

Université Aboubakr Belkaïd– Tlemcen

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de
l'Univers

Département d'Ecologie et Environnement

Laboratoire de recherche

Valorisation des actions de l'homme pour la protection de l'environnement et
Application en santé publique



MEMOIRE



Présenté pour l'obtention du **diplôme de MASTER**

En : Génétique des populations.

Par : Benahmed Nour El Imane

Sujet

Caractérisation du personnel de sante de
Tlemcen expose au rayonnement ionisant
(manipulateurs radio) par les avortements

Soutenu publiquement, le 08/07/ 2021 :

Examineur : Pr. CHABNI Nafissa

Université de Tlemcen

Examineur : Pr. AOUAR Amaria

Université de Tlemcen

Encadreur : Mme. MEZIANE Zakia

MCA Université de Tlemcen

Co-Encadreur : Mr. Belkhatir Jamel

Professeur Université de Tlemcen

Année universitaire : 2020-2021

Remerciements :

Avant tout, je remercie Dieu tout puissant de m'avoir aidé à réaliser ce modeste travail.

Mes remerciements vont également a **AOUAR-METRI Amaria** , Professeur à l'Université de Tlemcen; C'est avec un réel plaisir que j'assistais à vos cours. La passion pour votre travail et pour la génétique est contagieuse ! Je dois vous avouer que par votre rigueur, votre disponibilité et vos qualités humaines, vous m'avez donné le goût de poursuivre mes études dans le domaine de la génétique. Je vous remercie encore d'avoir consacré du temps pour examiner ce travail. Je vous prie de croire en mon profond respect.

Mes vifs remerciements vont à mon encadreur **Madame MEZIANE Zakia** M.C.A à l'Université de Tlemcen,. Qu'elle trouve en ces quelques mots toutes mes reconnaissances et ma gratitude, pour son assistance, ses conseils et sa compréhension, son efficacité et sa disponibilité même dans les moments de doute et d'incertitude. Je salue son esprit critique, ces encouragements, sa culture et sa rigueur scientifique qui ont contribué énormément à ma formation et qui m'ont permis de mener ce travail à terme

Je remercie également Madame CHABNI Nafissa, professeur à l'université Abou Bekr Belkaid-Tlemcen à accepté de l'examiner mon travail.

Dédicace :

Je dédie ce modeste travail à :

Mes chers parents

Mes chers frères

Mes chères sœurs

Toute ma famille

Pour leurs encouragements pendant toutes mes années études

A mes chers amis et mes collègues

A toute personne qui a participé de près ou de loin, directement ou indirectement à la réalisation de ce travail.

Tous mes amis de la promo Génétique de population, Fadia, Fatna, zohra, nadjet...

Sommaire

Remerciements.....	I
Dédicace.....	II
Table de matière.....	III
Liste des abréviations	IV
Liste des tableaux.....	V
Liste des figures	VI
introduction	1
Chapitre 1 : synthèse bibliographique	4
1. Définition de rayonnement ionisant.....	5
1.1.Origine des radiations ionisantes.....	6
2. Effets biologique de rayonnement ionisants.....	7
2.1.Effet non stochastiques.....	8
2.2.Effet stochastiques.....	9
3. Les examens complémentaires.....	10
3.1 Examen radiologique.....	10
3.2 L'échographie.....	10
3.3 Le dosage de l'hormone gonadotrophine chorionique.....	11
4. Exposition professionnelle aux RI.....	11
4.1. Généralité.....	11
4.2. Personnel de la santé.....	12
5. Les risques liés a l'exposition aux RI.....	14
5.1Pathologies.....	14
5.2 cancer.....	15
5.3Malformation fœtale.....	16
5.4 Avortement.....	16

6. Exposition au rayonnement ionisant chez la femme enceint.....	17
7. Avortement.....	18
7.1 Généralité.....	18
7.2 Définition.....	18
8. Avortement et exposition professionnel.....	18
8.1. Classification d'avortement.....	19
8.2. Définition et prévalence d'un avortement spontané.....	20
9. L'étiologie de l'avortement.....	21
9.1. L'avortement spontané.....	21
10. facteur de risque.....	22
10.1. l'âge.....	22
10.2. Indice de Masse Corporelle(IMC).....	23
10.3. Cause génétiques.....	23
10.4. Autres causes.....	23
11. Epidémiologie des avortements.....	23
11.1. Au niveau mondiale.....	23
11.2. En Algérie.....	24
12. Traitement.....	24
12.1. Protection médicale des travailleurs exposés à des RI en Algérie.....	25
12.2. Prévention.....	26
Chapitre 2 :Matériels et méthodes.....	28
1. Présentation générale de la population de Tlemcen.....	29
2. Objectif de l'étude.....	29
3. Type d'étude	30
4. Recueil de l'information sur RI et Avortement.....	30
5. Les critères d'inclusion.....	30
6. Les critères de non inclusion.....	31
7. Gestion des données et analyse statistique.....	31

Chapitre 3: Résultats et interprétations.....	32
1 .Caractéristique de la population étudiée.....	33
1.1. Répartition des travailleuses selon l'âge.....	33
1. 2.Répartition de la population selon le groupage de sang.....	33
1.2.1 Répartition de la population selon l'rhésus.....	34
1.3. Répartition selon la région de travailleuses.....	34
1.4. Description de la population selon le niveau socio économique.....	35
1.5. Nombre des fausses couches.....	35
1.6. Répartition selon le Niveau d'étude.....	36
1.7. Répartition selon Ancienneté de travailleuses.....	36
1.8. Répartition selon la consanguinité.....	37
1.9. Répartition selon la comorbidité:.....	37
1.10. Répartition selon l'équipement de protection	38
Chapitre 04:Discussion des résultats.....	39
Conclusion.....	41
Références bibliographiques.....	43
Annexes.....	47
Resume.....	50

Liste des abréviations :

(RF) : Radiofréquence

(CEM) : Champ électromagnétique

RI : Rayonnements Ionisant

ADN : Acide désoxyribonucléique

BH CG:Beta l'hormone gonadotrophine chorionique

Gry: Gray

Sv: Sievert

BEIR: Biological Effects of Ionizing Radiations

(SIR) : Suivi Individuel Renforcé

OMS : L'Organisation mondiale de la Santé

IVG : L'interruption volontaire de grossesse

IMG : L'interruption médicale de grossesse

(FISH) : De l'anglais fluorescence in situ hybridization

VLE : Valeurs limites d'exposition

Liste des tableaux:

Tableau 01: Valeurs des doses efficaces en examen radiologique

Tableau 02 : classification d'avortement

Liste des figures:

Figure1:le différent rayonnement ionisant

Figure 2 : Les différents types de radioactivité.

Figure 3 : Altérations possibles de l'ADN consécutives à une exposition à des rayonnements ionisants

Figure 4 : écographie de fausse couche spontanée

Figure5: Bar graph shows risk of cancer incidence per 1 Gy of whole-body irradiation

Figure 6: Lifetime attributable risk of mortality from cancer, as function of age and sex, in persons exposed to single dose of 0.1 Gy.

Figure 7: La carte de la situation géographique de la wilaya de Tlemcen

Figure 8 : Répartition de travailleuses selon l'âge

Figure 09 : la répartition de la population selon le group sanguin

Figure 10 : la répartition de la population selon rhésus

Figure 11 : Répartition de la population selon la région

Figure12 : Répartition de la population selon le niveau économique

Figure 13 : Répartition selon le niveau d'étude des travailleuses.

Figure 14 : Répartition des patients selon ancienneté de travail

Figure 15 :Répartition selon la consanguinité.

Figure 16 : Répartition selon la comorbidité

Figure17: Répartition selon équipement de protection

Introduction

Introduction:

Toute vie sur Terre est exposée et impactée par les sources naturelles de radiations ionisantes et non ionisantes.

En plus du naturel l'exposition aux rayonnements liés à l'environnement, le risque d'exposition aux rayonnements augmente constamment en raison du diagnostic médical et les procédures de traitement et les rejets planifiés et accidentels de radioactivité des réacteurs nucléaires, de l'électricité et des armes.

Les ionisants, sont les matières radio-induites telles que l'uranium sont de puissants contaminants des systèmes humains et environnementaux à forte dose dépendante risque d'effets néfastes sur la santé.

Les Rayonnement non ionisant, y compris radiofréquence (RF) et champ électromagnétique (CEM) a un potentiel d'endommagement inférieur à celui des rayonnements ionisants.

L'Identification du risque de radiation sur la santé maternelle avant la conception et pendant la grossesse ainsi que sur la santé de l'enfant pendant l'enfance est une question de santé publique importante. **(Petrova, 2011)**.

En outre, les personnes peuvent être exposées aux rayonnements provenant de procédures médicales, de produits de consommation, de sources de rayonnements industriels et de voyages aériens, ainsi que de certaines activités d'enseignement et de recherche .

Les personnes travaillant dans des professions qui utilisent des sources de rayonnement ou des matières radioactives peuvent également être exposées en raison de la proximité de ces sources ou matières **(Dauer et al., 2015)**

Les histoires sur le risque de radiation sur la santé de l'enfant augmentent l'anxiété des parents concernant le bien-être de leur progéniture.

La plus grande préoccupation concernant la santé des mères et de leurs enfants est le risque d'impact des radiations ionisantes et non ionisantes sur la santé reproductive, le développement de malformations congénitales et de tumeurs malignes. Il est évident que les cellules des bébés à naître et des enfants sont plus sensibles aux dommages induits par les radiations en raison de la division cellulaire rapide.

L'exposition Intra-utérin aux radiations peut entraîner des morts des naissances, des anomalies congénitales et des maladies héréditaires, une tumeur maligne et une mutation permanente du gène p53, des déficiences du développement et perte de la compétence immunitaire.

Chaque mère en bonne santé commence une grossesse avec un risque de 3% de malformations congénitales, 15% de risque de fausse couche, 4% de risque de prématurité, 4% risque de retard de croissance et 1% de risque de retard mental ou de problèmes de développement neurologique.

Environ 1800 sur tous les 10 000 nourrissons (18%) qui naissent chaque année courent un risque de cancer mortel à vie. **(Petrova, 2011)**

Parmi les professions les plus courantes avec la possibilité d'exposition aux rayonnements se trouve la médecine. Dans notre étude nous discutant la caractérisation du personnel de santé exposé aux rayonnements ionisants et avortement. Le plan de travail est réparti comme suit : une synthèse bibliographique, Matériels et Méthodes, Résultats et interprétation, discussion des résultats des études et une Conclusion.

Chapitre 01 :

SYNTHESE

BIBLIOGRAPHIQUE

1. Définition de rayonnement ionisant :

Le mot rayonnement (ou radiation) est un terme général qui englobe aussi bien les ondes hertziennes que les rayonnements ionisants.

Les sources de rayonnements existent de façon naturelle : galaxie (rayons cosmiques), uranium et descendants (dont le radon), potassium 40, ... ou ont été créées par l'homme pour être utilisées soit à des fins médicales : générateurs de rayons X soit à des fins industrielles : réacteurs nucléaires.

Compte tenu du nombre et de la variété des sources de rayonnements rencontrées dans la vie courante, leur utilisation doit être strictement codifiée afin d'éviter des accidents ou des effets biologiques nuisibles.

Il importe de connaître les effets des rayonnements sur les organismes vivants afin de pouvoir prendre les mesures nécessaires pour ne retenir que les effets bénéfiques de leur utilisation et de réduire leurs effets nocifs à des niveaux de risques non significatifs. **(Clerc, s. d.)**

Les termes « rayonnement ionisant » ou "rayonnement de haute énergie » regroupent tous les rayonnements capables de provoquer directement ou non une ionisation de la matière qui les absorbe. On distingue les rayonnements « électromagnétiques », tels que les rayons X durs ou les rayonnements γ , des rayonnements « particuliers » tels que les électrons accélérés, les neutrons et les ions lourds.

Le rayonnement ionisant est le terme donné aux formes de rayonnement suffisamment énergétiques pour déplacer les électrons en orbite des atomes dans le milieu absorbant, formant ainsi des ions positifs. Le processus d'ionisation est le principal moyen par lequel les rayonnements ionisants dissipent leur énergie dans la matière et peuvent ainsi causer des dommages biomoléculaires. **(Bell, s. d.)**

Parmi les professions les plus courantes avec la possibilité d'exposition aux rayonnements se trouve la médecine. Dans notre étude nous discutons de rayonnement ionisante et leur effet sur les travailleuses avortement



Figure 01 : Le différent rayonnement ionisant

Source : (livre L'homme et le rayonnement).

