



LES EXAMENS PARACLINIQUES : BASES FONDAMENTALES EN IMAGERIE

UE 2.4 (S1) PROCESSUS TRAUMATIQUES

Avec le soutien financier de :



www.chu-lyon.fr

Francois HOSTAL

03/01/2026

Cadre de santé paramédical - Formateur IFMEM-HCL

SOMMAIRE: MODALITÉS ET EXPLORATIONS D'IMAGERIE MÉDICALE

Le service d'imagerie – Les acteurs

L'origine des rayons X

Modalité et rayonnements ionisants : **L'IMAGERIE DE PROJECTION**

➤ **Risques liés à l'activité (1/3)** : la radioprotection, PDC

Modalité et rayonnements ionisants : **LE SCANNER**

➤ **Risques liés à l'activité (2/3)** : contre-indications...

Modalité et rayonnements ionisants : **LA MÉDECINE NUCLÉAIRE**

Modalité non irradiante : **L'IRM**

➤ **Risques liés à l'activité (3/3)** : magnétoprotection, contre-indications...

Modalité non irradiante : **L'ÉCHOGRAPHIE**

La pratique collaborative

LES SERVICES D'IMAGERIE

3

- Activité médico-technique
- Public : patients hospitalisés, consultants
- En lien avec les services de soins, des URGENCES, les consultations, les blocs opératoires, les correspondants extérieurs.
- Les radiologues, médecins nucléaires
- Les secrétaires et les hôtesses d'accueil
- Les brancardiers
- PCR (personne compétente en radioprotection),
- Radiophysiciens, dosimétristes, radiopharmacien ...
- **Les manipulateurs d'électroradiologie médicale (MERM)**

LES MANIPULATEURS D'ÉLECTRORADIOLOGIE MÉDICALE

DÉCRET DE COMPÉTENCES ET D'ACTIVITÉS

DÉCRET N° 2016-1672 DU 5 DÉCEMBRE 2016 RELATIF
AUX ACTES ET ACTIVITÉS RÉALISÉS PAR LES
MANIPULATEURS D'ÉLECTRORADIOLOGIE MÉDICALE

DÉCRET DE COMPÉTENCES ET D'ACTIVITÉS

5

DÉCRET N°2016-1672 DU 5 DÉCEMBRE 2016

- **Les manipulateurs d'électroradiologie médicale (MERM)** sont des professionnels de santé qui assurent des activités techniques et de soin en imagerie médicale, en médecine nucléaire, en exploration fonctionnelle et en radiothérapie, sur prescription médicale et sous la responsabilité d'un médecin de la spécialité concernée et qui concourent à la prévention, au dépistage, au diagnostic, au traitement et à la recherche.

DÉCRET DE COMPÉTENCES ET D'ACTIVITÉS

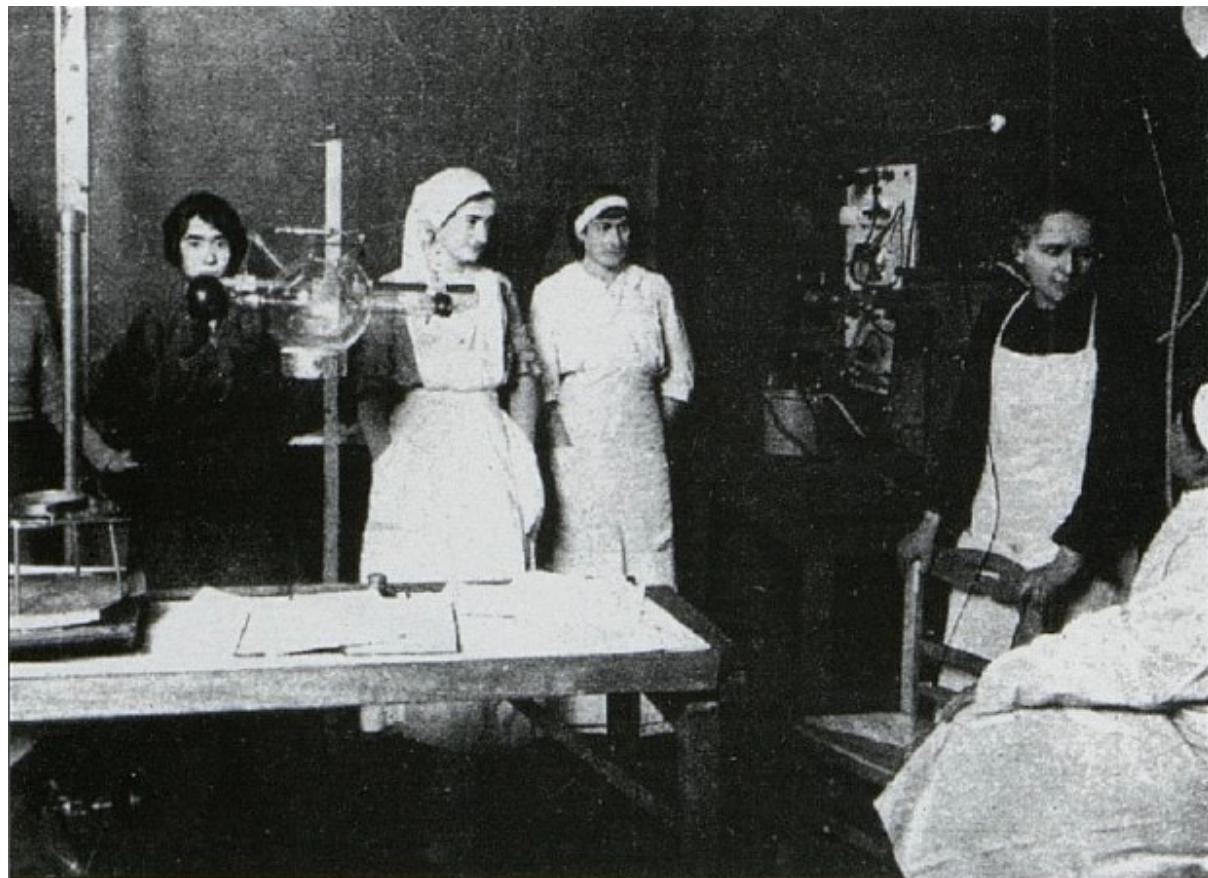
TROIS NIVEAUX DE RESPONSABILITÉS DES MERM

6

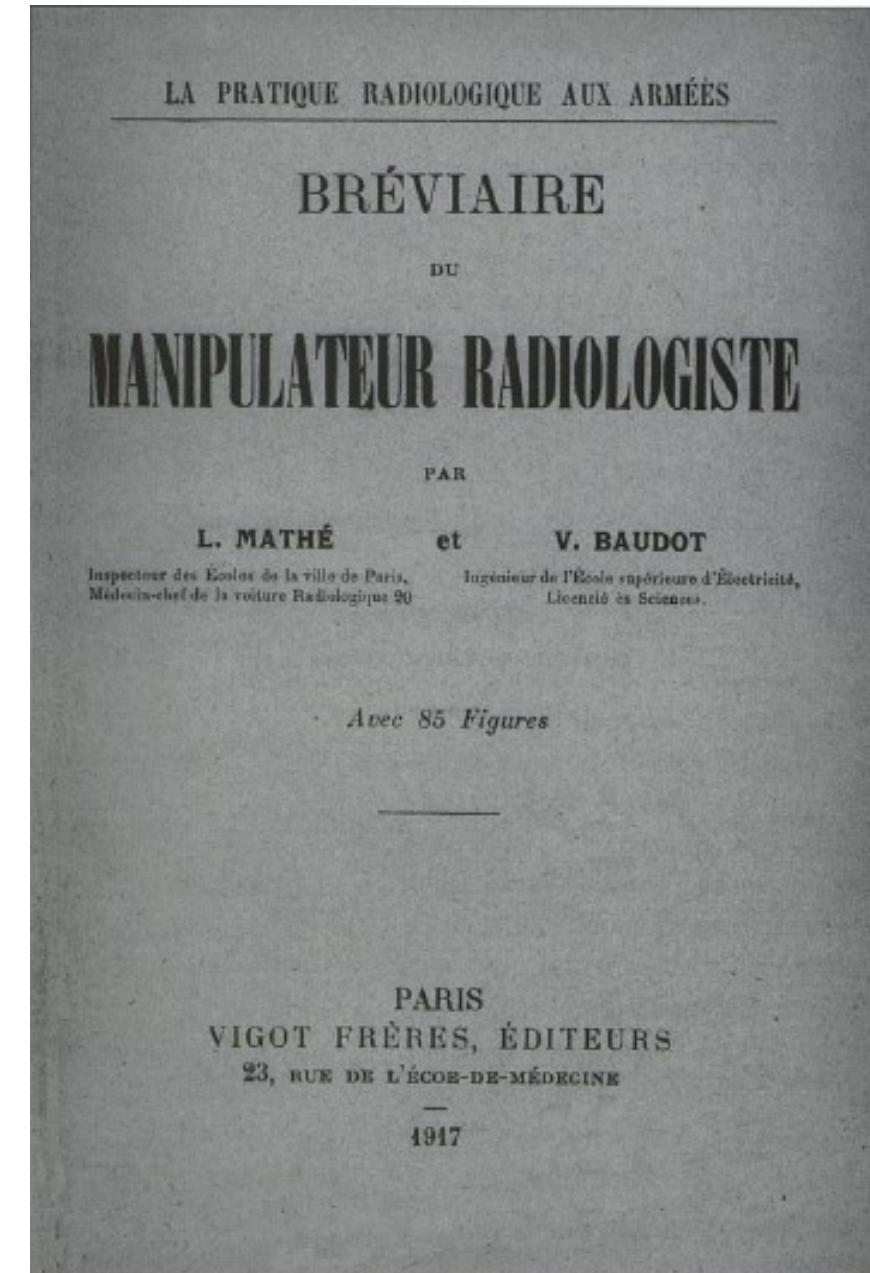
Le décret introduit trois niveaux de responsabilités selon les actes à effectuer :

- présence médicale non nécessaire (examens non médicalisés)
- présence médicale à même d'intervenir (médicalisé)
- présence médicale effective (Imagerie interventionnelle...)

La présence médicale pouvant être celle d'un radiologue ou de tout autre médecin de la spécialité concernée



**L'HÔPITAL EDITH CAVELL OÙ MARIE ET IRÈNE CURIE
ONT ENSEIGNÉ**
**1916. SOURCE: MUSÉE CURIE ; COLL. ACJC / COTE
MCP167,02**



LA FORMATION

ANNEXE DE L'ARRÊTÉ DU 9 SEPTEMBRE 2020 RELATIF
AU D.E.

ANNEXE DE L'ARRÊTÉ DU 23 SEPTEMBRE 2020
RELATIF AU DTS

RÉFÉRENTIEL DE FORMATION

9

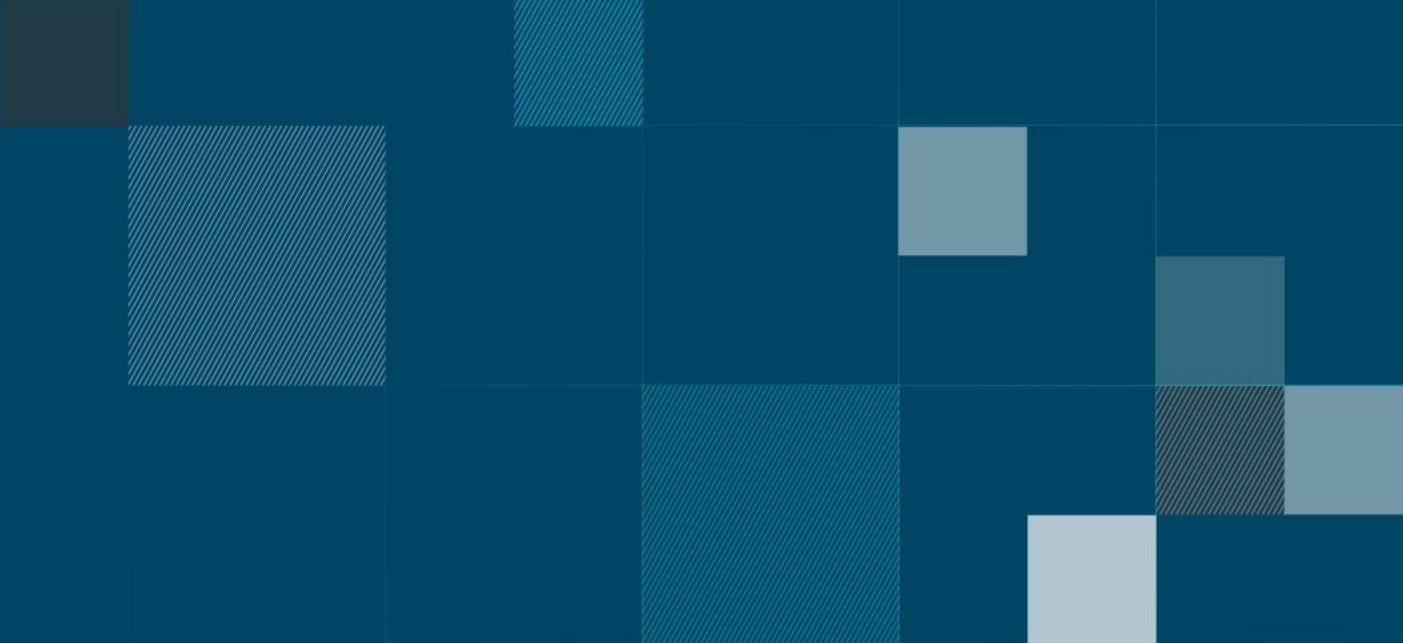
- A l'origine d'un référentiel de formation, il y a l'analyse de l'activité du métier,
- L'élaboration d'un référentiel d'activités
- L'élaboration d'un référentiel de compétences
- Des unités d'enseignement thématiques

LA FORMATION

10

RÉFÉRENTIEL DE FORMATION

- Formation professionnalisante basée sur l'alternance
- Formation théorique 2100 h / formation clinique 2100 h (plus travail complémentaire personnel estimé à 900h)
- Les intervenants (Professionnels issus du terrain, formateurs et universitaires)
- Amplitude horaire cours et stages (sur une base de 35h hebdomadaires)
- Diplôme d'Etat / Diplôme de Technicien supérieur
- Licence (180 ECTS)



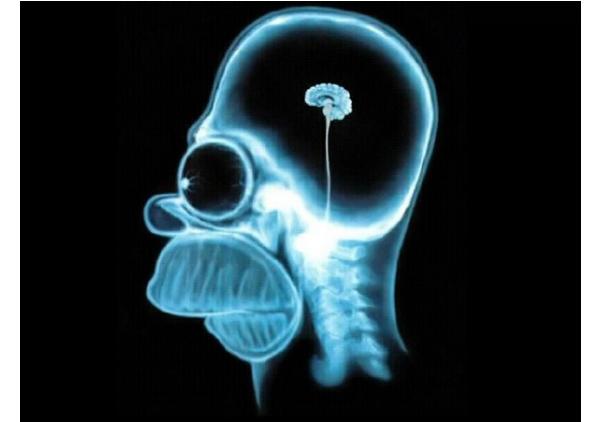
LES RAYONS X

... OU LES DÉBUTS DU RÈGNE DE L'IMAGE...

