



PROTECTION DES PORTEURS DE DISPOSITIFS MÉDICAUX

Journée technique

Champs magnétiques intenses

SFRP SFR SFST

6 avril 2023

Dr Anne BOURDIEU, INRS

Pierre-Emmanuel ZORN, CHU Strasbourg

 Notre métier,
rendre le vôtre plus sûr

www.inrs.fr

Plan

- Rappel sur les effets indirects des champs électromagnétiques (CEM)
- Intérêt de la question et définitions
- Typologie des dispositifs médicaux (DM) et risques associés
- Travailleurs porteurs de DM et IRM
 - Démarche d'évaluation du risque
 - Travailleurs porteurs de DM implantables passifs
 - Travailleurs porteurs de DM actifs
- Patients porteurs de DM et IRM
 - État des lieux des connaissances en matière de sécurité en IRM
 - Prise en charge des patients : les difficultés à trouver la bonne information
 - Prise en charge des patients : exemple d'organisation
- Travailleurs porteurs de DM et équipements industriels
 - Démarche d'évaluation du risque
 - Principes de prévention
 - Rôle du médecin du travail

Effets indirects des CEM

- Par opposition aux effets directs = sur l'organisme
- Action d'un CEM sur un objet qui devient alors un danger pour la sécurité ou la santé
- 5 types d'effets indirects des CEM prévus par le Code du travail
 - **Projection d'objets ferromagnétiques en champs magnétiques statiques**
 - **Interférence avec des équipements et dispositifs médicaux électroniques**
 - Amorçage de dispositifs électro-explosifs (détonateurs)
 - Explosion et inflammation d'atmosphères inflammables
 - Courants de contact

Intérêt et importance de la question



- Pourquoi s'intéresser aux effets des CEM sur les DM ?
 - Par définition, constitue un danger pour la santé ou la sécurité
 - Évolutions techniques
 - De plus en plus d'indications thérapeutiques
 - Toute classe d'âge
 - Prévention de la désinsertion professionnelle
- Obligations du Code du travail
 - Prévention des risques liés aux CEM : articles R.4453-1 à R.4453-34
 - Travailleurs à risques particuliers : article R.4453-8, 7°
 - > Équipés de DM implantés ou non, passifs ou actifs
 - > Travailleuses enceintes

Définition des DM

Article L.5211-1 du Code de la santé publique

« **Tout instrument, appareil, équipement, logiciel, implant**, réactif, matière ou autre article, destiné par le fabricant à être utilisé, seul ou en association, chez l'homme pour (...) des **fins médicales** (...) et dont **l'action principale** voulue dans ou sur le corps humain n'est **pas** obtenue par des moyens **pharmacologiques ou immunologiques ni par métabolisme** , mais dont la fonction peut être assistée par de tels moyens »

Définition des DM actifs

Norme NF 45502-1

- DM actif

Tout DM qui dépend pour son fonctionnement d'une source d'énergie électrique ou d'une source d'énergie autre que la pesanteur ou celle générée directement par le corps humain

- DM implantable actif (DMIA)

Tout DM actif qui est prévu pour être implanté, en totalité ou en partie, par une intervention chirurgicale ou médicale dans le corps humain, ou par une intervention médicale dans un orifice naturel, et pour demeurer en place après l'intervention

- Distinctions opérationnelles

- Passifs ou actifs
- Implantés ou portés à même le corps

Appareil réglementaire et normatif

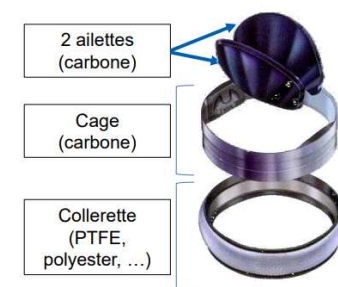


- *Directive 90/385/CEE du Conseil du 20 juin 1990 relative aux dispositifs médicaux implantables actifs (abrogée)*
- *Directive 93/42/CEE du Conseil du 14 juin 1993 relative aux dispositifs médicaux (abrogée)*
- Règlement 2017/745 du Parlement européen et du Conseil du 5 avril 2017
- Norme NF 45502-1 (exigences générales de sécurité des DMIA)
- Norme NF 60601-1-2 (compatibilité électromagnétique)
- Exigence du marquage CE : les « DM doivent être accompagnés des informations nécessaires pour être utilisés correctement et en toute sécurité (...) et pour identifier le fabricant ».

Typologie des DM et risques associés

Dispositifs médicaux implantables (DMI) passifs

- Par spécialité
 - Orthopédie : prothèses articulaires, matériel d'ostéosynthèse...
 - Cardiologie : stents coronaires, valves mécaniques...
 - Neurologie : clips vasculaires, valves de dérivation...
 - Gastro-entérologie : stents...
 - Gynécologie : dispositifs intra-utérins...
 - ...
- Attention aux
 - Boîtiers de dispositifs médicaux implantables actifs
 - Corps étrangers métalliques inconnus ou oubliés



Source : Sophysa

Dispositifs médicaux implantables passifs : risques associés

- Matériaux ferromagnétiques en champ magnétique statique
 - Nickel, cobalt, acier...
 - Rotation avec alignement (« effet boussole »)
 - Déplacement avec attraction-projection
- Matériaux conducteurs en champs variables
 - Cuivre, nickel...
 - Courants induits
 - Échauffement du DM
 - Brûlure ou échauffement des tissus biologiques au contact du DM



Dispositifs médicaux actifs

- DM implantables actifs (DMIA)
 - Cardiologie
 - > Stimulateurs cardiaques ou pacemakers
 - > Défibrillateurs automatiques implantables
 - Neurologie
 - > Stimulateurs cérébraux profonds
 - > Neurostimulateurs
 - > ...
 - Implants cochléaires
 - ...
- DM actifs portés à même le corps
 - Pompes externes de perfusion d'hormone
 - Électrostimulateurs type TENS...
 - Vulnérabilité particulière aux CEM en raison de l'absence d'atténuation par les tissus biologiques



Source : AP-HP



Dispositifs médicaux actifs : risques associés

- Même ordre que pour les DMI passifs en raison des composants métalliques
 - Rotation - alignement
 - Attraction - projection
 - Échauffement
- Interférence électromagnétique
 - Déprogrammation
 - Reprogrammation
 - Inhibition inappropriée
 - Stimulation inappropriée, signaux parasites
- Compatibilité électromagnétique des DM actifs



Travailleurs porteurs de DM et IRM

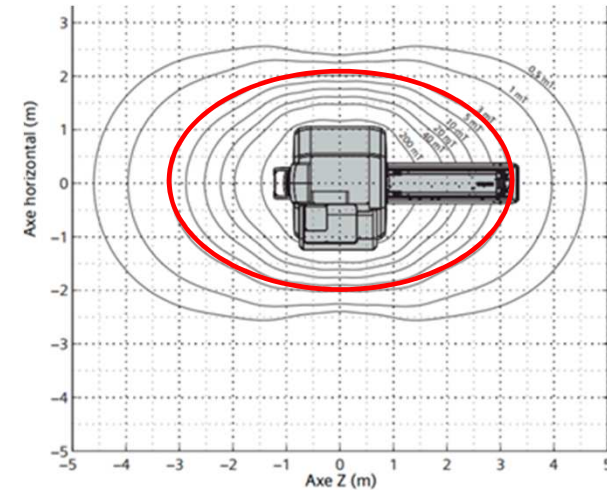
Démarche d'évaluation du risque pour les travailleurs

- Identification des situations à risque
- Caractérisation des CEM
 - Données documentaires
 - > Notice technique
 - > **Lignes isochamps**
 - Mesurage
 - Calcul
 - Simulation numérique
- Caractéristiques du DM
- Comparaison des niveaux d'exposition avec
 - Les VA pertinentes
 - Les données techniques du fabricant
 - Les niveaux de référence applicables au public (recommandation 1999/519/CE)