1.1. Origine des radiations ionisantes :

En radiothérapie, les radiations ionisantes ont deux origines distinctes :

- la radioactivité, c'est-à-dire l'émission spontanée d'un rayonnement par le noyau de certains atomes radioactifs, lors de leur désintégration. Ces atomes radioactifs ont des noyaux instables, ce qui est dû soit à un excès de protons ou de neutrons, soit à un excès des deux particules. Ces noyaux vont se transformer en d'autres noyaux plus stables, en émettant différents types de rayonnements : alpha, bêta ou gamma (Figure 2). les générateurs de radiations : ce sont des appareils construits en vue de la production de radiations, telles que les rayons X, les neutrons, les protons et les ions lourds.

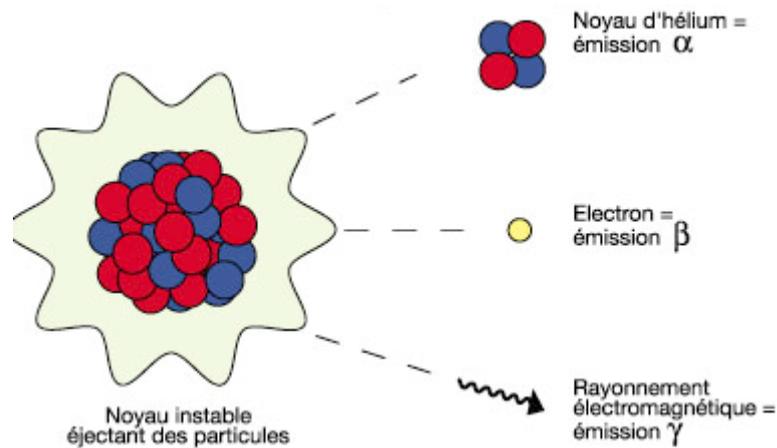


Figure 2 : Les différents types de radioactivité.

Source: Mémoire d'intelligence méthodologique

2. Effets biologique de rayonnement ionisants :

Les effets biologiques des rayonnements ionisants résultent d'un transfert d'énergie à la matière, provoquant des interactions physiques, des réactions physico-chimiques, des dommages moléculaires et cellulaires susceptibles de créer ensuite des lésions tissulaires. Une énergie moindre pourra toutefois être suffisante pour exciter une molécule en faisant passer un électron de son niveau fondamental à un niveau supérieur.

Cette ionisation affecte les cellules des tissus ou d'organes exposés, de sorte que les processus biologiques des cellules sont perturbés. Ce peut conduire à l'ionisation des molécules (radiolyse), modifiant leurs propriétés chimiques. Les constituants chimiques de la cellule vivante ne peuvent plus alors jouer leur rôle l'altération de l'ADN, qui a un rôle de « chef d'orchestre » dans la vie cellulaire.

Un système de réparation enzymatique dans la cellule permet de réparer rapidement les lésions de premier type (ruptures simples brins). Dans les autres cas, la réparation peut être incomplète.

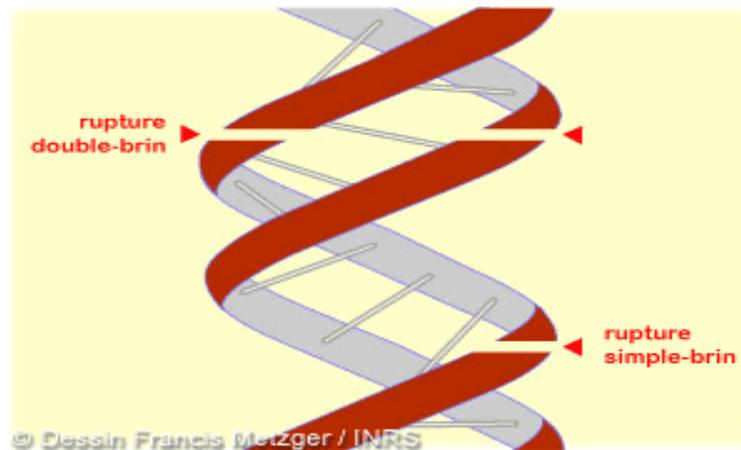


Figure 3 : Altérations possibles de l'ADN consécutives à une exposition à des rayonnements ionisants

Source:(Prévention des risques liés à l'exposition professionnel au rayonnement ionisant.)

2.1.Effets non stochastiques :

L'énergie communiquée aux tissus du corps humain par les rayonnements ionisants n'affecte pas toutes les molécules. Bien qu'un tel rayonnement puisse provoquer, au niveau des cellules, un grand nombre d'ionisations, celles-ci sont, dans la vaste majorité des cas, insignifiantes. La plupart des molécules touchées sont des molécules d'eau, bien que d'autres, de plus grandes dimensions, puissent aussi être affectées. Ces effets ne se manifestant pas de manière aléatoire, on les qualifie de « non-stochastiques ». Pour une exposition du corps entier, le mal des rayons aigu résultant de doses de quelques Sv est caractérisé par une réduction du nombre de cellules sanguines périphériques jusqu'à un minimum qui est atteint dans les 3 à 6 semaines qui suivent l'exposition.

Au niveau de la peau, les doses aiguës dépassant 3 Sv peuvent provoquer une alopecie temporaire, et des doses dépassant 6 à 8 Sv donnent lieu à des réactions telles qu'érythème, ulcération ou nécrose.

Après apparition d'un érythème au cours de la première semaine, la réaction principale survient deux semaines environ après 448 B..(Lindell, 1987)

Effets déterministes des rayonnements (réactions tissulaires) Les effets déterministes des rayonnements, maintenant appelés réactions tissulaires, surviennent après une dose seuil aiguë

ou cumulative de rayonnement (PSD, $> \approx 2$ Gy). Bien que rares, les réactions tissulaires affectent principalement les patients directement exposés au faisceau de rayons X lors de procédures à dose plus élevée. Les réactions tissulaires comprennent l'érythème cutané, l'épilation, la nécrose cutanée et l'infertilité.

Historiquement, les interventionnistes étaient à risque de réactions tissulaires telles que la radiodermite, la nécrose des mains et l'arthrite due aux radiations en raison de l'exposition directe au faisceau primaire ou aux champs de diffusion à proximité du patient. Avec de bonnes pratiques, les opérateurs peuvent éloigner leurs extrémités du faisceau de rayons X et éviter les réactions tissulaires. Néanmoins, un rapport de cas de 2014 de nécrose de la main chez un opérateur de radioscopie illustre la nécessité d'une éducation à la radioprotection. **(Stahl et al., 2016)**

2.2. Effets stochastiques:

Les RI peuvent aussi léser la cellule sans la tuer, en s'affichant des altérations cellulaires compatibles avec la survie cellulaire mais potentiellement néfastes à plus ou moins long terme.

Les effets de ce type les plus importants sont les modifications chromosomiques. Ces effets relèvent d'un phénomène statistique au sein de la population cellulaire, car ils surviennent au hasard dans les cellules. Ce sont des effets non-déterministes, ou stochastiques des RI. Les effets stochastiques s'opposent en tous points dans leurs caractéristiques aux effets déterministes. Leur conversation de survenue croît avec la dose jusqu'à un maximum où le nombre de cellules tuées devient trop important pour laisser suffisamment de cellules susceptibles d'être à l'origine d'une affection cancéreuse.

On voit donc que les effets des RI à l'échelle cellulaire ne sont pas univoques. Il est nécessaire d'envisager l'échelle moléculaire pour trouver des éléments de réponse à la diversité des effets observés. **(Clerc, s. d.)**

3. Les examens complémentaires :

3.1. Examen radiologique :

Tableau 01: Valeurs des doses efficaces en examen radiologique

EXAMENS	DOSE EFFICACE mSv	<-> EXPOS NATURELLE
Thorax F	0,02	3 jours
Bassin	0,7	4 mois
ASP	1	6 mois
TDM crâne	2,3	1 an
TDM thorax	8	3,6 ans
TDM AP	10 à 25	4,5 à 13,5 ans

3.2. L'échographie :

Ceci est basique et seulement valable à partir de 5 semaines.

Il montre (de préférence le vagin) : -La forme des oocystes (si ridés et affaissés : fausse couche inévitable) et sa position dans l'utérus.

-Il est situé près du trou interne (mauvais pronostic) ou le placenta est inséré dans le trou interne.

-La présence de structure embryonnaire (si non présente; œufs transparents).

-La présence de bruits cardiaques, même exercice actif (sinon ; interruption de grossesse).

-Il précise le terme (mesure de la longueur du sac et de la queue crânienne).



Figure 4 : échographie de fausse couche spontanée (sennaoui et al 2015)

3.3. Le dosage de l'hormone gonadotrophine chorionique :

- Particulièrement la sous unité BHCG est utile.
- Couplé à l'échographie, il permet le plus souvent de prévoir l'évolution de la grossesse.
- Un taux bas est de mauvais pronostic.
- Une valeur normale est moins formelle (à 1000U/L, le sac intra-utérin est visible par voie vaginale).

4. Exposition professionnelle aux RI:

4.1.Généralités:

Avant de revenir plus en détails sur les effets d'une exposition aux rayonnements ionisants, il convient de se souvenir des pionniers de la science radiologique, Peu après la découverte de la radioactivité, Henri Becquerel a lui-même subi les effets les plus néfastes des rayonnements, à savoir les effets sur les tissus vivants. Une fiole de radium qu'il avait mise dans sa poche a endommagé sa peau.

Wilhelm Conrad Roentgen, qui avait découvert les rayons X en 1895, est mort d'un cancer de l'intestin en 1923. Marie Curie, qui avait aussi été exposée aux rayonnements pendant toute sa vie active, est décédée d'une maladie du sang en 1934.

D'après les chiffres rapportés, au moins 359 des premiers travailleurs exposés aux rayonnements (principalement des médecins et autres scientifiques) sont morts avant la fin des années '50 des suites de leur exposition aux rayonnements ionisants, car ils ignoraient la nécessité de s'en protéger.(Ghatan et al., 2016)

Les travailleurs exposés sont ceux, qui, professionnellement, sont soumis à une exposition aux rayonnements ionisants susceptible d'entraîner des doses supérieures aux limites fixées pour le public.

Le classement des travailleurs exposés est effectué par le chef d'établissement, après avis du médecin du travail, en fonction des niveaux d'exposition.

La catégorie A comporte les travailleurs susceptibles de recevoir, dans les conditions habituelles de travail, une dose efficace supérieure à 6 mSv par an ou une dose équivalente supérieure aux trois dixièmes des limites annuelles d'exposition.

La catégorie B comprend les travailleurs exposés aux rayonnements ionisants ne relevant pas de la catégorie A.

Les femmes enceintes ou allaitant, les apprentis de 16 à 18 ans, ne peuvent pas être affectés à des postes nécessitant un classement en catégorie A. **(Gauron & Boulay, 2005)**

4.2. Le Personnel de la santé :

Les travailleurs de la santé exposés professionnellement encourent quotidiennement de très petites doses qui peuvent s'accumuler au fil du temps à une exposition significative.

Les expositions Professionnel sont généralement plus petites et distribuées différemment que les expositions médicales des patients. Soins de santé les travailleurs dans les environnements à rayons X utilisent des vêtements de protection.

Par conséquent, leurs expositions sont hétérogènes en termes de magnitude d'exposition reçue par différentes parties du corps. Travailleurs de la santé

En cardiologie nucléaire encourent une exposition lors de la manipulation de matières radioactives et sont à risque d'être exposés à des déversements de produits radio pharmaceutiques ou les accidents.

Les modèles BEIR VII peuvent surestimer le risque stochastique aux travailleurs exposés professionnellement. La plupart des stochastiques humains les données sur les risques (comme les modèles BEIR VII) sont dérivées à partir d'expositions relativement importantes délivrées sur des de courtes périodes.

Il y a peu d'observations données humaines qui évaluent le risque de cancer à long terme au quotidien **(Hirshfeld et al., 2018)**

Tous les travailleurs exposés à des rayonnements ionisants au-delà de 1 mSv sur 12 mois consécutifs et par conséquent classés, doivent bénéficier d'un suivi individuel renforcé (SIR) de leur état de santé, consistant en un examen médical d'aptitude à l'embauche effectué par le médecin du travail préalablement à leur affectation au poste.

