



Exposition au champ magnétique et implant cardiaque: exemple d'analyse de risque au poste de travail

Isabelle Magne (EDF), Dr. Benoit Guy-Moyat (CHU de Limoges), Dr. Françoise Létienne (EDF)

Sommaire

1. Contexte

2. Méthode

3. Résultats

1

Contexte

Contexte réglementaire

Décret n° 2016-1074 du 3 août 2016 (code du travail) limitant l'exposition des travailleurs aux CEM

Objectif : fournir un niveau élevé de protection par rapport aux effets avérés des CEM sur la santé

Deux types de limites pour les travailleurs (sans risques particuliers)

Valeur déclenchant l'action VA = seuil d'alerte (externe au corps) – VA basse 50 Hz = 1000 μ T

Valeur limite d'exposition VLE = limite à respecter (interne au corps)

Travailleurs à risque particulier

Femmes enceintes: exposition < limites pour le public (100 μ T à 50 Hz)

Porteurs de dispositifs médicaux (ex. stimulateur cardiaque, pompe à insuline) : voir médecin du travail

L'employeur doit faire une analyse de risque

Évaluer l'exposition par rapport aux limites + prendre en compte les effets indirects

Un problème de compatibilité électromagnétique bien identifié à 50 Hz

Les dispositifs médicaux implantables actifs (DMIA)

- Cardiaques
- Neurologiques
- Cochléaires
- Les pompes à médicaments

Compatibilité électromagnétique = Aptitude d'un système électrique ou électronique à fonctionner dans un environnement électromagnétique

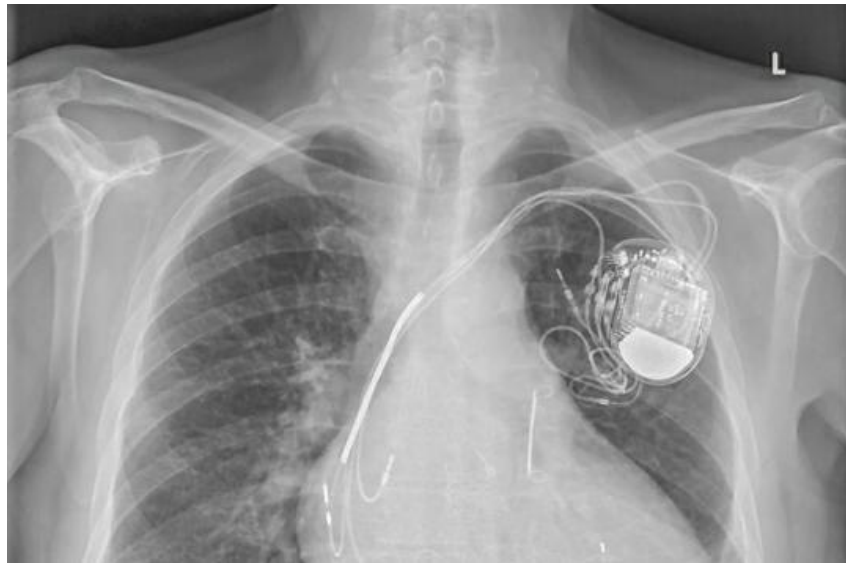
- Sans être perturbé par cet environnement (immunité)
- Sans perturber cet environnement (émission)

→ Risque particulier à prendre en compte par l'employeur

Plusieurs cas dans l'entreprise

- Stimulateur cardiaque
- Défibrillateur automatique implanté
- Pompe à insuline

Exemples d'implants cardiaques



Les implants cardiaques fonctionnent avec une sonde qui scrute les signaux cardiaques, entre 1 et 100 Hz

Les sondes sont réglées en unipolaire (SC) ou bipolaire (SC/DAI)

Que disent les normes?

Norme EN 45502 relative à la CEM des DMIA : dans les anciennes éditions, difficile de faire le lien entre les tests sur les DMIA et les expositions à des CEM

Consignes parfois floues venant des fabricants : attention aux champs magnétiques élevés

Norme EN 50527 relative à l'évaluation de l'exposition des travailleurs porteurs de dispositifs médicaux implantables actifs aux champs électromagnétiques

- EN 50527-1 pour dire comment
- EN 50527-2-1 pour les stimulateurs cardiaques
- EN 50527-2-2 pour les DAI
- EN 50527-2-3 pour les neurostimulateurs pour la stimulation médullaire

Différentes méthodes d'évaluation proposées

Pas de problème de compatibilité électromagnétique pour les implants cardiaques pour un champ magnétique jusqu'à 100 μ T et un champ électrique jusqu'à 5 kV/m à 50 Hz

Le cas des défibrillateurs automatiques implantés (DAI)

