

**IRSN**

 INSTITUT  
 DE RADIOPROTECTION  
 ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

# Grossesse et exposition aux rayonnements ionisants

L'unité d'expertise en radioprotection médicale de l'IRSN apporte une assistance pour des évaluations dosimétriques concernant des patientes enceintes exposées aux rayonnements ionisants à des fins médicales. Elle donne également des conseils de protection radiologique pour des femmes exposées dans le cadre de leur travail.

L'exposition aux rayonnements ionisants suscite de nombreuses interrogations et inquiétudes chez les femmes enceintes, qu'elles soient exposées comme patientes ou dans le cadre de leur activité professionnelle. Cette fiche rassemble des éléments d'information extraits de la réglementation française, des recommandations de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR)\*, ainsi que des données chiffrées publiées sur l'exposition de l'enfant à naître.

## Les effets de l'irradiation *in utero*

Les principaux effets pour l'enfant à naître relèvent des malformations et de l'induction de cancer à long terme.

Les effets teratogènes (malformations, effets sur le système nerveux central) sont des effets déterministes, à seuil d'apparition, qui dépendent du moment de l'exposition par rapport à celui de la conception et de la dose absorbée par l'embryon ou le fœtus. En effet, sa sensibilité aux malformations est très élevée durant la phase d'organogenèse et au début du développement fœtal, elle est un peu moins élevée au cours du 2<sup>ème</sup> trimestre de la grossesse et encore moins au cours du 3<sup>ème</sup> trimestre.

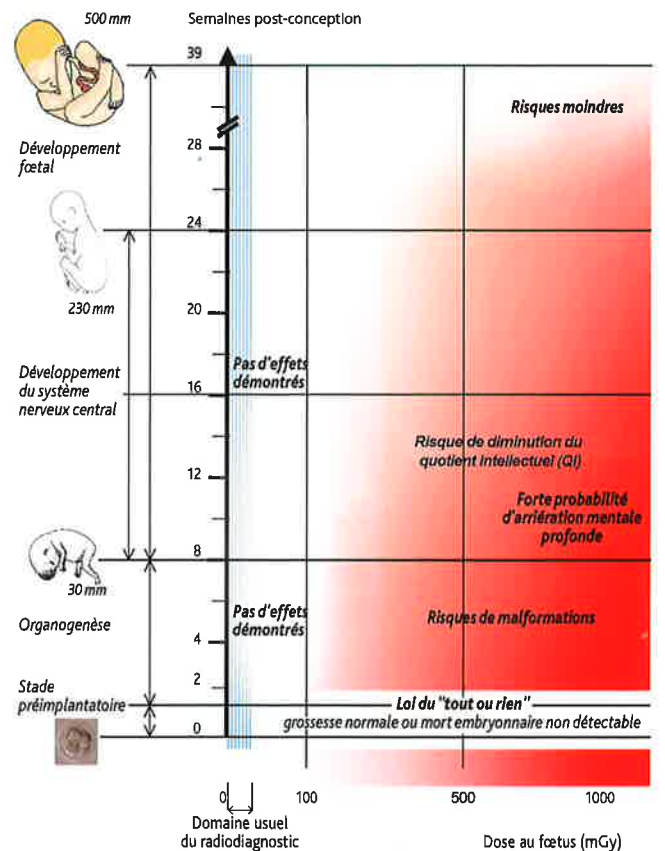
Au stade préimplantatoire (8 premiers jours), l'effet d'une irradiation se traduit soit par l'arrêt de la grossesse, soit par sa poursuite normale (loi du "tout ou rien"). Pendant la phase d'organogenèse (entre la 3<sup>ème</sup> et la 8<sup>ème</sup> semaine), l'atteinte d'un groupe de cellules peut entraîner une malformation majeure d'un organe. La plupart des auteurs situent le seuil de ces effets déterministes autour de 100 milligrays (mGy).

A partir de la 8<sup>ème</sup> semaine, le risque d'atteinte majeur 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. À 1000 mGy, le QI diminue de 25 points et la probabilité d'arriération mentale profonde est de 40 %. Ces effets sont moins prononcés en cas d'exposition entre la 16<sup>ème</sup> et la 25<sup>ème</sup> 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. Dans l'état actuel des connaissances, le risque de cancer léthal est estimé au maximum à 0,6 % pour 100 mGy reçus *in utero*. Cette valeur est le résultat d'un calcul et non d'observations.

\* CIPR – publication 84 (1999), « Radiation and Your Patient - A Guide for Medical Practitioners » (2001), publication 90 (2003), publication 103 (2007), publication 105 (2007).

Les publications 84 et 103, ainsi que le guide « Vos patients et les rayons » sont disponibles en français dans la Collection lignes directrices IRSN, éditions Tec & Doc.



Les risques de malformation et de retard mental (d'après la CIPR 84).