Le suivi comporte également :

- Une visite intermédiaire effectuée par un professionnel de santé (médecin du travail, collaborateur médecin, interne ou infirmier) au plus tard deux ans après la visite avec le médecin du travail, donnant lieu à une attestation de suivi ;
- Le renouvellement de la visite d'aptitude effectuée par le médecin du travail, selon une périodicité qu'il détermine et qui ne peut être supérieure à quatre ans, donnant lieu à un avis d'aptitude.

Des dispositions spécifiques sont toutefois prévues pour les travailleurs classés en catégorie A. Pour ces derniers, l'examen médical d'aptitude doit être renouvelé chaque année et la visite intermédiaire n'est donc pas requise (**Rayonnements ionisants. Suivi médical - Risques - INRS, s. d.**)

Femmes exposées professionnellement aux rayonnements ionisants pendant la grossesse ou lors de l'allaitement:

Le cas des femmes dont le métier les expose aux rayonnements ionisants car les praticiens peuvent être interrogés par leur patiente sur le sujet.

La réglementation prévoit que l'exposition de l'enfant à naître doit être la plus faible possible.

L'enfant à naître est considéré par la réglementation comme une personne du public. Son exposition ne doit pas atteindre 1 milli Sievert (mSv) pour la période située entre la déclaration de grossesse et l'accouchement.

Les femmes enceintes ne peuvent pas être affectées à des postes nécessitant un classement en catégorie A. Enfin, il faut savoir que les femmes allaitant ne peuvent être affectées à un poste entraînant un risque d'exposition interne. (**Ducou Le Pointe, 2014**)

L'exposition aux rayonnements de l'opératrice ou du personnel enceinte attire beaucoup l'attention. Le souci des effets sur le fœtus conduit certaines femmes à éviter toute exposition professionnelle aux rayonnements ionisants pendant la grossesse. Néanmoins, des pratiques de radioprotection ordinaires et diligentes peuvent protéger le fœtus, permettant aux opératrices et au personnel enceintes de poursuivre une carrière active sans exposer leur progéniture à un risque radiologique. Les tabliers en plomb standard offrent une protection suffisante pour protéger l'embryon et le fœtus des expositions typiques des opérateurs et du

personnel au cours des procédures d'intervention guidées par fluoroscopie. (Stahl et al., 2016)

5. Les risques liés a l'exposition aux RI :

5.1. Les Pathologies :

Les effets sur la santé à court terme sont causés par l'accumulation de nombreuses lésions cellulaires ou par la mort des cellules. Ils incluent entre autres les brûlures cutanées, la chute des cheveux et l'altération de la fertilité. Ces effets se caractérisent par l'existence d'un seuil de dose relativement élevé qui doit être dépassé sur une courte période avant que l'effet ne se produise.

Au-delà de ce seuil, la gravité de l'effet croît en fonction de l'augmentation de la dose. En général, des doses aiguës supérieures à 50 Gy endommagent le système nerveux central de manière si délétère que la mort survient généralement dans les jours qui suivent.

Même à des doses inférieures à 8 Gy, les personnes présentent des symptômes de maladie attribuable aux rayonnements ou syndrome d'irradiation aiguë, qui peut se manifester par des nausées, des vomissements, des diarrhées, des crampes intestinales, une salivation excessive, une déshydratation, de la fatigue, de l'apathie, de la lassitude, des sueurs, de la fièvre, des maux de tête et une baisse de la pression artérielle. Les victimes peuvent cependant survivre avant de succomber une ou deux semaines plus tard des suites de lésions gastro-intestinales. Des doses plus faibles ne peuvent pas occasionner des lésions gastro-intestinales, mais entraîner la mort quelques mois après, essentiellement à cause des dommages à la moelle osseuse. Des doses encore plus faibles retardent l'apparition de la maladie et produisent des symptômes moins graves (Ghatan et al., 2016)

Les effets à long terme surviennent longtemps après l'exposition. En général, la plupart des effets à long terme sont également des effets stochastiques, pour lesquels la probabilité d'apparition dépend de la dose reçue. Ces effets seraient attribuables aux modifications du matériel génétique d'une cellule suite à une exposition aux rayonnements. Parmi les effets à long terme, on peut citer les tumeurs solides et la leucémie qui se déclarent chez les personnes exposées, ainsi que les anomalies génétiques dont souffrent les enfants de personnes ayant été exposées aux rayonnements. La fréquence d'apparition (et non pas la gravité) de ces effets dans une population augmente selon la dose reçue (Ghatan et al., 2016)

5.2. Le Cancer :

Le cancer est responsable d'environ 20 % de tous les décès et représente la deuxième cause de mortalité (derrière les maladies cardiovasculaires) dans les pays industrialisés. Environ 40

% des personnes de la population générale seront atteintes d'un cancer à un moment de leur vie, même en l'absence d'exposition aux rayonnements ionisants.

Au cours de ces dernières années, les cancers les plus répandus chez les hommes sont le cancer du poumon, de la prostate, le cancer colorectal, le cancer de l'estomac et du foie ; chez les femmes, il s'agit du cancer du sein, du cancer colorectal, du cancer du poumon, du col de l'utérus et de l'estomac(Siegel & Welsh, 2016)

Pour les rayonnements ionisants, plus l'âge d'exposition est jeune, plus le risque d'incidence et de mortalité par cancer est élevé (Fig. 5 et 6). Les sujets féminins sont plus sensibles aux effets stochastiques des rayonnements que les sujets masculins (Fig. 5 et 6). Enfin, la glande thyroïde chez les patients pédiatriques et la moelle osseuse, le côlon, les poumons, le sein et l'estomac sont plus sensibles aux effets stochastiques des rayonnements. La période de latence entre l'exposition aux rayonnements et le diagnostic du cancer dépend du type de cancer et de l'âge au moment de l'exposition. La latence est typiquement plus longue pour les cancers solides (> 10 ans) et plus courte pour les leucémies (< 10 ans).(Stahl et al., 2016)

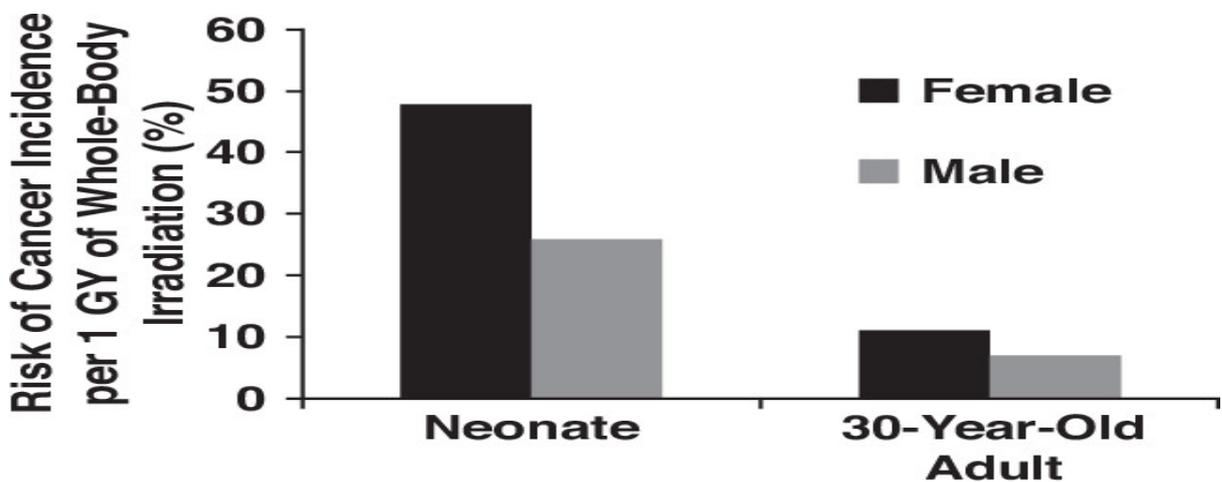


Figure .5 Bar graph shows risk of cancer incidence per 1 Gy of whole-body irradiation .Data are from Huda W. Review of radiologic physics, 3rd ed. New York, NY: Lippincott Williams & Wilkins, 2010

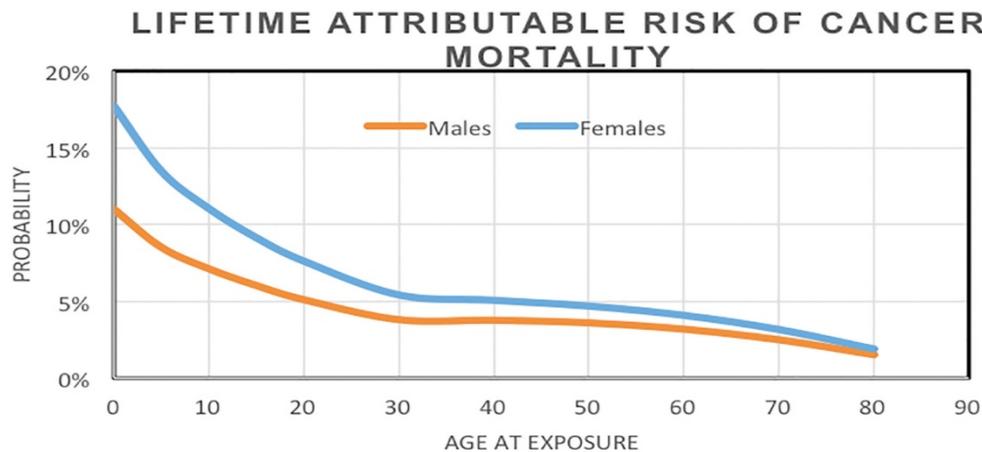


Figure 06: Lifetime attributable risk of mortality from cancer, as function of age and sex, in persons exposed to single dose of 0.1 Gy. (Adapted from Published 2011. Accessed May 23, 2016 with permission of National Council on Radiation Protection and Measurements, <http://NCRPonline.org>)

5.3. Les Malformations fœtales:

Un embryon ou un fœtus peut être exposé à des substances radioactives transférées par la mère à travers les aliments et la boisson ou directement soumis à une exposition externe. Puisque le fœtus est protégé par l'utérus, la dose de rayonnement reçue tend à être inférieure à la dose reçue par la mère dans la plupart des cas d'exposition aux rayonnements ionisants. Il est reconnu que les rayonnements sont capables de tuer un embryon dans l'utérus au cours du premier stade, qui dure de la conception jusqu'au moment où l'embryon se fixe à la paroi utérine, et qui correspond aux deux premières semaines de grossesse chez les humains.

Pendant le stade suivant, entre la deuxième et la huitième semaine chez les humains, le danger principal réside dans le fait que les rayonnements vont entraîner des malformations d'organes pendant leur croissance, voire la mort au moment de la naissance.

Après la huitième semaine, c'est-à-dire au début du troisième et dernier stade de la grossesse, l'atteinte la plus grave semble survenir au niveau du système nerveux central. (Petrova, 2011)

5.4. Les Avortements :

Au début de chaque grossesse, le risque de fausse-couche spontanée est d'environ 15 %. Après la conception et pendant la pré implantation et pré organogenèse, les cellules embryonnaires sont

omni potentielles. Cela signifie qu'il est peu probable que des malformations se produisent en raison des effets des rayonnements ionisants au cours de ces étapes.

D'autres cellules peuvent remplacer les cellules adjacentes qui ont été affectées de manière délétère. Cette période est appelée période « le tout ou rien si l'exposition aux rayonnements dépasse 100 mGy ou 100 mSv pendant les deux premières semaines après la conception, le « tout ou rien » Les phénomènes peuvent entraîner un avortement spontané au lieu d'un embryon complètement intact. De la 4^e à la 8^e semaine de gestation, le seuil va jusqu'à 150 mGy, 200 mGy ou 250 mGy et 500 mGy. Après 26 semaines, le risque de la mort néonatale ou fœtale augmente avec des doses supérieures à 1Gy, avec un seuil de 100 mGy.