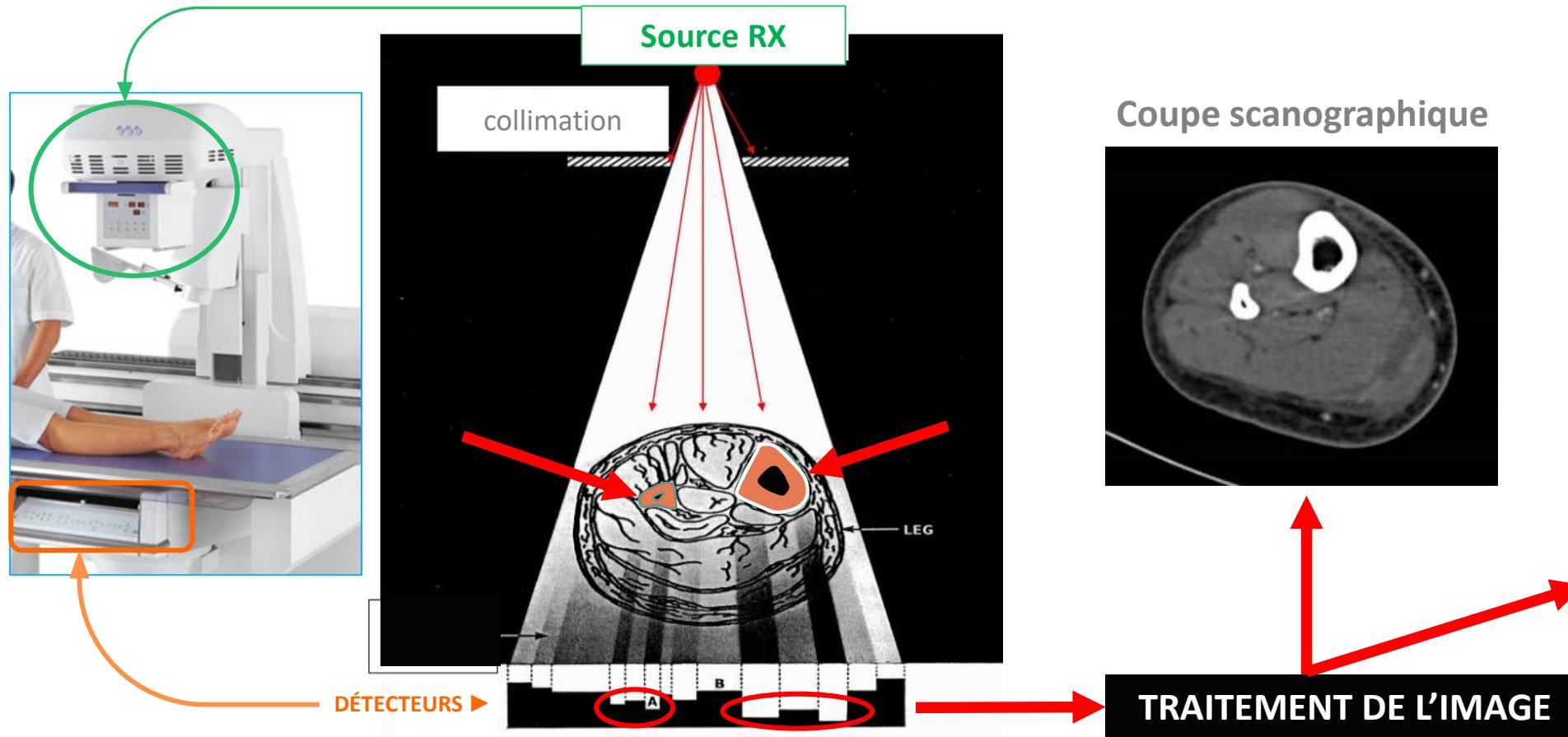
LES RAYONS X

12

- Découverts en 1895 par Wilhelm Röntgen
- Modalités utilisant les rayons X : Imagerie de projection, scanner, radiologie interventionnelle, sénologie, radiothérapie (d'autres types de rayonnements sont aussi utilisés : β , γ , α ...)
- Modalités n'utilisant pas les rayons X : IRM, échographie



TECHNOLOGIE (MODÉLISATION)



DOMAINES D'ACTIVITÉ

SELON LES DIFFÉRENTES MODALITÉS

14

- **Imagerie médicale**

- Sénologie
- **Imagerie conventionnelle**
- **Imagerie interventionnelle**
- **IRM**
- **Scanner**
- **Radio mobile au lit, au bloc opératoire**
- Ostéodensitométrie
- **Médecine nucléaire**
- **Echographie**

- Explorations fonctionnelles (EMG, potentiels évoqués..)
- Radiothérapie

DOMAINES D'ACTIVITÉ

EN CONSTANTE ÉVOLUTION

15

⇒ **Hybridation des technologies :**

- ⇒ IRM et scanner couplés aux appareils de radiothérapie (scanner dosimétrique, IRM Linac),
- ⇒ scanner ou IRM en médecine nucléaire (TEP TDM / TEMP TDM / TEP IRM)
- ⇒ et au bloc opératoire...

⇒ **Bonds technologiques / recherche et développement :**

- ⇒ Scanner spectral à comptage photonique (laboratoires de recherche du CERMEP, CREATIS-Insa)...

L'IMAGERIE MÉDICALE

16

(DIAGNOSTIQUE, THÉRAPEUTIQUE, FONCTIONNELLE)

- Est un examen paraclinique
- Tout ce qui n'est pas l'examen clinique relève des examens complémentaires, appelés également examens paracliniques

Site de référence (1) <http://gbu.radiologie.fr/> édité par la SFR
(Société Française de Radiologie)

Site de référence (2) <https://aderim.radiologie.fr/home> édité par la SFR

18



ADERIM

Aide à la demande d'examens de radiologie et imagerie médicale (ADERIM)



Référentiel des bonnes pratiques à l'usage des médecins

Urgence

Examen en urgence ✓

ou

Motif de consultation ✓

ou

Pathologie ✓

ou

Par mot-clé



LANCER LA RECHERCHE

Ces sites sont :

- **Une référence**
- **Construit pour les demandeurs d'examens (cliniciens), mais sert de base pour la justification des examens.**

19

Objectifs du GBU :

- Réduire l'exposition des patients en supprimant les examens non justifiés
- Réduire l'exposition des patients en utilisant préférentiellement les techniques non irradiantes (Echographie et IRM)
- Améliorer les pratiques cliniques par la rationalisation des indications.
- Servir de référentiel pour les audits cliniques.

(Source : Dr R.L'HUILLIER – 2022)

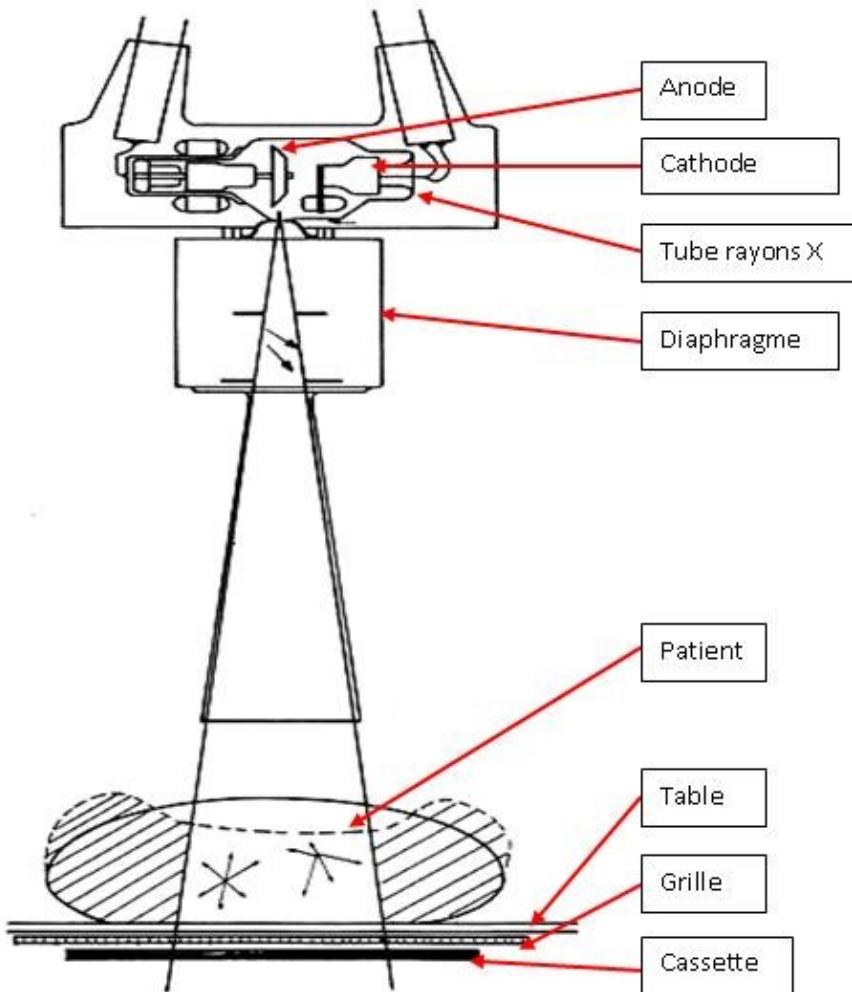
LES EXPLORATIONS UTILISANT LES RAYONNEMENTS IONISANTS

- IMAGERIE DE PROJECTION
- SCANNER
- MÉDECINE NUCLÉAIRE

L'IMAGERIE DE PROJECTION

21

OU IMAGERIE CONVENTIONNELLE OU RADIODIAGNOSTIC



L'IMAGERIE DE PROJECTION

22



**CAPTEUR PLAN SUR PLATEAU FLOTTANT ET TUBE
PLAFONNIER : L'IMAGE EST IMMÉDIATEMENT NUMÉRISÉE
ET TRANSMISE À LA CONSOLE DE TRAVAIL**

L'IMAGERIE DE PROJECTION

23

OU IMAGERIE CONVENTIONNELLE OU RADIODIAGNOSTIC

- grande part d'activité des services d'urgence
- Prise en charge du sportif, des accidents de travail
- technique de référence pour diagnostiquer, éliminer une fracture ou rassurer parfois
- permet aussi au chirurgien de préparer son intervention et de prendre des repères anatomiques

L'IMAGERIE DE PROJECTION

24

OU IMAGERIE CONVENTIONNELLE OU RADIODIAGNOSTIC

- examen peu onéreux, rapide et accessible dans toute structure d'urgence
- permet de voir les lésions osseuses, fractures ou arrachements
- indications fortes en traumatologie des extrémités
- examen de référence de première intention (mais tend à être supplanté par d'autres techniques pour certaines indications)

Que voyez-vous ?



QUE VOIT ON SUR LES RADIOS ?

26



- Ce que l'on voit spontanément
- Ce que l'on voit avec introduction de produit de contraste dans l'organe à visualiser (par injection, par ingestion, par voie rétrograde)

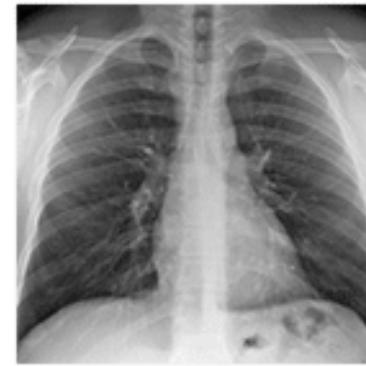
CERTAINS ORGANES ONT UN CONTRASTE NATUREL (OU CONTRASTE INTRINSÈQUE)

- L'air va apparaître noir
- L'os fait de calcium, apparaît automatiquement blanc



IMAGERIE DE PROJECTION

28



IMAGERIE DE PROJECTION

29

- ▶ Exemple : Radio de face du poignet droit



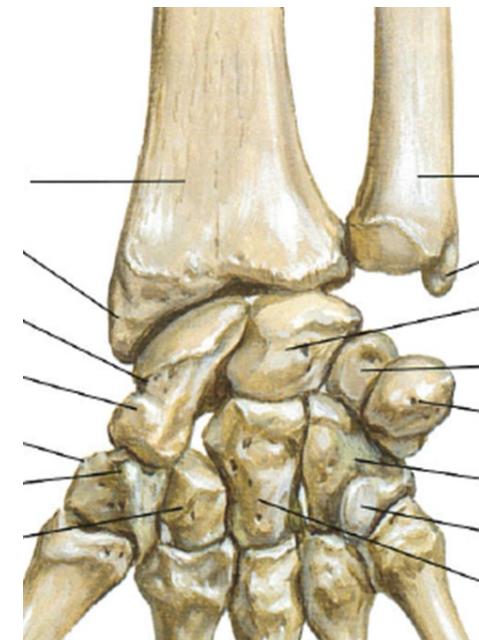
- ▶ Vue 3D surfacique réalisée au scanner



IMAGERIE DE PROJECTION

30

▶ Fracture de l'extrémité distale du radius D



▶ Fracture du scaphoïde D

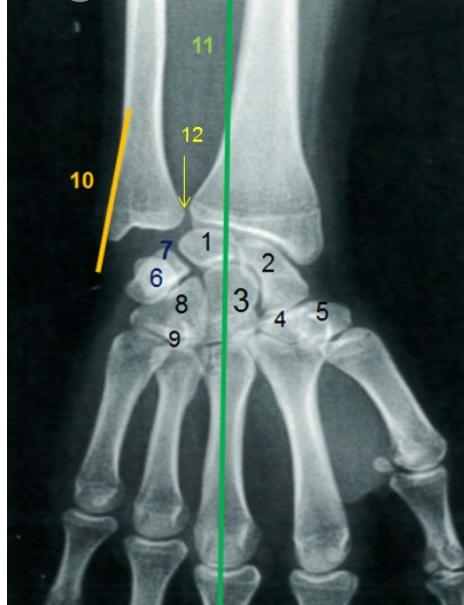


IMAGERIE DE PROJECTION

31

- ▶ Protocoles radiologiques :
- ▶ Exemple du traumatisme du poignet

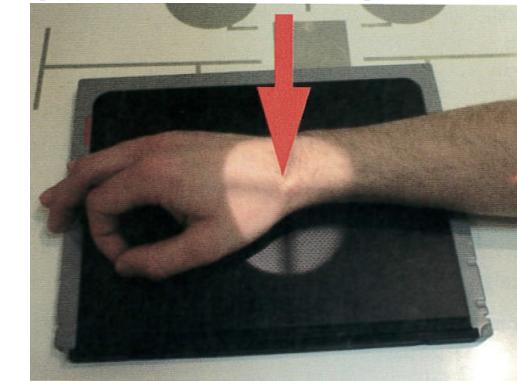
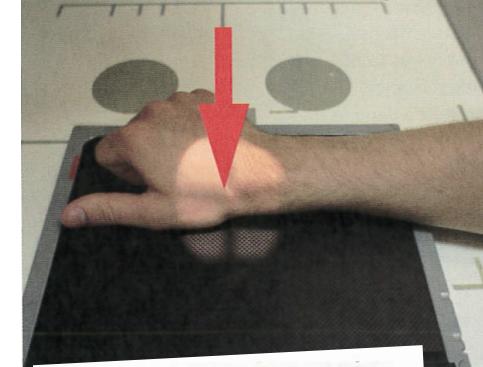
Poignet : de face



de profil



incidences spécifiques du scaphoïde



IMAGERIE DE PROJECTION

32

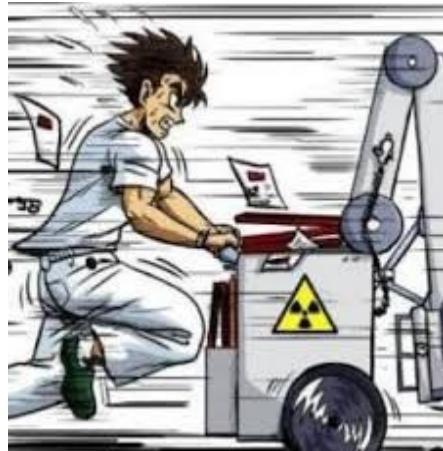
PANORAMIQUE DENTAIRE



QUAND LE PATIENT NE PEUX PAS SE RENDRE EN SERVICE D'IMAGERIE : LES MOBILES

33

- Le MERM peut aussi utiliser des appareils pour réaliser des radios au lit du patient, au bloc opératoire, en salle de réveil ...
... et dans le cadre de l'urgence : au SAU



L'AMPLIFICATEUR DE BRILLANCE



DES INSTALLATIONS MIXTES : BLOC / RX

34



Salle hybride - l'imagerie au bloc opératoire

LES RISQUES LIÉS À L'ACTIVITÉ (1/3)

- LA PROTECTION DU PUBLIC ET DES TRAVAILLEURS
- LES PRODUITS DE CONTRASTE (PDC)
- NOTION D'ALLERGIE AU PDC



➤ LA RADIOPROTECTION

36

DÉFINITION (IMAGERIE MÉDICALE / INDUSTRIE)

Ensemble de mesures destinées à assurer la protection de l'homme et de son environnement contre les effets néfastes des rayonnements ionisants tout en permettant de les utiliser.

