étaient associées à une exposition maternelle probable aux gaz halogénés (OR = 2,61 ; IC à 95% : 1,31-5,18) et au peroxyde d'azote (OR = 1,82 ; IC à 95% : 1,11-2,99). Les anomalies congénitales les plus fréquentes étaient celles du cœur et du tégument.	petit nombre d'expositions, pas de mesure d'exposition, étude rétrospective avec risque de biais de mémoire.
Whelan et al. 2007	USA	2007	Prospective	7688	Infirmières	Étudier les effets des horaires de travail pendant la grossesse et la survenue d'avortements spontanés.	Avortements spontanés	0	Il y avait une augmentation significative du risque de fausse couche précoce et tardive chez les femmes travaillant de nuit exclusivement (RR = 1.6 ; IC 95% : 1.2-2.8) et chez les femmes travaillant plus de 40 heures par semaine en comparaison à celle travaillant entre 21 heures et 40 heures (RR = 1.7 ; IC 95% : 1.2-2.3). De plus, ils existaient également un sur risque de fausse couche tardive chez les femmes ayant un travail posté sans les nuits (RR = 1.5 ; IC 95% : 1.0-2.1).	questionnaire avec autodéclaration, certaines grossesses n'ont pas été confirmées par des tests sanguins (troubles du cycle menstruel ?).

Annexe 3B : Tableau de la revue de la littérature : Complications de grossesse chez les femmes médecins : revues de la littérature et méta-analyses

REVUE LITTÉRATURE/META ANALYSE											
	Pays	Année	Type d'étude	Effectif	Population	Objectif	Critère de méthode 1	Critère de méthode 2	Résultat 1	Résultat 2	Limites
Boivin et al. 1997	Canada	1997	Revue littérature avec méta-analyse	19 études (de 1971 à 1995)	Professionnelles de santé	Déterminer le lien entre l'exposition professionnelle aux gaz anesthésiants et les risques d'avortement spontané chez les professionnels de santé		Avortement spontané	En prenant en compte toutes les études RR = 1,48 (IC 95% 1,4 à 1,58). Après avoir restreint les résultats et sélectionner seulement les études les plus rigoureuses le risque estimé est RR = 1,9 (IC 95% 1,72 à 2,09).		
Buring et al. 1985	USA	1985	Revue littérature avec méta-analyse	5 études (de 1971 à 1982)	Infirmières et médecins anesthésistes	Etudier la relation entre l'exposition professionnelle aux gaz anesthésiques et les complications de grossesse		Complications de grossesse	Il existe un léger excès de risque d'avortement spontanés chez les infirmières (RR = 1,3 [IC 95% : 1,1-1,14]) et les médecins anesthésistes (RR = 1,4 [IC 95% : 1,2-1,6]). Un excès de risque de malformations congénitales a également été mis en évidence, uniquement chez les médecins anesthésistes exposés, mais celui-ci est à la limite de la significativité statistique (RR = 1,4 [IC 95% : 1-2]).		Etudes rétrospectives, peu d'études, études vieilles,
Connor et al. 2014	USA	2014	Revue littérature.	18 études (1980 à 2004).	Infirmières, médecins, pharmaciens	Examiner la littérature existante sur les risques pour la santé reproductive chez les travailleurs qui manipulent des médicaments antinéoplasiques.		exposition professionnelle et les résultats en matière de reproduction	l'exposition professionnelle aux antinéoplasiques semble augmenter le risque de malformations congénitales et de fausses couches.		études vieilles des années 1980, faibles échantillons étudiés et petit nombre de cas exposés, aucune estimation de la dose d'exposition.
Dranitsari et al. 2005	USA	2005	Revue littérature avec méta-analyse.	14 (1966 à 2004)	travailleurs en santé toute profession confondue	Étudier la relation entre l'exposition aux agents cytostatiques et les risques pour la santé des travailleurs (dont le risque reprotoxique).		Trouble de la fertilité, complication de grossesse.	Les résultats de la méta-analyse décrivent un risque plus élevé d'avortement spontané (OR 1,64 ; IC 95% : 0,91 à 2,94) chez les professionnelles de santé (toute profession confondue) exposées aux agents cytostatiques. Il n'y a pas de surrisque de la malformation congénitale ou de mort fœtale.		études rétrospectives avec risque de biais de mémoire.
Finch et al. avr 2003.	USA	2003	Revue littérature.	29 études (1984 à 2001)	Médecins résidentes	revue de la littérature sur la grossesse pendant le résidanat aux Etats-Unis.		Complications de grossesse	0	Toutes les études ont suggéré un risque accru de complications, en particulier des événements indésirables de fin de grossesse, pour les femmes enceintes.	Les femmes enceintes ont trouvé les exigences physiques de la résidence et le manque de soutien de la part de leurs collègues et de leurs départements les plus stressants
Haffner et al. 2015.	USA	2015	Revue littérature	29 (1982 à 2013)	Personnel travaillant en laboratoire d'anatomie	Explorer les effets d'une exposition au formaldéhyde pendant la grossesse chez les professionnelles de santé (toute profession confondue) travaillant en laboratoire.		Complication de grossesse	0	De nombreuses études ainsi qu'une méta-analyse ont montré qu'une exposition professionnelle au formaldéhyde augmentait le risque d'avortement spontané. De plus, l'exposition au formaldéhyde serait associée à des taux encore plus élevés de malformations congénitales lorsqu'elle survient au cours du premier trimestre	Les valeurs publiées dans la littérature concernent les niveaux ambiants de formaldéhyde, mais l'exposition au formaldéhyde pendant la dissection rapprochée, qui est une partie vitale du travail en laboratoire de dissection en anatomie médicale, n'a pas été mesurée ou rapportée dans la littérature.
Katz et al. dec 1988.	USA	1988	Revue littérature	?	Médecins	Il existe un risque accru d'évènements indésirables tel que travail et accouchement prématuré, retard de croissance/petit poids de naissance. Ces issues défavorables de grossesse se produisent surtout chez les femmes enceintes qui travaillent de longues heures avec des niveaux élevés de stress psychologiques. Les mécanismes physiologiques sont probablement liés à une action concomitante des catécholamines produites lors du stress chronique et de l'altération du flux sanguin utérin liée à la posture debout prolongée.					