L'exposition à moins de 5 rad (50 mGy) n'a pas été associée à une augmentation des anomalies fœtales ou à une grossesse perdue. L'exposition aux rayonnements sur son ne constitue pas une indication d'interruption de grossesse et ne doit être envisagée que si la dose d'exposition est supérieure à 100 mGy, connue sous le nom de « The Danish règle » Certains proposent une dose limite de 150 mGy. (Gomes et al., 2015)

6. L'Exposition au rayonnement ionisant chez la femme enceinte :

L'Exposition aux radiations ionisantes pendant la grossesse en général induit de l'anxiété à la fois pour les patients et les médecins. Ainsi, des informations erronées au couple peuvent entraîner des interruptions de grossesse. Les effets des expositions aux rayonnements peuvent être classés comme déterministe et stochastique. Les effets déterministes se produisent principalement au-dessus d'une dose seuil, reflétant la mort cellulaire.

Durant la grossesse, ces effets déterministes incluent les fausses couches, malformations fœtales, retard de croissance fœtale et retard mental. Les effets stochastiques surviennent parfois après l'exposition et sont principalement représenté par le cancer radio-induit. Alors que beaucoup les données sur les effets stochastiques sont disponibles à partir des données épidémiologiques études, on sait peu de choses sur les effets déterministes de radiations ionisantes pendant la grossesse. De plus, presque toutes les données disponibles sur les effets déterministes sont basées sur des expériences études mentales ou sur les survivants humains des bombardements atomiques et suivi des accidents nucléaires. Selon ces études, la prénatale l'exposition aux radiations peut entraîner différentes complications, en fonction de l'âge gestationnel à l'exposition (Guilbaud et al., 2019)

La plupart du temps, les femmes enceintes qui reçoivent des rayons X le font en tout début de grossesse, parce qu'elles ne sont pas encore au courant qu'elles sont enceintes. Malheureusement, cette période est délicate parce que les cellules fœtales du début de la grossesse sont en pleine division et sont très sensibles au rayonnement. À ce moment, les radiographies augmentent le risque de fausse couche et de malformation, surtout quand elles sont dirigées vers le ventre le bassin ou le dos.(**vie>, s. d.**)

7. les Avortements:

7.1.Généralités :

La Menace d'interruption ou fin de grossesse effective intervenant avant la viabilité de l'enfant.
Définition de l'OMS : le poids du fœtus inférieur à 500 g

En fonction de l'âge de la grossesse :jusqu'a 25 semaine d'aménorrhée (ou ,au sens strict , jusqu'a 16 semaine) on parle de fausse couche précoce pour le 1er trimestre , puis de fausse couche tardive jusqu'au 6 mois(**Checklist gynécologie - Erich Glatthar,Jorg Benz, s. d.**)

7.2.Définition :

L'avortement (ou interruption de grossesse) est l'expulsion hors de l'utérus de L'embryon ou du fœtus, causant la mort de celui-ci. Les avortements spontanés peuvent se produire du fait d'un problème physiologique ou si la mère a des problèmes de santé. Il arrive que des avortements soient provoqués pour éviter de mettre la vie de la mère en danger, ou pour un enfant non désiré. De nombreuses personnes considèrent l'avortement comme un acte immoral.(**Avortement - Définition du mot Avortement - Doctissimo, s. d.**)

8. l'Avortement et exposition professionnel :

L'exposition professionnelle à certains agents physiques, chimiques ou biologiques peut avoir des conséquences sur la grossesse dès les premiers mois : malformations congénitales, avortements spontanés, accouchement prématuré... L'employeur ayant le devoir d'évaluer ces risques professionnels et leurs conséquences éventuelles, doit assurer l'information des salariées concernées et prendre les mesures nécessaires pour les soustraire à ces risques.(« **Femme enceinte et activité professionnelle** »,s. d.)

8.1. La classification d'avortement

Tableau 02 : Classification d'avortement

Type	Définition
Précoce	Avortement, avant 12 semaines de gestation
Tardif	Avortement entre 12 et 20 semaines gestation
Spontané	Avortement non provoqué
Induite	Interruption de grossesse pour raisons médicales ou choix personnel
Thérapeutique	Interruption de la grossesse parce que vie de la femme ou sa santé sont en danger ou parce que le fœtus est mort ou a des malformations incompatibles avec la vie
Menace	Métrorragie se produisant avant 20 semaines de grossesse sans dilatation cervicale et indiquant qu'une fausse couche spontanée peut se produire
Inévitable	Saignements vaginaux ou rupture des membranes s'accompagnant d'une dilatation du col de l'utérus
Incomplet	Expulsion de certains produits de la conception
Complet	Expulsion de tous les produits de la conception
A répétition	≥ 2 à 3 fausses couches spontanées consécutives
Manqué	Mort non détectée d'un embryon ou d'un fœtus qui n'est pas expulsé et qui n'entraîne pas de saignement (également appelé œuf clair, grossesse non embryonnaire ou perte d'embryons)
Septique	Infection grave du contenu utérin pendant, ou peu de temps avant ou après, un avortement

(Table, s. d.)

- ✓ La fausse couche est le retrait d'un embryon ou d'un fœtus du corps avant 6 mois de grossesse. « L'avortement peut être volontaire, médical ou spontané. L'interruption volontaire de grossesse ou l'avortement est un acte médical, y compris l'interruption de grossesse non désirée. Il existe deux types: -Avortement médical. Utilisez des médicaments antihormonaux pour provoquer un avortement. - Ainsi que l'avortement chirurgical, c'est-à-dire l'avortement par aspiration du contenu de l'utérus. Une fausse couche doit être réalisée avant la 12e semaine de grossesse. □
- Lorsqu'une anomalie grave est constatée ou que la santé de l'enfant et/ou de la mère est mise en danger dans des conditions pathologiques sévères, une interruption médicale de grossesse ou IMG sera réalisée. Pour ce faire, vous pouvez : - soit effectuer une intervention chirurgicale sous anesthésie, - soit utiliser la méthode de drainage médicamenteux (**L'avortement—Ooreka.f**)
- rL'avortement, enfin, peut-être spontané:

8.1.Définition et prévalence d'un avortement spontané :

La communauté médicale utilise le terme avortement spontané au lieu du terme plus couramment utilisé « avortement ». Or, ces deux termes renvoient au même phénomène : l'embryon ou le fœtus est excrété avant 6 mois de grossesse ou avant que ce dernier ne puisse quitter le corps de la mère. Il existe deux types d'avortement spontané :

- Avortement spontané précoce ou avortement précoce : La mort de l'embryon survient avant la 12e semaine d'aménorrhée.
- Avortement spontané tardif ou avortement tardif Lorsque le fœtus meurt après la 12e semaine d'aménorrhée, on parle d'avortement spontané tardif.

Parfois, la mortinatalité dans l'utérus ne peut pas être expulsée rapidement et doit être retirée par chirurgie.

L'avortement spontané est généralement lié à des anomalies chromosomiques de l'embryon et est incompatible avec sa survie(**Avortementspontané, s. d.**)

9. L'étiologie de l'avortement :

L'avortement spontané est une maladie courante en gynécologie et obstétrique, dont la plupart sont des avortements précoces (l'interruption de grossesse varie entre 6 et 12 semaines.). Les raisons de la fausse-couche sont compliquées, y compris un chromosome anormal, un groupe sanguin inapproprié, un utérus anormal (ou malformation de l'utérus), endocrinien anormal (ou endocrinopathie), immunité anormale et les facteurs environnementaux.

En outre, il existe des raisons inconnues de fausse-couche. Cependant, un chromosome anormal est généralement considéré comme une raison importante fausse couche, en particulier pour les femmes enceintes âgées. Culture Villi combinée au caryotype L'analyse est largement utilisée comme méthode de diagnostic étiologique courante.

Cependant, longtemps la culture (environ 7 à 14 jours) et une technique aseptique sont nécessaires dans le processus, et une mauvaise opération ou une culture prolongée entraînera une contamination bactérienne. De plus, il est difficile d'éviter cette contamination des tissus maternels. Par conséquent, la limitation de cette méthode dans le diagnostic clinique devient de plus en plus importante.

L'hybridation in situ par fluorescence (FISH) a été récemment utilisé dans le diagnostic clinique, et présente de nombreux avantages, notamment rapide, simple et forte spécificité, etc.

9.1.L'avortement spontané

- En médecine, on considère que le premier avortement spontané précoce est causé par des anomalies chromosomiques aléatoires. En cas de fausses couches répétées ou de fausses couches (généralement 3 fois), les investigations médicales et cliniques rechercheront d'autres causes, telles que :

- Déformations utérines;
- Chromosomes anormaux
- Troubles immunitaires.
- Ces explorations peuvent bien entendu conduire à l'élaboration de protocoles médicaux ou de traitements pour éviter toute récurrence d'avortement spontané. cependant, Il existe de nombreuses causes possibles d'avortement spontané, qu'il soit précoce ou tardif. (**Avortement spontané : risques et causes - Ooreka**)

➤ Cause la plus fréquente : les anomalies chromosomiques

Les anomalies chromosomiques responsables d'avortement spontané sont issues d'un accident de la réduction chromosomique. La séparation chromosomique peut mal s'opérer et rendre l'embryon inapte à la croissance et à la survie in utero :

- trisomie (21 ou autre) : trois exemplaires de chromosomes au lieu de deux, ce qui aboutit à un chromosome surnuméraire ;
- diandrie : fécondation d'un ovocyte par deux spermatozoïdes (œuf à 69 chromosomes) ;
- tétraploïdie : mauvaise réduction de tous les chromosomes (œuf à 92 chromosomes). (*Avortement spontané, s. d.*)

Des raisons immunologiques : le plus souvent l'organisme maternel fait une réaction de rejet contre l'œuf fécondé et la nidation normale ne sera pas possible.

Un fibrome.

- **Des causes hormonales**, par exemple un manque de progestérone par insuffisance du corps jaune, hyper et hypothyroïdie.
- **Des infections**, en particulier dans les stades précoces de la grossesse : plus tardivement, il apparaîtra éventuellement des malformations fœtales.
- **Des médicaments** par exemple : les dérivés de la coumarine, les antidiabétiques oraux.
- **Certains produits de consommation.**

Dans près de 25% des fausses couches on ne trouve pas de causes. On les appelle avortement idiopathiques. (**Goerk, 2004**).

10. Les facteurs de risque:

10.1. L'âge :

Le taux d'avortement spontané précoce varie avec l'âge de la mère. Il est stable entre 20 et 40 ans (Blohm et al., 2008), avec un minimum inférieur à 10 % des grossesses chez les femmes de 22 ans. Il atteint 20 % pour un âge maternel de 35 ans, 40 % à 40 ans et dépasse les 70 % après 45 ans (**Christens et al., 2000**).

10.2. L'Indice de Masse Corporelle(IMC):

Bernardi et al.(2014) ; Beucher et al.(2014) dirent:un indice de masse corporelle (IMC) supérieur ou égal à 30 kg / m² (sur poids) est associé à une prévalence accrue d'avortement spontanés précoces et augmente le risque de récurrence chez les patientes présentant une perte de grossesse récurrente .Un mécanisme proposé inclut la résistance à la leptine et son effet néfaste sur la réceptivité de l'endomètre.

10.3. Les facteurs génétiques :

- Les caryotypes des couples ♂ et ♀ (5,2 % des caryotypes se sont révélés anormaux après 3 avortements consécutifs), (anomalies chromosomiques) ; -Si possible, effectuer une analyse cytogénétique des produits d'avortement ; -Dans des circonstances exceptionnelles, demander un conseil génétique.(**Bilan de fausses couches spontanées à répétition, s. d.**)

10.4. Autres causes:

Le tabagisme et l'alcoolisme maternels pourraient avoir un rôle dans les avortementssponané à répétition, tout comme un déficit en sélénium, agent antioxydant de l'organisme.

D'autres facteurs ont été mis en cause, sans qu'aucune preuve formelle ait pu être établie telsque cocaïne, pesticides et carences vitaminiques (B9 et B12), métaux lourds, radiations, solvants, pesticides, caféine, gaz anesthésiques... (**Allier et al. 2005**)

11.Épidémiologie des avortements :

11.1. Niveau mondial :

Dans le monde entier, environ 1 grossesse sur 5 se conclut par un avortement21,2 millions de femmes ont recours à un avortement à risque tous les ans dans le monde entier. Près de 50 % d'entre elles sont des femmes jeunes âgées entre 15 et 24 ans.

98 % des avortements à risque se produisent dans des pays à faible revenu et à revenu intermédiaire.

5 millions Nombre estimé de femmes à être hospitalisées tous les ans suite à un avortement à risque

La quasi-totalité des décès liés à l'avortement se produisent dans des pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, le plus grand nombre survenant en Afrique.

