

# Impact de la technologie médicale sur la santé de la mère et de l'enfant

**Gnahoua Zoabli, ing., M.ing., Ph.D.**

Chef du service du génie biomédical

CISSS des Laurentides

Point de service du Lac-des-Deux-Montagnes

[www.zoabli.com](http://www.zoabli.com)

**Nabilath Akimey**

Maîtrise en génie clinique

Institut de génie biomédical de Montréal

Faculté de médecine

# PLAN

1

- Contexte & Objectifs

2

- Matériels & Méthodes

3

- Résultats & Recommandations
  - Agents biologiques - Solvants & Particules métalliques
  - Produits pharmaceutiques - Gaz anesthésiques - Ciment orthopédique
  - Rayonnements ionisants - Rayonnements non ionisants: IRM / Ultrasons
  - Horaire de travail - Contraintes physiques & psychologiques

4

- Conclusions



# CONTEXTE & OBJECTIFS

---

Présentation du CSSS LLDM

Ressources humaines

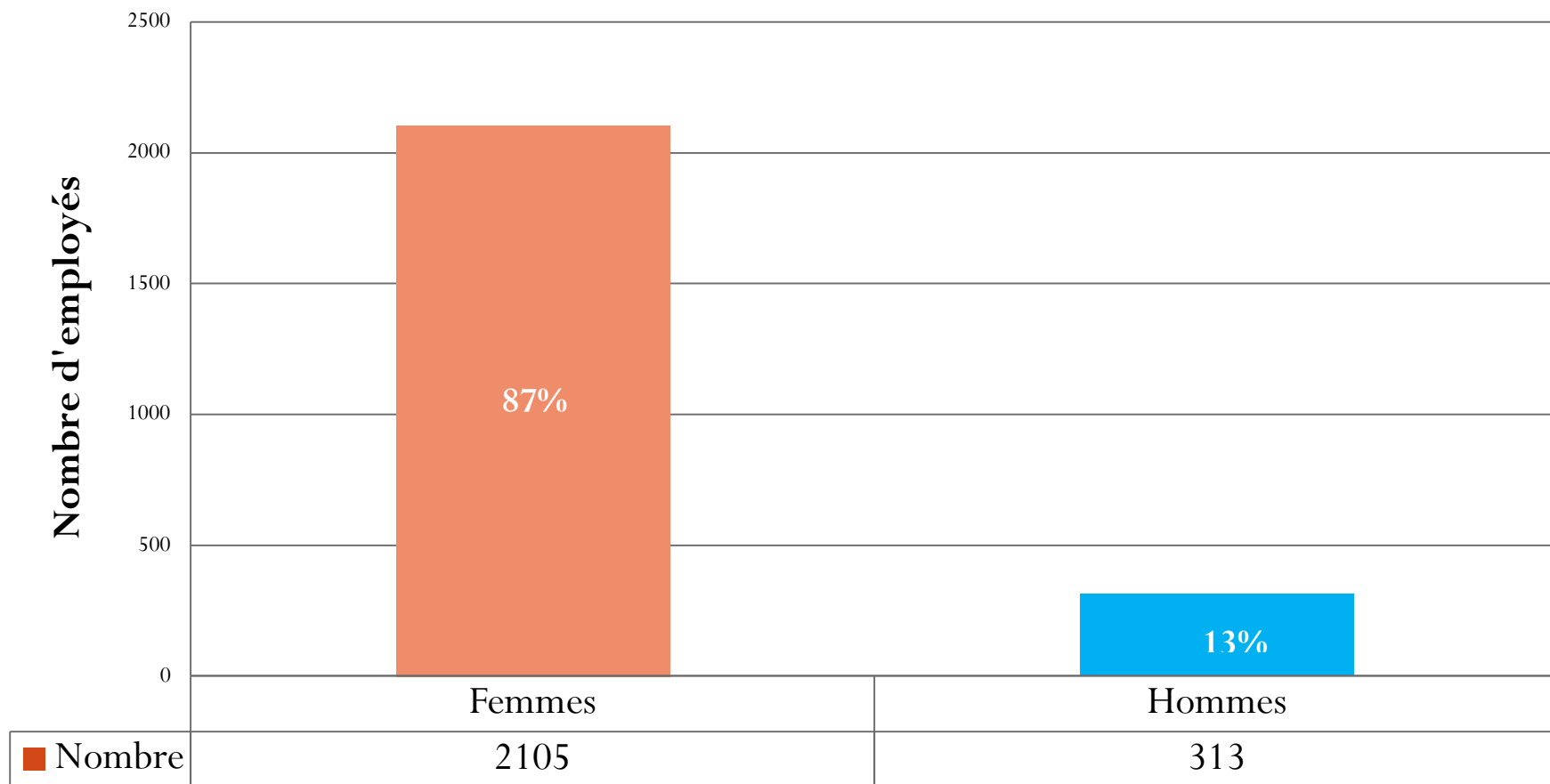
Problématiques

Objectifs

# PRÉSENTATION DU CSSS LDDM

# RESSOURCES HUMAINES (1/3)

Répartition du personnel du CSSS LLDM en date du 31 Mars 2014

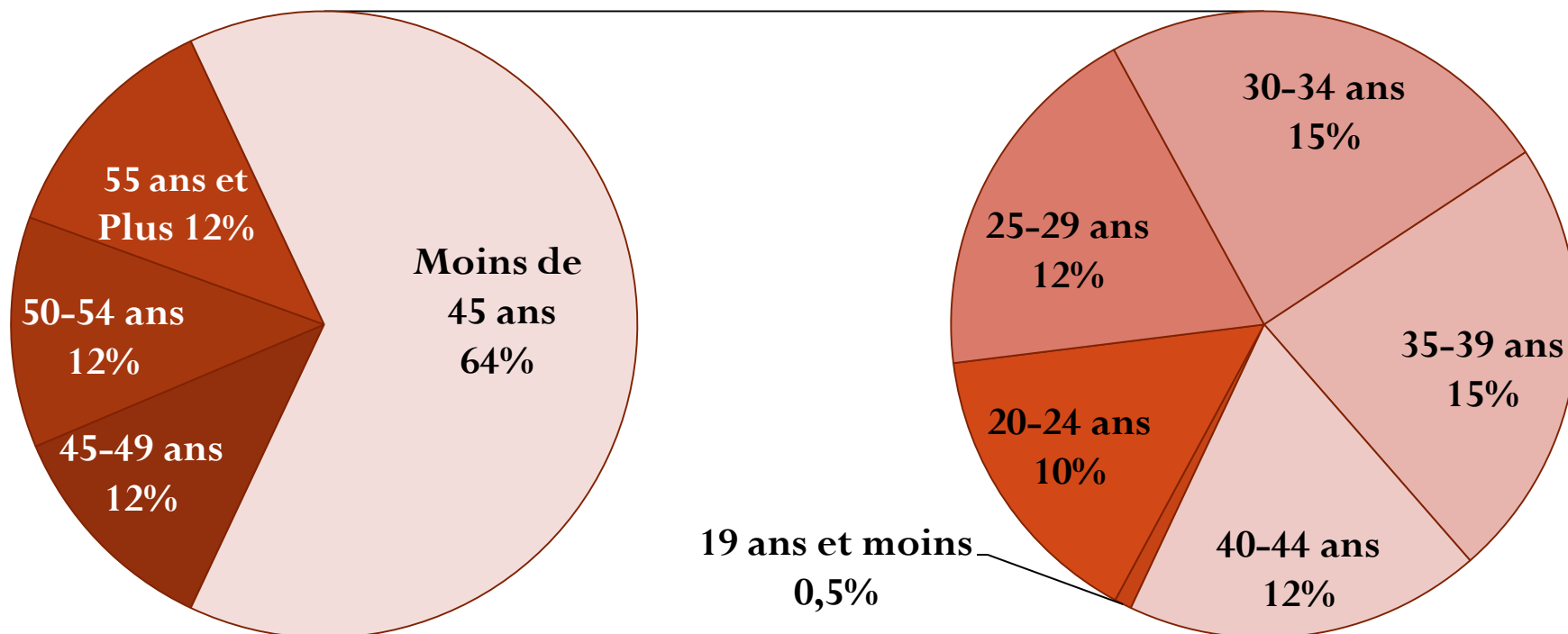


# RESSOURCES HUMAINES (2/3)

- **Institut de statistique du Québec vs Profil du CSSS LLDM**
  - **25 à 34 ans**
    - Plus fécondes au Québec
    - 27% des employées du CSSS LLDM
  - **19 à 25 ans**
    - Femmes très fécondes au Québec ⇔ moins de 10 ans
    - Quarts de nuit
    - 10% des employées du CSSS LLDM
  - **35 ans à 44 ans**
    - Tendance à avoir leurs enfants de plus en plus tardivement
    - Nombre d'enfants par femme augmente
    - 27% des employées du CSSS
- **Femmes susceptibles de procréer**
  - 64% des employées femmes du CSSS LLDM
  - 56% de tout le personnel du CSSS LLDM

# RESSOURCES HUMAINES (3/3)

Répartition par groupe d'âge des employées du CSSS du LDDM en date du 31 Mars 2014