Pour atteindre cet objectif on dispose de :

- Moyens préventifs (campagnes de prévention...)
- Moyens humains comportementaux (formation)
- Moyens environnementaux (contrôles, mesures, balisage...)
- Moyens matériels (protection...)
- Moyens technologiques (systèmes de mesures, de calculs)
- Moyens législatifs (décrets, arrêtés, sanctions)

LA RADIOPROTECTION

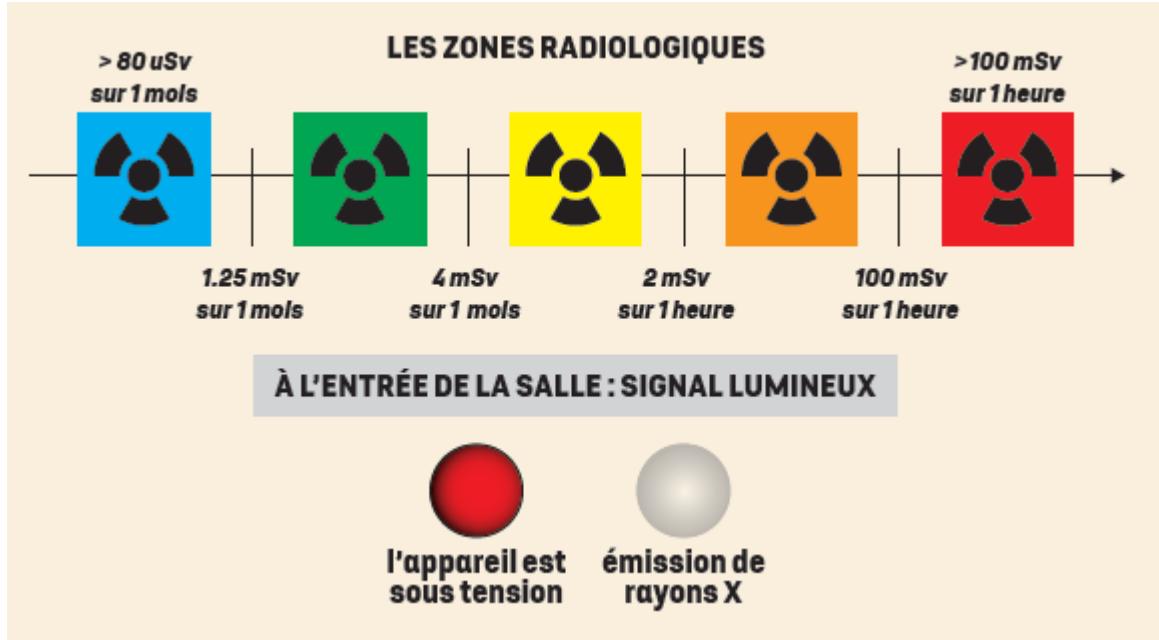
37

PROTÉGER LES TRAVAILLEURS ET LES PATIENTS

- **Elle concerne tous les intervenants en imagerie par les Rx**
Manipulateurs, chirurgiens, IDE, IBODE...
- **Elle concerne toutes les modalités d'imagerie (sauf l'IRM et l'échographie)**
- Chacun se protège et protège le patient en appliquant les gestes de radioprotection
 - ★ Ne pas mettre les mains dans le champ d'irradiation
 - ★ Equipements (tabliers, protège thyroïdes...)
 - ★ Dosimètres
 - ★ S'éloigner de la source si possible (loi physique)
 - ★ Respect des règles d'accès aux salles d'imagerie (affichage, procédures...)

RADIOPROTECTION : MOYENS ENVIRONNEMENTAUX

38



- Témoin rouge : l'appareil est sous tension
- Témoin blanc : émission de Rayons X.



RADIOPROTECTION : MOYENS TECHNOLOGIQUES

39

DOSIMÈTRES



RADIOPROTECTION : MOYENS MATÉRIELS

40

EQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE



- **Un an de rayonnement naturel= 50 clichés pulmonaires = 365 jours de rayonnement naturel= 2,5 mSv**
- **1 cliché pulmonaire = 7 jours de rayonnement naturel=0,05 mSv**
- **Radiographie d'un membre= 0,2 cliché pulmonaire = 1,5 jour de rayonnement naturel**
- **Panoramique dentaire= 0,5 cliché pulmonaire = 4 jours de rayonnement naturel**
- **Mammographie= 3 clichés pulmonaires = 20 jours de rayonnement naturel**
- **Scanner du crâne= Radiographie de l'abdomen= 40 clichés pulmonaires = 300 jours de rayonnement naturel= 2mSv**
- **Scanner du thorax= 120 clichés pulmonaires = 900 jours de rayonnement naturel (2,5 ans)**
- **Scanner abdominopelvien= 200 clichés pulmonaires = 1 500 jours de rayonnement naturel (4 ans)**
- **IRM* ou Échographie*= 0 cliché pulmonaire = 0 jour de rayonnement naturel**

Concrètement, voici la dose de rayons X reçue par type d'examen



Source : Institut de Radioprotection et de
Sûreté Nucléaire – 2022.
<https://www.irsn.fr>

➤ LES PRODUITS DE CONTRASTE

42

Quelquefois, les contours ne sont pas visibles et dans ce cas, il est nécessaire d'utiliser des produits radio-opaques :

les PRODUITS DE CONTRASTE (PDC)

capables d'atténuer ou d'arrêter les Rx

PRODUITS DE CONTRASTE (PDC)

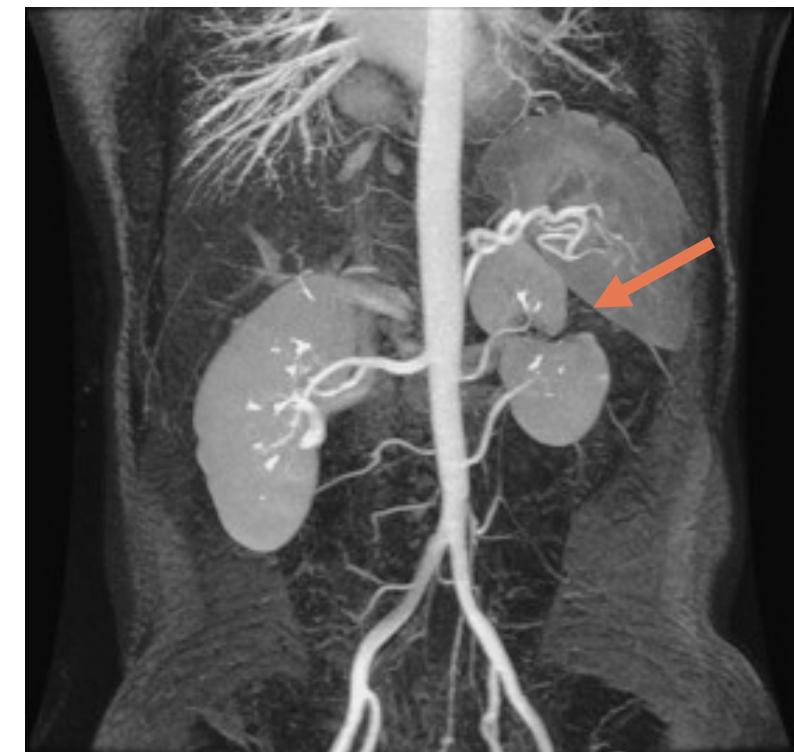
43

EXAMEN MÉDICALISÉ AVEC PRODUIT DE CONTRASTE IODÉ (PCI)

- **Produit de contraste iodé injecté par voie intraveineuse : ex. de l'urographie intraveineuse**



(UROSCANNER : Un rein fracturé, séquelle d'un ancien traumatisme lombaire)



PRODUITS DE CONTRASTE (PDC)

44

EXAMEN MÉDICALISÉ AVEC PRODUIT DE CONTRASTE

- **Produits de contraste par ingestion ou par voie rétrograde (baryte, PDC iodé aux hydrosolubles)**

Opacification de l'intestin grêle



Lavement aux hydrosolubles



TOGD : Transit Oeso-Gastro-Duodénal



PRODUITS DE CONTRASTE IODÉS

45

EXTRAVASATION

- Des produits de contraste iodés injectés par voie intraveineuse : cas de l'extravasation



➤ L' « ALLERGIE À L'IODE » N 'EXISTE PAS

46

1. Allergie aux Fruits de mer (protéine du crustacé)
2. Allergie aux antiseptiques cutanés: povidone iodée de la Bétadine
3. Réactions allergiques aux PdC iodés

➤ 3 choses différentes : PAS D 'ALLERGIE CROISEE

SI AUGMENTATION DE LA SENSIBILITÉ DE L'ORGANISME À UNE SUBSTANCE ÉTRANGÈRE : REACTION ANAPHYLACTOÏDE

- Signes Cutanés
 - Digestifs
 - Respiratoires
 - Cardio-vasculaires
- et anxiété +++

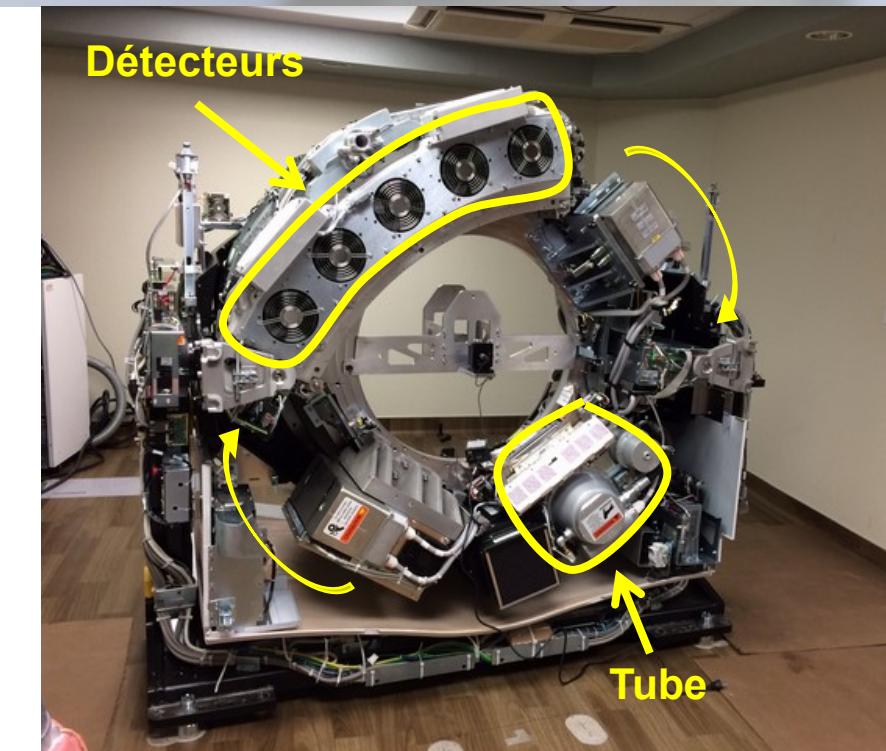
Il n'y a pas d'allergie à l'iode,
mais une réaction ou éventuellement une
allergie à un des composants du produit de
contraste iodé

LE SCANNER

(= TOMODENSITOMÉTRIE – TDM - SCANOGRAPHIE – CT)

SCANNER

Le **SCANNER** est un examen d'imagerie qui utilise les rayons X et réalise des images en coupes fines du corps. Peut se faire avec ou sans injection



SCANNER

49

Déroulement de l'examen : **Durée entre 10 et 20 minutes (pour une prise en charge complète)**

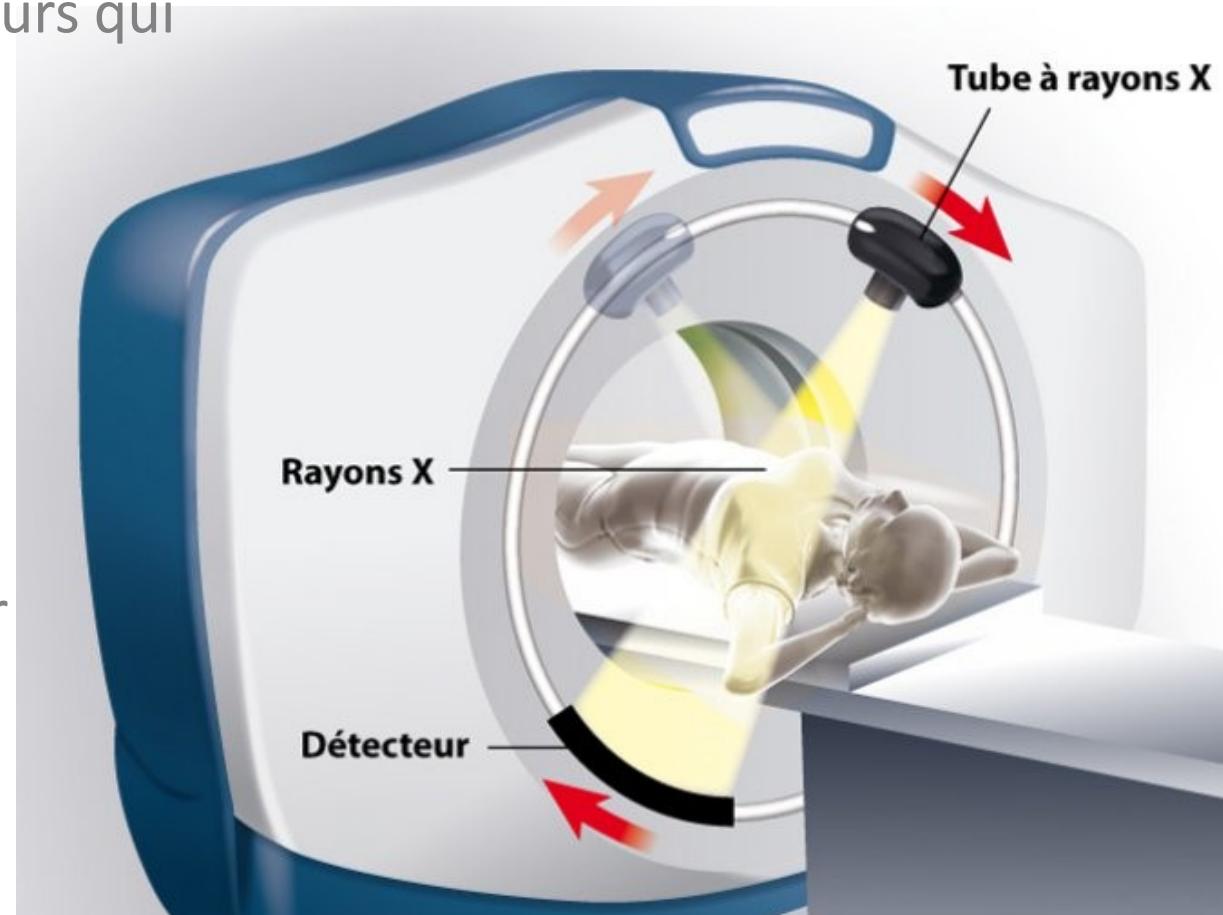
- Patient couché sur un lit d'examen qui se déplace dans un anneau fixe (statif).
- Couple tube émetteur de Rx / détecteurs qui tourne autour du patient