11.2. En Algérie :

Lors d'un colloque national sur le thème «L'impact de l'avortement à risque sur la santé et le bien-être des femmes et de la société» organisé à l'hôtel Sofitel par l'Association algérienne pour la planification familiale, les participants à cette rencontre ont déclaré à l'unanimité que le problème de l'avortement existe bel et bien en Algérie sans pour autant que son ampleur ne soit connue. Au cours de la même conférence le professeur Chafi a indiqué que l'Afrique est le continent où l'on enregistre le plus de mortalité et de morbidité liées à l'avortement. Dans le même ordre d'idées il fera remarquer, par ailleurs, que la stérilité est une conséquence tragique d'un avortement pour une jeune femme qui n'a pas encore d'enfant. (*Santé Maghreb - Revue de presse, s. d.*)

12. Le Traitement :

En ce qui concerne la menace de fausses couches avec des couches encore vivantes et ne montrant aucun signe de gravité : Reposé ; - Antispasmodiques et analgésiques ; - Arrêt des travaux ; Pourcentage en cas de béance cervicale.

Parfois, une hospitalisation est nécessaire. Lorsque la grossesse se termine, malheureusement, rien ne peut être fait. Cela implique de retirer la grossesse pour rechercher des saignements utérins ou une infection.

Trois options sont possibles, en fonction de la période de gestation, des souhaits de la patiente et de l'état clinique :- Attente;- Traitement médical ; Curetage par aspiration. (*Fausse couche spontanée, s. d.*)

Les complications découlant d'avortements à risque et leur traitement sont :

- les hémorragies : le traitement rapide des pertes de sang profuses est crucial, tout retard pouvant être fatal.
- les infections : il faut dès que possible traiter avec des antibiotiques et évacuer les tissus de la grossesse pouvant être encore présents dans l'utérus.
- les lésions de l'appareil génital et/ou des organes internes en cas de suspicion, il est essentiel de transférer rapidement la patiente à un niveau approprié des soins de santé.

Accès au traitement pour les complications d'un avortement

Les personnels soignants sont tenus de prodiguer les soins vitaux à toute femme présentant des complications d'un avortement, y compris quand il s'agit de complications après un avortement à risque, que l'acte soit licite ou non. Dans certains cas cependant, le traitement des complications n'est administré qu'à la condition que la femme fournisse des informations sur la ou les personnes ayant pratiqué l'avortement illégal.

La pratique de soutirer des aveux à des femmes se présentant pour des soins médicaux d'urgence à la suite d'un avortement illégal met en danger la vie de ces femmes. L'obligation juridique pour les médecins et les autres personnels soignants de déclarer les cas de femmes ayant subi un avortement retarde les soins et augmente les risques pour la santé et la vie de ces femmes. D'après les normes des Nations Unies relatives aux droits humains, les pays sont censés dispenser immédiatement et sans condition un traitement à toute personne se présentant pour des soins médicaux d'urgence. (*Prévention des avortements à risque*, s. d.)

12.1. Protection médicale des travailleurs exposés à des RI en Algérie

Art. 35. — Les travailleurs de la catégorie A doivent faire l'objet d'une surveillance médicale particulière comprenant :

- 1) un examen médical approprié avant toute affectation à un poste de travail ;
- 2) des examens médicaux périodiques dont la fréquence et la nature sont définies par la réglementation en vigueur ;
- 3) des examens nécessaires en cas d'exposition et/ou de contamination Les mesures prises par le médecin en cas d'exposition ou de contamination non concertées ne doivent, en aucun cas, être moins sévères que celles fixées pour les expositions exceptionnelles concertées. En sus de l'examen médical périodique, tout travailleur de la catégorie A doit subir un examen médical s'il a été soumis à une exposition totale supérieure aux limites de dose fixées à l'article 18 pour des conditions normales de travail.

Art. 36. — Toute femme occupant un poste de travail sous rayonnements ionisants doit informer son employeur et son médecin du travail de son état de grossesse dès qu'elle en a pris connaissance. L'employeur prend les mesures nécessaires pour l'affecter, le cas échéant, sur avis du médecin du travail, à un poste de travail plus adapté afin que l'embryon ou le fœtus bénéficient du même niveau général de protection radiologique que celui qui est requis pour les personnes du public.

Une femme qui allaite ne peut être affectée ou maintenue à un poste de travail en zone contrôlée impliquant un risque de contamination interne.

Art. 37. — Les travailleurs doivent faire l'objet d'une surveillance individuelle de l'exposition. Pour chaque travailleur, le temps d'exposition doit être déterminé compte tenu du caractère permanent ou occasionnel de son affectation.

Art. 38. — Les résultats dosimétriques ainsi que ceux des contrôles prescrits par l'article 35 (*decret_presidentiel_n_05-117_5b6968753efe2.pdf, s. d.*)

12.2. La Prévention :

12.2.1. Avortement :

On peut éviter les avortements à risque par :

- Une éducation sexuelle exhaustive ;
- la prévention des grossesses non désirées au moyen d'une contraception efficace, y compris d'urgence ; et
- l'accès à l'avortement sécurisé et légal.

De plus, on peut réduire le nombre des décès et des handicaps résultant des avortements à risque en assurant à temps le traitement d'urgence des complications (*Prévention des avortements à risque, s. d.*)

- Le conseil génétique si anomalie génétique connu traitement des infections cervicovaginales anomalies utérine =résection cloisons, cure synéchie, myomectomie
- équilibrer un diabète, améliorer l'ovulation
- immunologie :aspirine ± corticoïdes ,anti coagulants (**Sennaoui et al., 2015**)

Information :

Avortement et les rayons

- informer et sensibiliser, au mieux avant le projet de grossesse, sur les situations de travail et les équipements à risque. Des notices informatives doivent être placées de manière accessible et lisible à proximité des dispositifs émetteurs de champs électromagnétiques,
- attirer l'attention sur les effets possibles, comme les nausées, vertiges, phosphènes... lors de déplacements en champ magnétique statique. Ces signes peuvent en effet majorer un risque d'accident, d'autant que les travailleuses peuvent présenter des symptômes du même ordre du fait de leur grossesse,
- solliciter le médecin du travail en cas d'apparition de signes inattendus ou pouvant évoquer un dépassement des VLE,

- sensibiliser les travailleuses sur l'intérêt de déclarer sa grossesse au plus tôt et de
 - prendre contact avec le médecin du travail le plus précocement possible, idéalement
- (Champs électromagnétiques ED 4216 Novembre 2020)



Figure 6 : De sensibiliser les femmes enceintes de danger

Source :(Champs électromagnétiques ED 4216 Novembre 2020)

Chapitre 02 :

Matériels et méthodes

1- Présentation générale de la population de Tlemcen :

Notre zone d'étude s'intègre dans la wilaya de Tlemcen, celle-ci se situe à l'extrémité Nord-ouest de l'Algérie, entre le 34° et 35° 40' de latitude Nord et le 0° 30' et 2° 30' de longitude Ouest. La Wilaya de Tlemcen est limitée géographiquement au nord par la mer Méditerranée, à l'ouest par le royaume du Maroc, au nord-est et à l'est par les wilayas de Ain-Temouchent et de Sidi BelAbbes, et au sud par la wilaya de Naâma. La wilaya de Tlemcen regroupe actuellement et depuis le découpage administratif de 1991 vingt(20) daïras et cinquante-trois(53) communes dont le chef-lieu de wilaya est Tlemcen. Elle s'étend sur une superficie de 9 017 km². (Figure 9) La population totale de la wilaya est de 993 505 habitants (fin 2011) la population âgée de 16 – 59 ans est de 665 626 habitants, soit une densité de 110habitants par Km².

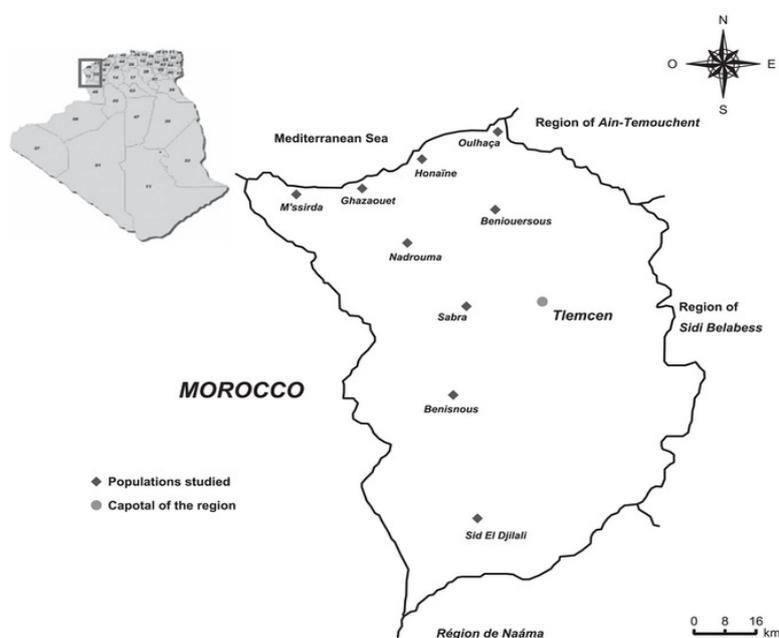


Figure 7: La carte de la situation géographique de la wilaya de Tlemcen (Aouar et al.,2012)

2- Objectif de l'étude :

Notre travail a pour objectif de préciser la caractérisation du personnel féminin de la santé de Tlemcen exposé au rayonnement ionisant (manipulateur radio).

3- Types d'étude :

Cette étude est de type descriptif transversal et l'analyse des données a été faite au niveau de Centre Hospitalier Universitaire Tlemcen Dr T-DAMERDJI et une clinique privé.

4- Recueil de l'information sur RI et Avortement

En parallèle du recueil des consentements (le 16mai 2021 au le 7 juin 2021) , les questionnaires des employé s concernées ont été lus afin de noter ces donnés suivantes :

- Age
- Groupage
- localité
- Nombre d'enfants
- Niveau socio économique
- niveau d'inclusion
- Antécédents familiaux / médicaux /chirurgicaux
- consanguinité
- L'ancienneté au travail
- nombre de poste de travaille

5- Les critères d'inclusion :

- Les femmes mariées ou divorcées ou veuves.
- les travailleurs (femmes) de radio
- manipulateurs de radio (femmes)

6- Les critères de non inclusion :

- Les célibataires (femmes).
- Les personnels(femmes) qui ne sont pas travaillé sous les rayons.

7- Gestion des données et analyse statistique:

Ces donnés ont été saisies sous format Excel. Les données qualitatives seront présentées en pourcentage contrairement aux données quantitatives qui seront présentées en moyennes.

Chapitre 03 :

Résultats et interprétation

1- Caractéristique de la population étudiée :

Notre échantillon est constitué de 28 femmes travailleuses sont réparties : 14 en médecine nucléaire, 5 en radio, 1 en IRM dans CHU et 8 en clinique privé, soit respectivement 50 %, 21.4% et 28.6%

1-1- Répartition des travailleuses selon l'âge :

La tranche d'âge la plus représentée est de 30 ans à 40 ans avec un moyen d'âge 42.5%.

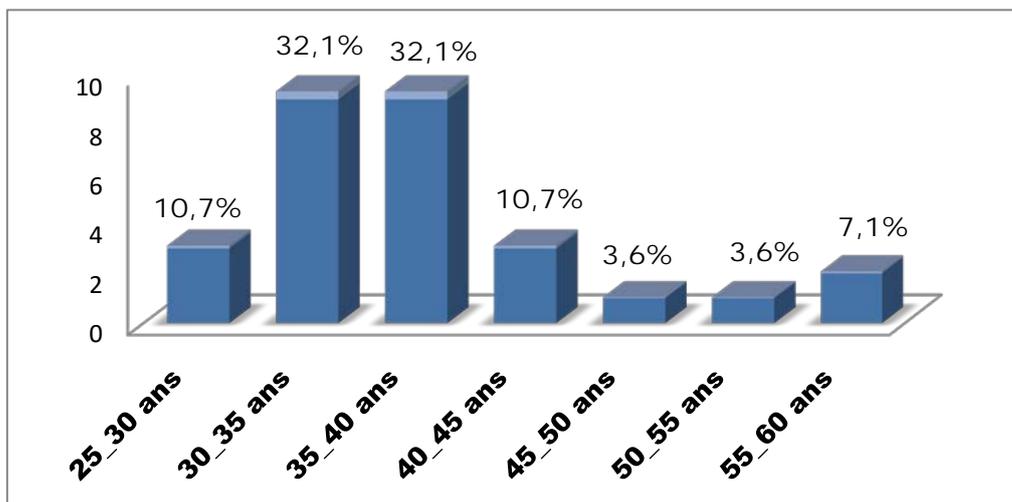


Figure 8 : Répartition de travailleuses selon l'âge

1-2- la répartition de la population selon le group sanguin :

Le groupe sanguin dominant dans notre population est le groupe A avec une fréquence de 36%.