# PROBLÉMATIQUES

## Historique de demandes de réaffectations

Année	Nombre de demandes	Année	Nombre de demandes	Année	Nombre de demandes
2009	86	2010	74	2011	65
2012	111	2013	84		

## Problématiques des réaffectations

- Zones d'ombres dans les processus
- Contexte d'incertitude  $\Rightarrow$  Organisation et qualité du travail affecté

# OBJECTIFS

## But de l'étude

- Risques réels auxquels s'expose une employée enceinte ou qui allaite en milieu hospitalier
- Recommandations pour assurer un environnement sécuritaire dans l'hôpital

# MATÉRIELS ET MÉTHODES

---

Évaluation préliminaire

Recherche documentaire

Départements visés

# ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE

- **Pertinence de l'étude**

- Visites technologiques: avis des employées et gestionnaires ⇒  
Opinion favorable
- Nouvelles propositions
  - Émanations de gaz anesthésiant per- et post-chirurgical
  - Émanations du ciment orthopédique per-chirurgical

- **Gestion actuelle des demandes de réaffectation**

- Service de la santé et de la sécurité au travail du CSSS LDDM
- Programme santé au travail affiliée au CSSS LDDM
- Programme maternité sans danger du CSST

# RECHERCHE DOCUMENTAIRE

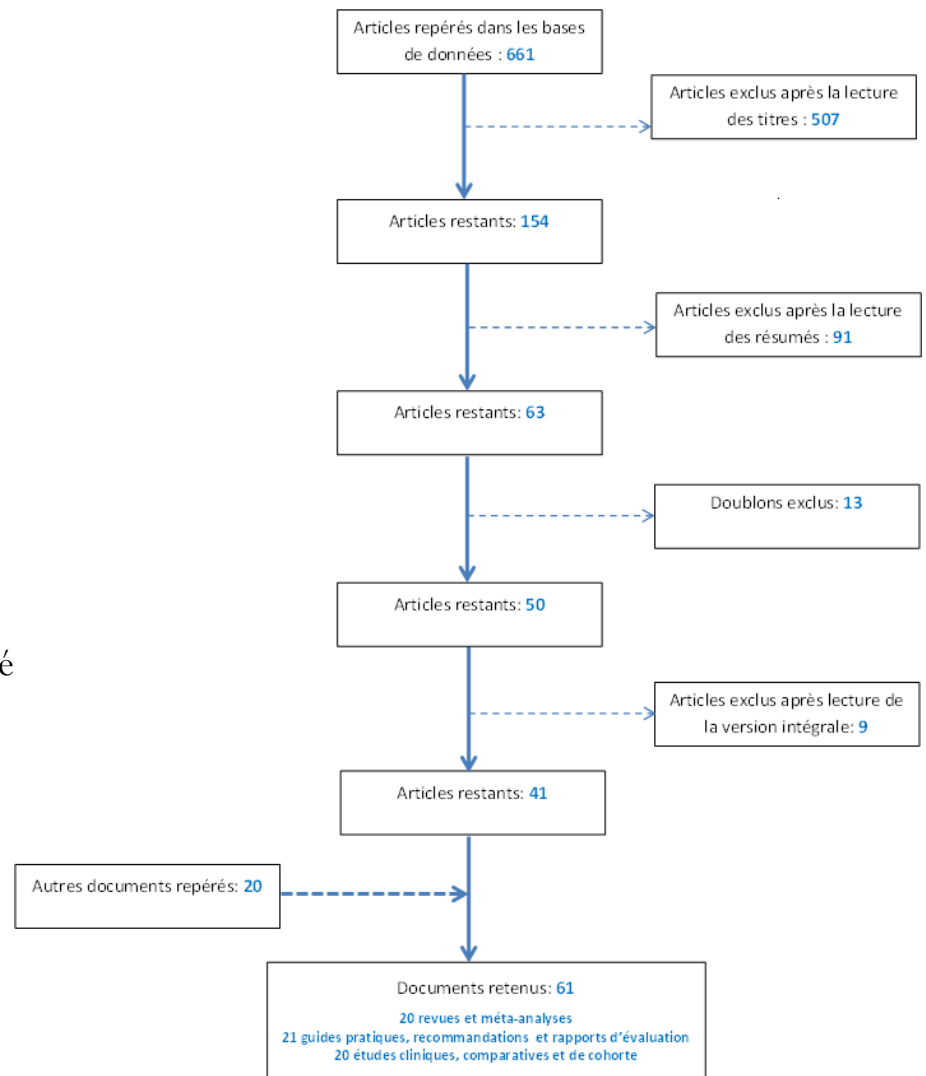
## • 6 bases de données

- NICE Database
- National guidelines clearing house
- Emergency Care Research Institute
- Center of Reviews and Dissemination
- The Cochrane Library
- Medline (PubMed)

## • Environ 20 sites internet

- Gouvernements
- Agences d'évaluation des technologies de la santé
- Universités
- Associations professionnelles
- Commissions

## • Google



# DÉPARTEMENTS VISÉS

- Résonance magnétique (projet initial, femme enceinte)
- Radiologie
- Médecine nucléaire
- Pharmacie
- Laboratoires
- Chirurgie
- Salle de réveil
- Soins infirmiers
- Stérilisation
- Salubrité
- Services techniques