Catégories de sources d'émissions	Sources d'émissions sélectionnées	Évaluation requise pour les travailleurs		
		sans risques particuliers ⓘ	à risques particuliers (hors DMIA) ⓘ	porteurs de DMIA ⓘ
Équipement médical utilisant des CEM à des fins de diagnostic et de traitement ⓘ	Équipement d'imagerie par résonance magnétique (IRM) ⓘ ▼ Voir les 2 autres sources	OUI	OUI	OUI
	Équipement de diathermie à ondes courtes ⓘ			
	Équipement de stimulation magnétique transcânienne ⓘ			

Travailleurs porteurs de DM passifs et IRM

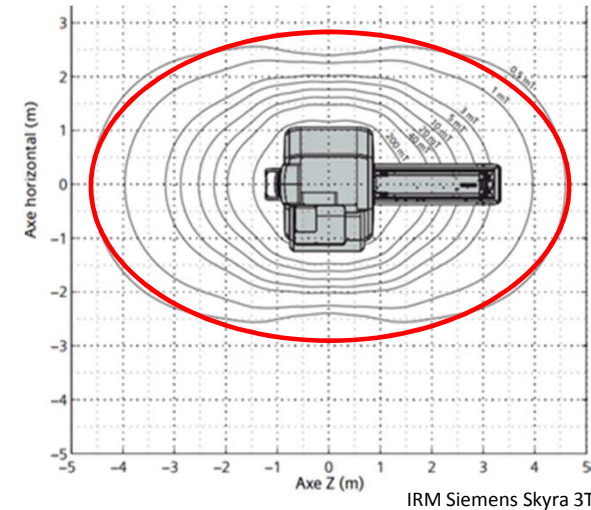
- Éléments de réflexion face aux DM passifs et actifs
 - Matériaux
 - Caractéristiques techniques
 - Ancienneté du modèle
 - Site de l'implantation
 - Ancienneté de l'implantation
- Champ magnétique statique
 - VA attraction - projection en champ magnétique statique intense : 3 mT
 - Documentation technique : lignes isochamps statiques
 - Comparaison de la VA avec les lignes isochamps statiques
 - Éloignement, restriction d'accès le cas échéant
- Gradients et RF
 - Pas d'exposition si le travailleur n'est pas dans la salle pendant l'acquisition
 - Exposition supérieure aux limites pour le public ne peut être exclue
 - Pas de valeurs réglementaires spécifiques conditionnées par les fréquences
 - Niveaux de référence applicables au public



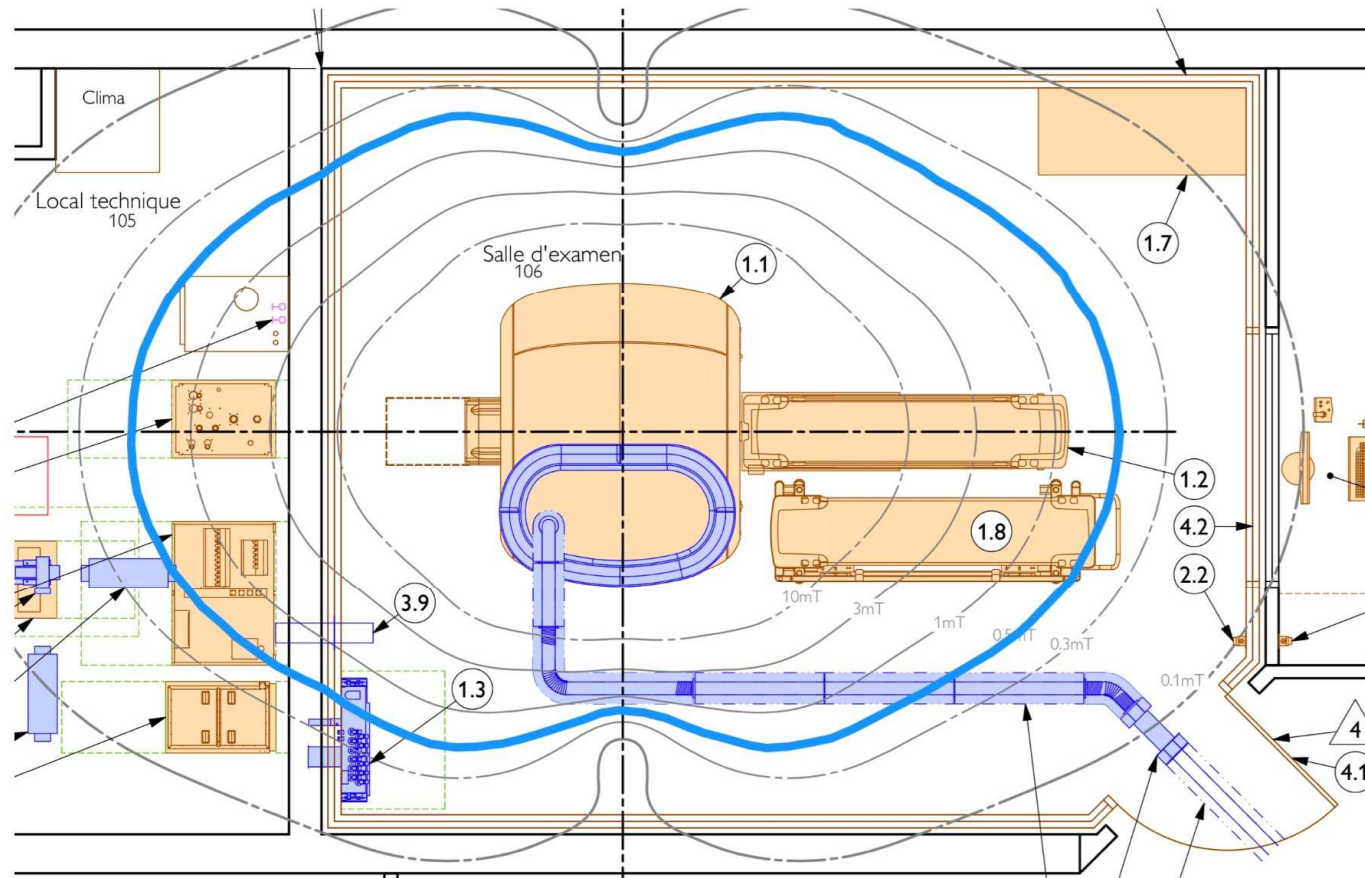
IRM 3T

Travailleurs porteurs de DM actifs et IRM

- En champ magnétique statique
 - VA pour le risque d'interférence 0,5 mT
 - Comparaison de la VA avec les lignes isochamps statiques
 - Affectation à la console
sous réserve du respect de la VA de 0,5 mT
- En cas de présence dans la salle pendant les acquisitions (IRM interventionnelle, état du patient...) :
 - Exposition supérieure aux limites public ne peut être exclue pour gradients et RF
 - Comparaison des niveaux d'exposition aux CEM pour les fréquences concernées avec
 - > Les niveaux de référence pour le public
 - > Ou les seuils d'immunité si le DMIA fait exception à ces niveaux de référence



Évaluation dans une installation IRM 1,5 T existante



Patients porteurs de DM et IRM

Etat des lieux

- Entre 2008 et 2018 nombre d'IRM x2 en France*
- 2,7 millions d'examens /an*
- En parallèle augmentation du nombre de DMI actifs compatibles IRM sous CONDITIONS