→ faisceau millimétrique voire infra-millimétrique

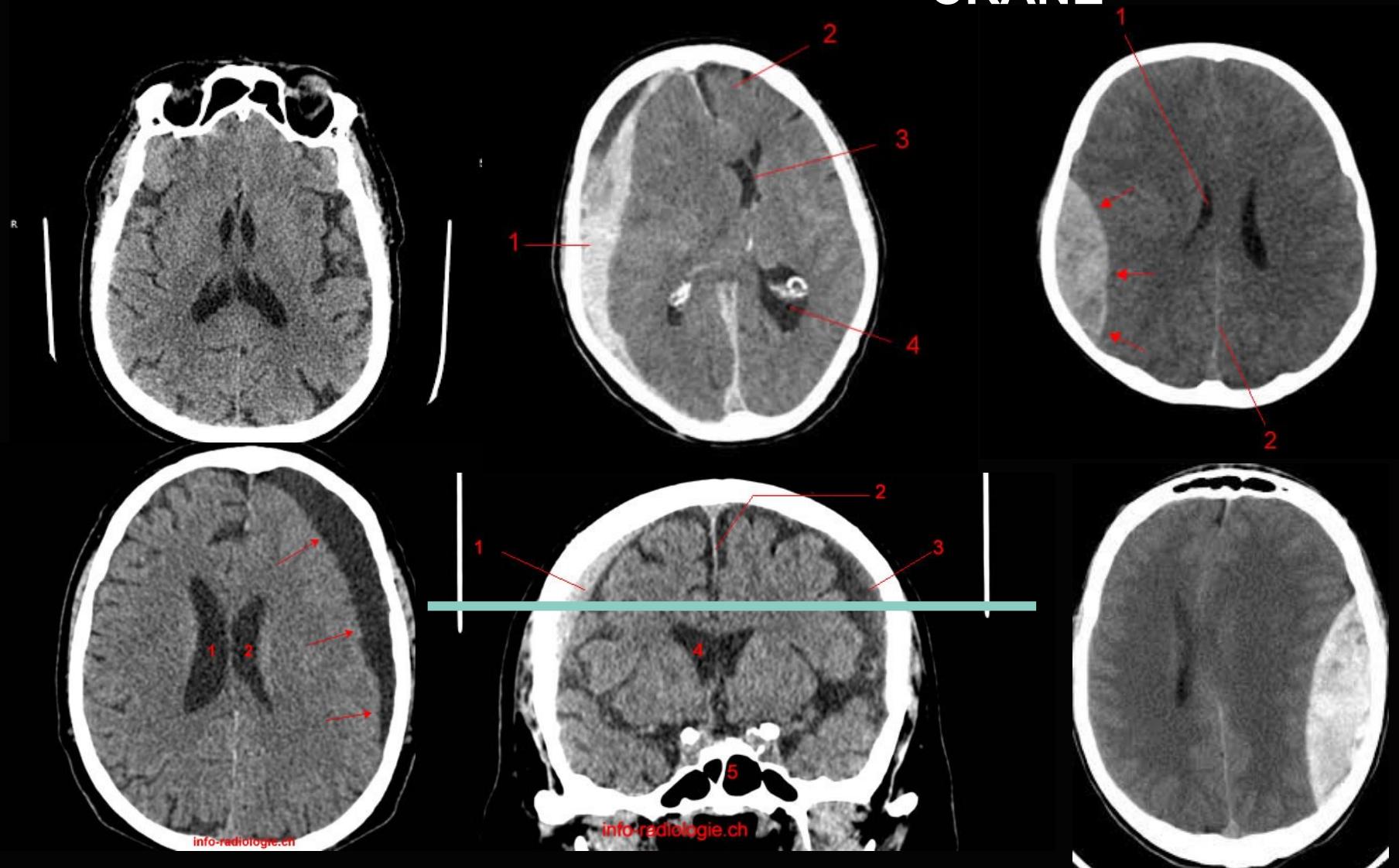
→ reconstruction en 2D ou 3D

- **Indications :**

(poly) traumatismes, crâne, corps entier (thoraco-abdomino-pelvien), ostéo-articulaire, digestif...

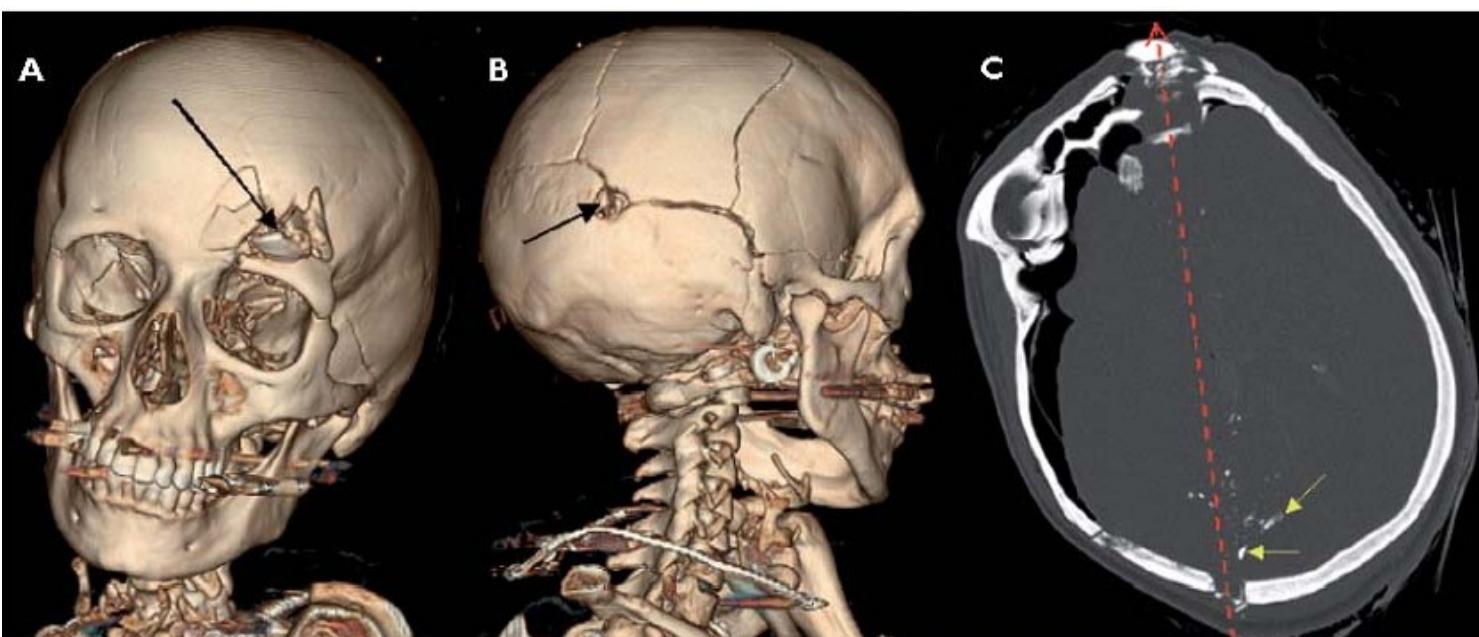
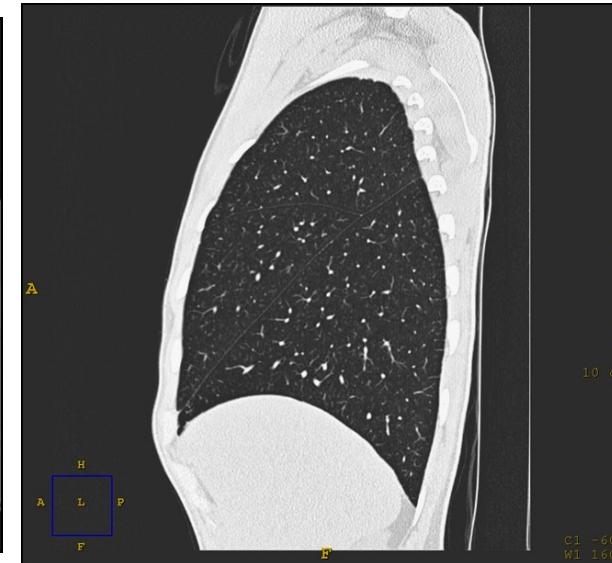
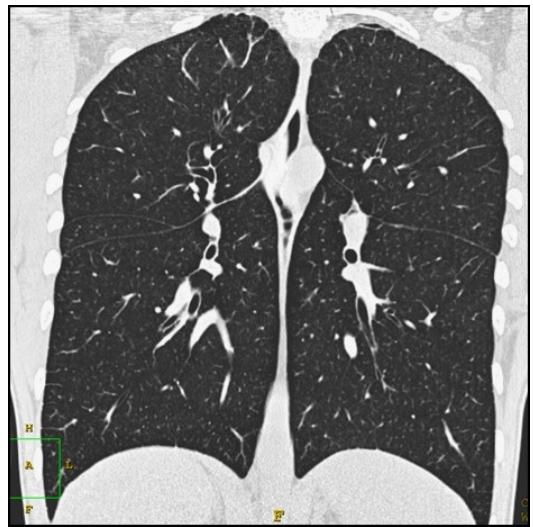


SCANNER CÉRÉBRAL : COUPES AXIALES TRANSVERSES DU CRÂNE

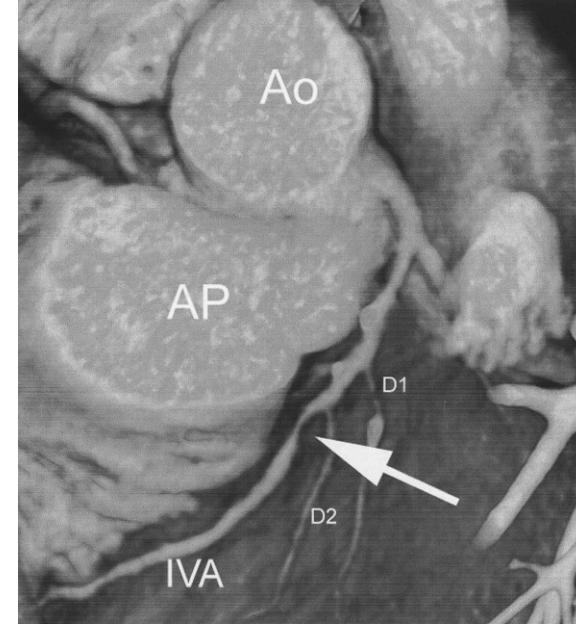
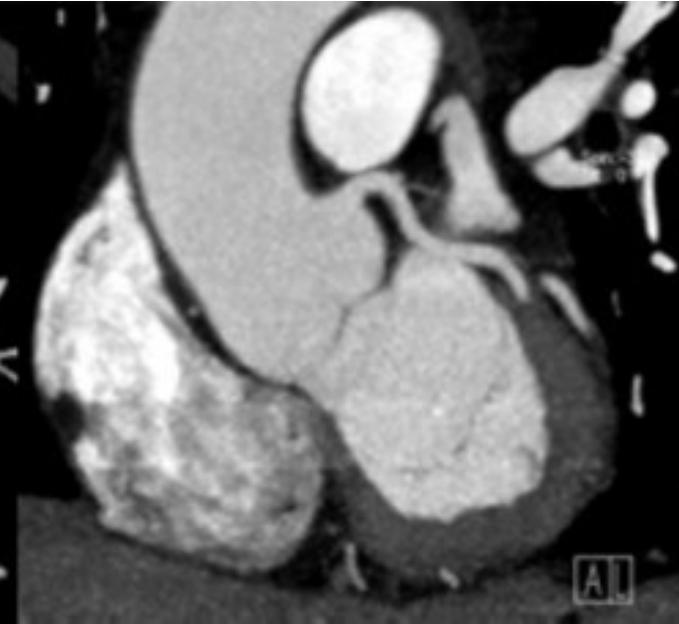
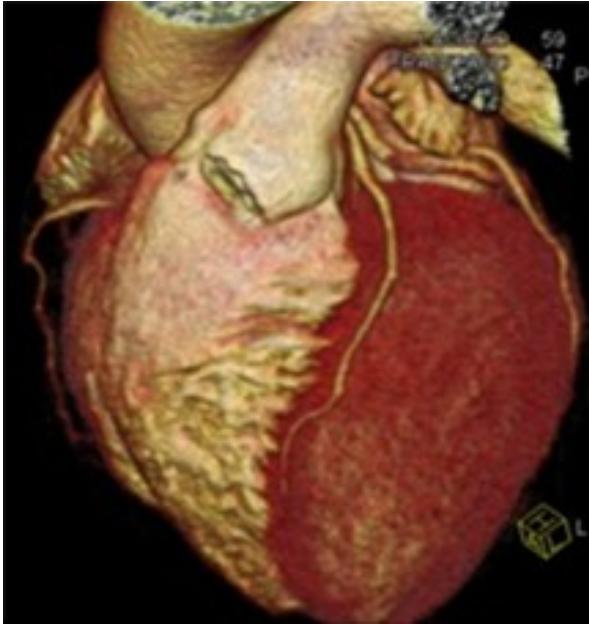


DES RECONSTRUCTIONS DANS LES 3 PLANS DE L'ESPACE

51

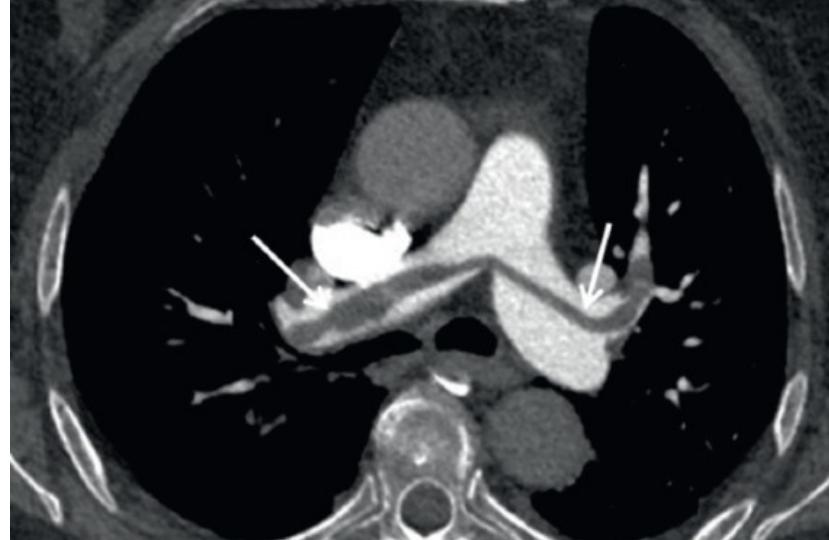


SCANNER INJECTÉ : DES RECONSTRUCTIONS DANS LES 3 PLANS DE L'ESPACE

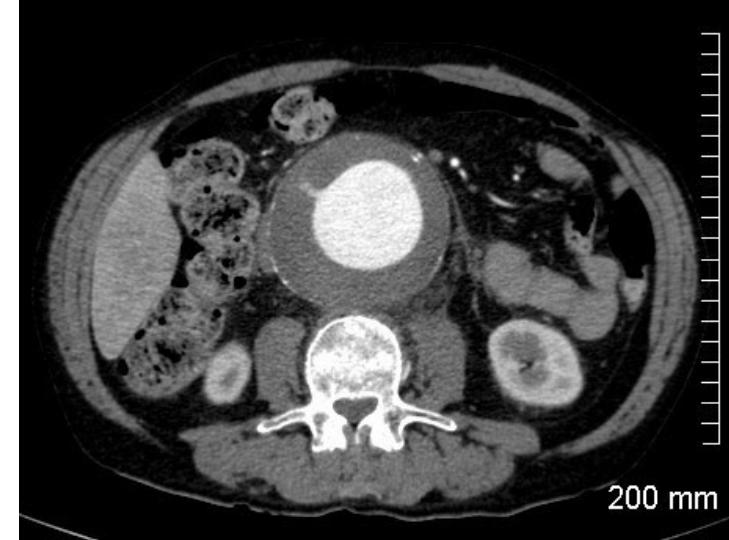


Coroscanner

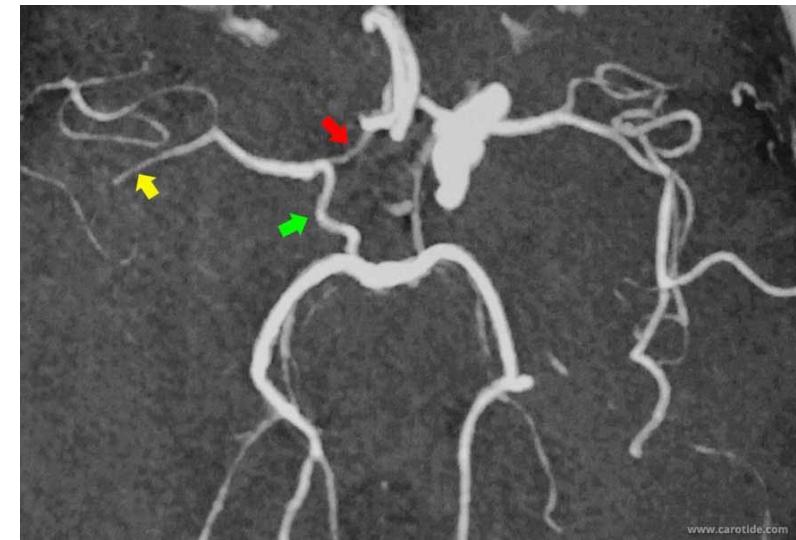
Embolie pulmonaire bilatérale



Anévrisme Ao



Polygone de Willis



SCANNER : DES RECONSTRUCTIONS DANS LES 3 PLANS DE L'ESPACE

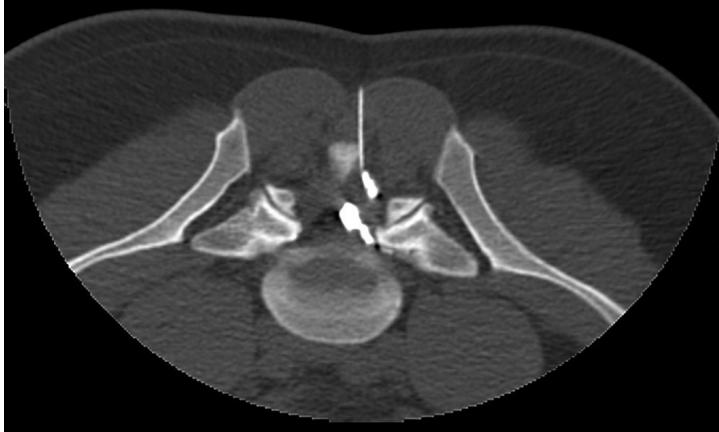
53



Arthroscanner de l'épaule



Poignet (fracture de l'hamulus de l'hamatum)



Infiltration lombaire



Angioscanner cervical (TSA)



Reconstruction coronale du rocher G

POUR RÉSUMER...