Quansah et al. oct 2009.	UK	2010	Revue littérature	14 (1966 à 2009)	Infirmières	Examiner l'association entre les expositions professionnelles et les issues défavorables de grossesses chez les infirmières.	Complications de grossesse	0	<p>Il n'y avait pas de différence significative entre les gaz anesthésiques et les avortements spontanés (OR=1,27 ; IC à 95% 0,99-1,63).</p> <p>Il y avait une légère différence significative entre les gaz anesthésiques et les malformations congénitales (OR=1,33 ; IC à 95% 1,09-1,68).</p> <p>Il n'y avait pas de différence significative entre les agents cytostatiques et les avortements spontanés (OR=1,35 ; IC à 95% 0,91-2,01).</p> <p>Il y avait une légère différence significative entre le travail posté et les avortements spontanés (OR=1,44 ; IC à 95% 1,06-1,95).</p>	Base de donnée limitée pour le travail posté, biais possible.
Shah et al. 2014	USA	2014	Revue de la littérature	8 (1990 à 2010)	Médecins	Evaluer l'impact des rayonnements non-ionisants sur la santé reproductive des femmes médecins.	Complication de grossesse, trouble de la fertilité	0	Il n'y avait pas de preuve évidente de l'effet néfaste d'une exposition aux rayonnements non ionisants sur la santé reproductive des femmes médecins.	la plupart des études sont rétrospectives et vieilles (années 1990), biais de mémoire possible, certaines études ont un taux de réponse faible. Elles n'étudient pas la fréquence d'exposition, la durée d'exposition et la distance par rapport à l'émission, alors que ces trois paramètres sont essentiels pour caractériser l'exposition des professionnelles.
Tigha-Bouaziz et al. 2017.	France	2017	Revue littérature	?	personnel médical	Étudier l'impact d'une exposition professionnelle des agents cytostatiques sur la reproduction.	Complications de grossesse, fertilité	0	Les auteurs des différentes études (finlandaise, française, danoise et hollandaise) ont décrit une augmentation du risque d'avortement spontané au cours du 1er trimestre de grossesse chez les infirmières sans moyen de protection. De même, des études ont montré un surrisque de malformation congénitale chez les infirmières manipulant des agents cytostatiques plus d'une fois par semaine. En revanche, certaines études n'ont pas trouvé de résultats significatifs entre l'exposition aux cytostatiques et le risque d'avortement spontané chez le personnel utilisant des moyens de protection.	la taille des échantillons était trop limitée pour que ces observations soient significatives, étude rétrospective avec risque de biais
Warembourg et al. 2017.	France	2017	Revue littérature	32 articles (2002 à 2015)	Travailleurs en santé	Synthétiser la littérature récente sur les expositions professionnelles, chez les travailleurs de la santé, liés à la mort fœtale, les anomalies congénitales et les troubles de la fertilité.	Mort fœtale, anoamie congénitale et troubles de la fertilité	0	Il existait un risque excessif concernant les anomalies congénitales chez les femmes exposées aux gaz anesthésiques. L'exposition à certains agents stérilisants et, avec moins de preuves, aux médicaments antinéoplasiques et aux rayonnements ionisants est associée à des risques accrus de fausse couche, mais pas de mortalité. Des horaires de travail pénible semblent être associés à des troubles de la fertilité, mais les preuves sont limitées	