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS

---

Agents biologiques  
Solvants et particules métalliques  
Produits pharmaceutiques  
Gaz anesthésiques  
Ciment orthopédique  
Rayons ionisants  
Rayons non ionisants  
Horaire de travail  
Contraintes physiques & psychologiques

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (1/10)

## Agents biologiques (1/4)

### Risques d'infection

- **Transmission périnatale:** 25% à 35%
- **Infection fœtale:** taux de décès
  - Général: 1% à 3%
  - Entre la 10<sup>ème</sup> et 20<sup>ème</sup> semaine de gestation: 10%
- **Augmentation du risque:** Proximité avec le milieu pédiatrique & les patients non diagnostiqués
- **Vaccination:** parfois dangereuse pour l'embryon, le fœtus ou le nourrisson

### Employées les plus concernées

- Infirmières
- Préposées aux bénéficiaires
- Agentes du laboratoire
- Préposées à la salubrité
- Chirurgiennes (surtout les orthopédistes)



# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (1/10)

## Agents biologiques (2/3)

### Agents infectieux pertinents auxquels sont exposées les travailleuses enceintes en milieu clinique

- *CMV*
- *Herpès Simplex*
- *Varicelle Zona*
- *Hépatite B*
- *Hépatite C*
- *VIH*
- *Rougeole*
- *Parvovirus B19*
- *Rubéole*
- *Entérovirus*
- *Tuberculose*
- *Influenza*
- *Oreillons*

Groupes	Agent	Risques sur le fœtus	Taux de transmission prénatale	Dépistage maternel	Précautions à prendre
Herpès	CMV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hépatite</li> <li>• Anémie</li> <li>• Syndrome congénital</li> <li>• Troubles auditifs, pulmonaires, cardiaques et neurologiques.</li> </ul>	15% à 40%	Dépistage de routine non recommandé	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Précautions standards</li> <li>• Porter une attention particulière aux précautions lors de contacts avec les enfants malades de moins de 3 ans : urine, salive ...</li> </ul>
	Herpès Simplex	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lésions muco-cutanées</li> <li>• Encéphalite</li> <li>• Malformations congénitales (rares)</li> <li>• Mort fœtale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposition primaire: 13%-50%</li> <li>• Exposition récurrente: 4%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test d'anticorps non utile</li> <li>• Recommandation : évaluation des lésions à l'accouchement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Précautions standards</li> <li>• Vaccin non recommandé durant la grossesse</li> <li>• En cas d'infection : traitement à l'acyclovir après 20 semaines de grossesse; accouchement par césarienne; allaitement non recommandé lorsqu'il y a une lésion herpétique au sein.</li> </ul>
	Varicelle Zona	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varicelle</li> <li>• Malformations de la peau, des membres, de la vision et du système nerveux central</li> </ul>	25%	Tests d'anticorps	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Précautions standards</li> <li>• Vaccin non recommandé durant la grossesse</li> <li>• Si non vacciné, pas de contact avec les patients infectés à tout stade de la grossesse.</li> <li>• Traitement au GVZ dans les 96 heures suivant l'exposition</li> </ul>
Virus hématogènes	Hépatite B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hépatite</li> <li>• Infection chronique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Séropositivité HbeAg: 70 à 90%</li> <li>• Séroéquivivité HbeAg: 0% à 25%</li> </ul>	Test d'anticorps pré et post-vaccination recommandé	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Précautions standards</li> <li>• Vaccination sécuritaire durant la grossesse</li> </ul>
	Hépatite C	Hépatite	2% à 5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test d'ARN et d'anticorps recommandé</li> <li>• Dépistage de routine non recommandé.</li> </ul>	Précautions standards
	VIH	Syndrôme d'immunodéficience à 2-3 ans	8%-30%	Test d'anticorps	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Précautions standards</li> <li>• En cas d'exposition : prophylaxie après une ponction, usage, traitement intra-partum et postnatal à la zidovudine</li> </ul>
Exanthèmes	Rougeole	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prématurité</li> <li>• Avortement</li> </ul>	Rare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse de l'historique médicale de la mère</li> <li>• Test d'anticorps</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Précautions standards</li> <li>• Vaccination au moins 3 mois avant la grossesse et après l'accouchement</li> </ul>
	Parvovirus B19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déshydratation</li> <li>• Mort à la naissance</li> </ul>	3%-9%	Test d'anticorps IgM et IgG avant la grossesse; test d'anticorps protecteurs recommandés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Précautions standards</li> <li>• Pas de soins aux patients en isolement : infection chronique et crise aplasique</li> </ul>
	Rubéole	Syndrôme congénital	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Période totale de gestation: 45% à 50%</li> <li>• 12 premières semaines de gestation: 90%</li> </ul>	Tests d'anticorps	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Précautions standards</li> <li>• Vaccination : complétée au moins 28 jours avant grossesse et après l'accouchement</li> </ul>
	Entérovirus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prématurité</li> <li>• Mort fœtale</li> <li>• Diabète</li> <li>• Thyroïdite auto-immune</li> </ul>	Non disponible	Non disponible	Précautions standards
Autres agents pathogènes	Tuberculose	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hépatomégalie</li> <li>• Troubles pulmonaires</li> </ul>	Rare	Test de la peau recommandée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Précautions standards</li> <li>• Médication : isoniazide</li> </ul>
	Influenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avortement spontané</li> <li>• Prématurité</li> </ul>	Rare	Aucun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Précautions standards</li> <li>• Vaccination sécuritaire durant la grossesse</li> </ul>
	Oreillons	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposition au 1<sup>er</sup> trimestre de grossesse; avortement spontané</li> <li>• Exposition à 2 semaines de l'accouchement : thrombocytopénie néonatale; fibroscelotose endocavitaire; oreillons; pneumonie et détresse respiratoire</li> </ul>	Non disponible	Non disponible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Précautions standards</li> <li>• Vaccin non recommandé durant la grossesse</li> </ul>

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (1/10)

## Agents biologiques (3/3)

### RETRAIT PRÉVENTIF NON NÉCESSAIRE

*Même susceptibilité que tout autre employé de contracter une infection*

1. Se **documenter** sur les caractéristiques des agents infectieux : infectivité, épidémiologie et effet sur l'embryon, le fœtus ou le nouveau-né.
2. Connaître les **modes de transmission** (toucher, sang, sécrétions respiratoires, urine, selles, etc.) et appliquer rigoureusement les précautions préventives recommandées.
3. Évaluer la **sensibilité** de l'employée à des agents pathogènes spécifiques grâce à son historique médical et des tests sérologiques.
4. Maîtriser et strictement respecter les **schémas prophylactiques** recommandés: vaccination préexposition et chimioprophylaxie postexposition.
5. Observer les mesures standards de la **PCI** à l'égard de tout patient sans exception aucune; porter une attention particulière aux unités d'éclosion, de soins pédiatriques et d'urgences.
6. Renseigner l'employée susceptible de procréer sur l'importance d'établir un **plan de maternité** qui prenne en considération tous les besoins nécessaires au bon développement de l'enfant.
7. Demander de l'**assistance**, des conseils si une inquiétude ou une incertitude persiste.