- Près de 15 000 implantations par an en France
- Traitement des troubles du rythme rapides
- Personnes jeunes, en activité professionnelle

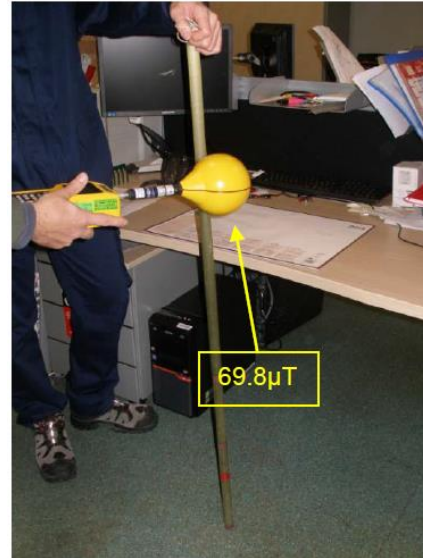
- Réglage en mode bipolaire mais sensibilité plus importante que SC
- Fausse détection → choc inapproprié
- Perturbation de la détection d'un trouble du rythme réel → absence de traitement → risque vital
- Peu de données dans la littérature
- Pas d'étude in vivo

Comment déterminer l'aptitude au travail dans le cas de poste exposé au champ magnétique ?

Cas clinique

Un site avec des niveaux de champ magnétique importants dans certains bureaux et locaux (Mesures EDF R&D en 2014)

- Dépassement des limites public dans certaines zones
- Risque d'interférence pour porteur d'implants



2021, le SEM contacté par médecin du travail:

- Travailleur dans un des bureaux les plus exposés
- Technicien principal d'exploitation
- 58 ans, vient de recevoir un DAI (Gallant double chambre Abbott (ex St Jude))
- Passage dans une zone > limite public
- Souhaite reprendre son poste en présentiel (est en télétravail), mais inquiet
- Le cardiologue l'a mis en garde contre les CEM

2

Méthode

Démarche proposée (1)

- Étude individualisée
- Multidisciplinaire
 - Le porteur d'implant, équipé d'un mesureur de champ
 - Son médecin du travail
 - Son cardiologue, avec un matériel de réanimation
 - Le fabricant de l'implant avec l'appareil de télémétrie
 - Une équipe compétente dans les mesures de champs
- Recueillir le consentement des participants (travailleur)

Démarche proposée (2)

1ère étape

- Relevé des mesures de champ
- Cartographie de l'espace de travail



Toujours d'actualité

2ème étape

- Mesure du CM en présence du travailleur implanté
- Equipé d'un EMDEX II pour enregistrement du CM
- Débuter par les lieux / locaux les moins exposés
- Respecter l'ordre croissant d'exposition préétabli
- Enregistrement télémétrique simultané pour détection d'une interférence ... ou d'un vrai trouble du rythme



Si au dessus des valeurs limites d'exposition du public

Démarche appelée approche clinique dans EN 50527

Objectif de la démarche

N'est pas de donner un niveau de champ magnétique compatible avec tel ou tel implant

Mais de proposer une méthodologie d'évaluation du risque encouru par le travailleur dans son quotidien professionnel afin **d'éclairer la décision du médecin du travail**

Mise en œuvre de la méthode

Echange entre le SEM et le médecin du travail, qui contacte le cardiologue

Décision de faire une analyse au poste de travail avec le patient

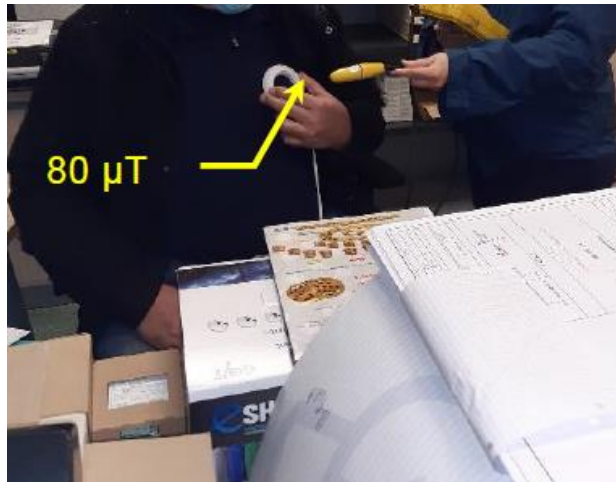
- En refaisant des mesures de B avec enregistrement d'exposition personnelle
- Avec le cardiologue pour contrôler en direct l'implant
- Dans les conditions d'exposition max (production à Pmax)

3

Résultats

Mesures de champ magnétique

Mesures février 2022
Dans l'ordre de B croissant
Pour toutes les situations raisonnablement prévisibles