Annexe 4 : Modalités d'envoi du questionnaire aux départements de Nouvelle-Aquitaine

		Date de soumission au CDOM	Date d'envoi du questionnaire	Date de sollicitation pour relance	Date de relance	Commentaires	Nombre de personnes sollicitées	Nombre de femmes actives
AQUITAINE	Gironde	19/11/2018	19/11/2018	03/12/2018	10/12/2018	Nombre important d'adresses mails erronées	2883 médecins femmes actives contactées par mail	3098
	Dordogne	26/11/2018	05/12/2018	17/12/2018	18/12/2018	Questionnaire accessible sur leur site	n=500 médecins hommes et femmes	365
	Landes	26/11/2018	26/11/2018	10/12/2018	11/12/2018		n=60 médecins femmes	474
	Internes	06/12/2018	09/12/2018	NON	NON	Questionnaire accessible sur facebook (internes de MG)	Données non disponibles	1500 internes sans distinction de sexe
LIMOUSIN	Corrèze	28/11/2018	03/12/2018	16/12	17/12		n=98 médecins femmes	257
	Creuse	28/11/2018	28/11/2018	11/12	12/12		n=60 médecins femmes	97
	Haute-Vienne	14/12/2018	21/12/2018	NON	NON	Questionnaire accessible sur le site du CDOM	Données non disponibles	724
	Internes	05/12/2018	10/12/2018	NON	NON		n=360 internes hommes et femmes	445 internes sans distinction de sexe
POITOU CHARENTE	Charente	Données non disponibles					Données non disponibles	331
	Deux-Sèvres	05/12/2018	07/12/2018	NON	NON		Données non disponibles	377
	Vienne	Données non disponibles					Données non disponibles	719
	Internes	06/12/2018	10/12/2018	NON	NON	NON	Données non disponibles	930 internes sans distinction de sexe

Annexe 5 : Lettre d'accompagnement du questionnaire de l'étude grossesse et activité médicale

"Chère collègue,

Concilier pour une femme sa vie professionnelle avec une grossesse n'est pas simple, peut-être encore moins lorsqu'elle est médecin. Certains facteurs de risques professionnels peuvent s'avérer néfastes pour le déroulement de la grossesse. L'étude de la littérature, bien que divergente sur certains points, tend à prouver une augmentation du risque de certaines complications chez les femmes exerçant dans le domaine de la santé : avortement spontané, grossesse extra-utérine, malformations congénitales, foetotoxicité, tératogénicité, etc.

Nous nous interrogeons donc, dans le cadre de notre travail de thèse sur les facteurs de risques professionnels de la reproduction associés à la profession de médecin (quel que soit le mode d'activité et la spécialité) et à la survenue de complications de grossesse chez les femmes médecins.