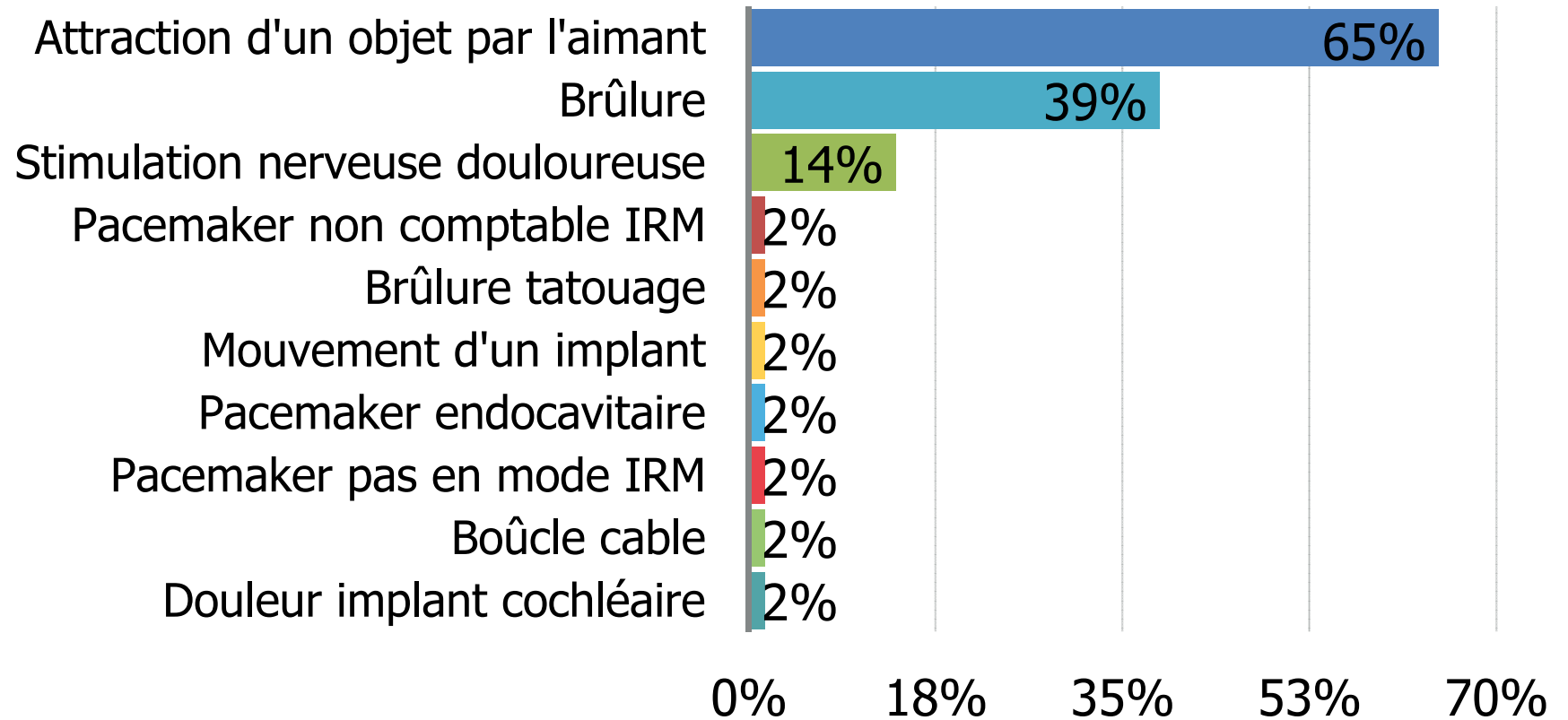
Nombre croissant de patients porteurs pouvant nécessiter un examen

*https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-11/guide_devaluation_de_la_compatibilite_irm_des_dispositifs_medicaux_par_la_cnedimts.pdf

Étude nationale des connaissances en sécurité IRM

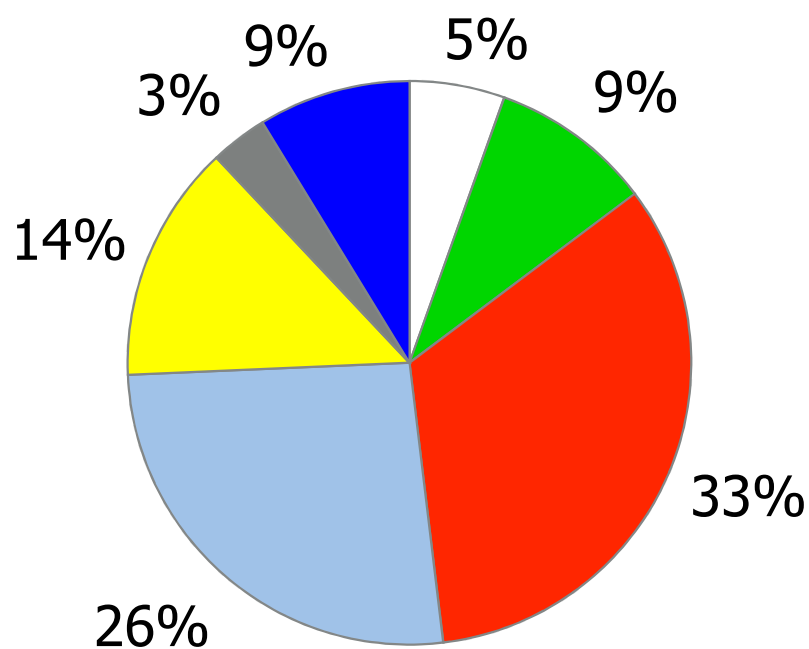
- Diffusée en été 2021
- Adressée aux manipulateurs, radiologues, étudiants, chercheurs
- 183 réponses, (49,2 % de manipulateurs, 41% de radiologues,...)
- 56% + de 35 ans
- 72% + de 5 ans d'expérience

Durant votre activité avez-vous déjà rencontré un évènement indésirable auprès d'un patient en IRM (brûlure, projectile...) ?



36% des participants ont déclaré avoir eu un évènement indésirable avec un patient

Fréquences de prises en charge de patients avec DMI actifs

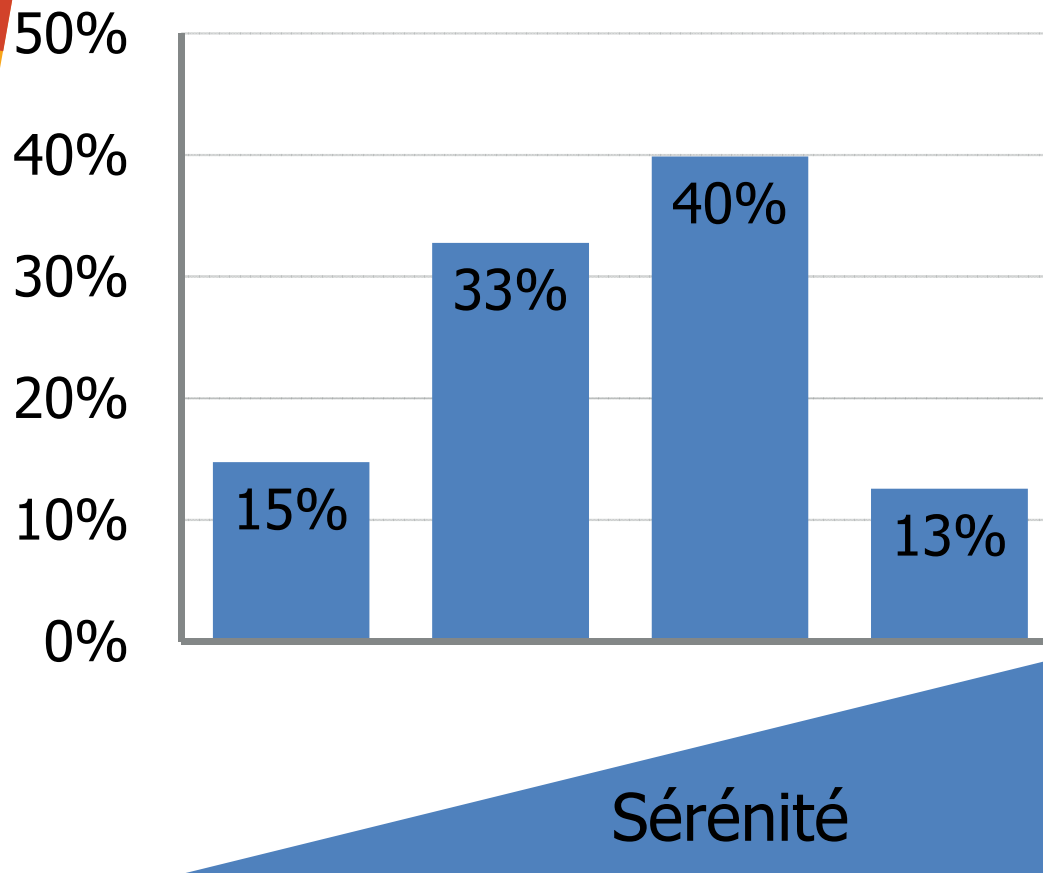


- 48% au moins une fois par semaine
- 75% des personnes qui ne prennent jamais en charge un patient avec DMI actif travaillent dans le privé

□ Plusieurs fois par jour
■ 1 fois par semaine
■ 1 fois par trimestre
■ jamais

■ 1 fois par jour
■ 1 fois par mois
■ 1 fois par an

Etes vous serein lorsque vous devez prendre en charge un patient présentant un DMI actif ?

