

SÉCURITÉ EN IRM : POINT DE VUE DU MÉDECIN DU TRAVAIL

Dr Lynda BENSEFA-COLAS
Centre de Pathologies professionnelles et environnementales Paris-Centre



PLAN

- Introduction
- Effets des CEM – cas particulier de l'IRM
- Règlementation – travailleurs à risques particuliers
- Evaluation des risques vis-à-vis des CEM – situation service d'IRM
- Prévention CEM en IRM – cas de femmes enceintes
- CAT du médecin du travail – autres risques
- Conclusion

INTRODUCTION

Rôle du médecin du travail

Le médecin du travail possède une activité avant tout préventive

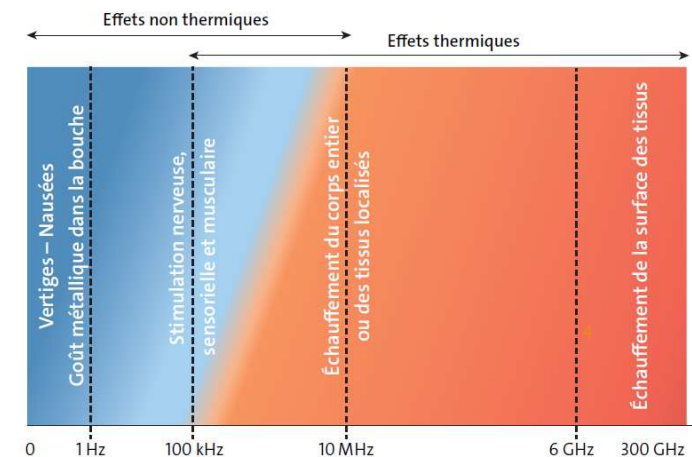
- Éviter toute altération de la santé des travailleurs du fait de leur travail en surveillant
 - les conditions de travail
 - les risques liés à l'environnement - l'état de santé du travailleur en vue de les prévenir
- Assurer le suivi individuel de l'état de santé des salariés et conseiller l'entreprise
 - Suivi par un professionnel de santé au travail au max tous les 5 ans (privé) – au max tous les 2 ans (FPH)
- Proposer des mesures de prévention et des adaptations au poste à l'issue de la démarche d'évaluation des risques professionnels, en fonction de l'état de santé des travailleur(se)s

EFFETS DES CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

- Les effets des CEM sont des aigus, réversibles, à seuil et varient en fonction de la fréquence / de la puissance des CEM
- L'International Commission on Non-ionizing Radiation Protection (ICNIPR) : absence de preuve d'effets graves sur la santé humaine et sur la reproduction en expérimentation animale
- Les effets peuvent être :
 - Directs : courants électriques induits en basses fréquences ; échauffement des tissus en hautes fréquences
 - Indirects : courants de contacts (chocs électriques, brûlures) avec un conducteur, forces d'attraction et de rotation sur les objets ferromagnétiques en champ statique
- Cas de l'IRM
 - **En champ magnétique statique (0 Hz)**
 - Effets **sensoriels** (nausées, vertiges, phosphènes) (>2T) et **cognitifs** passagers (orientation visuo-spatiale, concentration) (>8T) lors de mouvements (>1m/s) pour des niveaux d'exposition supérieurs aux VLE sensorielles
 - Attraction d'objets ferromagnétiques
 - **En RF 63,9 MHz (IRM 1,5T) et 128 MHz (IRM 3T)**
 - **Echauffement** sans danger pour les IRM actuelles : max membres, cou et tête
 - Echauffement des conducteurs : risque de brûlures de patients
 - **Gradients de champ**
 - Effets liés au courant induit : picotements, douleurs, contraction mais **pas** observés chez les travailleurs
 - **Champ statique intense** : attraction et projection d'objets conducteurs

JT SFRP 2023

Source INRS



EFFETS DES CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

- Chez la femme enceinte et IRM
 - En champ magnétique statique
 - Études expérimentales CEM/Grossesse contradictoires (effets en lien avec le stress oxydatifs ?)
 - Études chez patientes et IRM : pas d'effets avérés
 - **Effets neurosensoriels** : risque accidentel accru en salle d'IRM (vertiges, phosphènes, atteintes neurocognitives temporaires)
 - En gradients de CEM
 - Pas d'argument pour une reprotoxicité *in vitro* et *in vivo*
 - En RF
 - L'Anses note un « **niveau de preuve insuffisant pour conclure** » en matière de reproduction et du développement (Rapport d'Expertise 2013)
 - Néanmoins les RF peuvent entraîner un **échauffement** des tissus, une **augmentation** de la **température corporelle** quand les VLE sont dépassées