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (2/10)

## Solvants & Particules métalliques (1/3)

### Contamination

- Prévalence: fumée, poussière, aérosol et vapeur
- Mode de contamination de la mère: inhalation, ingestion et contact cutané

### Impact sur la santé reproductive

- Prématurité
- Avortement spontané
- Fécondité réduite

### Stade de la grossesse

- Durant le 1<sup>er</sup> trimestre: risques d'anomalies structurelles
- Durant le 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> trimestre : risques d'anomalies fonctionnelles

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (2/10)

## Solvants & Particules métalliques (2/3)

### Caractéristiques

- Découvertes d'agents chimiques plus rapides que leurs études d'impact
- Conséquences de l'exposition avant commercialisation majoritairement ignorées

### Employées les plus concernées

- Salubrité
- Pharmacie
- Laboratoires
- Unités de soins (infirmières, préposées aux bénéficiaires),
- Unité de retraitement de dispositifs médicaux,
- Installations matérielles
- Services technologiques.

Agents chimiques	Exemples	Effets possibles sur la santé reproductive
Composés de l'arsenic	Adhésifs pour métaux Pigments pour peinture Bois traité	Augmentation des malformations du cerveau, des yeux, des os et parfois des reins et des gonades. Effet mutagène
Cadmium	Batteries Revêtement anticorrosion	Effet carcinogène
Chlorure de méthyle	Peinture Produits pharmaceutiques Solvant d'extraction/purification en laboratoire	A forte concentration : malformation cardiaque Effet mutagène
Cosmésifs	Produits pharmaceutiques	Malformation ostéo-articulaire Retard de développement mental Anomalie ophtalmologique
Lithium	Batteries Produits pharmaceutiques	Pourrait avoir des effets tératogènes
Mercure	Instruments de mesure et de laboratoire Amalgames dentaires Antiseptiques Batteries	Effet mutagène Peut causer certaines malformations congénitales Avortement spontané
Monoxyde de carbone	Conduits de gaz	Retard de croissance fœtale Attaque le système nerveux central et périphérique Malformations congénitales
Monoxyde de nickel	Batteries Produits dentaires Ciment de construction	Augmentation de la fréquence des résorptions Augmentation du risque de mortalité Réduction du poids du fœtus Faible effet mutagène
Plomb	Batteries Pigments pour peintures Adhésifs pour métaux	Carcinogène Anomalies morphologiques et neurologiques Faible effet mutagène et tératogène Risque d'avortement spontané et de mort néonatale Retard de croissance natale et postnatale Fertilité réduite Faible poids de naissance
Sulfure de carbone	Produits pharmaceutiques	Retard de développement
Méthylbenzène de Toluène	Produits de peinture Produits antiseptiques	Faible poids de naissance Retards d'ossification Anomalies squelettiques mineures.
Xylène	Colle et adhésif Pigments de peinture Produits pharmaceutiques Produits nettoyants, dégraissants et décapants	Augmentation d'avortement spontané et de mort-ne
Solvants: le toluène, les hydrocarbures aromatiques et aliphatiques, le trichloroéthylène, le tétrachloroéthylène, Glycol éthers	Produits pharmaceutiques Crassage de métaux Produits de nettoyage Colle et gelatine	Fertilité réduite Avortement spontané
Ethylène oxyde	Stérilisateur au Gaz	Avortement spontané Prématurité

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (2/10)

## Solvants & Particules métalliques (3/3)

### Recommandations: IDENTIFICATION ET MISE À JOUR

- Composés potentiellement tératogènes, embryotoxiques et fœtotoxiques dans les milieux de travail

### Recommandations: MINIMISER LE TEMPS D'EXPOSITION LORSQUE LES RISQUES SONT FAIBLES

- Ventilation adéquate de la zone de travail
- Bonnes pratiques de travail
- Équipement de protection individuelle
  - Masque
  - Gants résistants
  - Vêtements de protection

### Recommandations: ÉVITER STRICTEMENT TOUTE EXPOSITION

- Solvants tératogènes ou dont la composition n'est pas connue

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (3/10)

## Produits pharmaceutiques (1/3)

### Complications pour la femme

- Altération de la santé reproductive

### Complications périnatales

- Avortement spontané
- Anomalies structurelles
- Retard de croissance

### Complications postnatales

- Altération mentale
- Altération physique, y compris:
  - Développement pubertaire
  - Futures capacités de reproduction

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (3/10)

## Produits pharmaceutiques (2/3)

### Employées les plus concernées

- Agente de pharmacie
- Infirmière
- Préposée aux bénéficiaires

### Produits dangereux les plus connus

- Antinéoplasiques
- Antirétroviraux
- Certains médicaments en aérosol comme: pentamidine et ribavirine

### Banques de données automatisées sur les médicaments (BAM)

- Substances pharmaceutiques contre-indiquées durant la grossesse et l'allaitement
- Accessible par l'entremise du site internet de Santé Canada : <http://webprod5.hc-sc.gc.ca/dpd-bdpp/index-eng.jsp>

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (3/10)

## Produits pharmaceutiques (3/3)

### RECOMMANDATIONS

Connaître les dangers relatifs à la manipulation de toute substance pharmaceutique.

Appliquer rigoureusement les mesures de protection de base en pharmacie,

Éviter formellement l'exposition à tout composé contenant une substance tératogène, mutagène ou cancérigène de la préconception à la fin de l'allaitement.

**Certains employeurs offrent aux femmes qui ont l'intention de procréer la possibilité de se retirer des activités qui pourraient les exposer à certains agents toxiques spécifiques, en l'occurrence les agents néoplasiques dans les pharmacies et laboratoires pharmaceutiques.**



# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (4/10)

## Gaz anesthésiques (1/3)

### Risques pour la maman

- Infertilité

### Risques pour la progéniture

- Avortement spontané
- Anomalies structurelles: cœur, tégument, peau
- Perturbations du système nerveux: hyperactivité, troubles de l'attention, faible performance motrice et quotient intellectuel réduit

### Employées les plus concernées

- Salles d'opérations
- Salles de réveil
- Unités de naissances

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (4/10)

## Gaz anesthésiques (2/3)

### Normes vs Faits

- Norme du Québec ⇒ 50ppm/8heures
- Norme aux États-Unis ⇒ 25ppm/8heures
- Employés exposés dans les hôpitaux québécois
  - Taux d'inhalation généralement < 2 normes
- **Seuil de sensibilité en prénatalité ⇒ 1-4ppm**

### Exemples de gaz embryotoxiques et fœtotoxiques

- Oxyde nitrique
- Gaz halogènes : halothane, isoflurane et sevoflurane

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (4/10)

## Gaz anesthésiques (3/3)

### Principe ALARA (*As low as reasonably achievable*)

- Respect des normes ⇒ Protection non garantie de la progéniture
- Réduction au plus bas possible à l'exposition

### Aménagement

- Ventilation suffisante des salles de chirurgie et de réveil
- Entretien des installations pour éviter les risques de fuite de gaz

### Gestion

- Réduction de du niveau l'utilisation de certains gaz anesthésiques toxiques
- Régulation (seuil variable) du nombre de patients en salle de réveil