Pour répondre à cette problématique, nous adressons à toutes les femmes médecins de la Nouvelle-Aquitaine, un questionnaire traité dans le respect de votre anonymat. Nous avons sollicité les différents conseils départementaux de l'ordre des médecins (CDOM) afin d'en faciliter sa diffusion.

Afin de mener ce projet à bien, nous vous remercions par avance de bien vouloir répondre à ce questionnaire dès que possible. Les résultats et ses répercussions possibles dépendent des quelques minutes (moins de 10 minutes) que vous y consacrerez. Votre participation est facultative, cependant la pertinence des résultats en dépendra.

Les résultats de ce travail vous seront communiqués ultérieurement via les CDOM. Cette thèse est co-dirigée par les Prs Patrick BROCHARD et Jean-Philippe JOSEPH.

Cette enquête a fait l'objet d'un avis favorable du Comité de Protection des Personnes (CPP) et d'un engagement de conformité MR003 (CNIL).

Merci d'avance pour votre participation.

MOUTON Pauline AUGUSTE-VIRGINIE Rivana LAIREZ Fanny"

Annexe 6 : Questionnaire de l'étude grossesse et activité médicale

Partie A: RECUEIL DU CONSENTEMENT LIBRE ET ECLAIRE

A1. Consentez-vous librement à répondre à notre questionnaire ?

OUI, je donne mon consentement

NON, je ne donne pas mon consentement

Partie B: GÉNÉRALITES

B1. En quelle année êtes-vous née ? (AAAA)

B2. Combien de grossesses avez-vous eu (y compris les fausses couches et les interruptions de grossesse) ?

Répondre par un chiffre. ex: 0, 1, 2, 3 etc

B3. Combien avez-vous eu d'enfant(s) né(s) vivant(s) ?

Partie C: DERNIÈRE GROSSESSE (ou votre grossesse en cours) - déroulement
 Concernant votre dernière grossesse (ou votre grossesse en cours) : déroulement

C1. Quelle a été l'issue de votre dernière grossesse ?

Grossesse en cours

Enfant né-vivant

Fausse couche

Grossesse extra-utérine

Interruption volontaire de grossesse

Interruption médicale de grossesse

Mort fœtale in utero

C2. Si grossesse en cours, à quel trimestre êtes-vous ?

Au 1er trimestre

Au 2ème trimestre

Au 3ème trimestre

C3. Indiquez l'année de la fin de votre dernière grossesse

C4. Avez-vous présenté lors de votre dernière grossesse, l'une des pathologies ci-dessous ?

Cochez la/les réponse(s)

NON AUCUNE

Recours PMA

HTA gravidique

Pré éclampsie / Éclampsie

Diabète gestationnel

Retard de croissance intra-utérin

Hypotrophie néonatale

Prématurité extrême (avant 28 SA)

Grande prématurité (entre 28 et 32 SA)

Prématurité moyenne (entre 32 et 37 SA)

Rupture prématurée des membranes

Malformation(s) congénitale(s) fœtale(s)

Menace d'accouchement prématuré

Anomalie placentaire (décollement placentaire/placenta accreta/placenta praevia)

Grossesse multiple

Autre

Autre

C5. Si grossesse multiple, s'agit-il de :

Jumaux

Triplés

Quadruplés

Quintuplés

Sextuplés

Partie D: DERNIÈRE GROSSESSE (ou votre grossesse en cours) - facteurs de risques psychosociaux

D1. Exerciez-vous une activité au début de votre dernière grossesse (quelle que soit l'issue de la grossesse) ?

Oui
Non

D2. Quelle était votre activité principale au début de votre dernière grossesse ?

Médecin installée (seule)
Médecin installée (cabinet de groupe)
Médecin salariée
Médecin remplaçante
Interne en médecine

D3. Si activité libérale, dans quelle zone exercez-vous majoritairement votre activité professionnelle ?

Zone rurale
Zone urbaine
Zone semi-rurale

D4. Quelle était votre spécialité ?