REGLEMENTATION

- Les valeurs limites d'exposition professionnelle –VLEP définies pour prévenir les effets aigus
- VA et VLE sont fixées par le code du travail R.4453-3 et R.4453-4
 - L'employeur évalue les risques et identifie les situations où VLE ou VA risque d'être dépassées (R.4453-6) en s'appuyant sur le(s) salarié(s) compétent(s)
 - L'employeur communique les résultats de l'évaluation au médecin du travail, aux professionnels du SPST
 - Les travailleurs affectés à des postes pour lesquelles **les VL risquent d'être dépassées (ex. : proximité immédiate du tunnel)** bénéficient
 - d'une **visite VIP avant affectation** afin notamment **d'orienter sans délais auprès du médecin du travail** → *aptitude*
 - **Vérifier que le travailleur ne fait l'objet d'aucune CI médicale** (R 4453-29 al.2)
 - Sont aussi considérés comme des « **travailleurs à risques particuliers** » vis-à-vis du risque d'exposition aux CEM : **femmes enceintes, et les travailleurs équipés de dispositifs médicaux implantés ou non, passifs ou actifs** (art. R.4453-8)
 - Contacte le plus tôt possible le médecin du travail (informations générales)
- L'employeur adapte les mesures de prévention en liaison avec le médecin du travail (R.4453-15)
- Travailleur est invité à voir le médecin du travail **s'il présente des effets en lien avec une exposition**

REGLEMENTATION

- Pour les femmes enceintes : disposition spécifiques au Code du Travail Art R. 4152-7-1
 - sont considérées comme des « travailleurs à risques particuliers »
 - « Lorsque, dans son emploi, la femme enceinte est exposée à des champs électromagnétiques,
 - son exposition est maintenue à un **niveau aussi faible qu'il est raisonnablement possible** d'atteindre en tenant compte des recommandations de bonnes pratiques existantes,
 - et en tout état de cause à **un niveau inférieur aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques.** »
 - **VLE publique en champ statique (0Hz) = 40mT**
 - VLE spécifique pour **les RF et les champs magnétiques à gradient**

Tableau des VLE public : Annexe 2 du décret n°2002-775 du 3 mai 2002 relatif à l'exposition du public aux CEM

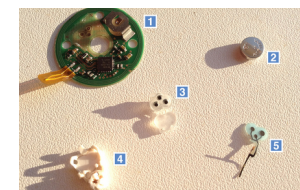
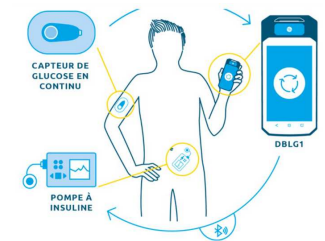
EVALUATION DES RISQUES EN IRM

- Le repérage des situations à risque pour les travailleurs en IRM : salariés à risque d'exposition sont :
 - Les personnels de radiologie (manipulateur radio, radiologue)
 - En situation normal d'acquisition : Sont soumis au **champ statique**
 - En IRM interventionnelle/fonctionnelle/pédiatrie : soumis au **champ statique, gradients et champs RF**
 - Les autres soignants si présence nécessaire pour anesthésie (médecins, IDE) : champ statique, gradients et champs RF
 - Les personnels de nettoyage, techniciens de maintenance (→entreprises extérieures) : **champ statique**
 - Intervenants lors de situations d'urgence : règles sécuritaires en rapport avec le risque d'attraction



EVALUATION DES RISQUES EN IRM

- Le médecin discutera les risques la compatibilité au poste des travailleurs
 - atteints de pathologies à risque de majoration des signes sensoriels (ORL, diabète, etc.) soumis au champ statique
 - porteurs de DM : dysfonctionnement, déplacements en statique / échauffements si conducteurs avec RF
 - carte d'implant : compatibilité IRM (Reco HAS 2023) et recherche d'immunité EM auprès du fabricant du DM
 - Tenir compte des VA (déplacement pour le DMP / interférence pour le DMIA)
 - avec des ATCD d'accidents (éclats métalliques dans l'œil) et risque de déplacement/brûlures
 - Projet de grossesse chez les femmes en âge de procréer ou grossesse en cours



Capteur Freestyle



DIU Cuivre

EVALUATION DES RISQUES

- Le repérage des situations à risque pour les travailleuses en situation de grossesse doivent se faire le plus en amont possible
- Repérage des situations à risque pour les travailleuses enceintes → Guide non contraignant de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de la directive 2013/35/UE « Champs électromagnétiques » ou application Oseray (INRS)
- Les 8 activités les plus exposantes (d'après INRS, CARSAT, CRAMIF)

- soudage par résistance ;
- magnétiseurs, démagnétiseurs ;
- chauffage par induction ;
- magnétoscopie ;
- soudage par pertes diélectriques ;
- électrolyse industrielle ;
- IRM-RMN ;
- micro-ondes.

En Service d'IRM

Professions concernées

Médicales : manipulatrices radio, médecins, radiologue...