### Précautions employées

- Application rigoureuse des précautions préventives standards
- **Pas d'infirmière enceinte en salle de réveil**

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (5/10)

## Ciment orthopédique (1/2)

### Méthacrylate de méthyle

- **Très volatile** et **absorption facile** par voie:
  - Orale
  - Respiratoire
  - Percutanée
- Femme **enceinte** ou qui **allaite**
  - Exposition majeure ⇒ hautement toxique pour la progéniture
- Ciment orthopédique utilisé au **CSSS LDDM** en contient **90%**

### Employées les plus concernées

- Interventions en arthroplastie



# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (5/10)

## Ciment orthopédique (2/2)

### RECOMMANDATIONS

#### RETRAIT PRÉVENTIF NON NÉCESSAIRE

- Charge de travail routinière des orthopédistes enceintes ou en allaitement pratiquant les interventions chirurgicales demeure généralement sans danger pour l'enfant en développement

#### Exemples de moyens de protection de base

- Hotte à flux laminaire
- Casque chirurgical
- Technique chirurgicale de succion locale
- Dispositifs de contrôle de la vapeur
- Ventilation des salles d'intervention

#### Considérations des gestionnaires

- Optimisation permanente et vulgarisation des méthodes de protection
- Régulation de la limite d'exposition
  - 100ppm par 8 heures de travail pour un total hebdomadaire de 40 heures

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (6/10)

## Rayonnements ionisants 1/8)

### Effets déterministes durant la grossesse

- **Seuil connu:** à partir de **0.1 – 0.2 Gy**
- **2 premières semaines**
  - Avortement spontané
- **3<sup>ième</sup> à la 11<sup>ème</sup> semaine**
  - Malformations optiques, squelettiques et génitales
- **8<sup>ième</sup> à la 15<sup>ième</sup> semaine**
  - Microcéphalie, retard mental et quotient intellectuel réduit
- **Protection:** respect de la dose seuil



### Effets stochastiques durant la grossesse

- **Risques**
  - Aléatoires
  - En deçà de la dose seuil
  - Proportionnels à la dose
  - À tout stade de la grossesse
- **Conséquences:** cancer & maladies héréditaires
- **Protection:** réduire l'exposition au strict minimum acceptable en dessous des doses maximales fixées par les normes de radioprotection

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (6/10)

## Rayonnements ionisants (2/8)

Effets potentiels excluant le cancer associés à l'exposition aux rayonnements ionisants durant la prénatalité

\*Malformations : œil, squelette, organes génitaux, système nerveux et système moteur

++ : forte probabilité ; + : faible probabilité ; +/- : très faible probabilité

Dose	Préconception	Risques selon le stade de développement prénatal				
		Blastogenèse		Postconception		
		0 à 2 semaines	Organogenèse 2 à 7 semaines	8 à 15 semaines	Foetogenèse	
				16 à 25 semaines	26 à 38 semaines	
< 0.05 Gy (5 rad)	Aucun connu; manque de preuves scientifiques rigoureuses pour soutenir les hypothèses actuelles	Effets stochastiques indétectables				
0.05 à 0.50 Gy (5 à 50 rad)		Echec d'implantation de l'embryon ++ Mort de l'embryon ++	Malformations* + Retard de croissance + Avortement spontané +/-	Retard de croissance + Quotient intellectuel réduit + 0.06–0.31 Gy Retard mental sévère (≤ 20%) +	Effets stochastiques indétectables 0.25–0.28 Gy Retard mental sévère (≤ 20%) +	Effets stochastiques indétectables
> 0.50 Gy (> 50 rad)			Retard de croissance + Malformations* + Avortement spontané +/-	Avortement spontané - Retard de croissance + Quotient intellectuel réduit (> 15 points) + Retard mental sévère (≤ 20%) + Malformations* +/- Troubles mentaux aigus : +/- Crises +		Naissance prématurée +/- Mort néonatale +/-

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (6/10)

## Rayonnements ionisants (3/8)

### Effets durant l'allaitement

- **Effets de la radiation**

- Nourrisson  $\approx$  Foetus mature
- Prédisposition au cancer infantile

- **Facteurs**

- Dose d'exposition de la mère - Absorption et distribution - Demi-vie d'élimination - Quantité excrétée dans le lait maternel - Absorption de l'enfant

- **Exposition professionnelle**

- Ampleur sur l'enfant non circonscrite
- Recommandations  $\approx$  recommandations suite à l'administration thérapeutique

Durée d'interruption recommandée pour l'allaitement	Radiopharmaceutiques
Aucune interruption nécessaire	I-123-OIH
	I-123-Nal
	I-125- OIH
	Tl-201
	Tc-99m:DTPA
	Tc-99m DISIDA
	Tc-99m Glucoheptonate
	Tc-99m HAM
	Tc-99m MIBI
	Tc-99m MDP
	Tc-99m PYP
	Cr-51 EDTA
5 heures	Tc-99m MAG3
12 heures	Tc-99m Globules rouges
	Tc-99m Sulphur Colloid
13 heures	Tc-99m MAA
24 heures	Tc-99m Perchnetate
	Tc-99m Globules blancs
	I-123-mIBG
2 semaines	In 111- Globules blancs
1 mois	Ga-67- Citrate
2 mois	I-131-Nal



# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (6/10)

## Rayonnements ionisants (4/8)

Dose cumulative  $\leq 50$  mGy  $\Rightarrow$  Aucun effet nocif sur l'issue de la grossesse

Sources	Limites pour la femme enceinte	Limites pour le fœtus
<b>CIPR</b>	<b>2 mSv</b> : de la conception à l'accouchement	<b>1 mSv</b> : de la conception à l'accouchement
<b>NCRP</b>	Non disponible	<b>0.5 mSv</b> : chaque mois de grossesse
<b>CCSN</b>	<b>4 mSv</b> : de la déclaration de grossesse jusqu'à l'accouchement	Non disponible
<b>Norme Québec</b>	<b>2 mSv</b> : chaque deux semaines <b>15 mSv</b> : par année	Non disponible