Anatomie et cytologie-pathologique
Anesthésie-réanimation (dont réanimation médicale)
Biologie médicale
Cardiologie et médecine vasculaire
Chirurgie générale
Chirurgie gynécologique et obstétrique
Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
Chirurgie orthopédique et traumatologique
Chirurgie plastique et esthétique
Chirurgie thoracique, cardio-vasculaire et vasculaire
Chirurgie urologique
Chirurgie viscérale et digestive
Dermatologie et vénéréologie

Endocrinologie et métabolisme
Gastro-entérologie et hépatologie
Génétique médicale
Gériatrie
Gynécologie médicale
Hématologie
Médecine du travail
Médecine générale
Médecine interne
Médecine nucléaire
Médecine physique et de réadaptation
Néphrologie
Neurochirurgie
Neurologie
Onco-hématologie et oncologie médicale
Ophtalmologie
ORL
Pédiatrie
Pneumologie
Psychiatrie/pédopsychiatrie/neuropsychiatrie
Radiodiagnostic et imagerie médicale
Radiothérapie et onco-radiothérapie
Rhumatologie
Santé publique et médecine sociale
Urgentiste

D5. Quel était votre temps d'activité ?

Temps plein
Temps partiel

D6. Si temps partiel, indiquez le nombre de demies-journées travaillées par semaine :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

D7. A quel terme avez-vous cessé votre activité professionnelle, jusqu'à l'issue de votre grossesse?

Pour rappel, le congé prénatal pour un 1er enfant est fini à 35 SA pour les salariées

A moins de 28 SA

Entre 28 et 32 SA

Entre 33 et 35 SA

Entre 36 et 37 SA

Entre 38 et 39 SA

A plus de 39 SA

Ne sait pas / Sans objet

D8. Avez-vous exercé votre activité durant les 6 semaines précédant l'accouchement ?

Oui

Non

Ne sait pas / Sans objet

D9. Si oui, pourquoi ? cochez la ou les propositions correspondants à votre situation.

Votre activité professionnelle ne vous paraissait pas être une contrainte pour mener votre grossesse

Vous rencontrez des difficultés à percevoir des aides financières (allocation forfaitaire de repos maternel, indemnités journalières forfaitaires...)

Vous souhaitez maintenir vos revenus

Vous ne trouviez pas de remplaçant

Autre

Autre

D10. Suite à votre accouchement, après combien de semaines avez-vous repris votre activité professionnelle ?

Moins de 6 semaines

Entre 6 et 9 semaines

Entre 10 et 17 semaines

Entre 18 et 22 semaines

Plus de 22 semaines

Pas de reprise de l'activité professionnelle

Ne sait pas / Sans objet

D11. Avez-vous rencontré pendant votre grossesse, l'une (ou plusieurs) des problématiques suivantes ? Si oui, à quelle période de votre grossesse ? Cochez la ou les cases correspondantes à votre situation :Avez-vous effectué des gardes de nuit ou de week-end ?

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

Au 3ème trimestre de grossesse

D12. Avez-vous rencontré pendant votre grossesse, l'une (ou plusieurs) des problématiques suivantes ? Si oui, à quelle période de votre grossesse ? Cochez la ou les cases correspondantes à votre situation :Avez-vous fait des visites à domicile ?

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

Au 3ème trimestre de grossesse

D13. Avez-vous rencontré pendant votre grossesse, l'une (ou plusieurs) des problématiques suivantes ? Si oui, à quelle période de votre grossesse ? Cochez la ou les cases correspondantes à votre situation :Avez-vous été contrainte de rester debout plus de 6h par jour régulièrement ?