Non médicales : agents d'entretien, opératrice de maintenance...

Exposition à risque aux CEM statiques

- Situations **> 40mT** : possible dans les zones proches de **l'entrée de l'aimant** pour les IRM $\geq 1,5T$

- Utilité des lignes isochamps pour vérifier le respect des VL en salle d'imagerie et au

Expositions à risque aux RF et les champs magnétiques à gradients

- **dépassement des VLEP aux RF à 20cm de l'extrémité du tunnel**

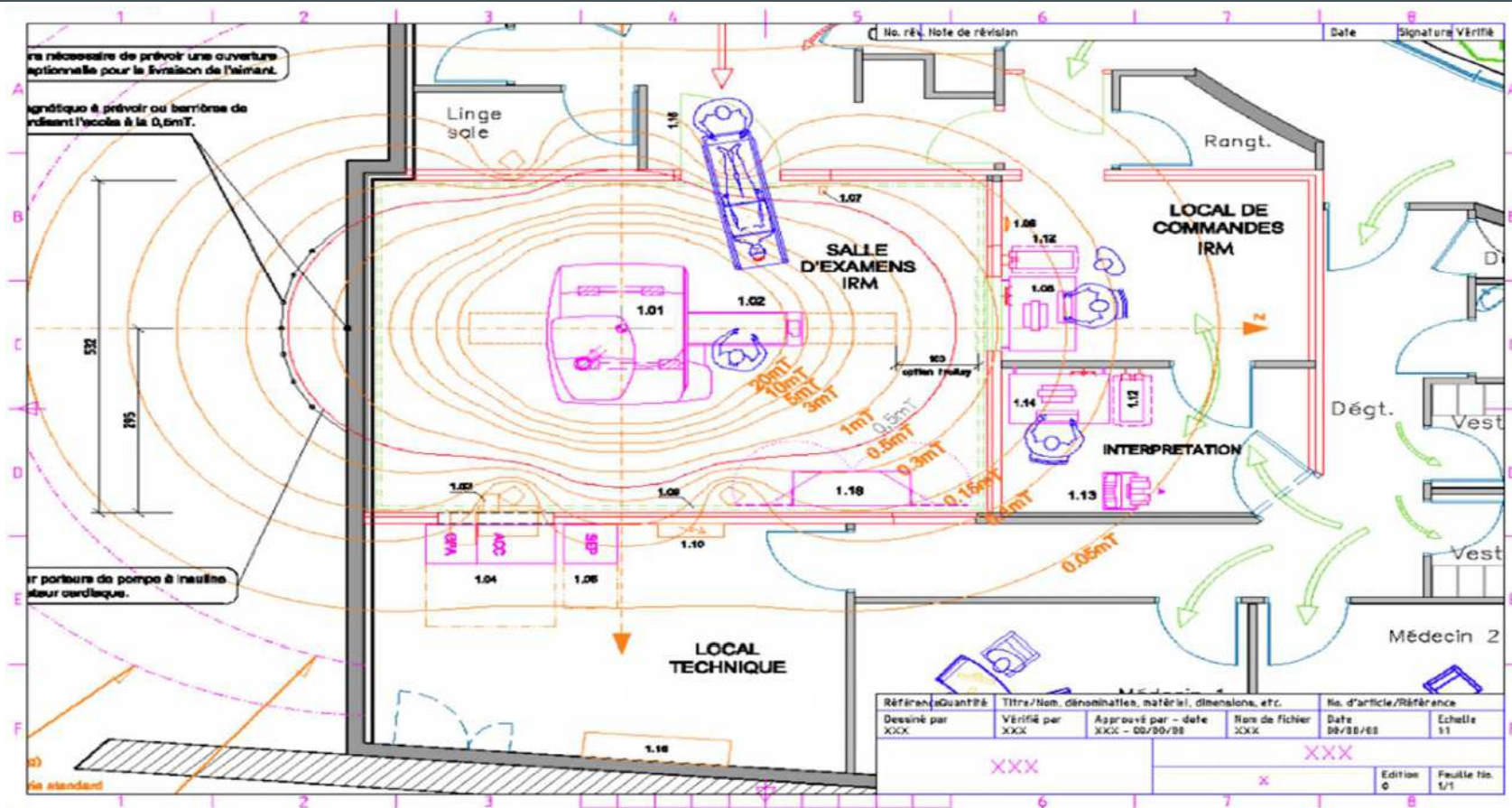
- atteinte des VLEP des **gradients en salle pendant l'examen** = dépassement des VLE publiques vis-à-vis des ces CEM en salle pendant l'acquisition

PRÉVENTION FEMMES ENCEINTES

Vis-à-vis des risques liés aux CEM en service d'IRM pour les travailleuses enceintes