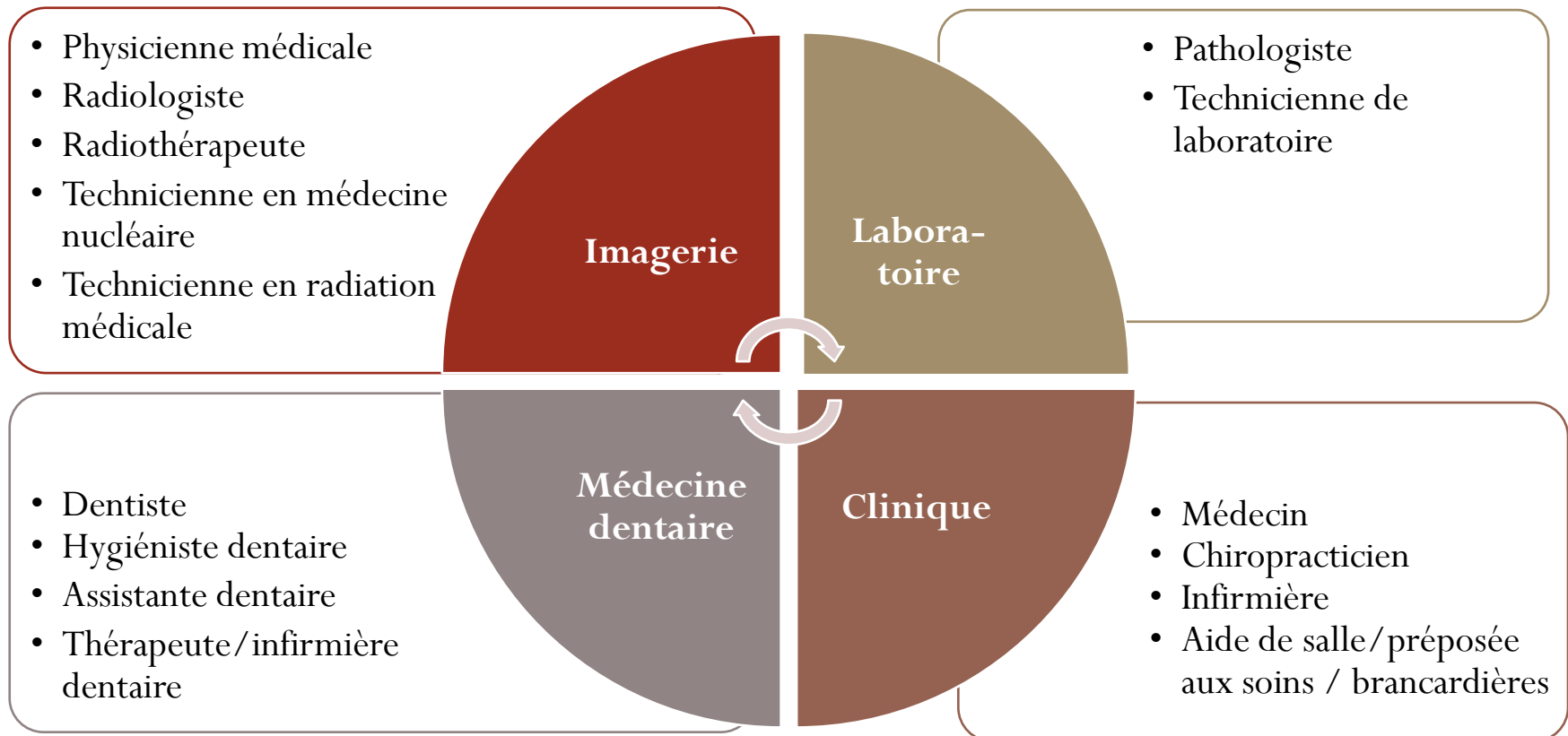
**CIPR**: Commission internationale de protection radiologique

**NCRP**: National council on radiation protection and measurements commission (USA)

**CCSN**: Commission canadienne de sûreté nucléaire

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (6/10)

## Rayonnements ionisants (5/8)



Catégories et postes d'emploi susceptibles de recevoir de fortes radiations

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (6/10)

## Rayonnements ionisants (6/8)

### Recommandation 1: ÉDUCATION

- Programme pour l'employée en âge de procréer
  - Risques des rayonnements ionisants sur la descendance
- Précautions à considérer pour protéger la progéniture

### Recommandation 2: DOSES LIMITES

- Définition claire des limites de dose de radiation au travail durant les trois trimestres de grossesse
- **Norme CIPR**
  - 2 mSv / an en exposition externe abdominale
  - 1 mSv / an en contamination interne

### Recommandation 3: TÂCHES

- Définition claire des tâches pouvant être accomplies par l'opératrice enceinte ou qui allaite pour éviter les ambiguïtés et faciliter les réassignations durant les périodes cruciales de gestation et d'allaitement

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (6/10)

## Rayonnements ionisants 7/8)

### Recommandation 4: CONDITIONS DE TRAVAIL

- Évaluation des conditions de travail et application des modifications nécessaires
- Méthode Damisakis pour estimer les doses futures de radiations

### Recommandation 5: MOYENS DE PROTECTION

- Rendre disponible les moyens de protection adéquats: tabliers de maternité, contrôle qualité régulier des installations, etc.

### Recommandation CONSIDÉRATION GÉNÉRALE

- **Réaffectation non nécessaire** si la dosimétrie des mois précédents la grossesse indique une dose inférieure à la dose limite de la femme enceinte
- Port du dosimètre au niveau de l'**abdomen**
- **Bague** dosimétrique: manipulation de radio-isotopes



# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (6/10)

## Rayonnements ionisants (8/8)

### Activités à risques: employée enceinte

- Angiographie
- **Radiologie interventionnelle**
- Manipulation d'isotopes radioactifs en médecine nucléaire
- **Quelques interventions particulières** (non encore disponibles au CSSS LDDM)
  - Ablation cardiaque
  - Cathétérisme cardiaque
  - Accès transradial pour la coronographie diagnostique
  - Accès transradial pour l'angioplastie coronaire transluminale percutanée
  - Thérapie de resynchronisation avec stimulation biventriculaire
  - Cholangiopancréatographie rétrograde endoscopique

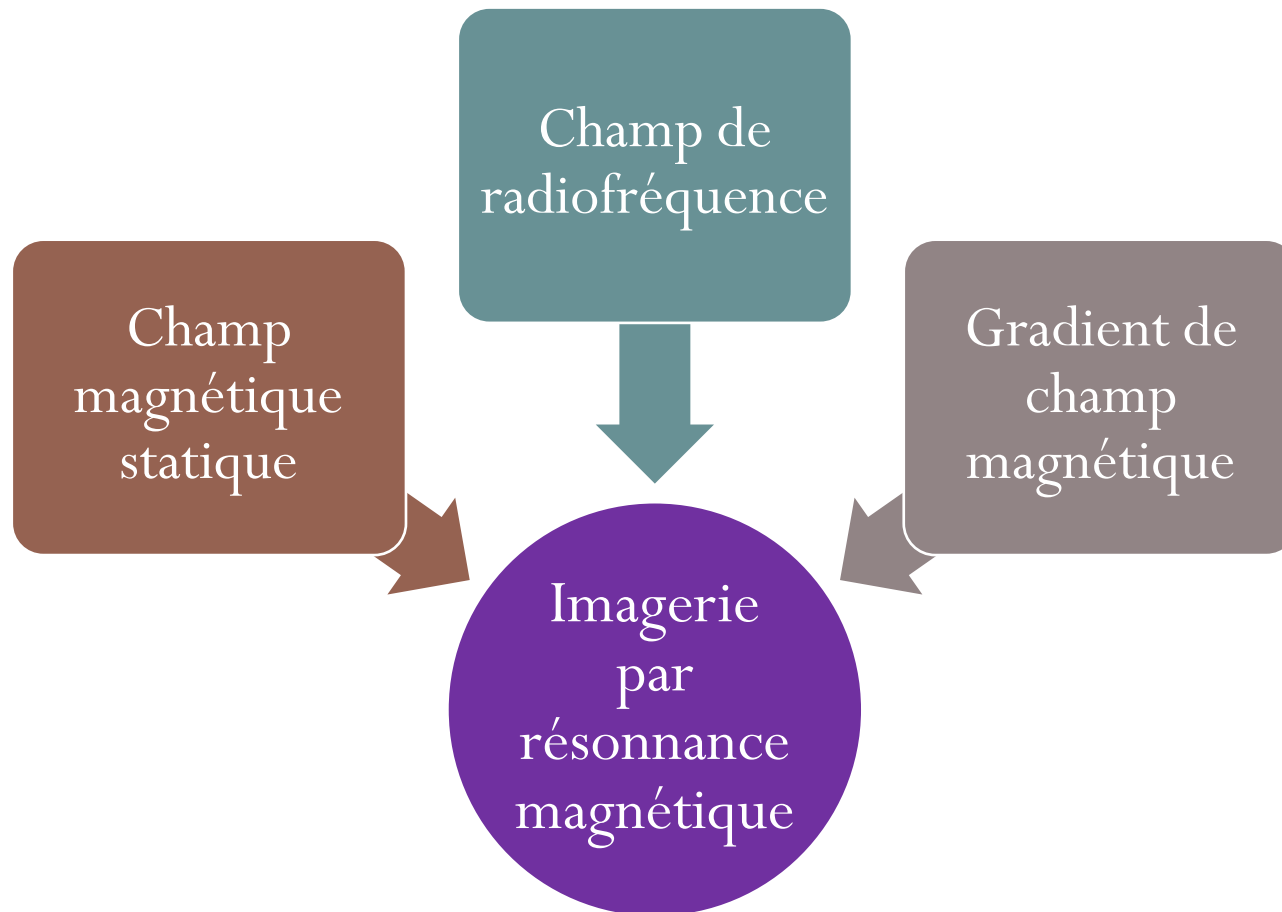
### Activités à risques: employée qui allaite