54

RADIOGRAPHIE CONVENTIONNELLE et SCANNER : Examens **indolores**

qui utilisent les rayons X

- ▶ les os apparaissent en blanc (forte densité)
- ▶ l'air en noir (faible densité)
- ▶ les différents tissus suivant leur densité → nuance de gris

Indications : Mise en évidence de lésions

Contre-indications :

- Surexposition aux rayons X
- Etat de grossesse (contre indication stricte grossesse < 10 SA)

Précautions : La radioprotection du personnel soignant : utilisation de tabliers de plombs, sortir de la chambre...

POUR RÉSUMER...

55

LES RISQUES liés à l'exposition aux rayonnements ionisants et à l'injection IV de PDC iodé :

- Risque allergique
- Risque d'insuffisance rénale
- Grossesse
- Traitement par biguanides (diabète) mais la pratique actuelle tend à ne plus en tenir compte sauf en cas d'insuffisance rénale.
- Perturbation transitoire du fonctionnement de la thyroïde chez les patients hyperthyroïdiens.

LES RISQUES LIÉS À L'ACTIVITÉ (2/3)

- PRÉPARATION DES PATIENTS, JEÛNE
- SURVEILLANCE PRÉ-POST EXAMEN
- DEMANDE D'EXAMEN D'IMAGERIE
- GESTION DU RISQUE ALLERGIQUE
- GROSSESSE ET PDC

➤ LA PRÉPARATION DES PATIENTS

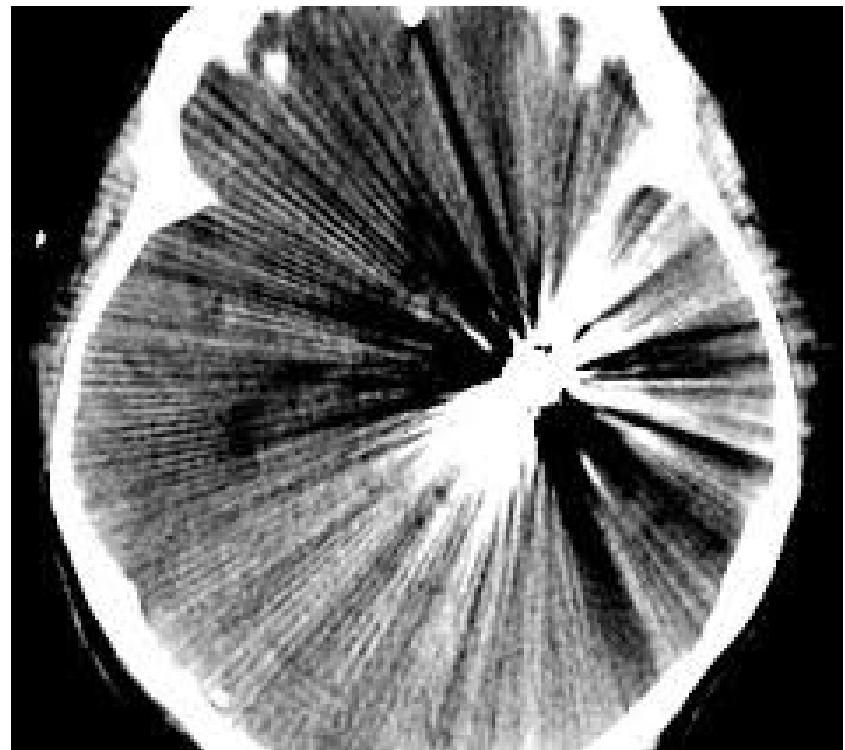
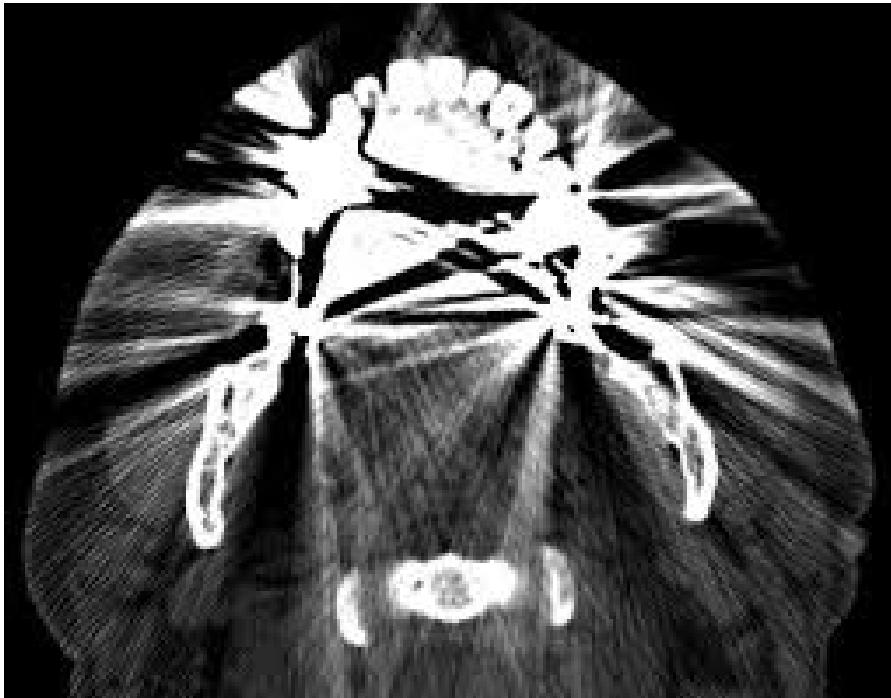
57

- Dépend de la voie d'administration des PDC et du type de contraste utilisé
 - Examens digestifs, régime sans résidus (PM)
 - Préparation spécifique sur PM : par exemple, bilan de coagulation (ponctions...)
- ... en urgence, le patient doit être stabilisé avant tout acte d'imagerie.
 - Evaluation de la douleur
 - Déshabiller, ôter les bijoux, barrettes, colliers, lunettes...
 - Présence du bracelet d'identification
 - DEI (demande d'examen d'imagerie) et Créatininémie et clairance si patient injecté.

LA PRÉPARATION DES PATIENTS

58

- Ce que produit les matériaux (par ex. métal) / les milieux très denses sur la qualité des images radiologiques :



- Des **artefacts** qui parasitent l'image et nuisent à leur interprétation
- Faire ôter les accessoires métalliques (colliers, bijoux...)

FAUT-IL ÊTRE À JEUN AVANT UNE INJECTION DE PRODUIT DE CONTRASTE IODÉ ?

59

Pour :

risques de vomissements (inhalation du contenu gastrique)

Contre :

inconfort du patient, voire malaise

non prise des médicaments (insuline, anticoagulants, anti-hypertenseurs...)

diminution de l'hydratation

Conclusion : la pratique systématique du jeûne avant une injection n'est pas recommandée sauf

si une anesthésie est programmée

si examen digestif spécifique (coloscanner, entéroscanner...)

➤ IMAGERIE AVEC PDC : SURVEILLANCE INFIRMIÈRE

<p>Avant l'examen (se référer à la PM)</p>	<p>(+/- Arrêt des biguanides : <i>Metformine®</i> ...) ➔ pratique qui tend à être abandonnée sauf si fonction rénale dégradée (DFG < 30 ml/min)⁶⁰</p> <p>Créatininémie et clairance / DFG pour évaluation de la fonction rénale (+/- perfusion hydratation)</p> <p>Interrogatoire pour risque allergique (atcd de réaction sévère après IV de PDC iodé, asthme)</p> <p>Si prescription de jeûne : surveillance glycémique pour patients diabétiques - pas d'arrêt Injection insuline (perfusion glucosé ?)</p> <p>Surveillance des paramètres vitaux, hydratation ++</p> <p>Pas d'IV de PDC iodé si hyperthyroïdie non traitée, non équilibrée</p>
<p>Après l'examen (se référer à la PM)</p>	<p>Hydratation ++ pour éliminer produit de contraste</p> <p>Contrôle diurèse +/- urée et taux de créatinine</p> <p>(<i>Si arrêt Metformine®: reprise 48h sur PM après selon bilan rénal</i>)</p> <p>Surveillance des paramètres vitaux</p>

➤ LA DEMANDE D'EXAMEN D'IMAGERIE (DEI)

61

CONFORMITÉ DE LA DEI



DEFINITION DE LA CONFORMITE

Une demande est conforme dès lors qu'elle est retrouvée et qu'elle contient les huit éléments nécessaires à la réalisation et à l'interprétation de l'examen :

Eléments administratifs :

1. Date de la demande,
2. Unité ou service demandeur,
3. Nom du médecin demandeur,
4. Identité du patient,
5. Date de naissance du patient.

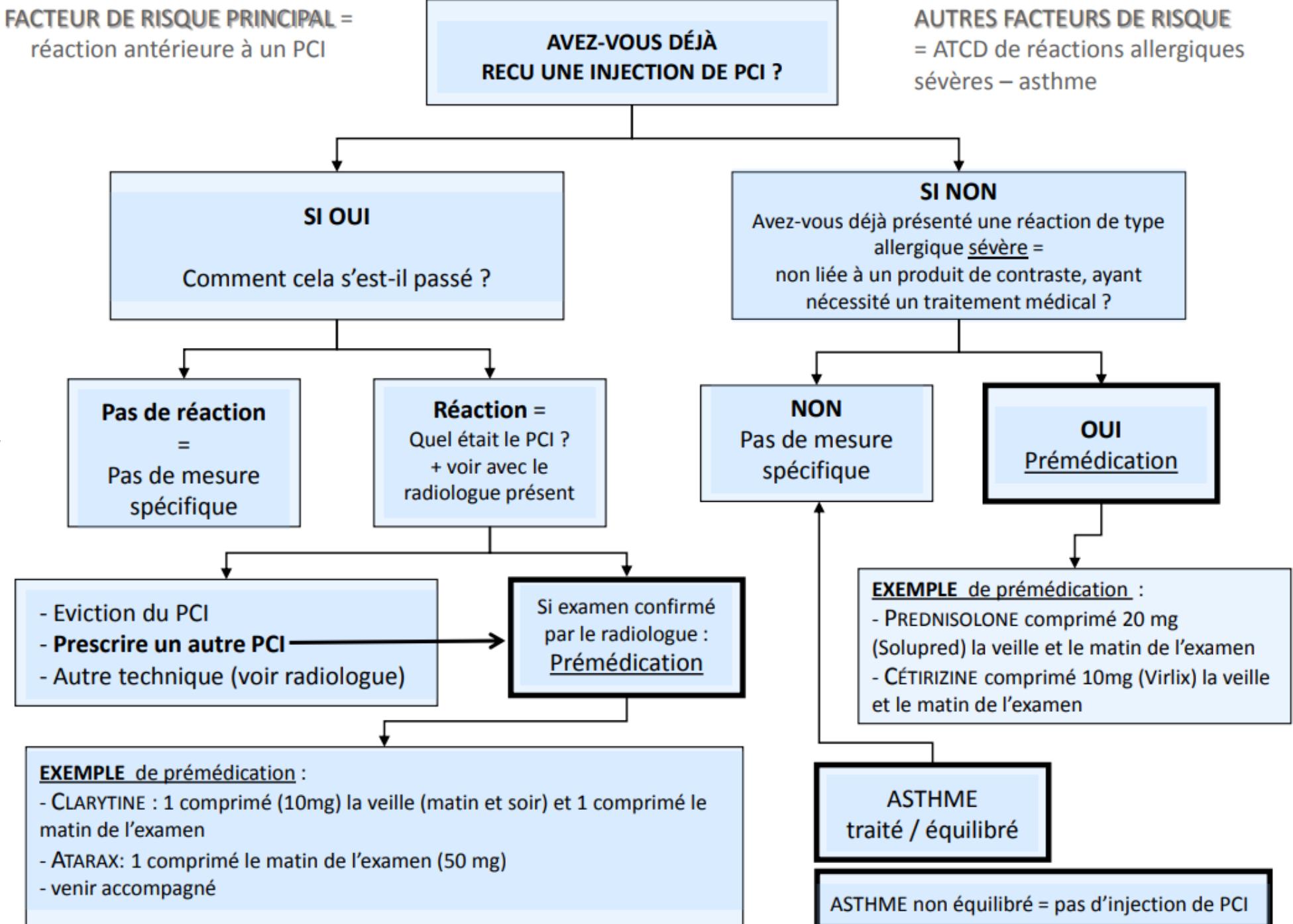
Eléments cliniques :

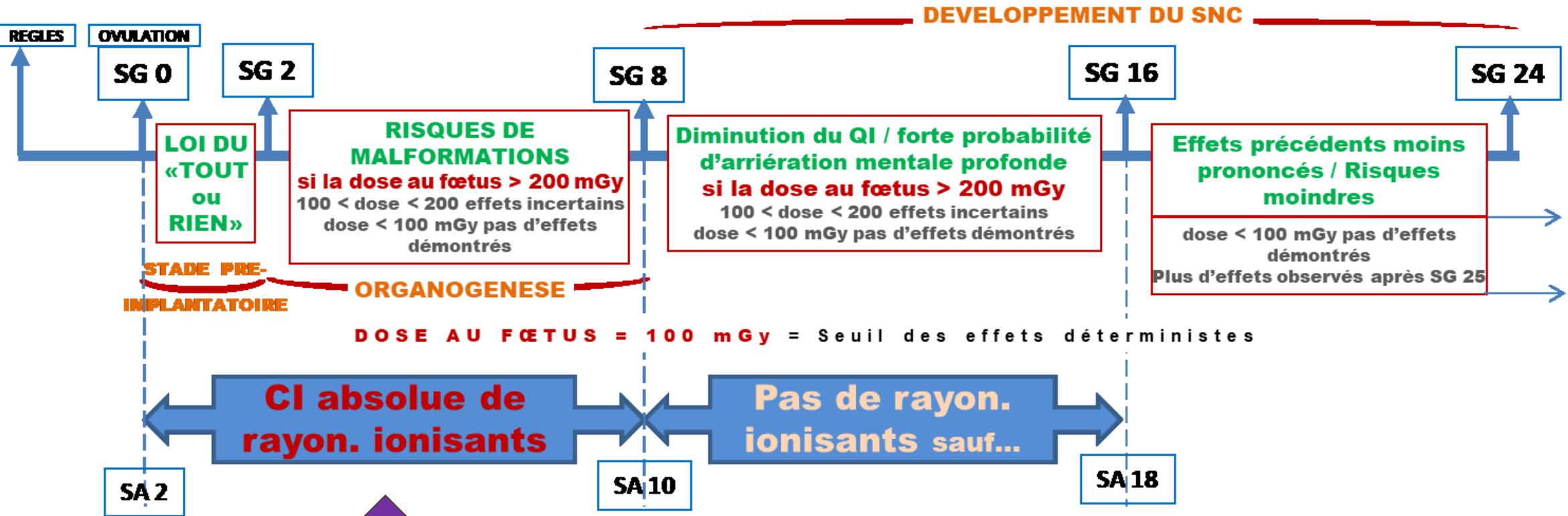
6. Région anatomique,
7. Motif de l'examen (histoire clinique),
8. Finalité de l'examen (question posée).