Assis au poste de travail



Allongé sur le sol dans son bureau



Max sur le chemin pour accéder au poste de travail (niveau alternateur)

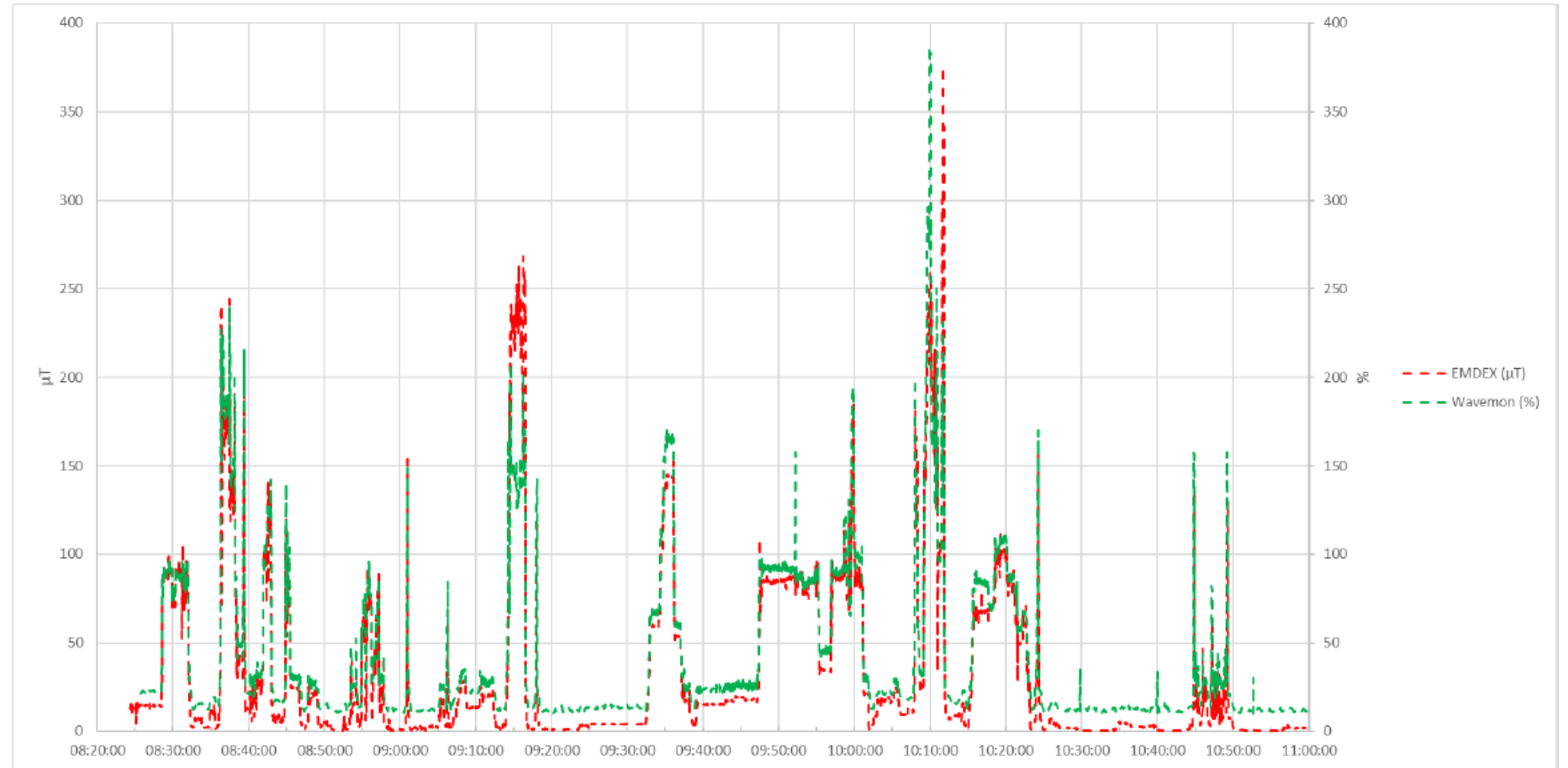


Max sur le chemin pour accéder au local pour les repas (devant jeux de barre)