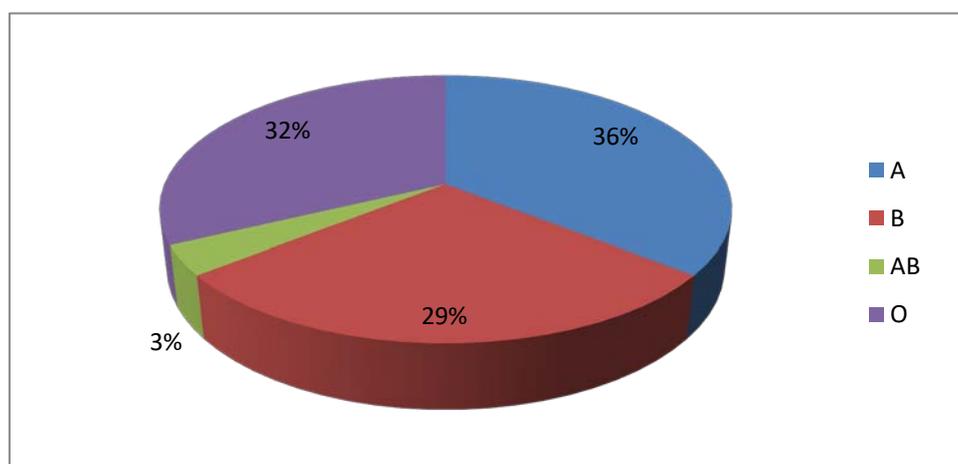


Figure 09 : la répartition de la population selon le group sanguin

1-2-1 Répartition de la population selon le rhésus:

Les résultats obtenus montrent que la plupart des cas ont un Rhésus+93%.

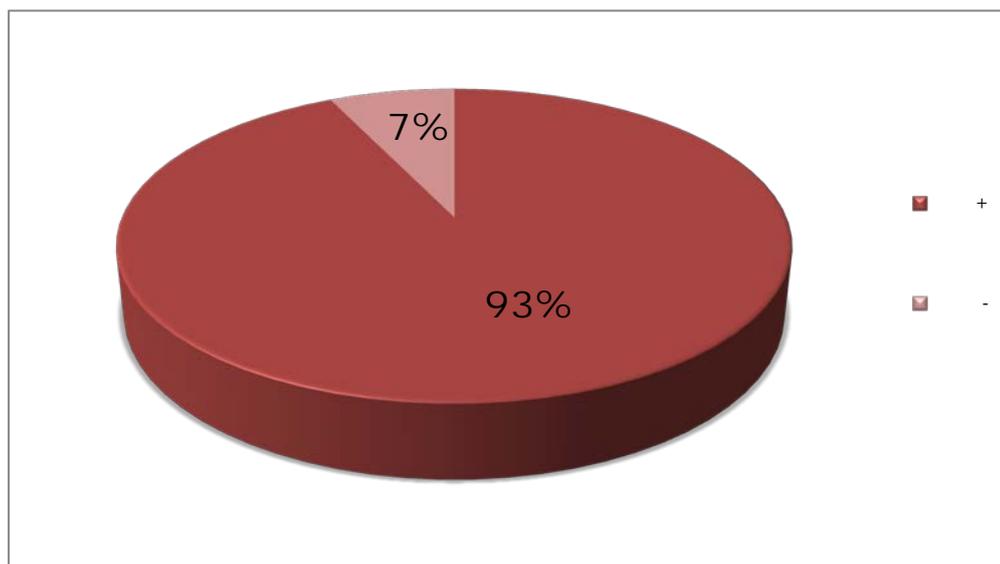


Figure 10 : la répartition de la population selon rhésus

1-3 répartition selon la région de travailleuses :

Les résultats obtenus montrent que la majorité des cas inclus sont issus de Tlemcen dont le taux est atteint (92%).

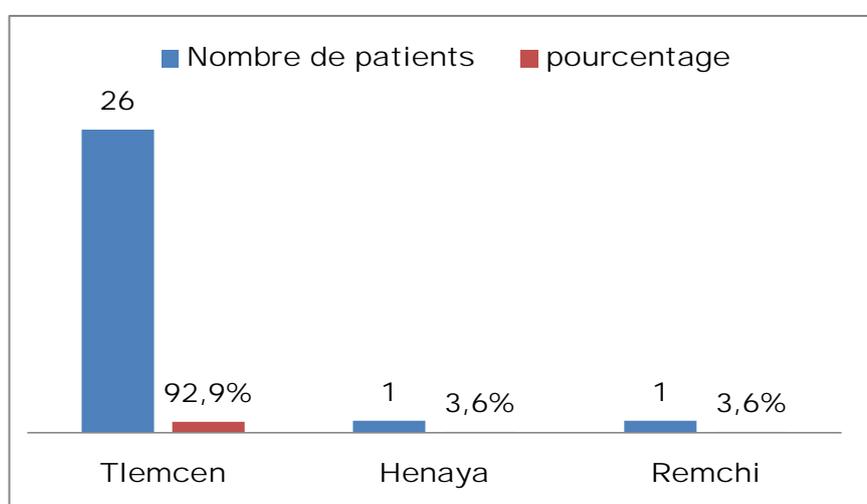


Figure 11 : Répartition de la population selon la région

1-4- Description de la population selon le niveau socio économique :

Plus de la moitié de la population, 79 % ont un niveau socio économique moyen et 21 % ont un bon niveau socio économique

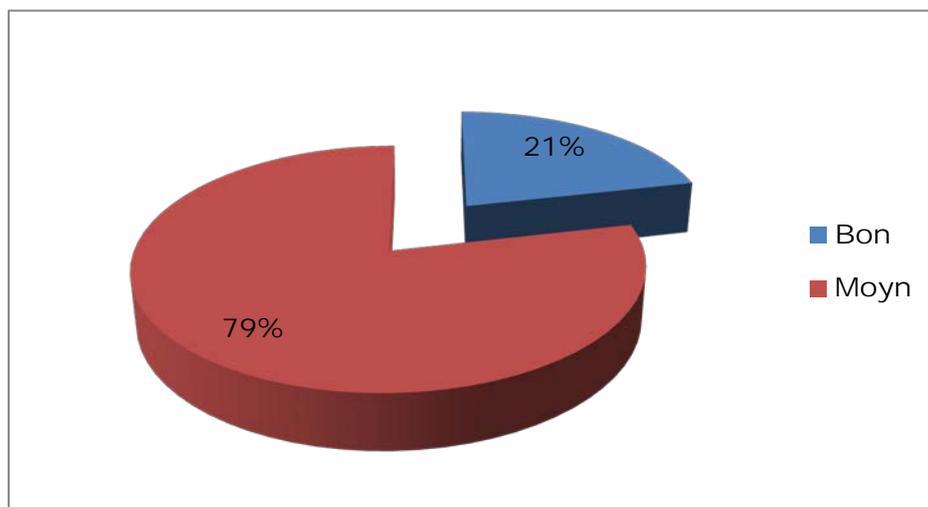


Figure12 : Répartition de la population selon le niveau économique.

1-5 - Nombre de fausses couches :

Pour l'ensemble des cas inclus dans notre étude on a seulement 6 femmes travailleuses qui ont été faites des fausses couches, les 3 premières travaillent dans le service de radiologie dont la première est âgée de 47 ans a été faite sa fausse couche entre 35 ans et 40 ans, la deuxième âgée de 36 ans a été faite deux fausses couches aussi entre 35 -40 ans, pour la dernière femme qui âgée de 39 ans a été faite une grossesse arrêter a un âge <25 ans, en ce qui concerne derniers cas, une travaille dans la clinique prive est a l'âge de 38 ans, a été faite une fausse couche entre 30-40 ans, et les deux autres cas travaillent en médecine nucléaire, une âgée de 55 ans a été faite 4 fausses couches ; deux a l'âge <25 ans et deux entre 25 -30 ans, la dernière travailleuse est à l'âge de 32 ans a été faite une fausse couche à l'âge <25 ans

1-6-Répartition selon le niveau d'étude:

La majorité des employés ont un diplôme de paramédicale, 53 % d'entre eux et 36 % ont un diplôme universitaire et le reste ont un niveau d'étude moyen.

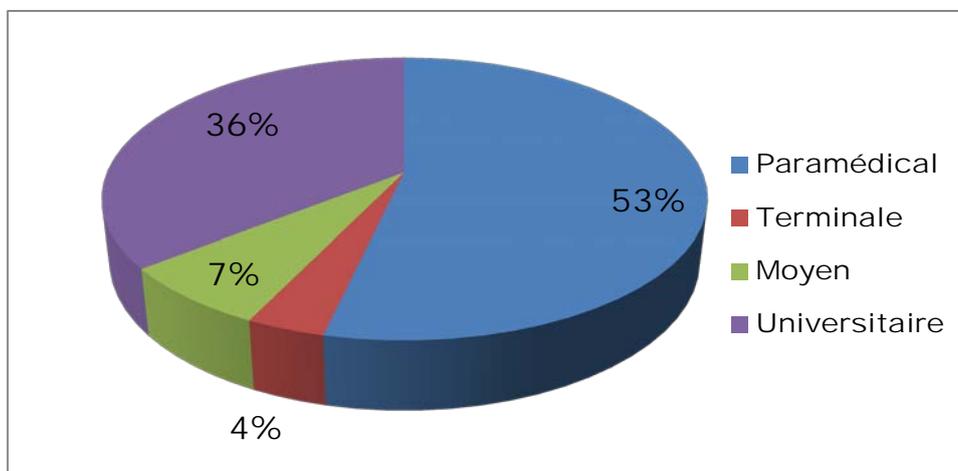


Figure 13 : Répartition selon le niveau d'étude des travailleuses.

1-7- Répartition selon Ancienneté de travailleuses:

On note 39 % travailleuses ont 5 ans à 10 ans d'expérience, et 25 % ont 10 à 15 ans d'expérience.

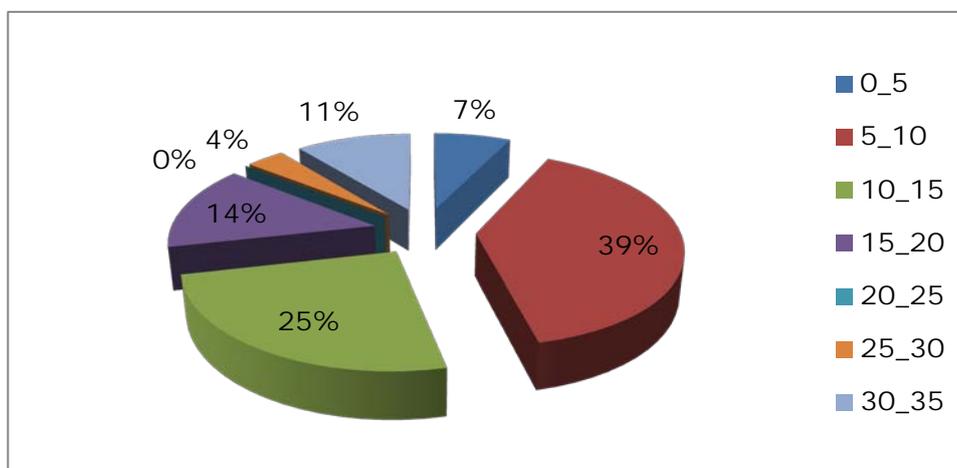


Figure 14 : Répartition des patients selon ancienneté de travail

1-8-répartition selon la consanguinité:

On note que 96 % des travailleuses n'ont pas de mariage consanguin.