Système de management  
par la qualité IRSN certifié

### Contact

Unité d'expertise  
en radioprotection médicale  
Tél. +33 (0)1 58 35 92 86  
rpm@irsn.fr

## Quelques repères utiles

- **L'incidence spontanée de malformations** dans la population, en l'absence d'exposition aux rayonnements ionisants autre que l'exposition naturelle, est de l'ordre de 3 %. Un retard mental (QI<70) est également observé spontanément chez 3 % des enfants.
- **L'incidence spontanée cumulée de cancer et de leucémie** chez l'enfant entre 0 et 15 ans, en l'absence d'exposition aux rayonnements ionisants supérieure à l'exposition naturelle, est d'environ 0,2 à 0,3 %.
- Lorsque l'utérus se trouve **hors du champ d'exploration** (radiographie ou scanner de la tête, du thorax, des membres...) la dose reçue par l'embryon ou le fœtus est **très largement inférieure à 1 mGy**.
- **Ordre de grandeur de la dose moyenne** (mGy) reçue par l'embryon ou le fœtus au cours de procédures diagnostiques lors desquelles l'utérus se trouve **dans le champ d'exploration** (d'après <sup>1</sup>Etard et Aubert, Radioprotection, 44, 479-493, 2009 ; <sup>2</sup>Osei et Faulkner, Radiography, 6, 131-144, 2000).

## Que dit la réglementation ?

- **Pour les femmes enceintes exposées à des fins médicales**  
*Article R. 1333-61 du code de la santé publique*  
« Lorsque l'exposition aux rayonnements ionisants concerne une femme en âge de procréer, le médecin demandeur et le médecin réalisateur de l'acte doivent rechercher s'il existe un éventuel état de grossesse. Si la femme est en état de grossesse ou allaitante, ou si l'éventualité d'une grossesse ne peut être exclue, une attention particulière doit être accordée par chacun d'entre eux à la **justification de l'acte**. Celle-ci doit être assurée en tenant compte de l'urgence, de l'exposition de la femme et de celle de l'enfant à naître. Si, après justification, une exposition par des radionucléides est réalisée chez une femme en état de grossesse ou allaitante, ou si l'éventualité d'une grossesse ne peut être exclue, l'optimisation de l'acte tient compte de cet état [...] »
- **Pour les femmes enceintes potentiellement exposées dans le cadre de leur activité professionnelle**  
*Articles D. 4152-5 et R. 4451-45 du code du travail*  
Le code du travail 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. Les femmes enceintes ne peuvent être affectées à des travaux qui requièrent un classement en catégorie A.

## Dans la pratique d'un examen radiologique

- **Avant la réalisation d'un examen radiologique**, il conviendra de déterminer si une patiente est enceinte ou susceptible de l'être, et si l'embryon ou le fœtus va se trouver dans le champ d'exploration. En cas de grossesse, si l'examen ne peut être reporté après l'accouchement, il convient de minimiser, autant que faire se peut, la dose délivrée à l'embryon ou au fœtus. Une estimation de la dose fœtale est alors indispensable.
- **Tout examen impliquant l'administration** de produits radiopharmaceutiques doit être traité comme une procédure radiographique. Pour éviter toute lésion grave à la thyroïde du

Radiologie conventionnelle	
Transit baryté <sup>2</sup>	1,5
Abdomen <sup>1</sup>	2,6
Pelvis <sup>2</sup>	3,4
Rachis lombaire <sup>2</sup>	4,2
Urographie intraveineuse <sup>2</sup>	4,8
Lavement baryté <sup>2</sup>	6,1
Bassin + rachis lombo-sacré <sup>1</sup>	9,6

Scanner	
Abdomen + pelvis <sup>1</sup>	36
Rachis lombaire <sup>1</sup>	40

Les valeurs ci-dessus sont indicatives ; lors d'un examen, la dose réellement reçue dépend de la procédure mise en œuvre et de la morphologie de la future mère.

### ■ Déclaration des événements significatifs

*Article R. 1333-109 du code de la santé publique*

« La personne responsable d'une activité nucléaire déclare à l'Autorité de sûreté nucléaire ainsi qu'au préfet tout incident ou accident ayant entraîné ou susceptible d'entraîner une exposition [...] à des rayonnements ionisants supérieure aux limites [réglementaires]. » « [Ces] événements ou incidents [...] sont qualifiés d'événements significatifs. »

- **Pour les femmes enceintes exposées à des fins médicales** : le guide de déclaration de l'Autorité de sûreté nucléaire\* considère comme événement significatif l'exposition fortuite de l'embryon ou du fœtus d'une femme enceinte dans une situation où le corps médical ignorait l'état de grossesse de cette patiente soumise à une irradiation, l'utérus de la patiente se trouvant dans le champ d'exposition aux rayonnements ionisants.
- **Pour les femmes enceintes exposées dans le cadre de leur activité professionnelle** : l'exposition de l'enfant à naître d'une travailleuse au-delà de 1 mSv constitue également un événement significatif devant faire l'objet d'une déclaration.

\* *Guide de l'ASN n°11 « Modalités de déclaration et codification des critères relatifs aux événements significatifs dans le domaine de la radioprotection hors installations nucléaires de base et transports de matières radioactives » (téléchargeable sur le site [www.asn.fr](http://www.asn.fr))*

fœtus, toute procédure utilisant l'iode <sup>131</sup>I sous forme ionique est contre-indiquée à partir de 8 à 10 semaines de grossesse.

Malgré ces précautions, une grossesse précoce peut être découverte après un examen radiologique. Dans ce cas, une évaluation de l'exposition de l'embryon ou du fœtus doit être réalisée. **La Commission internationale de protection radiologique considère qu'une dose absorbée inférieure à 100 mGy ne doit pas être considérée comme une raison de mettre un terme à la grossesse.**