Enregistrements des exposimètres

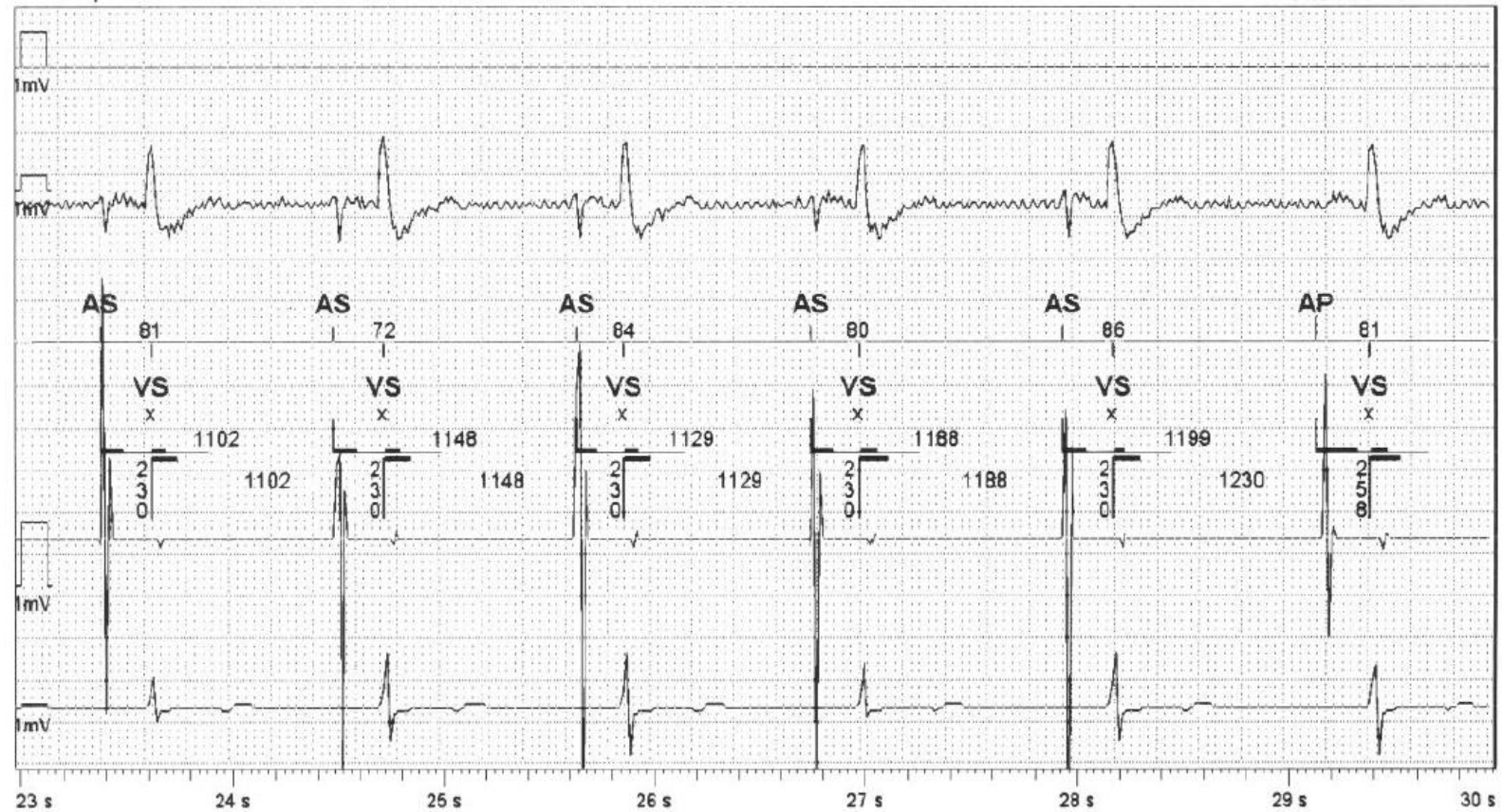
Comparaison EMDEX / wavemon

Pas d'oubli de valeur max



Télémetrie du DAI

Télémetrie normale, même à Bmax



Suite à ces mesures

Le travailleur est rassuré par la restitution des résultats

Le médecin du travail donne l'aptitude avec restriction à l'accès à la galerie des câbles (valeurs de champ magnétique plus élevées et pas besoin d'y accéder dans le cadre de son travail)

Le travailleur revient travailler sur site

Il a retrouvé le moral

Suivi par son cardiologue: rien à signaler

Le DAI est équipé d'un système de télésurveillance (via Bluetooth et son téléphone) qui permet au DAI de communiquer et de transmettre les informations en télécardiologie – possibilité d'activer la transmission en cas d'inquiétude

Suivi tous les 6 mois par médecin du travail (et avant si nécessaire)

Conclusion

Exemple d'évaluation spécifique du risque pour un travailleur porteur d'implant cardiaque

Intérêt de mesurer le champ électromagnétique sur le lieu de travail et de questionner en même temps l'implant cardiaque

Démarche d'aide à la décision d'aptitude qui sera prise par le médecin du travail

Permet de ne pas prendre de décision arbitraire d'inaptitude ou de déclassement systématique du travail

Rassure tous les membres de l'équipe

Peut s'appliquer également à d'autres types d'implant, ou d'autres types de champ électromagnétique



Merci