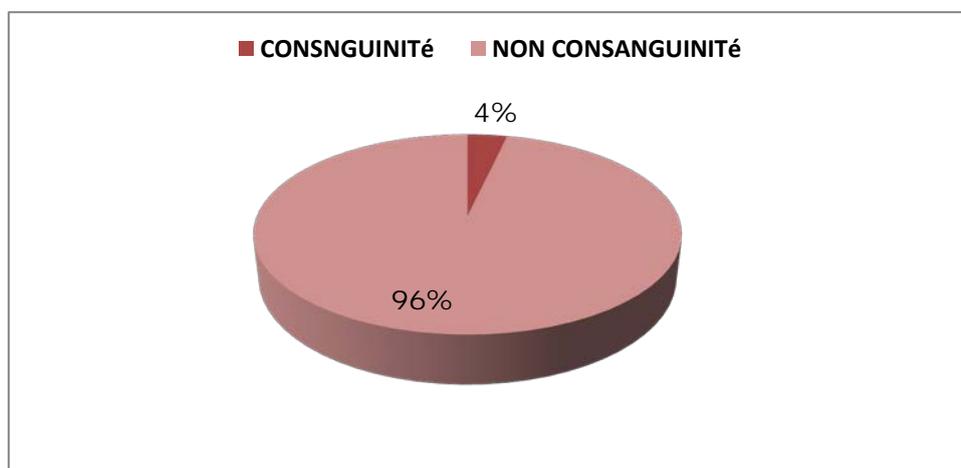


Figure 15 :Répartition selon la consanguinité.

1-9- Répartition selon la comorbidité:

Nous notons que la majorité des travailleuses n'ont pas des maladies, 57% et 25 % des cas ont l'HTA comme maladie.

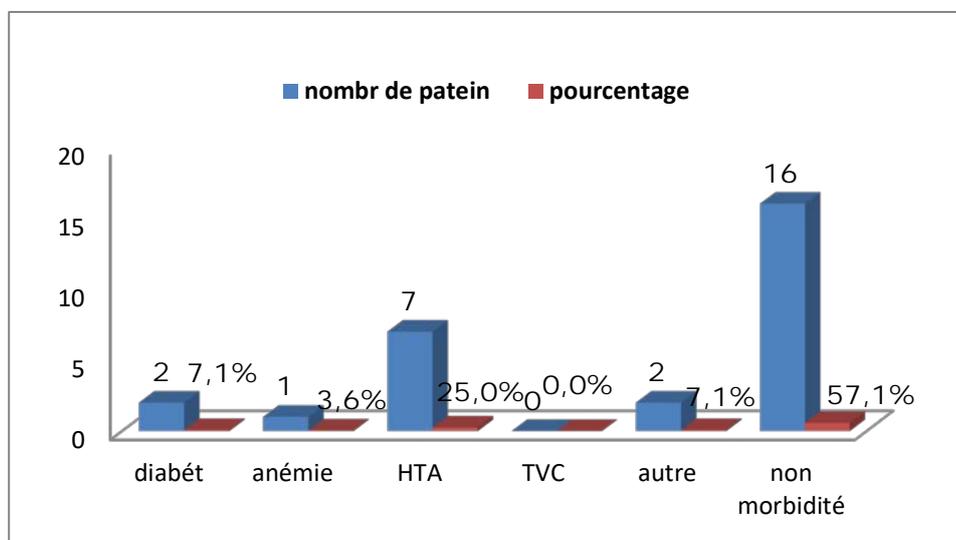


Figure 16 : Répartition selon la comorbidité

1-10-Répartition selon l'équipement de protection :

La moitié des centres utilisent la dosimétrie, 41 % utilisent un tablier en plomb, tandis que le reste des appareils utilisés en faible pourcentage, quasi inexistant

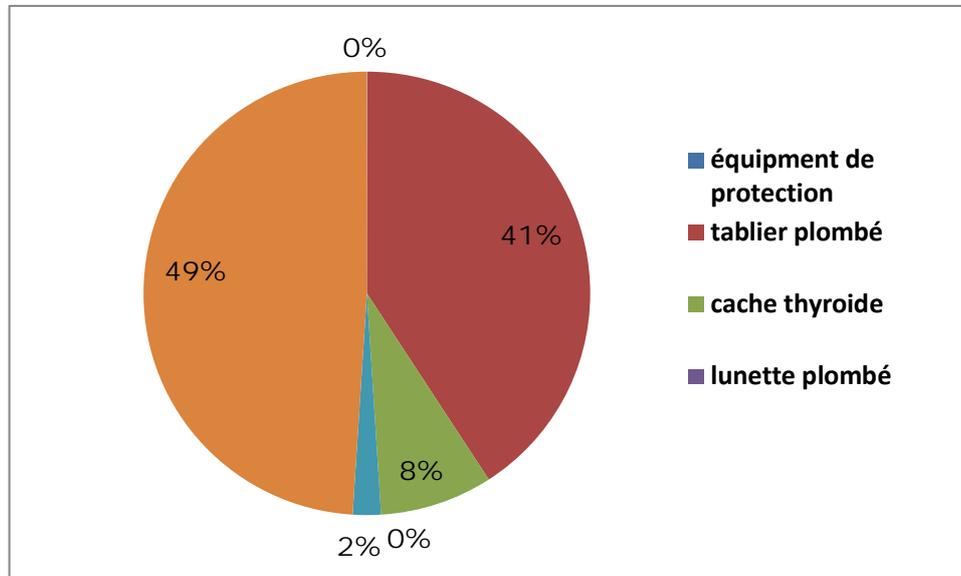


Figure17: Répartition selon équipement de protection

Chapitre 04 : Discussion

Discussion

Cette étude a des force et des limites, nos chiffres sont sous-estimés vu aux manque de certaines informations et manque d'information recueillis au concernant les travailleuses, la durée d'étude est courte. Il pourrait important de commencer notre discussion en mettant en avant la principale limite d'étude qui est la taille de notre échantillon qui concerne 28 femmes travailleuses.

L'évaluation des risques liés à l'exposition professionnelle aux rayonnements ionisants est une question complexe. Même si la plupart des travailleurs médicaux acceptent le faible risque d'exposition dans le cadre de leur carrière, l'inquiétude est accru dans les femmes en âge de procréer et en particulier pendant grossesse. Le fœtus en développement est très sensible aux rayonnements, notamment lors de l'implantation et organogenèse qui se produit au cours du premier trimestre. Des expériences sur des mammifères montrent qu'une exposition aiguë à rayonnement à forte dose, en particulier au début de la gestation, peut entraîner des malformations congénitales, un retard de croissance et avortement spontané. Cependant, le seuil de niveau de malformations congénitales résultant d'une exposition aiguë à de fortes doses est environ 200 mGy, alors que l'exposition professionnelle les cures, bien que prolongées, sont à une dose beaucoup plus faible que celle d'une exposition aiguë. **(Ghatan et al., 2016)**.

Notre étude apporté sur 28 femmes, la répartition selon le sexe concorde avec les résultats de **(Popić Ramač, 2016)**. L'âge moyen de nos résultats est de 42.5 chez la population étudiée, la tranche d'âge la plus touchée est entre 30 et 40 ans avec taux de 32.8%, ces résultats obtenus sont plus élevés dans l'étude de **(Popić Ramač, 2016)** avec l'âge moyen de 29.1.

Selon équipement de protection dans notre étude la moitié utilise la dosimétrie et de 41% et utilisent un tablier en plomb, et le reste des appareils utilisées en faible pourcentage.

Ces donnée sont en accorde avec l'étude de **(Shubayr et al., 2021)** à révélée que la majorité des hôpitaux nationaux étaient équipés de tabliers en plomb et de bouclier thyroïdiens.

Cependant environ 50% de ces hôpitaux disposent de verres et de draps de protection au plomb

Dans notre étude on a 21% des cas faites des fausses couches ces résultats obtenus sont plus élevés par a rapport a l'étude de **(Ghatan et al., 2016)** avec un taux de 10.7%

Dans notre étude l'âge des fausses couches est entre 30-40 ans ces résultats accordent avec l'étude de **(Delabaere et al., 2014)** touche une femme sur 4 avant 39 ans

Conclusion

Conclusion

Les risques liés à l'exposition aux rayonnements pendant la grossesse (in utero) dépendent de l'âge gestationnel au moment de l'imagerie et de la dose absorbée. Les risques sont les plus grands au moment de l'organogenèse et au début du fœtus période, et un peu plus bas dans les deuxième et troisième trimestre, au cours des deux premières semaines de conception ou pendant deux semaines après l'absence de menstruation attendue, l'embryon est très résistant aux rayons X.

Selon les données récoltées, et les résultats de constat fait malgré manque informations, on a atteint l'objectif approximatif pour réaliser l'interprétation voulue de ce projet de fin d'étude, à savoir.

Dans notre population l'incidence par tranche d'âge la plus touchée étant entre 30 ans à 40 ans il ya beaucoup des facteurs de risque ainsi que les paramètres qui influencent sur la grossesse tels que l'âge la consanguinité, les morbidités et ancienneté des travailleuses et surtout équipement de protection.

D'autre part nos résultats nous indiquent également que les majorités des fausses couches ont été faits a l'âge moins de 40 ans, en plus l'absence de dispositifs de protection avec un taux de 49 %.

On conclure que nous ne pouvons pas être certains que les rayonnements ionisants sont la principale cause de fausse couche ou d'autres risques, et nous ne pouvons pas nier l'hypothèse.

D'après notre étude et les études qu'ils ont faites auparavant les conditions de travail de la femme enceinte doivent être les meilleures possibles en termes de rayonnement et à un degré proche de l'idéal, notamment après avoir annoncé la grossesse au responsable de la radioprotection sur le lieu de travail et avoir utilisé des dispositifs de protection. Il s'agit de s'assurer que la dose d'exposition fœtale ne dépasse pas 1 mSv pendant le reste de la grossesse.

Référence

Référence bibliographique

- Avortement spontané : Risques et causes - Ooreka.* (s. d.). Ooreka.fr. Consulté 19 mai 2021, à l'adresse [//grossesse.ooreka.fr/astuce/voir/750229/avortement-spontane](http://grossesse.ooreka.fr/astuce/voir/750229/avortement-spontane)
- Avortement—Définition du mot Avortement—Doctissimo.* (s. d.). Consulté 18 mai 2021, à l'adresse <https://www.doctissimo.fr/sante/dictionnaire-medical/avortement>
- Bell, D. J. (s. d.). *Ionizing radiation | Radiology Reference Article | Radiopaedia.org.* Radiopaedia. Consulté 30 juin 2021, à l'adresse <https://radiopaedia.org/articles/ionising-radiation?lang=us>
- Bilan de fausses couches spontanées à répétition.* (s. d.). Consulté 22 mai 2021, à l'adresse <https://www.docteur-benchimol.com/obstetrique/70-bilan-de-fausses-couches-spontanees-a-repetition.html>
- Checklist gynécologie—Erich Glatthar, Jorg Benz.* (s. d.). Consulté 6 juin 2021, à l'adresse <https://www.decite.fr/livres/checklist-gynecologie-9782711419616.html>
- Clerc, H. (s. d.). *EFFETS BIOLOGIQUES DES RAYONNEMENTS IONISANTS ET NORMES DE RADIOPROTECTION.* 44.
- Dauer, L. T., Miller, D. L., Schueler, B., Silberzweig, J., Balter, S., Bartal, G., Chambers, C., Collins, J. D., Damilakis, J., Dixon, R. G., Marx, M. V., Stecker, M. S., Vañó, E., Venkatesan, A. M., & Nikolic, B. (2015). Occupational Radiation Protection of Pregnant or Potentially Pregnant Workers in IR : A Joint Guideline of the Society of Interventional Radiology and the Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 26(2), 171-181. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2014.11.026>
- Decret_presidentiel_n_05-117_5b6968753efe2.pdf.* (s. d.). Consulté 23 juin 2021, à l'adresse https://www.energy.gov.dz/Media/galerie/decret_presidentiel_n_05-117_5b6968753efe2.pdf
- Delabaere, A., Huchon, C., Deffieux, X., Beucher, G., Gallot, V., Nedellec, S., Vialard, F., Carcopino, X., Quibel, T., Subtil, D., Barasinski, C., Gallot, D., Vendittelli, F., Laurichesse-Delmas, H., & Lémy, D. (2014). Épidémiologie des pertes de grossesse. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*, 43(10), 764-775. <https://doi.org/10.1016/j.jgyn.2014.09.011>
- Ducou Le Pointe, H. (2014). Imagerie et grossesse. In *Pathologies maternelles et grossesse* (p. 435-440). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-2-294-71330-9.00020-9>