- Eloignement : intensité de champ diminue rapidement avec la distance
 - Recommandations pour le femmes enceintes British Institute of Radiology et American college of radiology
 - Proscrire leur présence dans la salle d'examen pendant la réalisation des IRM (prévention de l'expo. aux CEM et au bruit)
 - Affectation à la console
 - Dans la salle d'examen hors fonctionnement de l'appareil
- } possible sous réserve du respect de la distance à l'aimant pour exposition **<40mT** en champ statique

LIGNE ISOCHAMPS (DOCUMENT CONSTRUCTEUR OU INTERNE)



JT SFRP 2023

12

Source INRS

PRÉVENTION FEMMES ENCEINTES

Vis-à-vis des risques liés aux CEM

- Eloignement : intensité de champ diminue rapidement avec la distance
- Recommandations pour les femmes enceintes : British institute of radiology / American college of radiology
 - Proscrire leur présence dans la salle d'examen pendant la réalisation des IRM (CEM et bruit)
 - Affectation à la console
 - Dans la salle d'examen hors fonctionnement de l'appareil
- Informer et sensibiliser (avant le projet de grossesse) sur les risques possibles des expositions aux CEM sur la grossesse (notices explicatives)
- Attirer l'attention sur les autres effets sensoriels possibles : risque de majoration d'un accident
- Sensibiliser les travailleuses en âge de procréer sur l'intérêt
 - de déclarer leur grossesse le plus précocement possible pour la mise en œuvre des mesures de protection réglementaires,
 - de prendre contact avec le médecin du travail (au stade de projet +++) pour aménager le poste (article R.4624-19)

} possible sous réserve du respect de la distance à l'aimant pour exposition <40mT en champ statique

RÔLE DU MÉDECIN DU TRAVAIL

- **Les femmes enceintes, ou pendant la durée de leur allaitement,** bénéficient d'un suivi individuel renforcé adapté (SIR) par le médecin du travail
 - Pour proposer un **aménagement du poste de travail ou un reclassement temporaire** à un autre poste pendant la durée de la grossesse
 - **En pratique, en IRM :** dans tous les cas → **Expo < Limites public (décret n°2002-775)**
- **Affectation à la console :** évite l'exposition
 - aux CEM statiques (sous réserve de s'assurer du respect de la VLE public 40mT à partir des données des lignes isochamps) ,
 - aux BF et RF durant l'acquisition (cage de Faraday)
 - au bruit (perte auditive chez l'enfant à naître, RCIU..)
- **Exclusion des tâches comme l'installation des patients (port de charge lourde)**
 - **Plus largement en radiologie (risque RI) :**
 - Affectation en radiologie conventionnelle, sans activité dans les services, ni de radiologie interventionnelle
 - en respectant les 1 mSv (port d'un dosimètre à l'abdomen/dosimétrie opérationnel) et le port de protection individuelle
 - Il va également **tenir compte des comorbidités, du bon déroulement ou non de la grossesse**

RÔLE DU MÉDECIN DU TRAVAIL

- **Pour les salariés porteur d'un DM**
 - Étudie la compatibilité du dispositif avec l'exposition consécutive à l'activité en IRM :
carte d'implant : compatibilité IRM (Reco HAS 2023) et recherche d'immunité EM auprès du fabricant du DM
 - Pour les DMIA : doit respecter les limites public → cf conduite à tenir femmes enceintes (affectation console, ligne isochamps...)
 - Inaptitude au poste si aménagement pour réduire l'exposition est impossible
 - Tenir compte des autres risques et des comorbidités, notamment du risque de malaise
- **Evalue l'ensemble des risques au poste de travail et la compatibilité avec l'état de santé du salarié**
 - La manutention, la station debout prolongée, les postures contraignantes
 - Le risque biologique, le risque chimique, le risque lié au bruit...
 - Le travail de nuit
 - L'inquiétude de la personne vis-à-vis des CEM ou d'autres risques (RI)

CONCLUSION : CE QU'IL FAUT RETENIR

- L'employeur est responsable de l'évaluation des risques vis-à-vis de la reproduction (DUERP)
- Il applique les principes généraux de prévention des risques professionnels avec une nécessité réglementaire d'informer et former les salariés sur les risques spécifiques liés aux CEM, aux RI, notamment de la femme enceinte et porteurs de DM
- Nécessité d'orienter sans délai la femme déclarant sa grossesse vers le médecin du travail
 - Le médecin du travail aménagera le poste de manière à respecter la VLE public
 - Importance d'anticiper et de définir des conduites à tenir en amont en matière de prévention des risques pour la travailleuse enceinte, associant employeur, médecin du travail, salarié référent et PCR
- Les porteurs de DMA doivent contacter le médecin du travail le plus tôt possible
- Tenir compte de l'ensemble des risques professionnelles dans la démarche de prévention

MERCI POUR VOTRE ATTENTION !