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

	Au 3ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
D14.	Avez-vous rencontré pendant votre grossesse, l'une (ou plusieurs) des problématiques suivantes ? Si oui, à quelle période de votre grossesse ? Cochez la ou les cases correspondantes à votre situation :Avez-vous travaillé régulièrement plus de 42h / semaine ?	
	Non	<input type="checkbox"/>
	Durant les 3 mois précédant la conception	<input type="checkbox"/>
	Au 1er trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 2ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 3ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
D15.	Avez-vous rencontré pendant votre grossesse, l'une (ou plusieurs) des problématiques suivantes ? Si oui, à quelle période de votre grossesse ? Cochez la ou les cases correspondantes à votre situation :Vous êtes-vous sentie dépassée par votre travail durant votre grossesse ?	
	Non	<input type="checkbox"/>
	Durant les 3 mois précédant la conception	<input type="checkbox"/>
	Au 1er trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 2ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 3ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
D16.	Avez-vous rencontré pendant votre grossesse, l'une (ou plusieurs) des problématiques suivantes ? Si oui, à quelle période de votre grossesse ? Cochez la ou les cases correspondantes à votre situation :Avez-vous vécu un événement brutal et/ou exceptionnel en lien avec votre travail ? (exemple: décès d'un patient, erreur médicale etc.)	
	Non	<input type="checkbox"/>
	Durant les 3 mois précédant la conception	<input type="checkbox"/>
	Au 1er trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 2ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 3ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
D17.	Avez-vous rencontré pendant votre grossesse, l'une (ou plusieurs) des problématiques suivantes ? Si oui, à quelle période de votre grossesse ? Cochez la ou les cases correspondantes à votre situation :Portiez-vous des charges lourdes (supérieur à 15kg) ?	
	Non	<input type="checkbox"/>
	Durant les 3 mois précédant la conception	<input type="checkbox"/>
	Au 1er trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>

	Au 2ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 3ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
Partie E: DERNIÈRE GROSSESSE (ou votre grossesse en cours) - facteurs de risques infectieux		
E1.	Avez-vous été en contact avec un/des patient(s) porteurs d'un des agents infectieux tératogènes suivants: rubéole, CMV, VZV, parvovirus B19, toxoplasmose, listéria, Zika?	
	NON	<input type="checkbox"/>
	OUI	<input type="checkbox"/>
E2.	Si oui, à quelle période de votre grossesse ?	
	Rubéole	
	Non	<input type="checkbox"/>
	Durant les 3 mois précédant la conception	<input type="checkbox"/>
	Au 1er trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 2ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 3ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
E3.	Si oui, à quelle période de votre grossesse ?	
	CMV	
	Non	<input type="checkbox"/>
	Durant les 3 mois précédant la conception	<input type="checkbox"/>
	Au 1er trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 2ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 3ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>

E4.

Si oui, à quelle période de votre grossesse ?

VZV

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

Au 3ème trimestre de grossesse

E5.

Si oui, à quelle période de votre grossesse ?

Parvovirus B19

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

Au 3ème trimestre de grossesse

E6.

Si oui, à quelle période de votre grossesse ?

Toxoplasmose

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

Au 3ème trimestre de grossesse

E7.

Si oui, à quelle période de votre grossesse ?

Listéria

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

Au 3ème trimestre de grossesse

E8.

Si oui, à quelle période de votre grossesse ?

Zika

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

Au 3ème trimestre de grossesse

E9. Avez-vous été infectée pendant votre grossesse par l'un des agents infectieux tératogènes suivants : rubéole, CMV, VZV, parvovirus B19, toxoplasmose, listéria, Zika ?

NON

OUI

E10. Si oui, à quelle période de votre grossesse ? Rubéole

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

Au 3ème trimestre de grossesse

E11. Si oui, à quelle période de votre grossesse ? CMV

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

	Au 1er trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 2ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 3ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
E12. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?VZV		
	Non	<input type="checkbox"/>
	Durant les 3 mois précédant la conception	<input type="checkbox"/>
	Au 1er trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 2ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 3ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
E13. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?Parvovirus B19		
	Non	<input type="checkbox"/>
	Durant les 3 mois précédant la conception	<input type="checkbox"/>
	Au 1er trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 2ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 3ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
E14. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?Toxoplasmose		
	Non	<input type="checkbox"/>
	Durant les 3 mois précédant la conception	<input type="checkbox"/>
	Au 1er trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 2ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 3ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
E15. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?Listéria		
	Non	<input type="checkbox"/>
	Durant les 3 mois précédant la conception	<input type="checkbox"/>
	Au 1er trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 2ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 3ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
E16. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?Zika		
	Non	<input type="checkbox"/>
	Durant les 3 mois précédant la conception	<input type="checkbox"/>
	Au 1er trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>