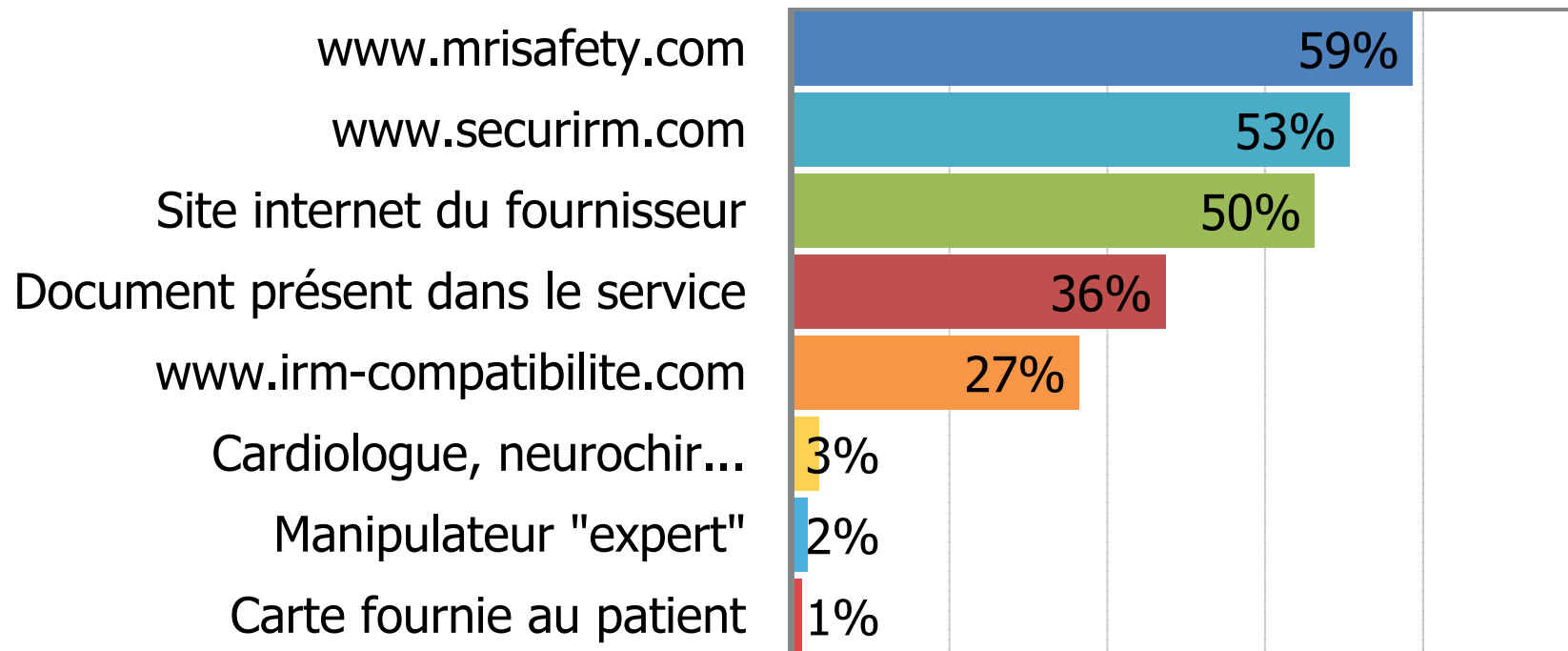


- 32% des manip et radiologues qui prennent en charge au -1 DMI actif / semaine plutôt oui

➤ ~70% non sereins

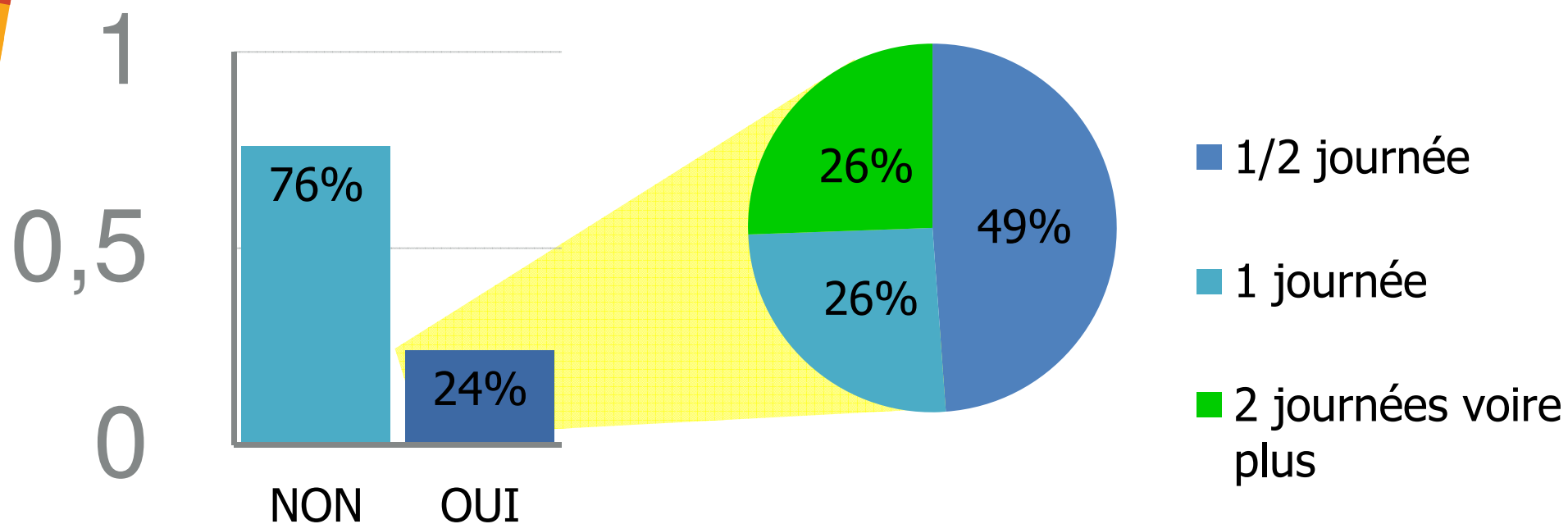
Besoin réel de formation pour prise en charge de ces patients

Quelles sont vos sources d'information pour accepter ou non un patient avec DMI ?



- Plus de 74% des interrogés ont plusieurs sources
→ Complexité pour trouver l'information

Durant votre parcours professionnel, avez-vous déjà suivi une formation sur la sécurité en IRM?



Seuls ¼ des manip et radiologues qui prennent en charge des patients avec DMI au - 1X par semaine sont formés

La sécurité du patient porteur en IRM : les besoins

- Nécessité de vérifier si l'IRM disponible respecte les conditions du DMI
- La prise en charge de patient présentant un DMI nécessite des connaissances solides pour effectuer l'examen en toute sécurité

Historique

- Avant 2010 : loi du tout ou (quasiment) rien
- Début 2010 : premières demandes avec DMI compatibles sous conditions
- Organisation dans notre service : cadre expert en IRM vérifie les rares demandes de compatibilité

De nos jours

- Nombre de patients avec DMI actifs augmente
- Cadre expert en voie de disparition

LE CHU de Strasbourg Hautepierre...