- Travail avec des radionucléides non scellés
- Travail dans les salles d'application de médecine nucléaire

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (7/10)

Rayonnements non ionisants: IRM (1/5)

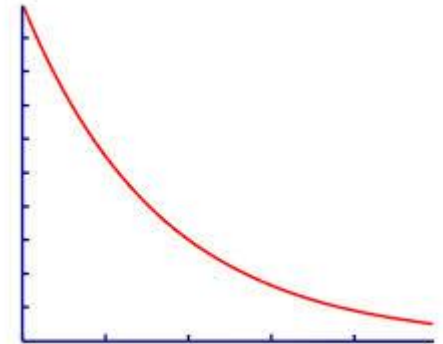
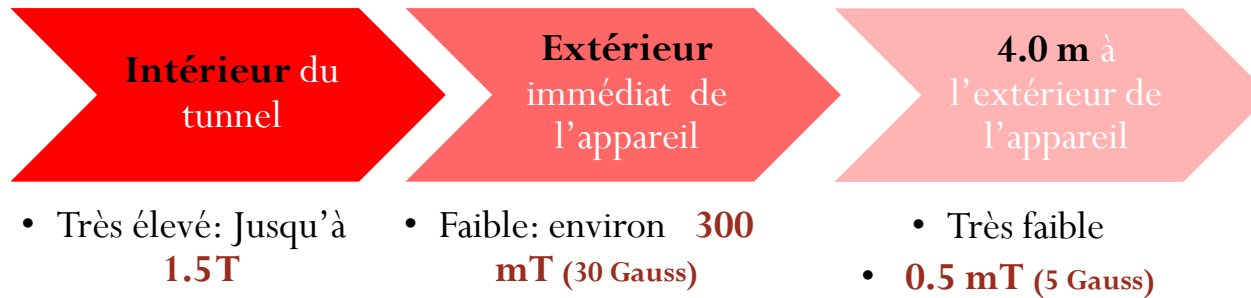
## FACTEURS DE RISQUES



# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (7/10)

## Rayonnements non ionisants: IRM (2/5)

### CHAMP STATIQUE



#### Exposition professionnelle dans la salle d'imagerie

- Aucun risque

#### Exposition professionnelle à la console

- Recommandation de la Commission internationale sur la radioprotection non ionisante (ICNRP): **200mT/jour**
- Généralement observé: inférieur à **5 mT**

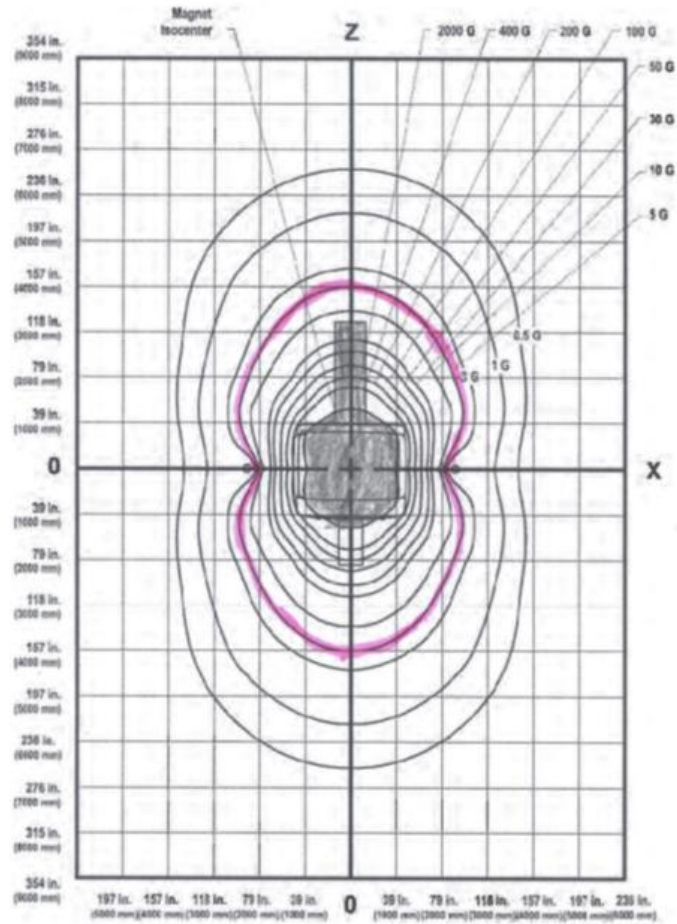


# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (8/10)

GE Healthcare

Signa HDxt, HDx, HDI, and Signa Vibrant 1.5T Pre-Installation  
Direction 5159901, Rev. 8.0

Illustration 4-1: CxK4 (1.5T) Magnetic Isogauss Line Plot - Top View



# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (7/10)

## Rayonnements non ionisants: IRM (3/5)

### RADIOFRÉQUENCE

#### Chauffage thermique

- **Principal effet indésirable**
- **Risques durant l'organogenèse**
  - Perturbations du système nerveux central
  - 1°C de plus chez la mère: risques de malformations cranio-faciales et du tube neuronal

#### Norme CEI 60601-2-33

- Généralement respecté par les manufacturiers
- **Aucun risque d'exposition professionnelle**

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (7/10)

## Rayonnements non ionisants: IRM (4/5)

### GRADIENT

#### Bruit acoustique

- **Principal effet indésirable**
- **Aucun effet sur le fœtus**
  - Tests sur des animaux
  - Tests sur des fibroblastes humains fœtaux
- **Atténuation du son dans l'abdomen d'une femme enceinte**
  - Non entièrement élucidé pour toutes les fréquences
  - Suggestion: personnel enceinte demeure en dehors de la salle d'examen au cours de l'acquisition des images