Une demande est non conforme dès lors qu'elle est non retrouvée ou qu'il manque un des huit éléments nécessaires à la réalisation et à l'interprétation de l'examen.

ALLERGIES

exemple d'un
interrogatoire patient réalisé par
les MERM





LOI DU «TOUT ou RIEN» : grossesse normale ou mort embryonnaire non détectable ; **INTERROGATOIRE** : Rapport sexuel récent ? Rapport protégé ?

Contraception en cours

Test de dosage sanguin β HCG

OR

GROSSESSE ET

EXPOSITION AUX RI

DÉFINITION DES EXPOSITIONS SIGNIFICATIVES À L'ASN (une procédure menée par la PCR ou CDS du service) :

- Pour les femmes enceintes exposées à des rayons ionisants (bassin à des fins médicales et de façon fortuite + évaluation de l'exposition de l'embryon ou du fœtus) (l'exposition à l'ASN n'est pas à la cause de la grossesse et ne doit pas être considérée comme une raison de mettre un terme à la grossesse)

- Pour les femmes enceintes exposées (> 1 mSv) dans le cadre de leur activité professionnelle

DOSE MOYENNE RECUE PAR L'EMBRYON OU LE FŒTUS (mGy)

UV (4,8)
Rx Bassin + Rachis Lombo-sacré (9,6)
TDM Abdo-Pelvien (36)
TDM Lombaire (40)

→ **LES MÉD. ONT L'OBLIGATION D'ALERTER**

LA MÉDECINE NUCLÉAIRE

SCINTIGRAPHIE, TEP-TDM, TEMP-TDM (SPECT CT), TEP-IRM

LA MÉDECINE NUCLÉAIRE

65

- La MÉDECINE NUCLÉAIRE (MN) est une activité majoritairement diagnostique associée à une activité thérapeutique mais qui permet aussi d'explorer l'aspect fonctionnel ou métabolique des organes (≠ radiographie, scanner)
- Elle utilise la radioactivité artificielle par l'utilisation de sources radioactives non scellées administrées aux patients

LA MÉDECINE NUCLÉAIRE

66

RISQUES LIÉS À L'ACTIVITÉ

MN = Sources non scellées + utilisation d'éléments radioactifs + production de rayonnements très énergétiques (rayons gamma...)

**→ Attention aux conditions d'emploi :
risque de dispersion de la substance radioactive**

- Manipulation rigoureuse des produits
- Respect des règles de radioprotection
- Respect des contraintes liées aux risques d'irradiation, de dispersion et de contamination radioactive interne ou externe

LA MÉDECINE NUCLÉAIRE

67

IMAGERIE SCINTIGRAPHIQUE

Administration d'un médicament radiopharmaceutique (MRP ou radiotraceur) constitué :

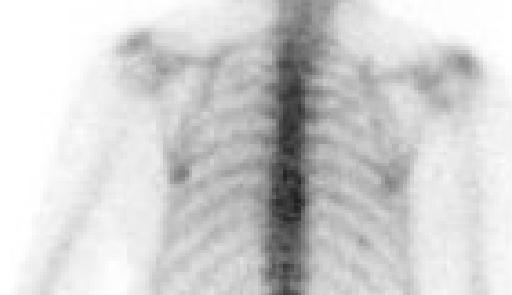
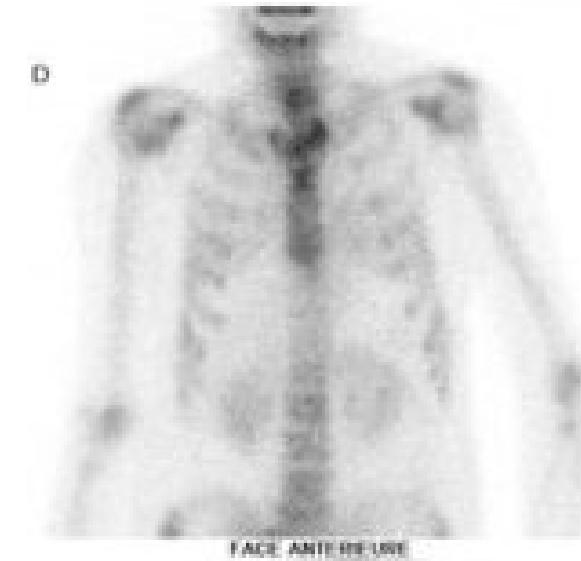
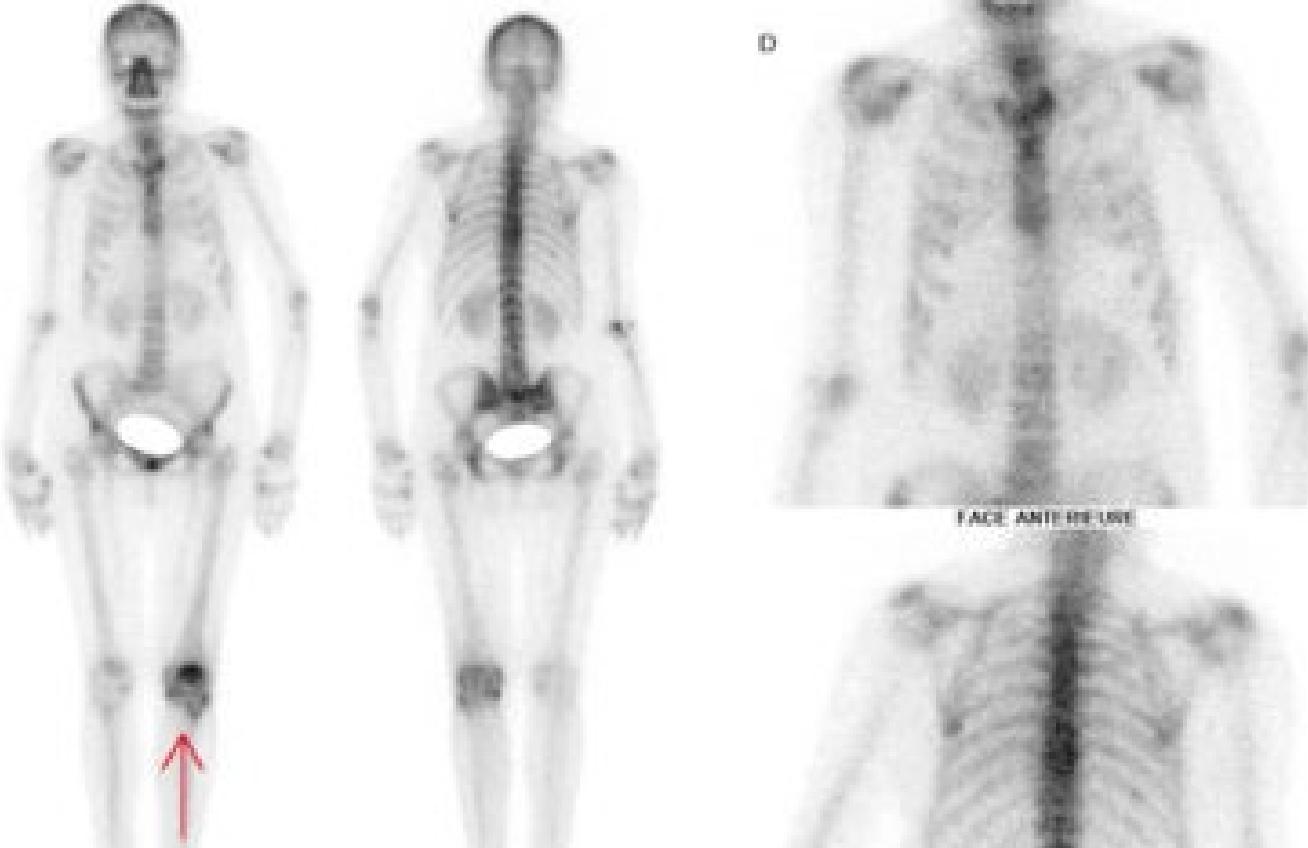
- d'un **marqueur** (radioélément ou isotope radioactif)
(exemples : ^{99m}TC , ^{18}F ,...)
 - Combiné à un **vecteur** qui achemine les atomes radioactifs vers l'organe cible.
- ➲ L'examen consiste à suivre le devenir du **vecteur radiomarqué** en détectant le rayonnement émis afin d'apprécier sa biodistribution.

LA MÉDECINE NUCLÉAIRE

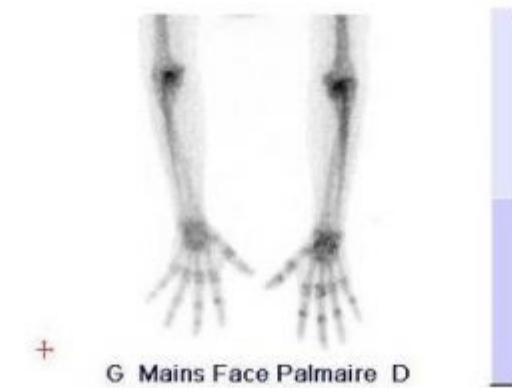
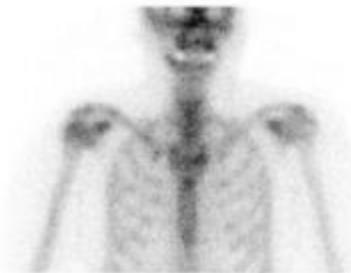
IMAGERIE SCINTIGRAPHIQUE (GAMMA CAMERA)

68

Scintigraphie osseuse

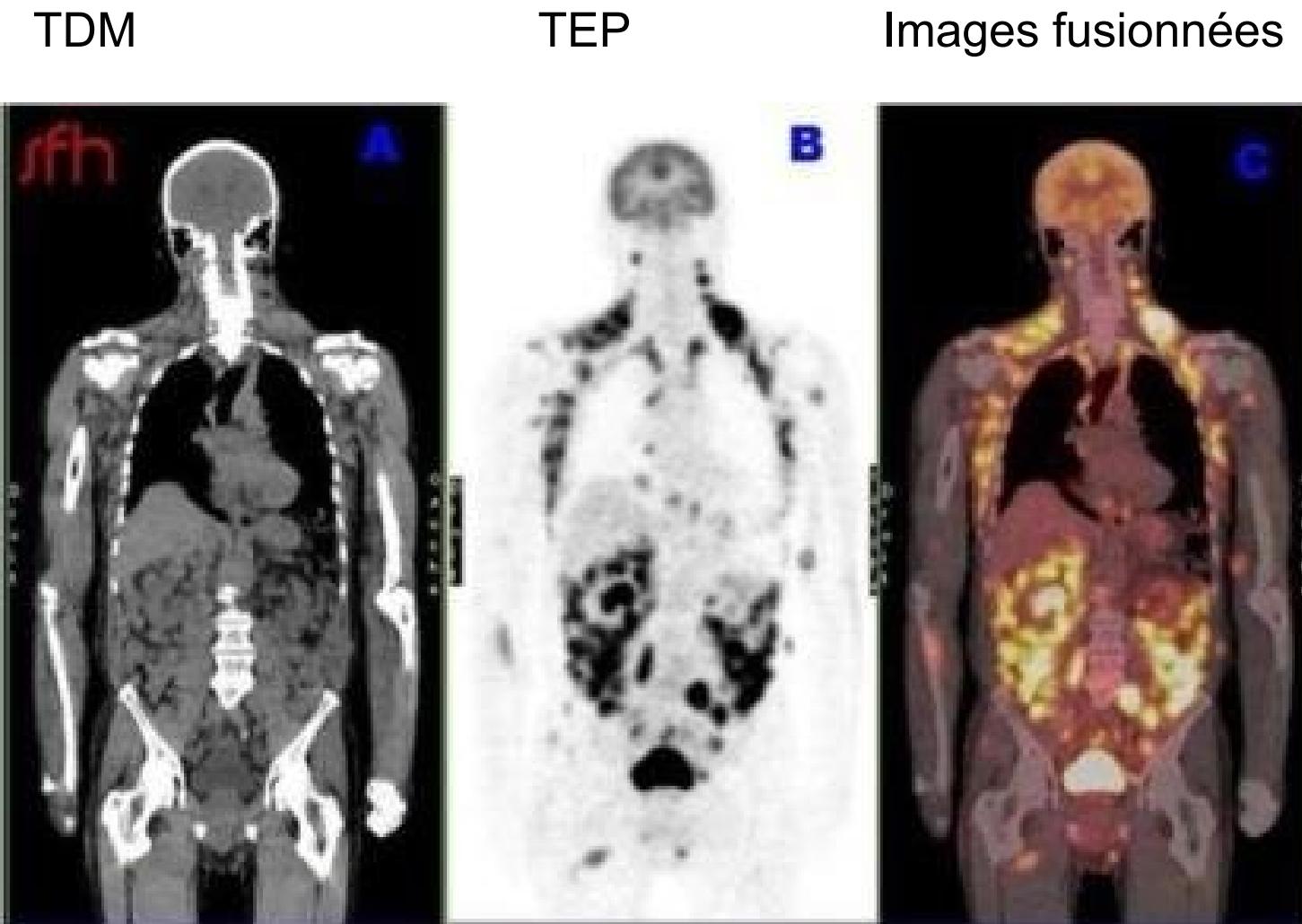


SCINTIGRAPHIE OSSEUSE
TEMPS TARDIF

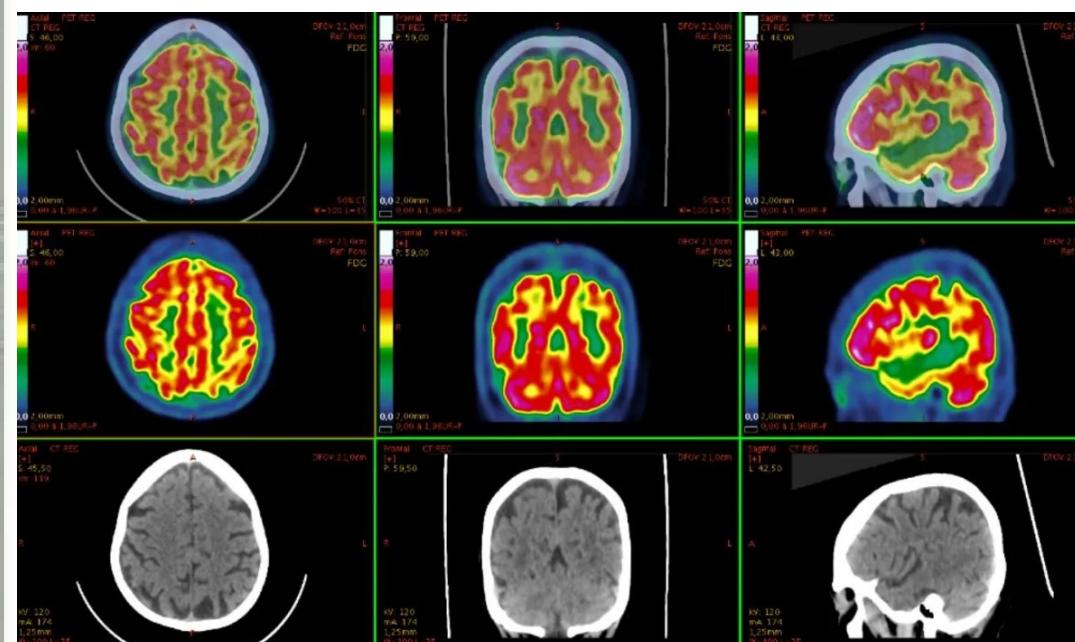


LA MÉDECINE NUCLÉAIRE

TEP-TDM (TOMODENSITOMÉTRIE PAR ÉMISSION DE POSITONS)