- 5 IRM (3x 1,5T et 2x 3T) des 3 principaux constructeurs
- Équipe de manip spécifique IRM

En 2021

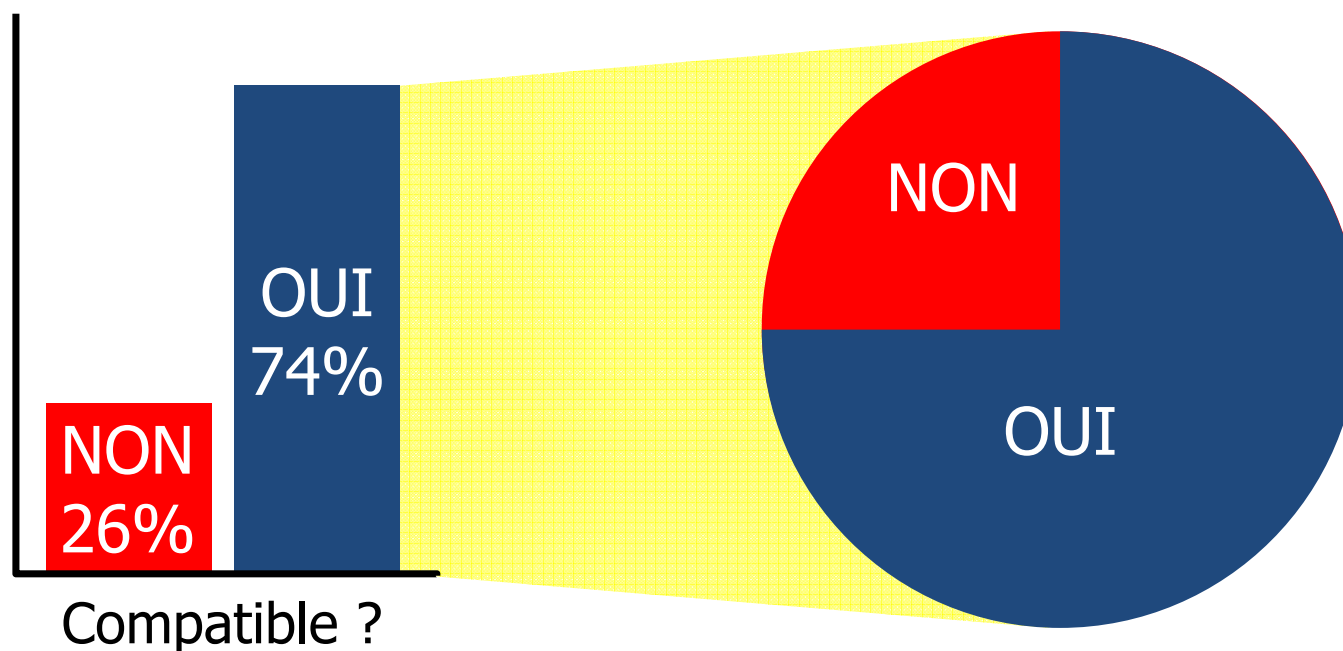
- 155 demandes d'IRM pour patients porteurs de DMI actifs
 - 2/3 pacemakers
 - 1/6 neurostimulateurs
- Durée moyenne de recherche : 27 minutes

Les examens demandés

Cérébrale	71
Moelle	29
Abdomino-pelvien	25
Ostéo-articulaire	11
ORL	11
Pas d'information sur le SIR	8
Total général	155

Les DMI actifs étaient-ils compatibles ?

- OUI à 74%
- IRM non réalisée dans 25% des cas malgré compatibilité
- Sur l'année 2021 : 1 seul DMI non compatible a effectué 1 IRM après balance bénéfice risque



Examen réalisé ?
Oui : 75%
Non : 25%

Pourquoi l'examen n'était pas réalisable ?

Incompatible	9
Sondes marque différente	8
Incompatible zone explorée	6
Trop proche date implantation, examen réalisé ultérieurement	4
Sonde abandonnée	1

! Données pas toujours disponibles !

STIMULATEUR

Marque / Modèle / Numéro de série

ACCOLADE™ MRI EL DR Pacemaker

REF L331 SN 807137 RA: IS-1
RV: IS-1

2020-09-03

Implanté le : 5 10 2018

par le docteur [redacted]

à : CHU

SONDES

Auriculaire :

GUIDANT REF: 4470 52 cm

BIPOLAR ENDOKARDIALE STIMULATIONSELEKTRODE / SONDE DE STIMULATION
ENDOCAVITAIRE BIPOLAIRE / BIPOLARE ELETTROCATETERE ENDOCARDICO

SN 4470- 507738 2008-03-23

Ventriculaire :

GUIDANT REF: 4471 58 cm

BIPOLAR ENDOKARDIALE STIMULATIONSELEKTRODE / SONDE DE STIMULATION
ENDOCAVITAIRE BIPOLAIRE / BIPOLARE ELETTROCATETERE ENDOCARDICO

SN 4471- 430795 2007-12-01

Implanté le : 02/05/2006

par le docteur [redacted]

à : CHU

27 minutes pour faire des recherches ?

Episode 1 :

- Marque sonde ≠ pacemaker

Episode 2 :

- Patient insiste : matériel serait compatible...
- Mail cardiologue : « Ne sait pas »

Episode 3 :

- Téléphone à Boston scientifique : renvoi vers son commercial

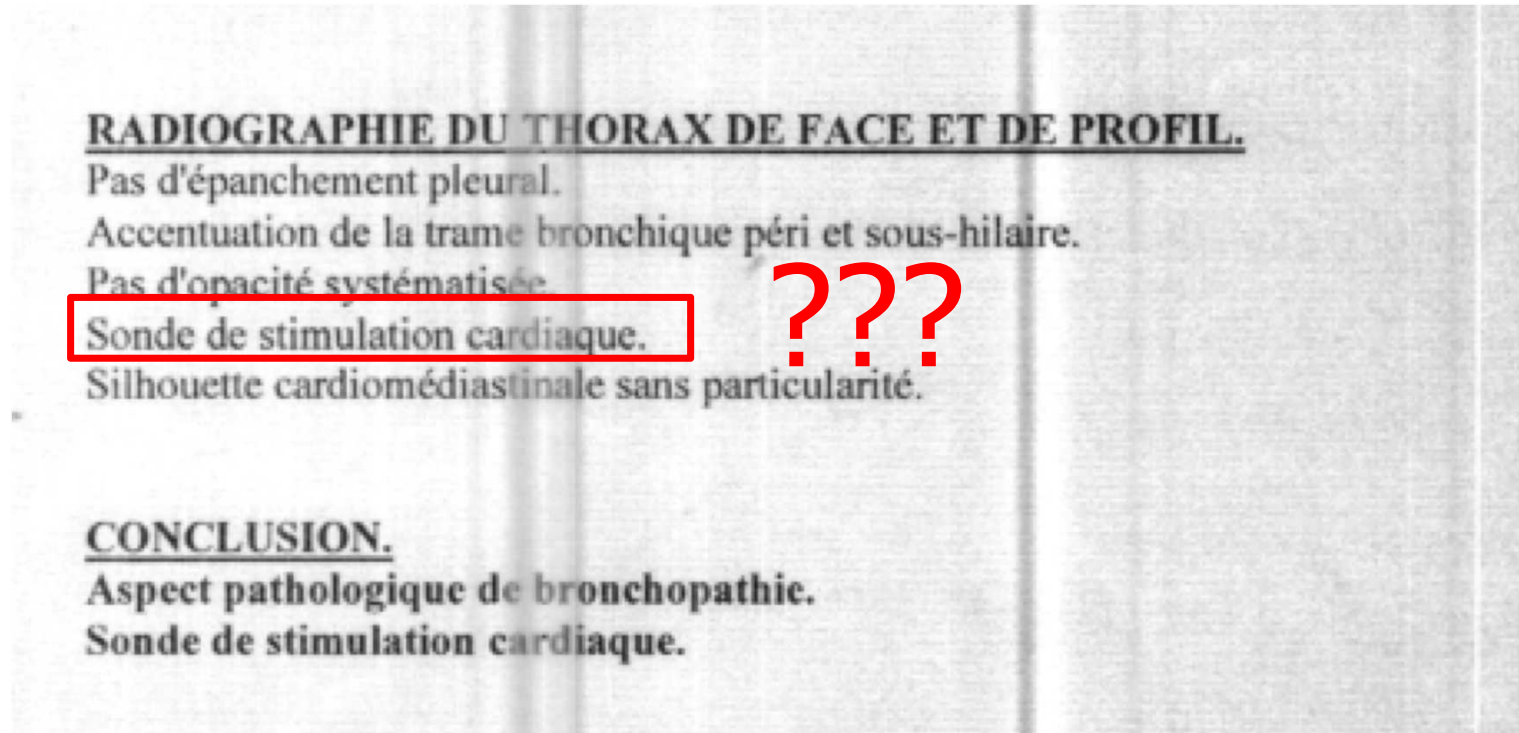
Episode 4 :