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (7/10)

Rayonnements non ionisants: IRM (5/5)

## RECOMMANDATIONS

**Pas de raison scientifique ou réglementaire d'écarter les technologues enceintes de leur poste**

Précautions pour des raisons psychologiques et médico-légales

- **Technologie enceinte demeure à l'extérieur de la salle d'imagerie lorsque le système est en marche**
- À tous les stades de la grossesse, peut-être affecté à des tâches comme:
  - *Positionnement du patient*
  - *Acquisition d'images*
  - *Archivage*
  - *Injection d'agents de contraste*
  - *Intervention dans la salle d'examen en réponse à une situation d'urgence*

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (7/10)

## Rayonnements non ionisants: ultrasons (1/1)

### Absorption de l'ultrason dans l'abdomen de la manipulatrice enceinte

- Presque impossible

### Risques de l'ultrason

- Beaucoup d'études sur les animaux et sur l'espèce humaine
- **Aucun risque** substantiel identifié

### Postes d'échographie

- Les plus **sécuritaires** pour les femmes enceintes travaillant au sein d'un département d'imagerie médicale
- **Pas besoin de modifier les pratiques routinières de travail**

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (8/10)

## Horaire de travail (1/1)

### FACTEURS DE RISQUES

- **Travail nocturne**
- **Quarts de travail rotatifs**
- **Longues heures de travail** surtout:
  - > 40 heures par semaine
  - En fin de grossesse

### CONSÉQUENCES PROBABLES

- **RYTHME CIRCADIEN**
- **Pré-ovulation** : cycles menstruels irréguliers; endométrioses; dysménorrhées
- **Ovulation** : désalignement des gonadotrophines, de la cortisone et de la mélatonine
- **Gestation** : avortement spontané
- **Parturition** : prématurité, faible poids de naissance, allaitement problématique

### RECOMMANDATIONS

- Éviter **quarts de nuits**
- Éviter les **rotations fréquentes d'horaire**
- Minimiser la **charge** et la **durée du travail**

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (9/10)

## Contraintes physiques & psychologiques (1/7)

### ACTIVITÉ PHYSIQUE

#### Effet positif

- Travail aérobic
- Réduction du poids maternel
- Réduction du risque de pré-éclampsie
- Réduction du risque de diabète gestationnel

#### Effet négatif: charge de l'activité physique trop élevée

- Avortement spontané
- Risque accru autour de la période préimplantatoire

#### Recommandations

- Activité physique modérée

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (9/10)

Contraintes physiques & psychologiques (2/7)

## VIBRATIONS DU CORPS ENTIER

### Risques

- Prématurité
- Mort néonatale

### Recommandations

- Aucun seuil de nocivité connu
- Ne pas opérer de la machinerie bruyante et vibratoire



# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (9/10)

## Contraintes physiques & psychologiques (3/7)

### BRUIT

#### Risques : bruit $\leq$ 85 dB OU bruit $<$ 85 dB pendant plus de 8-9 heures

- Retard de croissance intra-utérine: 27%
- Avortement spontané: 6%
- Prématurité: 13%
- Pré-éclampsie: 12 %

ÉTUDE DE L'INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC

#### Suspensions: études en cours

- Altération de l'audition à la naissance
- Perte prématurée auditive
- Incidence d'acouphènes

#### Recommandations

- Norme **ISO 1999:2013**: À compter de la 25<sup>ème</sup> semaine de grossesse, affecter les travailleuses enceintes à des tâches où la dose quotidienne d'exposition au bruit est inférieure à 85 dB

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (9/10)

## Contraintes physiques & psychologiques (4/7)

### POSTURE CONTRAIGNANTE

#### Exemples

- Flexion
- Position accroupie
- Levée des bras au-dessus de l'épaule

#### Risques

- Contractions intenses
- Accouchement prématuré

#### Recommandations

- Limiter à moins de 3 heures par jour

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (9/10)

## Contraintes physiques & psychologiques (5/7)

### STATION DEBOUT

#### Risques

- Prématurité
- Contractions intenses
- Avortement spontané
- Faible poids de naissance

#### Recommandations

- Maximum entre 6 et 8 heures entrecoupées de pauses

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (9/10)

## Contraintes physiques & psychologiques (6/7)

### MANIPULATION RÉPÉTITIVE DE CHARGES LOURDES

#### Exemples

- Soulever ou transférer un patient ou un équipement lourd
- Chirurgie orthopédique

#### Risques

- Retard de croissance intra-utérine
- Infarctus placentaire
- Contractions utérines
- Prématurité
- Avortement spontané
- Risque accru en fin de grossesse à cause du changement hormonal

#### Recommandations

- Seuil: 10 à 15 kg soulevé de 10 à 15 fois par jour

# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (9/10)

## Contraintes physiques & psychologiques (7/7)

### STRESS

#### Risques

- Troubles du cycle menstruel
- Avortement spontané
- Prématurité
- Ralentissement de la croissance intra-utérine
- Hypertension gestationnelle
- Troubles du cycle menstruel

#### Recommandations

- Flexibilité dans la rotation des quarts et la charge de travail
- Soutien social des collègues et des employeurs
  - Éviter la discrimination par rapport à l'avancement professionnel
  - Éviter les préjugés: paresse ou manque de dévouement
  - Accommodement pour femmes enceintes



## Bureau creux

Utile par exemple pour  
les postes de microscopie  
au laboratoire



# RÉSULTATS & RECOMMANDATIONS (10/10)

## Résultats généraux

- **Facteurs de risques**

**Omniprésents** et sont influencés par:

- Degré d'exposition
- Fréquence d'exposition
- Période d'exposition
- Combinaison de plusieurs facteurs

- **Précautions**

- Vulgarisation des facteurs de risques
- Précautions standards
- Vigilance de l'employée
- Volonté de l'employeur
- Collaboration des collègues
- Nombre suffisant d'employés pour la charge de travail

- **Employées non contrôlées les plus exposées**

- Préposées à la salubrité
- Brancardières
- Préposées aux soins

# CONCLUSIONS

---

Points marquants

Conclusion



# CONCLUSIONS

- Points Marquants
- La formation est un important moyen de prévention.
- Observer les moyens de protection pour se protéger ainsi que le fœtus / bébé.
- Réviser les normes moins sécuritaires pour le fœtus.
  
- Conclusion
- Le travail en milieu hospitalier peut comporter des risques pour la mère et l'enfant. L'observance des recommandations présentées dans ce cours peuvent assurer un milieu de travail en santé pour la mère et sa progéniture.
- Planifiez votre grossesse en consultant votre gestionnaire avant de commencer ...

# REMERCIEMENTS



## Gestionnaires impliqués

Cindy Schreindorfer,

Claudine Simard,

Collette Coulombe,

Danielle Couvrette,

Jason King,

Nadine St-Jacques,

Nadyne Bolduc,

Sylvain Marcil,

Stérilisation

Imagerie médicale

Salubrité

Ressources humaines

Bloc opératoire

CSST

Santé au travail

Pharmacie.

# QUESTIONS & COMMENTAIRES

Employées et santé reproductive?