Etude du fonctionnement métabolique du cerveau en TEP



LA MÉDECINE NUCLÉAIRE

70

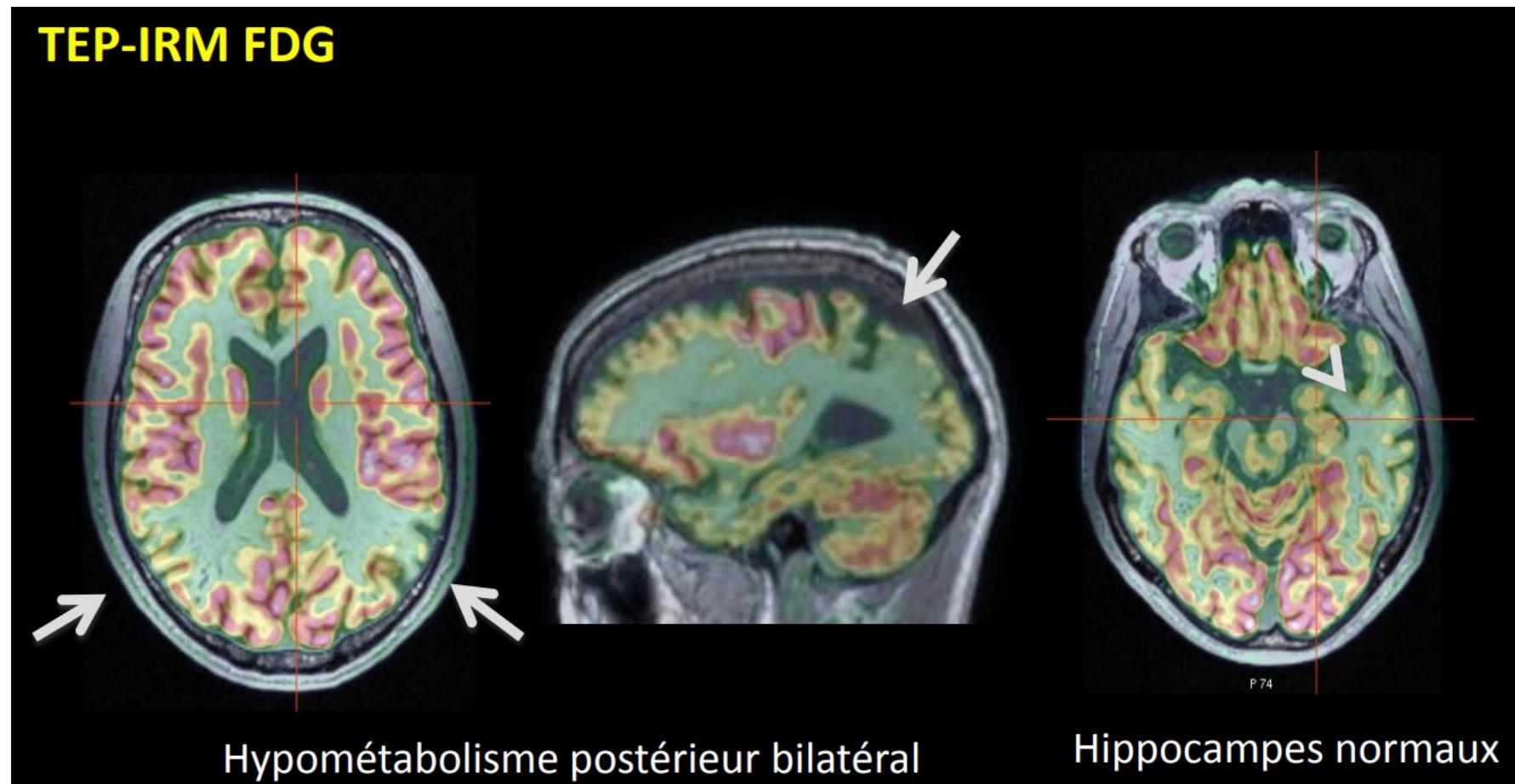
TEP-IRM : le potentiel de l'IRM associé à l'imagerie métabolique de la TEP

Etude du fonctionnement métabolique du cerveau en TEP-IRM

Marqueur : ^{18}F

Vecteur FDG
(fluorodésoxyglucose)

→ Attention :
radioprotection (TEP) +
magnétoprotection (IRM)



L'IRM

IMAGERIE PAR RÉSONNANCE MAGNÉTIQUE
OU REMNOGRAPHIE
(MODALITÉ NON IRRADIANTE)



IRM

IMAGERIE PAR RÉSONANCE MAGNÉTIQUE



UN PEU DE TECHNIQUE...

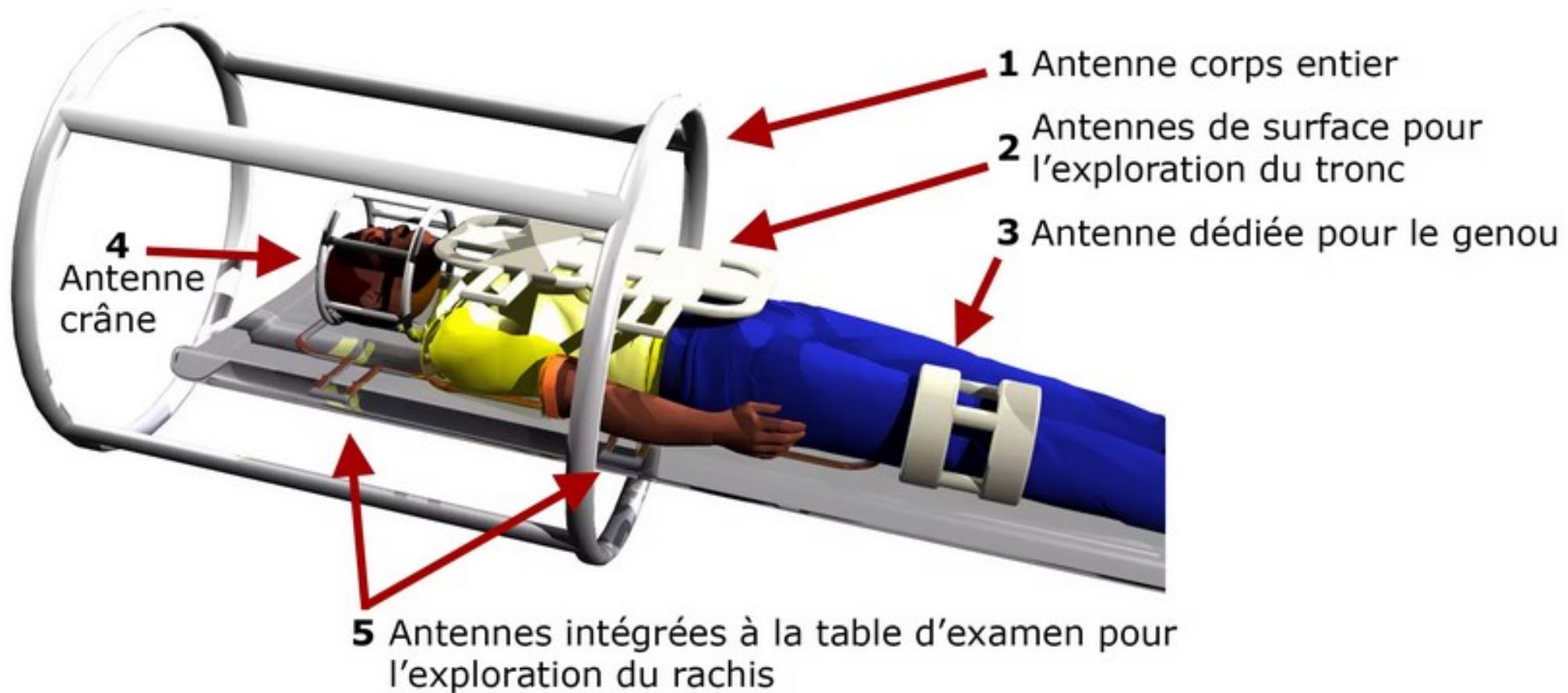
72

- Le patient est placé dans un champ magnétique qui va configurer tous les noyaux d'hydrogène de son corps dans un même "état".
- L'émission d'ondes radio va positionner ces noyaux d'hydrogène dans un état particulier appelé résonance.
- Ces noyaux d'hydrogène vont alors émettre un signal.
- L'analyse de ce signal par un ordinateur va permettre d'obtenir des images des différents organes du corps humain.

UN PEU DE TECHNIQUE...

73

- Différentes antennes (IRM) sont utilisées selon la région à explorer



L'IRM EST UN EXAMEN INDOLORE MAIS...

74

- Il nécessite une préparation psychologique du patient (Examen bruyant...)
- Attention à la claustrophobie
- Attention aux contrindications absolues
- Une immobilité stricte est nécessaire pour l'obtention d'images interprétables

PRINCIPES

- Images sur différents plans et reconstruction en trois dimensions
 - Cerveau : lésions infectieuses ou inflammatoires, anomalies des vaisseaux, tumeurs.
 - Colonne vertébrale : hernies discales, pathologies médullaires.
 - Articulations : lésions ligamentaires ou méniscales.
- => mise en évidence des « tissus mous ».

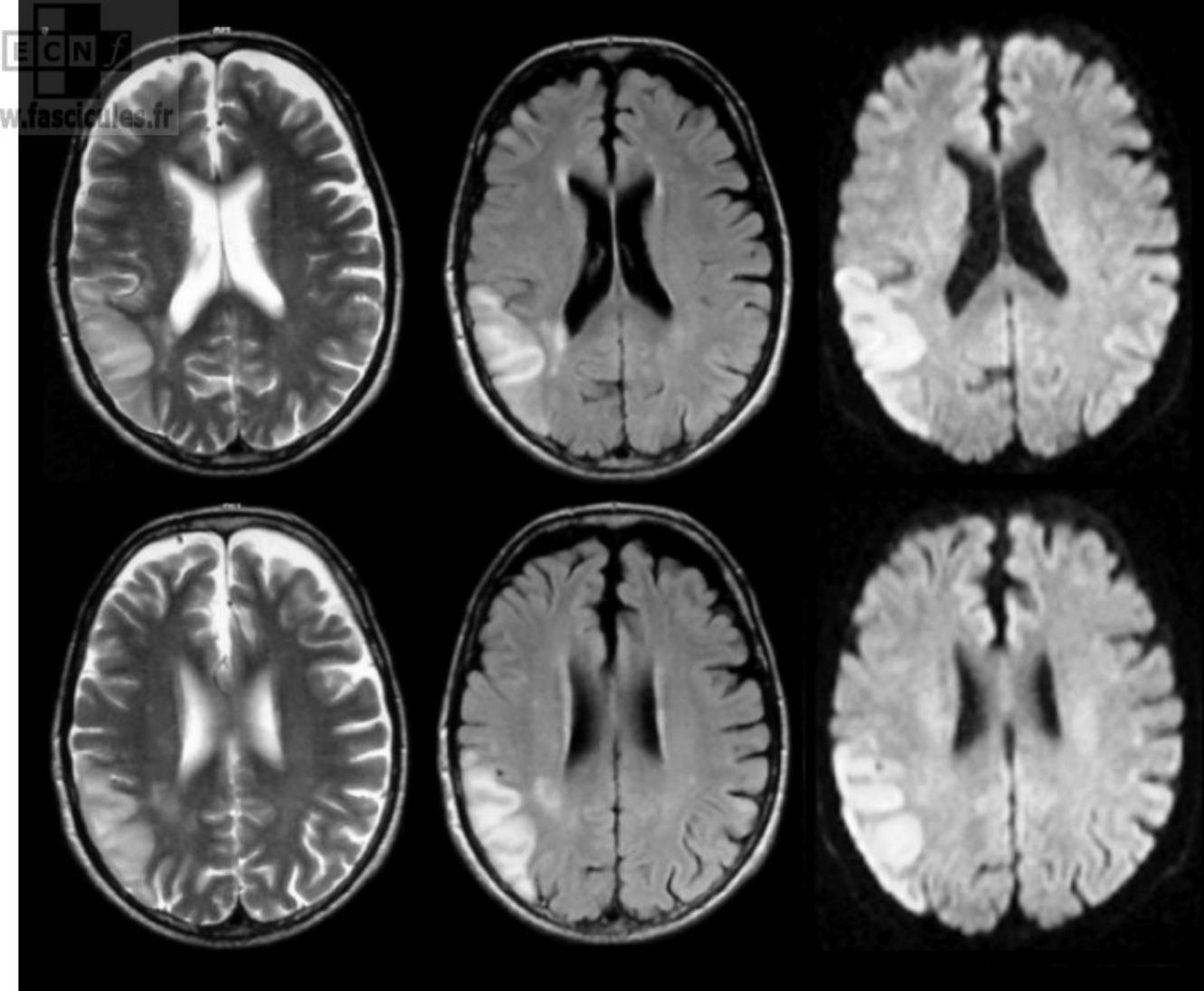
A



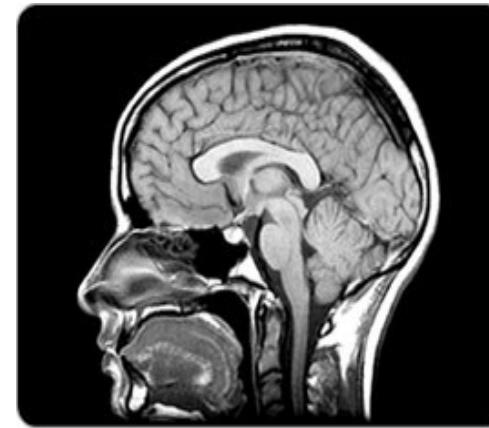
P



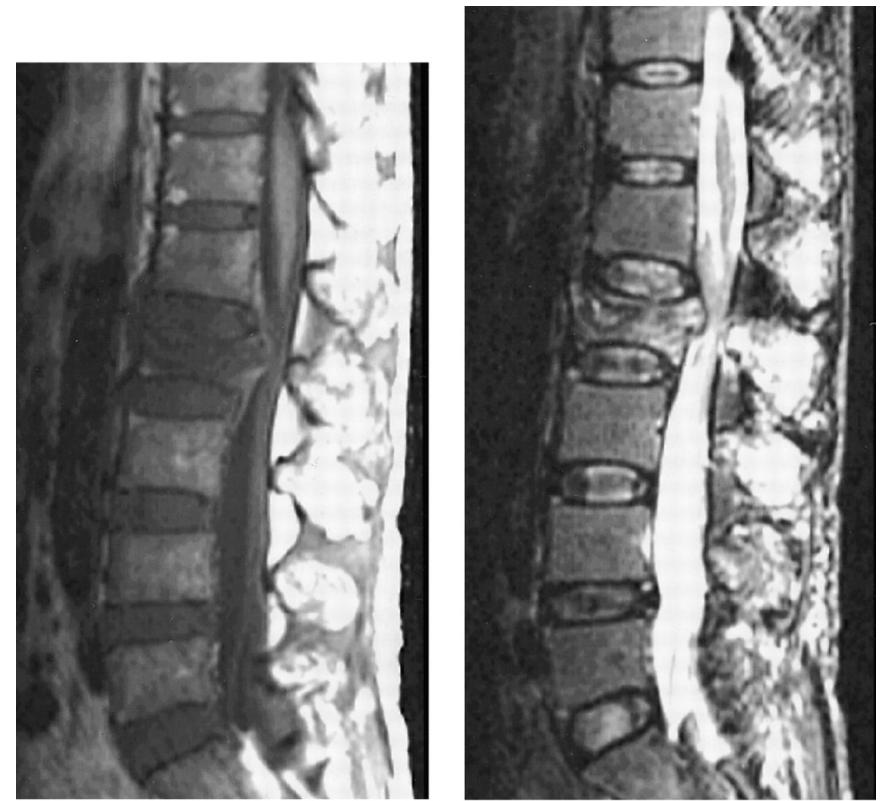
IRM cérébrale



EXEMPLE IRM AVC SYLVIEN SUPERFICIEL



(a)
Metastase vertébrale



➤ RISQUES LIÉS À L'ACTIVITÉ (3/3)

77

LA MAGNÉTOPROTECTION EN IRM

- Utilisation de champs magnétiques puissants
- **Avant d'entrer en salle, ôter tous vos objets métalliques !**