	Au 2ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 3ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
E17. Avez-vous été infectée pendant votre grossesse par un ou plusieurs autres agents infectieux suivants: rougeole, VHA, VHB, VHC, VHE, VIH, grippe, tuberculose, fièvre Q, chlamydia, paludisme, dengue, chikungunia ?		
	NON	<input type="checkbox"/>
	OUI	<input type="checkbox"/>
E18. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?Rougeole		
	Non	<input type="checkbox"/>
	Durant les 3 mois précédant la conception	<input type="checkbox"/>
	Au 1er trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 2ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 3ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
E19. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?VHA		
	Non	<input type="checkbox"/>
	Durant les 3 mois précédant la conception	<input type="checkbox"/>
	Au 1er trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 2ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 3ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
E20. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?VHB		
	Non	<input type="checkbox"/>
	Durant les 3 mois précédant la conception	<input type="checkbox"/>
	Au 1er trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 2ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 3ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
E21. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?VHC		
	Non	<input type="checkbox"/>
	Durant les 3 mois précédant la conception	<input type="checkbox"/>
	Au 1er trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 2ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>
	Au 3ème trimestre de grossesse	<input type="checkbox"/>

E22. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?VHE

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

Au 3ème trimestre de grossesse

E23. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?VIH

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

Au 3ème trimestre de grossesse

E24. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?Grippe

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

Au 3ème trimestre de grossesse

E25. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?Tuberculose

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

Au 3ème trimestre de grossesse

E26. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?Fièvre Q

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

Au 3ème trimestre de grossesse

E27. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?Chlamydiae

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

Au 3ème trimestre de grossesse

E28. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?Paludisme

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

Au 3ème trimestre de grossesse

E29. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?Dengue

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

Au 3ème trimestre de grossesse

E30. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?Chikungunia

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

Au 3ème trimestre de grossesse

Partie F: DERNIÈRE GROSSESSE (ou votre grossesse en cours) - facteurs de risques chimiques et ionisants

F1. Avez-vous été exposée pendant votre grossesse à l'un des agents chimiques cités ci-dessous ? À quelle période de votre grossesse ?
Cochez les cases correspondantes à votre situation :Cytostatiques (produits de chimiothérapie)

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

1er trimestre de grossesse

2ème trimestre de grossesse

3ème trimestre de grossesse

F2. Avez-vous été exposée pendant votre grossesse à l'un des agents chimiques cités ci-dessous ? À quelle période de votre grossesse ?
Cochez les cases correspondantes à votre situation :Anesthésiques gazeux (type isoflurane)

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

1er trimestre de grossesse

2ème trimestre de grossesse

3ème trimestre de grossesse

F3. Avez-vous été exposée pendant votre grossesse à l'un des agents chimiques cités ci-dessous ? À quelle période de votre grossesse ?
Cochez les cases correspondantes à votre situation :Protoxyde d'azote (type MEOPA)

Non

Durant les 3 mois précédant la conception

1er trimestre de grossesse

2ème trimestre de grossesse

3ème trimestre de grossesse

F4. Avez-vous été exposée à des radiations ionisantes ?

Oui

Non

Ne sait pas

F5. Si oui, à quelle période de votre grossesse ?

Durant les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre de grossesse

Au 2ème trimestre de grossesse

Au 3ème trimestre de grossesse

F6. Portiez-vous des équipements de radioprotection ?

Oui

Non

Ne sait pas

Partie G: DERNIÈRE GROSSESSE (ou votre grossesse en cours) - habitudes de vie

G1. Avez-vous été exposée à des toxiques au cours de votre grossesse ?
Cochez les cases correspondantes à votre situation et préciser la fréquence de votre consommation.

Non Oui

Tabac

Alcool

Drogues

Médicaments potentiellement tératogènes

G2. Si vous avez consommé du tabac : à quelle période de votre grossesse ?

Durant les 3 mois avant la conception

1er trimestre de grossesse

2ème trimestre de grossesse

3ème trimestre de grossesse

G3. Si vous avez consommé du tabac durant les 3 mois avant la conception : Indiquez le nombre de cigarettes par jour

G4. Si vous avez consommé du tabac pendant le 1er trimestre de grossesse : Indiquez le nombre de cigarettes par jour

G5. Si vous avez consommé du tabac pendant le 2ème trimestre de grossesse : Indiquez le nombre de cigarettes par jour

G6. Si vous avez consommé du tabac pendant le 3ème trimestre de grossesse : Indiquez le nombre de cigarettes par jour

G7. Si vous avez consommé de l'alcool : à quelle période de votre grossesse ? Indiquez en commentaire le nombre de verres par semaine.