- Commercial : GUIDANT racheté par Boston scientifique : sondes compatibles 1,5T

Episode 5 :

- Finalement scanner suffisant...

27 minutes pour faire des recherches ?



- Rx thorax non disponible (radiologue de ville)
- Contact patient pour vérification

27 minutes pour faire des recherches ?

MATERIEL IMPLANTE

- PACEMAKER DOUBLE CHAMBRE MEDTRONIC (Medtronic) N° RNF695346S.
- SONDE VENTRICULAIRE (Medtronic) N° BBL396526G.
- AURICULAIRE (Medtronic) N° BBL386624G.

IMPLANTATION DE L'ELECTRODE ATRIALE DROITE (AURICULE).

Une électrode de marque Medtronic (SONDE AURICULAIRE - BBL386624G) a été implantée le 27/10/2020 par un

Recherche Google



BBL396526G



Tous

Maps

Vidéos

Images

Actualités

Plus

Outils

Environ 0 résultats (0,21 secondes)

Aucun document ne correspond aux termes de recherche spécifiés (**BBL396526G**).

27 minutes pour faire des recherches ?

Recherche MEDTRONIC

(sélectionner une option)

par numéro de modèle
(exemples : 9528, 3875-45, 305U219, ENSP30030W) ?

Numéro de modèle :

par nom de produit
(exemples : Revo MRI, SynchroMed, Endeavor, Mosaic, Delta, InterStim) ?

par type de dispositif
(exemples : stimulateur, stent, implants otologiques, pompe pour médicaments)

Vous avez effectué une recherche pour: **BBL386624G**

Ceci n'est pas un numéro de modèle valide.

27 minutes pour faire des recherches ?

Patient pour IRM cérébrale et médullaire :

Madame,

Au regard de la réglementation en vigueur et pour optimiser votre prise en charge notamment ultérieure, nous sommes tenus de vous informer des dispositifs médicaux qui vous ont été implantés lors de votre séjour aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg en date du 13/01/2021 :

Code produit	Libellé produit	Fournisseur	Numéro de lot	Quantité
3560022	CABLE EXTENSION PERCUTANEE NEUROSTIMULATION SACREE	MEDTRONIC FRANCE SAS	VA299J7	1

Compatible IRM médullaire ?

Bonjour,

Veillez trouver l'information concernant votre demande de compatibilité IRM suite à votre appel du 16/03/2021.

La référence 3560022 est une extension utilisée lors de la phase test uniquement, retirée lors du second temps : le centre ne vous a pas fourni la bonne fiche

correspondant à la phase définitive, correspondant au 27/01/2021.

Les informations à prendre en compte concernant la compatibilité IRM de la patiente sont celles figurant dans le SMARTPROGRAMMER, en l'occurrence IRM

compatible corps entier.

Dans le doute, vous pouvez demander une confirmation d'informations auprès du centre implanteur.

Besoins organisationnels

- Recherche compatibilité chronophage : à faire en amont du RDV
- Gérer les recherches sur les dispositifs (problème ≠ si simple stent ou pacemaker)
- Valider la demande par le radiologue après vérification
- Pour diminuer risque : équipe référents « DMI »
- Fiche de liaison entre référent et manip

Fiche de prise en charge de patient porteur de DMI en IRM

Nom et prénom du patient :	Taille :
Date de naissance :	Poids :
IPP :	IMC :
Date de réception de l'ordonnance :	
Date de réception des références du DMI :	
Type d'examen :	
Indication validée par :	Date :

Type d'implant :

Date d'implantation :

Référence du DMI :

Références des sondes :

Localisation :

Radio de contrôle faite : OUI NON

Conditions à respecter :

- Intensité de l'aimant :
- Examen à réaliser obligatoirement sur :
- Type d'antenne :
- Pente des gradients :
- Valeur maximale de gradient spatial :
- SAR :
- Valeur B1_{rms} :
- Zone d'exclusion :
- Limite de durée d'examen :
- Autres :

Manipulateur :

Date de vérification :

Radiologue :

Valide la compatibilité IRM du DMI et la réalisation de l'examen : OUI NON

Signature :

La fiche de liaison

l'organisation commence par le secrétariat

Si information, la secrétaire sait si :

- L'examen peut être effectué de manière classique sans vérification de compatibilité
- La manipulatrice référente doit vérifier la compatibilité

Procédure DMI (Dispositif Médical Implantable)

Référentes DMI : Alice TOURNAYRE
Laura BUCHMANN
Patricia DORER
Elise DURMAZ

SOMMAIRE :

DMI SANS RECHERCHE, CONDITIONS :

- TETE / COU page 2
- CARDIAQUE page 3
- VASCULAIRE - STENT / COILS / CLIPS page 4
- PROTHESES page 5
- DIABETE / POMPES page 6

DMI AVEC RECHERCHE, CONDITIONS :

JAMAIS EN URGENCE



- PACEMAKER page 7
- DEFIBRILLATEUR page 7
- NEUROSTIMULATEUR page 7
- IMPLANT COCHLEAIRE page 7

Organisation du secrétariat



Les Hôpitaux Universitaires de Strasbourg / Pôle Imagerie
DMI

DIABETE / POMPES

LABORATOIRE MARQUE TYPE	COMPATIBILITE IRM	CONDITIONS	IRM	RECOMMANDATIONS
CAPTEUR GLYCEMIE ENLITE-MEDTRONIC	NON			
CAPTEUR GLYCEMIE FREESTYLE LIBRE	PROGRAMMABLE MAIS VOIR CONDITIONS	A retirer AVANT de passer l'IRM.		
POMPE IMPLANTABLE MEDTRONIC SynchroMed II	OUI	- 6 semaines de délai post implantation	TOUTES	- Le patient doit se renseigner s'il peut être sevré du médicament - Si OK, faire l'IRM - Après l'IRM le patient devra faire vérifier le bon fonctionnement de la pompe
POMPE IMPLANTABLE MEDTRONIC IsoMed modèle 8472	OUI	- 1.5T - 6 semaines de délai post implantation	3-B-C (1.5 T)	- idem pompe SynchroMed II



Les Hôpitaux Universitaires de Strasbourg / Pôle Imagerie
DMI

DMI nécessitant une recherche approfondie

CONDITIONS (jamais en urgences)