- Fausse couche spontanée.* (s. d.). Consulté 22 mai 2021, à l'adresse <https://www.docteur-benchimol.com/fausse-couche-spontanee.html>
- Femme enceinte et activité professionnelle. (s. d.). *AST25 Santé Travail*. Consulté 19 mai 2021, à l'adresse <https://www.ast25-sante-travail.fr/publications/dossiers-thematiques/femme-enceinte-et-activite-professionnelle/>
- Gauron, M.-C., & Boulay, M.-H. (2005). Radioprotection. *EMC - Toxicologie-Pathologie*, 2(4), 185-197. <https://doi.org/10.1016/j.emctp.2005.07.003>
- Ghatan, C. E., Fassiotto, M., Jacobsen, J. P., Sze, D. Y., & Kothary, N. (2016). Occupational Radiation Exposure during Pregnancy: A Survey of Attitudes and Practices among Interventional Radiologists. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 27(7), 1013-1020.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2016.03.040>
- Gomes, M., Matias, A., & Macedo, F. (2015). Risks to the fetus from diagnostic imaging during pregnancy: Review and proposal of a clinical protocol. *Pediatric Radiology*, 45(13), 1916-1929. <https://doi.org/10.1007/s00247-015-3403-z>
- Guilbaud, L., Beghin, D., Dhombres, F., Blondiaux, E., Friszer, S., Ducou Le Pointe, H., Éléfant, E., & Jouannic, J.-M. (2019). Pregnancy outcome after first trimester exposure to ionizing radiations. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 232, 18-21. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2018.11.001>
- Hirshfeld, J. W., Ferrari, V. A., Bengel, F. M., Bergersen, L., Chambers, C. E., Einstein, A. J., Eisenberg, M. J., Fogel, M. A., Gerber, T. C., Haines, D. E., Laskey, W. K., Limacher, M. C., Nichols, K. J., Pryma, D. A., Raff, G. L., Rubin, G. D., Smith, D., Stillman, A. E., Thomas, S. A., ... Wann, L. S. (2018). 2018 ACC/HRS/NASCI/SCAI/SCCT Expert Consensus Document on Optimal Use of Ionizing Radiation in Cardiovascular Imaging: Best Practices for Safety and Effectiveness. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(24), e283-e351. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.02.016>
- Lindell, B. (1987). Rayonnements et santé. *Bulletin of the World Health Organization*, 65(4), 441-452.
- Petrova, A. (2011). Risk of Radiation Exposure to Children and Their Mothers. In *Encyclopedia of Environmental Health* (p. 550-558). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63951-6.00212-6>
- Popić Ramač, J. (2016). SAFETY OF RADIOGRAPHIC IMAGING IN PREGNANCY. *Acta Clinica Croatica*, 247-253. <https://doi.org/10.20471/acc.2016.55.02.10>
- Prévention des avortements à risque.* (s. d.). Consulté 23 mai 2021, à l'adresse <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/preventing-unsafe-abortion>

- Rayonnements ionisants. Suivi médical—Risques—INRS.* (s. d.). Consulté 15 mai 2021, à l'adresse <https://www.inrs.fr/risques/rayonnements-ionisants/suivi-medical.html>
- Santé Maghreb—Revue de presse.* (s. d.). Consulté 19 juin 2021, à l'adresse <http://www.santemaghreb.com/actus.asp?id=543>
- Sennaoui, K., Ouda, F. Z., Hashas, Z., Kaouan, S., & Guermich, A. (2015). *FAUSSES-COUCHES SPONTANÉES* [Thesis]. <http://dspace.univ-tlemcen.dz/handle/112/8355>
- Shubayr, N., Alashban, Y., Almalki, M., Aldawood, S., & Aldosari, A. (2021). Occupational radiation exposure among diagnostic radiology workers in the Saudi ministry of health hospitals and medical centers : A five-year national retrospective study. *Journal of King Saud University - Science*, 33(1), 101249. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2020.101249>
- Siegel, J. A., & Welsh, J. S. (2016). Does Imaging Technology Cause Cancer? Debunking the Linear No-Threshold Model of Radiation Carcinogenesis. *Technology in Cancer Research & Treatment*, 15(2), 249-256. <https://doi.org/10.1177/1533034615578011>
- Stahl, C. M., Meisinger, Q. C., Andre, M. P., Kinney, T. B., & Newton, I. G. (2016). Radiation Risk to the Fluoroscopy Operator and Staff. *American Journal of Roentgenology*, 207(4), 737-744. <https://doi.org/10.2214/AJR.16.16555>
- Table : Classification des avortements.* (s. d.). Édition professionnelle du Manuel MSD. Consulté 19 mai 2021, à l'adresse https://www.msdmanuals.com/fr/professional/multimedia/table/v1074677_fr
- vie>, M. pour la. (s. d.). *Les radiographies durant la grossesse.* Mamanpourlavie. Consulté 18 mai 2021, à l'adresse <https://www.mamanpourlavie.com/grossesse-maternite/bien-etre-sante/pendant-grossesse/11763-les-radiographies-durant-la-grossesse.shtml>

Annexes

Questionnaire médicaux sur les RI

I. L'état civil

- Service ou clinique :
.....
.....
- Nom du patient :
- Prénom :
- Date de naissance :
- Lieu de naissance :
- Âge :
- Groupage de sang :
- N° du téléphone :
- Sexe :
- Region :
- Mariée ou divorcée..... veuve.
- -Le nombre des cas en fonction de l'âge maternel:

L'âge maternel	<25	[25-30[[30-35[[35-40[≥40
Le nombre des cas :					

- Combien des enfants:.....
- Niveau socio-économique : Bon. Moyen. Bas
- Niveau d'études : 1. 2. 3. 4 Et autre
- Adresse exacte + la commune du patient :
.....

Annexe

II. L'anamnèse

1. Les antécédents familiaux (d'ordres généraux)

Diabète HTA TVC Maladies génétiques

Anémie

Autre

2. Consanguinité : 1er cas nsanguinité

3. Traitement :

4. Est-ce que votre accouchement s'est déroulé normalement

:.....

5. Combien de fois avez-vous fait une fausse couche?.....

6. Es que vous avez fait une insémination artificielle?

7. Es que il ya la notion d'avortement dans la famille?

8. poste de travail :

.....

- radiologue :.....
- manipulateur radio :.....
- femme de ménage :.....
- autres : préciser

Ancienneté : 5ans 15ans 20ans

9. Équipement de protection individuel :

• tablier plombé: oui om uti

• cache thyroïde: oui non

• lunettes plombé ouinon

• protège gonade:oui no

• la dosimétrie : oui non

Utilisé : oui non

10. surveillance médicale: oui on

• Est-ce que tu a consulté un médecin de travail pendant la grossesse?

• Est ce que tu connue la réglementation concernant la femme enceinte exposé au RI?

Formulaire de consentement éclairé aux participants (malades ou non)

Le travail est lu et approuvé par le conseil régional de déontologie médicale conformément au décret exécutif n° 92-276 du juillet 1992 portant code de déontologie médicale.

Je soussigné CodeSexe.....Age.....

Atteint de la pathologie.....

Après avoir pris connaissance objectifs et des méthodologies relatives au projet intitulé : « Caractérisation génétique et anthrogénétique de la population de l'Ouest Algérien par marqueurs sanguins, consanguinité et morbidité ».

Sous la responsabilité du Mme AQUAR METRI A, Professeur à l'Université Abou BekrBelkaid Tlemcen et Responsable de l'équipe génétique de la population humaine, environnement et santé (GDPE), accepte de contribuer pleinement, à savoir :

- ✓ Donner des échantillons sanguins pour analyse.
- ✓ Répondre au questionnaire préétabli proposé par les chercheurs GDPE

Résumé:

L'exposition d'un embryon ou d'un fœtus aux rayonnements ionisants n'est pas nécessairement et automatiquement suivie des effets néfastes, mais ces deux groupes sont particulièrement radiosensibles. En raison du renouvellement rapide des cellules et des mécanismes complexes de développement de l'organisme, une exposition peut engendrer des effets sur la santé comme des fausses-couches, des malformations congénitales, des atteintes aux fonctions cérébrales ou l'induction de cancers. Le risque dépend de plusieurs facteurs : le type d'examen, la dose de rayonnement administrée et le stade de la grossesse.

L'objectif dans cette étude est de préciser la caractérisation du personnel de santé de Tlemcen exposé aux rayonnements ionisants et avortement au moyen d'étude descriptif transversal le groupe d'étude est constitué de 28 femmes, on note que l'âge est principal facteur avec la tranche d'âge plus touchée est de 42.5 % et on a la majorité de groupe sanguin A+ et n'ont pas de consanguinité. Les femmes qui subissent des fausses couches de l'âge de 25 ans à 40 ans elles devraient être prudentes dans ce groupe d'âge existence de l'utilisation des équipements de protection une chose nécessaire et obligatoire pour toutes les travailleuses avec la moitié utilisant la dosimétrie et les autres appareils avec un faible pourcentage, ancienneté joue un rôle très important Dans le cheminement de carrière de 5 ans à 10 ans.

En fin Les travailleuses doivent prendre les précautions nécessaires contre l'exposition aux rayonnements pour éviter les fausses couches.

Mots clé : rayonnements ionisants, embryon, fœtus, avortement, fausses couche.

ملخص

إن تعرض الجنين أو الجنين للإشعاع المؤين ليس بالضرورة وتلقائيًا متبوعًا بأثار ضارة ، لكن هاتين المجموعتين حساستان للإشعاع بشكل خاص. بسبب سرعة دوران الخلايا والبيات النمو المعقدة في الجسم ، يمكن أن يتسبب التعرض في أثار صحية مثل الإجهاض أو التشوهات الخلقية أو تلف وظائف المخ أو تحريض السرطان. تعتمد المخاطر على عدة عوامل: نوع الاختبار وجرعة الإشعاع ومرحلة الحمل.

الهدف من هذه الدراسة هو تحديد توصيف الكوادر الصحية في تلمسان المعرضين للإشعاع المؤين والإجهاض من خلال دراسة وصفية مقطعية A تتكون مجموعة الدراسة من 28 امرأة ، ويلاحظ أن العمر هو العامل الرئيسي مع الفئة العمرية الأكثر إصابة هي 42.5%. ولدينا غالبية فصيلة الدم + وليس لدينا زواج أقارب. النساء اللواتي يعانين من الإجهاض من سن 25 إلى 40 سنة يجب أن ينتبهن في هذه الفئة العمرية لوجود استخدام معدات الحماية وهو أمر ضروري وإجباري لجميع العاملات مع نصفهن يستخدمن أجهزة قياس الجرعات والأجهزة الأخرى بنسب منخفضة ، تلعب الأقدمية دورًا مهمًا للعناية في المسار الوظيفي من 5 سنوات إلى 10 سنوات.

أخيرًا يجب على العاملات اتخاذ الاحتياطات اللازمة ضد التعرض للإشعاع لتجنب الإجهاض.

الكلمات المفتاحية: إشعاع مؤين ، جنين ، جنين ، إجهاض ، إجهاض

Abstract

Exposure of an embryo or fetus to ionizing radiation is not necessarily and automatically followed by harmful effects, but these two groups are particularly radiosensitive. Due to the rapid turnover of cells and the body's complex developmental mechanisms, exposure can cause health effects such as miscarriages, birth defects, damage to brain functions or induction of cancer. The risk depends on several factors: the type of test, the dose of radiation given and the stage of pregnancy.

The objective in this study is to specify the characterization of the health personnel of Tlemcen exposed to ionizing radiation and abortion by means of a cross-sectional descriptive study the study group consists of 28 women, it is noted that age is the main factor with the most affected age group is 42.5% and we have the majority of blood group A + and have no inbreeding. Women who experience miscarriages from the age of 25 to 40 years old they should be careful in this age group existence of the use of protective equipment a necessary and compulsory thing for all female workers with half using the dosimetry and other devices with a low percentage, seniority plays a very important role in the career path from 5 years to 10 years.

Finally Workers must take the necessary precautions against radiation exposure to avoid miscarriages

Mesh terms : ionizing radiation, embryo, fetus, abortion, miscarriage.