Durant les 3 mois précédant la conception

1er trimestre de grossesse

2ème trimestre de grossesse

3ème trimestre de grossesse

G8. Si vous avez consommé de drogues : à quelle période de votre grossesse ? Indiquez la substance en commentaire si possible

Dans les 3 mois avant la conception

Au 1er trimestre

Au 2ème trimestre

Au 3ème trimestre

G9. Si vous avez été exposée à des médicaments potentiellement tératogènes : cochez la ou les réponses et indiquez la/les molécule(s) consommée(s).

Dans les 3 mois précédant la conception

Au 1er trimestre

Au 2ème trimestre

Au 3ème trimestre

Partie H: VOS ANTÉCÉDENTS MÉDICAUX ET CHIRURGICAUX

H1. Avez-vous déjà présenté les antécédents médicaux et chirurgicaux ci-dessous ?

NON AUCUN

Malformation utérine

Chirurgie de type conisation/myomectomie/utérus cicatriciel

Cancer du col de l'utérus

Fibrome utérin symptomatique/volumineux

Kyste ovarien

Cancer du sein

HTA

Diabète de type 1

Diabète de type 2

MTEV (TVP-EP-Thrombophilébite)

Dysthyroïdie

Epilepsie

Maladie inflammatoire chronique

Maladie infectieuse chronique

Pathologie auto-immune

Syndrome dépressif

Traumatisme du bassin

Néoplasie

Autre

Autre

H2. Si malformation utérine, précisez l'année du diagnostic :

H3. Si chirurgie de type conisation/myomectomie/utérus cicatriciel, précisez l'année du diagnostic :

H4. Si cancer du col de l'utérus, précisez l'année du diagnostic :

H5. Si fibrome utérin volumineux/symptomatique, précisez l'année du diagnostic

H6. Si kyste ovarien , précisez l'année du diagnostic

H7. Si cancer du sein, précisez l'année du diagnostic

H8. Si HTA , précisez l'année du diagnostic

H9. Si diabète de type 1, précisez l'année du diagnostic

H10. Si diabète de type 2, précisez l'année du diagnostic

H11. Si MTEV, précisez l'année du diagnostic

H12. Si dysthyroïdie, précisez l'année du diagnostic

H13. Si épilepsie, précisez l'année du diagnostic

H14. Si maladie inflammatoire chronique, précisez l'année du diagnostic

H15. Si maladie inflammatoire chronique, précisez laquelle :

H16. Si maladie infectieuse chronique, précisez l'année du diagnostic

H17. Si maladie infectieuse chronique, précisez laquelle

H18. Si pathologie auto-immune, précisez l'année du diagnostic

H19. Si pathologie auto-immune, précisez laquelle

H20. Si syndrome dépressif, précisez l'année du diagnostic

H21. Si traumatisme du bassin, précisez l'année du diagnostic

H22. Si néoplasie, précisez l'année du diagnostic

Partie I: VOS ANTÉCÉDENTS OBSTÉTRICAUX

II. Avez-vous déjà présenté les antécédents obstétricaux ci-dessous (en dehors de votre dernière grossesse) ?

NON AUCUN

Recours PMA

Fausse couche

Mort foetale in utéro

Décès néonatal

IVG

IMG

Grossesse multiples

Prématurité extrême (< 28 SA)

Grande prématurité (entre 28 et 32 SA)

Prématurité moyenne (> 32 et 37 SA)

Malformation congénitale foetale

Macrosomie

Retard de croissance in utero

Hypotrophie néonatale

Pré-éclampsie / éclampsie

Diabète gestationnel

Hémorragie de la délivrance

Césarienne

Infection vaginale

Menace d'accouchement prématuré

Pathologies du placenta

Hématome rétro-placentaire

HTA Gravidique

Rupture prématurée des membranes (< 28 SA)

Serment d'Hippocrate

« Au moment d'être admise à exercer la Médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la Probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer leurs consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque. »