LABORATOIRE MARQUE TYPE	CONDITIONS	IRM	RECOMMANDATIONS
PACE MAKER ou DEFIBRILLATEUR	- 1.5T - 6 semaines de délai post implantation	3-B-C (1.5 T)	- Présence du radiologue obligatoire - Vérifier présence du compte rendu cardio - Mise en surveillance ECG + SAT (tester sur le patient avant l'examen) - Communiquer avec le patient tout au long de l'examen - Respecter les conditions de compatibilités sur la fiche DMI
NEUROSTIMULATEUR	- 1.5T - 6 semaines de délai post implantation	3-B-C (1.5 T)	- Communiquer avec le patient tout au long de l'examen - Respecter les conditions de compatibilités sur la fiche DMI - Pour toutes informations : Tél : 28 579 Médecins neuro-épi 28 972 infirmières

Tous les manipulateurs disposent du même dossier de prise en charge

Organisation de l'équipe de manips

- Formation de tous les manipulateurs sur les risques et explications de la fiche de liaison
- Formation + poussée de 4 référents « DMI »
- Recherche compatibilité effectuée durant chevauchement des équipes
- Jamais en URGENCE (réalisation d'un scanner même si filière AVC)
- Fiche de liaison pour savoir comment réaliser l'examen

Organisation de la prise en charge

- Si nécessaire, la secrétaire transmet la demande à une manip référente
- Référente vérifie compatibilité et remplit fiche liaison
- Radiologue valide la demande
- Secrétaire programme RDV (IRM+clinicien)
- Manip réalise examen en respectant les modalités

Organisation de la prise en charge V 20

- Si nécessaire, la secrétaire transmet la demande à une manip référente
- **Radiologue valide nécessité IRM**
- Référente vérifie compatibilité et remplit fiche liaison
- Radiologue valide la demande
- Secrétaire programme RDV (IRM+clinicien)
- Manip réalise examen en respectant les modalités



Fiche de prise en charge de patient porteur de DMI en IRM

Type d'examen: RACHIS LOMBAIRE

Type d'implant: NEUROSTIMULATEUR

Date d'implantation: 04/05/2018

Référence du DMI: MEDTRONIC 97702
Références des sondes: 977C250 (30cm)

compatible OUI
 compatible

Localisation: FESSE GAUCHE

Conditions à respecter :

- Intensité de l'aimant: 1.5T
- Examen à réaliser obligatoirement sur: (B)
- Type d'antenne: BODY OK
- Pente des gradients: 200 T/m/s
- Valeur maximale de gradient spatial: 15 T/m ou 1500 gauss/cm.
- SAR: 2,0 W/kg CORPS ENTIER (PAS DE NIVEAU 1)
- Valeur BI_{lim}: 1
- Zone d'exclusion: 1
- Limite de durée d'examen: 30 min de séquences
- Autres: - Mettre le NEUROSTIM en mode IRM (Par la patiente avec télécommande)
- Pas de FIEVRE!
- Pas de Couverture pendant l'IRM.

Radio de contrôle faite: OUI NON

Date de vérification: 07/04/2021
Alice

Radiologue:

Valide la compatibilité IRM du DMI et la réalisation de l'examen: OUI NON

Signature: _____

- Poids > 40 kg
- Decubitus Dorsal
- Absence d'artéfacts.

Exemples



Fiche de prise en charge de patient porteur de DMI EN IRM

Nom et prénom: [redacted]
Date de naiss: [redacted]
IPP: [redacted]

Date de réception de l'ordonnance: octobre 2020
Date de réception des références du DMI: 23.11.2020
Type d'examen: IRM cérébrale

Type d'implant: IMPLANT COCHLEAIRE DROIT
Date d'implantation: JUILLET 2019
Référence du boîtier: NED-EL implants N: 1200 SYNCHRONY 756919
Références des sondes:
Localisation: OREILLE DROITE

- Conditions à respecter:
- Intensité de l'aimant: 1,5T
 - Examen à réaliser obligatoirement sur: Bou 3
 - Type d'antenne:
 - Pente des gradients:
 - Valeur maximale de gradient spatial:
 - Info SAR: < 3,2 w/kg
 - Valeur B1_{max}:
 - Zone d'exclusion:
 - Limite de durée d'examen:
 - Autres: Deambulator dorsal / Explication au patient de ce qu'il peut ressentir (voir en-dessous).

Radio de contrôle faite: OUI NON
Date de Vérification: 05/02/2020.

Radiologue:
Valide la compatibilité IRM du DMI et la réalisation de l'examen OUI NON
Signature: [redacted] *kit de kit nécessaire*

- Passage en ORL: retrait des composants externes + BANDAGE de support de l'implant interne. (notice explicative constructeur, pas de kit dédié).
- En IRM => le patient ne doit pas incliner sa tête d'un côté ou de l'autre à plus de 30° à partir de l'axe longitudinal de son corps (peut créer une torsion douloureuse).
-> le patient peut entendre des clics ou des boips durant l'IRM.

Exemples

Fiche de prise en charge de patient porteur de DMI EN IRM

Nom et prénom : [redacted] Taille : 168 cm
Date de naiss : [redacted] Poids : 78 kg
IPP : [redacted] IMC :

Date de réception de l'ordonnance : 11/01/2021
Date de réception des références du DMI : 18/01/2021
Type d'examen : 220 Cérébrale

Type d'implant : pace maker
Date d'implantation : 16/10/2020
Référence du boîtier : ST JUDE PH 2272 ASSURITY
Références des sondes : TENDRIL 20 88 TC - 58 } -> ST JUDE
- 52
Localisation : PECTORALE G

Conditions à respecter :

- Intensité de l'aimant : 1,5 T
- Examen à réaliser obligatoirement sur :
- Type d'antenne : CRANE
- Pente des gradients : 200 T/m/s
- Valeur maximale de gradient spatial : ≤ 30 T/m
- Info SAR : ≤ 3.2 W/kg TETE
- Valeur B1_{rms} : 1
- Zone d'exclusion : 1
- Limite de durée d'examen : Pas de fièvre
- Autres : Boîtier ST JUDE ACTIVATOR

Radio de contrôle faite : 16/10/20 OUI

NON

Date de Vérification : 03/02/20 AT 1DP

DMI et la réalisation de l'examen OUI

NON

Signature :

Exemples

Cardio avant PIRM.



Fiche de prise en charge de patient porteur de DMI EN IRM

Nom et prénom : [redacted] Taille : [redacted]
Date de naissance : [redacted] Poids : [redacted]
IPP : [redacted] IMC : [redacted]

Date de réception de l'ordonnance :
Date de réception des références du DMI :

Type d'examen : IRI Pelvienne

Type d'implant : Neurostimulateur VNS Therapy Cyberonics
Date d'implantation : 17/06/2017
Référence du boîtier : Modèle 102 (Groupe B)
Références des sondes : Modèle 302
Localisation : ?

Conditions à respecter :

- Intensité de l'aimant :
- Examen à réaliser obligatoirement sur :
- Type d'antenne :
- Pente des gradients :
- Valeur maximale de gradient spatial :
- Info SAR :
- Valeur B1_{rms} :
- Zone d'exclusion :
- Limite de durée d'examen :
- Autres :

Contre-indication pour une IRI pelvienne utilisation d'une antenne émettrice - réceptrice (on pourrait faire une central mais pas une réceptrice)

Radio de contrôle faite : OUI NON

Date de Vérification : [redacted]

Radiologue : [redacted]
Valide la compatibilité IRM du DMI et la réalisation de l'examen OUI NON

Signature : [redacted]

@CHU a l'ISHD pour info car on ne peut pas effectuer IRI le patienti devra avec son Medecin

Exemples



Pôle d'Imagerie – Pôle de cardiologie
Feuille de liaison Stimulateur Cardiaque IRM compatible

*Ce document est remis au patient aux EFNI après avoir été visionné et complété par le radiologue ou le manipulateur radio avant la CS cardiologue préIRM.
Le patient le remet ensuite au manipulateur en IRM et permet de sécuriser la prise en charge.*

1/ Service demandeur de l'examen IRM

Etiquette patient

- Modèle de stimulateur cardiaque :
- Ou Modèle de défibrillateur cardiaque
- Marque :
- Référence du boîtier :
- Référence de la (des) sonde(s) :
- Date d'implant :

Sondes de stimulation abandonnées : OUI NON **Nom et fonction de la personne qui a répondu :**

2/ SERVICE D'IRM. Nom et signature du radiologue :

Sondes et appareil de stimulation/défibrillation IRM compatible : OUI NON

Date de l'examen IRM :

Examen IRM demandé :

3/ Service des explorations fonctionnelles de cardiologie*

Consultation stimulateur cardiaque (cardiologie) :

- Avant l'examen IRM : date et heure :
- Après l'examen IRM : date et heure :

<u>Avant l'examen IRM</u>	<u>Après l'examen IRM</u>
Nom de l'opérateur :	Nom de l'opérateur :
Date et heure :	Date et heure :
Réglage effectué* :	Réglage effectué :

*Joindre obligatoirement le compte rendu de la consultation cardio, et éventuellement le reçu imprimé du réglage.