RISQUES LIÉS À L'ACTIVITÉ (3/3)

78



ATTENTION



Pas de stimulateurs cardiaques
Pas d'implants métalliques



Pas d'objets métalliques
Pas de cartes ou tickets magnétiques
Pas de montres

IRM : DES CONTRE-INDICATIONS ABSOLUES

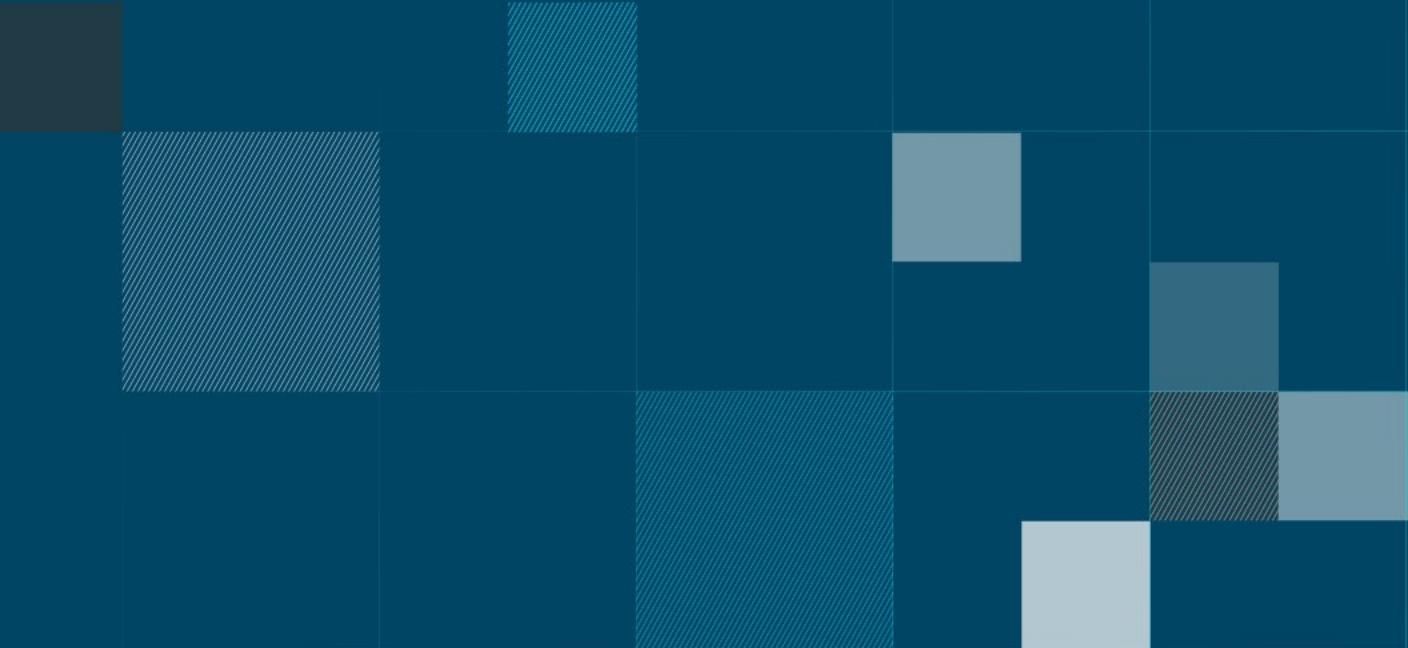
79

- **Avez-vous déjà été opéré de la tête** : Clips, valves
- **Avez-vous déjà été opéré du cœur** : pile cardiaque, stimulateur, valves
- **Êtes-vous porteur** : de filtre vasculaire ou de stents ou de coils, d'implants oculaires, de matériel métallique dans le corps (ou piercings), d'une pompe électronique implantable, d'implant cochléaire, d'éclat métallique dans les yeux.

Attention au maquillage (particules métalliques)

Tatouages récents (sensation de tiraillement de la peau)

Êtes-vous : insuffisant rénal, diabétique, claustrophobe, vigilance pour les **femmes susceptibles d'être enceinte**



L'ÉCHOGRAPHIE (MODALITÉ NON IRRADIANTE)

L'ÉCHOGRAPHIE

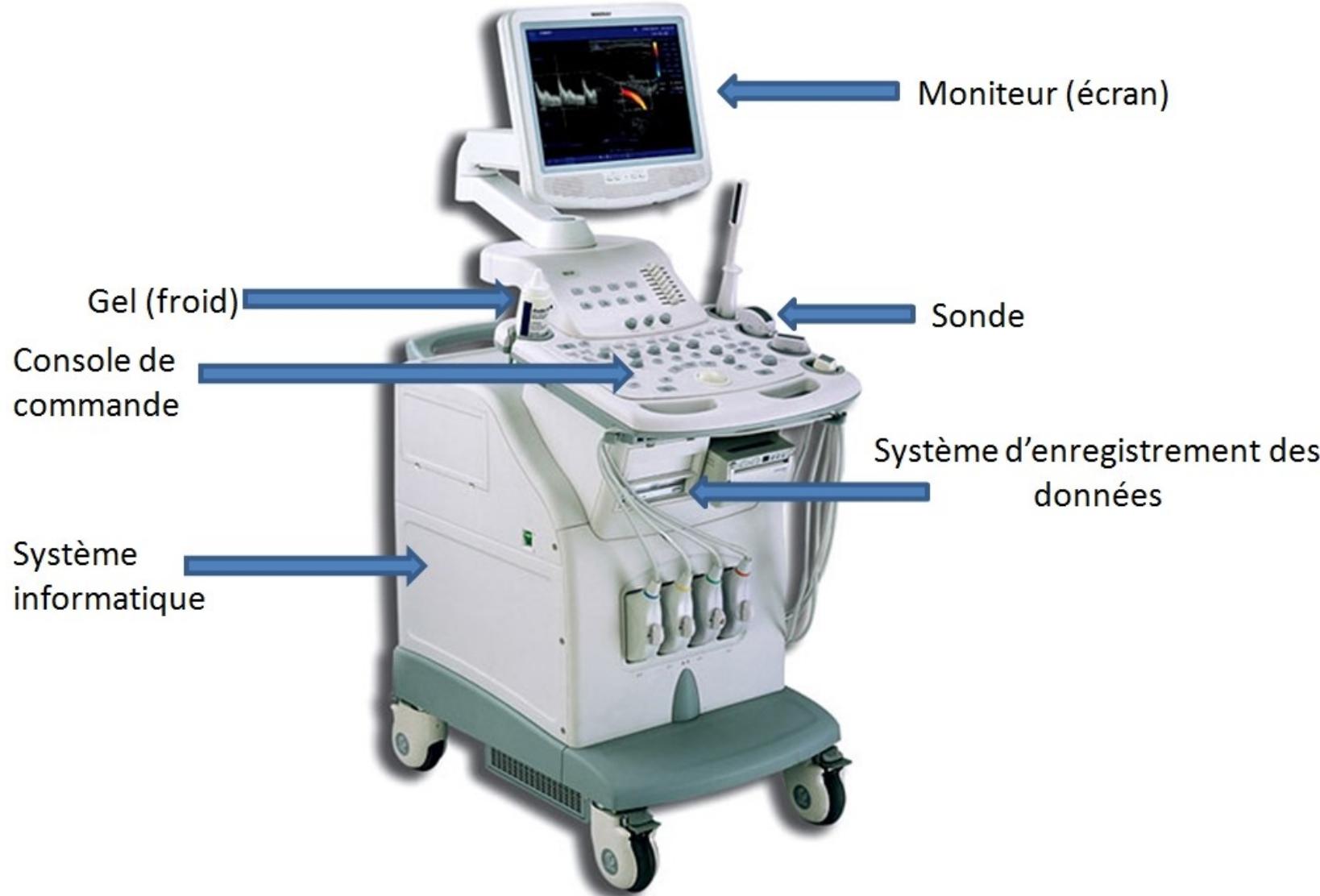
81

- Cette technique utilise des **ondes sonores de hautes fréquences (ultrasons)** et un ordinateur pour construire les images des différents organes du corps humain
- C'est un examen indolore
- Il est parfois nécessaire que les patients soient à jeun
- Les radiologues pratiquent des gestes interventionnels sous écho.
- **Pas de contre-indication !**
 - Permet de visualiser les différents éléments anatomiques :
 - organes de l'abdomen, du petit bassin, du cou
 - les ligaments
 - le cœur et les vaisseaux (artères et veines)
 - Pour guider un prélèvement en profondeur.

Préparation : Echographies abdominales : à jeun 4 à 6 h avant
Echographies du petit bassin : vessie pleine

L'ÉCHOGRAPHIE EST UN MOYEN D'INVESTIGATION QUI UTILISE LES ULTRAS SONS

82



UN PEU DE TECHNIQUE

83

- Durant l'examen une sonde est déplacée sur la peau
- Cette sonde émet des ondes sonores (le gel permet la transmission des US entre la sonde et la peau).
- Ces ondes sonores sont propagées dans les différents tissus et se réfléchissent de manière différente car les tissus traversés ont des propriétés acoustiques différentes.
- Les ondes sonores réfléchies (écho) sont recueillies par la sonde et transmises à un ordinateur.

ECHOGRAPHIE OBSTÉTRICALE



REIN



FOIE



LA PRATIQUE COLLABORATIVE

UNE QUESTION

86

COMMENT EXPLIQUER LES EIAS ?

- Les EIAs constituent la 8ème cause de décès aux USA (Kohn *et al.*, 2000)
 - ⇒ Prévalence des causes organisationnelles
 - ⇒ La mise en place d'un programme destiné à améliorer le travail en équipe montre une diminution de 18% de mortalité

LA PRATIQUE COLLABORATIVE

87

DÉFINITION

- L'équipe : groupe dont les membres collaborent activement à l'atteinte d'un objectif dont ils se considèrent collectivement responsables.
- La collaboration interprofessionnelle suppose la connaissance du champ de pratiques de l'autre ainsi que la reconnaissance de ses compétences respectives.

LA PRATIQUE COLLABORATIVE

88

DES COMPÉTENCES COMMUNES ET SPÉCIFIQUES

- **INFIRMIERS**
- **Compétence 1** - Évaluer une situation clinique et établir un diagnostic dans le domaine infirmier
- **Compétence 4** - Mettre en œuvre des actions à visée diagnostique et thérapeutique
- **MERM**
- **Compétence 1** - Analyser la situation clinique de la personne et déterminer les modalités des soins à réaliser.
- **Compétence 2** - Mettre en œuvre les soins à visées diagnostique et thérapeutique en imagerie médicale....

LA PRATIQUE COLLABORATIVE

89

DES COMPÉTENCES COMMUNES ET SPÉCIFIQUES

- INFIRMIERS
- **Compétence 6 -**
Communiquer et conduire une relation dans un contexte de soins
- **Compétence 9 -** Organiser et coordonner les interventions soignantes
- MERM
- **Compétence 6 -** Conduire une relation avec la personne soignée.
- **Compétence 8 -** Organiser son activité et collaborer avec les autres professionnels de santé.

LA PRATIQUE COLLABORATIVE

90

DES COMPÉTENCES COMMUNES ET SPÉCIFIQUES

- **INFIRMIERS**
- **Compétence 8** - Rechercher et traiter des données professionnelles et scientifiques
- **Compétence 7** - Analyser la qualité et améliorer sa pratique professionnelle
- **Compétence 10** - Informer, former des professionnels et des personnes en formation
- **MERM**
- **Compétence 10** – Rechercher, traiter et exploiter les données scientifiques et professionnelles
- **Compétence 7** - Evaluer et améliorer ses pratiques professionnelles.
- **Compétence 9** - Informer et former.

LA PRATIQUE COLLABORATIVE

91

EXEMPLE : LE SAU

- Avant d'envoyer un patient pour un examen d'imagerie :
 - Indicateurs patient nécessaires à la prise en charge par le MERM
 - Le patient antalgique => calmer la douleur
 - Le patient instable => le stabiliser
 - S'assurer de la conformité de la Demande d'Examen d'Imagerie (DEI)
 - Interrogatoire - Contre-indications

LA PRATIQUE COLLABORATIVE

92

EXEMPLE : LE SAU

- Pas de panique, le service d'imagerie est équipé pour prendre en charge les urgences et les indications de traumatisme
 - Charriot d'urgence
 - Aspiration
 - Bouteille O² et fluides
 - Roll Board
 - Equipement radiologique en salle de déchocage

LA PRATIQUE COLLABORATIVE

93

RÉSUMÉ

- La communication interprofessionnelle
- Expliciter l'implicite dans le discours, dans les postures
- La transmission (MERM <-> IDE)
- Le patient est au centre de notre attention

francois.hostal@chu-lyon.fr

www.chu-lyon.fr



HCL
HOSPICES CIVILS
DE LYON

IMAGERIE MÉDICALE ET PATIENT TRAUMATISÉ

AVANT l'examen d'imagerie

- Évaluation rapide IDE
- Patient stable ?
 - douleur évaluée et prise en charge
 - constantes surveillées
 - voies d'abord sécurisées si besoin
- Patient instable ?
 - stabilisation prioritaire avant imagerie

IMAGERIE MÉDICALE ET PATIENT TRAUMATISÉ

AVANT l'examen d'imagerie

➤ **Demande d'Examen d'Imagerie (DEI)**

- ✓ Identité conforme
- ✓ Indication claire
- ✓ Urgence précisée
- ✓ Examen injecté ou non

→ Une DEI non conforme = **risque pour le patient**

IMAGERIE MÉDICALE ET PATIENT TRAUMATISÉ

AVANT l'examen d'imagerie

➤ **Interrogatoire ciblé (IDE / MERM)**

- Grossesse (femme en âge de procréer)
- Allergies connues
- Antécédents rénaux
- Implants / matériel métallique
- Claustrophobie (IRM)

IMAGERIE MÉDICALE ET PATIENT TRAUMATISÉ

Choix de l'examen (repères IDE)

➤ Radiographie (Rx)

- Traumatisme isolé
- Suspicion fracture
- Examen rapide, première intention

➤ Scanner (TDM)

- Polytraumatisé
- Crâne, thorax, abdomen
- ± injection de PDC iodé

→ IDE : vérifier créatininémie si possible (hors urgence vitale)

IMAGERIE MÉDICALE ET PATIENT TRAUMATISÉ

Choix de l'examen (repères IDE)

➤ IRM

- Tissus mous, rachis, neurologie
- Non irradiante
- Attention majeure aux contre-indications

➤ Échographie

- Urgence vitale
- Au lit du patient
- Recherche d'hémorragie interne

IMAGERIE MÉDICALE ET PATIENT TRAUMATISÉ

PRODUIT DE CONTRASTE (scanner surtout)

- ✓ Pas d'allergie à l'iode
- ✓ Réactions possibles = anaphylactoïdes
- ✓ Risque rénal
- ✓ Surveillance clinique impérative

Pendant / après injection :

- douleur au point d'injection
- œdème (extravasation)
- signes cutanés, respiratoires, digestifs

IMAGERIE MÉDICALE ET PATIENT TRAUMATISÉ

SÉCURITÉ EN SALLE D'IMAGERIE

- **Radioprotection (RX / scanner)**
 - Ne pas mettre les mains dans le champ
 - Porter tablier plombé si présence requise
 - Sortir de la salle si possible
- **Magnétoprotection (IRM)**
 - **AUCUN** objet métallique
 - clés, téléphone, ciseaux, chariot, fauteuil roulant, matériels non amagnétiques
 - implants non compatibles = danger vital

IMAGERIE MÉDICALE ET PATIENT TRAUMATISÉ

RÔLE DU MERM (interprofessionnalité)

Le MERM :

- analyse la situation clinique
- adapte le protocole
- sécurise l'examen
- alerte en cas de risque

→ Écouter un MERM, c'est prévenir un EIAS

IMAGERIE MÉDICALE ET PATIENT TRAUMATISÉ

TRANSMISSIONS IDE ↔ MERM

À transmettre systématiquement :

- état clinique du patient
- douleur / instabilité
- suspicion diagnostique
- contraintes particulières (immobilisation, O₂...)

→ En traumatologie, l'imagerie n'est jamais un acte isolé

Sécurité = anticipation + communication + collaboration IDE–MERM