4/ Unité d'IRM

Date et heure effective de l'examen :

Nom des opérateurs : manipulateur(s) :

radiologue(s) :

Surveillance effectuée : Avant IRM

SpO2 :

BPM :

Tension :

Après IRM

SpO2 :

BPM :

Tension :

Problèmes éventuels :

Heure de départ du patient de l'Unité d'IRM :

La fiche de liaison des cardiologues

Travailleurs porteurs de DM et équipements industriels

Démarche d'évaluation : les CEM



- Identification des situations où le risque de dépassement des VLE et des VA pertinentes ne peut être écarté
- Possibles sources d'informations pour le repérage de ces situations de travail
 - Document unique d'évaluation des risques professionnels
 - Guide européen de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de la directive 2013/35/UE
 - OSERAY (Outil simplifié d'évaluation des risques dus aux rayonnements électromagnétiques)
- Détermination des caractéristiques des CEM au poste de travail
 - Données documentaires : documentation technique...
 - Mesurage : Centres de mesures physiques des Carsat, organismes privés...
 - Calcul
 - Simulation numérique
 - Attention aux
 - > Autres équipements industriels à proximité de la source évaluée, alimentations électriques
 - > Habitudes de travail non conformes aux bonnes pratiques

Démarche d'évaluation : les DM



- Compatibilité électromagnétique du DMIA
 - Seuils d'immunité en fonction des fréquences
 - > VA réglementaire pour les champs magnétiques statiques
 - > Valeurs d'immunité fournies par le fabricant (DM portés à même le corps)
 - > Niveaux de référence applicables au public en l'absence d'informations spécifiques
 - Sources d'informations
 - > Notice technique (fabricant, fournisseur, installateur)
 - > Sites spécialisés
 - > Site ou service commercial du fabricant
 - > Cardiologue ou autre spécialiste implanteur, médecin prescripteur
- DM passifs
 - VA réglementaire en champ magnétique statique
 - Niveaux de référence applicables au public

OSERAY

Outil simplifié accompagnant l'employeur dans sa démarche d'évaluation des risques dus aux rayonnements électromagnétiques

Pour chaque équipement sélectionné dans la liste ci-dessous et pour chacun des profils de travailleurs, Oseray fournit une réponse Oui ou Non représentative de la probabilité de risque de dépassement des niveaux de référence fixés pour le public par la Recommandation européenne 1999/519/CE.

- **Réponse Non dans les 3 colonnes** : il ne devrait pas être nécessaire de procéder à une évaluation spécifique du point de vue de l'exposition aux champs électromagnétiques et il n'est normalement pas nécessaire de prendre des mesures supplémentaires.
- **Réponse Oui** : il sera nécessaire de réaliser des évaluations spécifiques.

A noter qu'une réponse Non pour un porteur de dispositif médical correspond à une situation standard d'exposition en rapport avec le poste de travail. Une utilisation différente de la source ou un aménagement inhabituel du poste de travail conduisant à une distance faible entre la source et le dispositif médical peut conduire à une réponse Oui et ainsi nécessiter une évaluation approfondie.

Sélection des sources d'émission

<https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=outil61>

🔍 Ajouter par mots-clés

☰ Ajouter par choix dans une liste

Recherchez par mots-clés les catégories de sources d'émissions (ou directement les sources d'émissions) que vous souhaitez ajouter à votre sélection.

Mots-clés recherchés

Ex : four, chargeur, WLAN, photocopieur, ...

Sélection des sources d'émission

🔍 Ajouter par mots-clés

☰ Ajouter par choix dans une liste

Sélectionnez les catégories de sources que vous souhaitez ajouter à votre sélection à partir de la liste ci-dessous, que vous pouvez filter par groupe.

Filter la liste par groupe

- | | | |
|---|--|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Communications sans fil | <input type="checkbox"/> Alimentation électrique | <input type="checkbox"/> Transport |
| <input type="checkbox"/> Bureau | <input type="checkbox"/> Industrie | <input type="checkbox"/> Divers |
| <input type="checkbox"/> Infrastructure (bâtiment et terrain) | <input type="checkbox"/> Construction | |
| <input type="checkbox"/> Sécurité | <input type="checkbox"/> Médical | |

OSERAY : champs statiques en industrie

Catégories de sources d'émissions	Sources d'émissions sélectionnées	Évaluation requise pour les travailleurs		
		sans risques particuliers ⁱ	à risques particuliers (hors DMIA) ⁱ	porteurs de DMIA ⁱ
Électrolyse industrielle	▼ Voir la source Électrolyse industrielle	OUI	OUI	OUI
Équipements produisant des champs magnétiques statiques de plus de 0,5 millitesla, que ce soit par l'électricité ou par des aimants permanents	ⁱ ▼ Voir les 7 sources	non	non	OUI
	Aimants de levage ⁱ			
	Aimants de triage ⁱ			
	Ancrages magnétiques ⁱ			
	Badges magnétiques ⁱ			
	Mandrins magnétiques ⁱ			
	Plaques signalétiques ⁱ			
Tables et transporteurs magnétiques ⁱ				

Principes et mesures de prévention

- Principes généraux de prévention
- Articles R.4453-13 et R.4453-14 du CT
 - Autre procédé de travail
 - Équipement moins émissif
 - Équipements de protection collective
 - Agencement des locaux et du poste de travail
 - Organisation du travail
 - Paramétrage
 - Maintenance
- Distance (commandes déportées...)
- Signalétique
- Balisage / marquage au sol
- Restriction d'accès
- Formation / information
- Attention aux personnels d'entretien et de maintenance



« L'employeur adapte les mesures de prévention avec le MT »

- Analyse globale de l'état de santé du travailleur
 - Pathologie ayant indiqué le DM et autres antécédents
 - Séquelles et altérations fonctionnelles, notamment
 - > Capacité à l'effort : manutention...
 - > Limitations motrices
- Connaissance des risques et des contraintes présents au poste
 - Amplitude et répétitivité des gestes
 - Alarme sonore en ambiance bruyante
 - Poste à risque pour la sécurité du travailleur, des collègues et des tiers
 - ...
- Importance de la coopération avec les spécialistes traitants
Par exemple, interrogation de la télémétrie quand le DMIA est découvert *a posteriori*
- Prévention de la désinsertion professionnelle





JOURNÉE TECHNIQUE ORGANISÉE
PAR LA SECTION RAYONNEMENTS
NON-IONISANTS DE LA SFRP



**PRÉVENTION DES RISQUES DES
CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES**
I.R.M. – INDUSTRIE – RECHERCHE

Plus d'informations : www.irm-sfrp.eventmaker.io
Inscrivez-vous : www.sfrp.asso.fr

**JEUDI
6 AVRIL 2023**
EN PARTENARIAT AVEC LA SOCIÉTÉ
FRANÇAISE DE RADIOLOGIE ET
LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE SANTÉ
AU TRAVAIL

Espace Centenaire
189 rue de Bercy - 75012 Paris






Merci de votre attention