

RECIPROCS

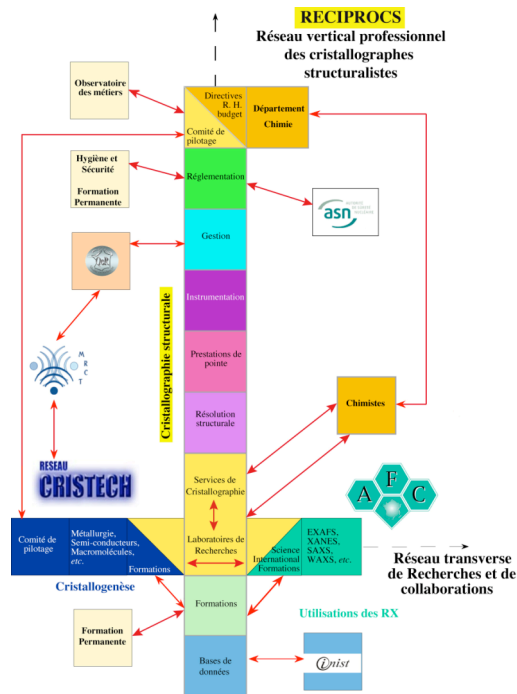
Groupe de Travail Réglementation

- Définition
- Objectif(s)
- Intervenants
- Mode(s) d'action

Définition :

Hygiène & Sécurité

Réglementation



ASN | AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

L'ASN assure, au nom de l'État, le contrôle du nucléaire pour protéger le public, les patients, les travailleurs et l'environnement. Elle informe les citoyens.



Objectif(s)

*être autorisé à travailler
travailler en toute sécurité*

éviter les soucis ou diminuer les contraintes

en formulant des standards

reconnaissance du rôle de la PCR ?

Intervenants volontaires :

olivier.leynaud@grenoble.cnrs.fr



Activité rayons X



téléphone bureau: 04 76 88 11 66

Le pôle possède une **15^{aine} de diffractomètres** (commerciaux ou développés spécifiquement):

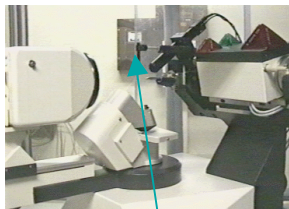
- diffractomètres sur poudres (HR et standard),
- diffractomètre sur monocristaux, *analyses de texture, diffractomètres en incidence rasante et réflectivité, très haute résolution, Laue*.

Le pôle a une longue tradition concernant l'étude de la **structure des matériaux en conditions variables par rayons X** et le développement de son instrumentation spécifique: *HT sous atm. contrôlée et BT.*



ruben.vera@univ-lyon1.fr

Centre de DIFFRACTOMETRIE
HENRI LONGCHAMBON
Université Lyon I



Crée en 1976, le Centre est un laboratoire de service.

Il met à la disposition des laboratoires, universitaires ou extérieurs, deux équipements de diffraction des rayons X

L'étude des **monocristaux** conduit à la structure cristalline et à la conformation

L'étude des **poudres** permet une analyse qualitative de l'échantillon; il y a possibilité de déterminer la taille des domaines cohérents des grains et le taux de cristallinité.

pascal.retailleau@icsn.cnrs-gif.fr



Service de Cristalochimie



A partir de monocristaux au fort pouvoir diffractant, le service assure la détermination de la structure 3D de composés organiques et organométalliques provenant de produits naturels ou de synthèse, ainsi que l'analyse des conformations moléculaires, et de la stéréochimie.

- Résolution de structure de macromolécules biologiques

Mode(s) d'action :

- Échanges d'e-mails, par téléphone
- Veille réglementaire, participation aux réseaux PCR connexes, faire des liens sur leurs site web

RESEAU REGIONAL GRAND-OUEST DES P.C.R. ET ACTEURS DE LA RADIOPROTECTION

13ième Rencontre jeudi 22 octobre 2009 Université de Caen

Ordre du jour

1 - Informations diverses et veille réglementaire en RP

Par Pierre BARBEY, PCR et coordonnateur du Réseau Grand-Ouest

2 - La réglementation entourant l'emploi des générateurs X

3 - La réglementation des contrôles techniques relative aux générateurs X

5 - La norme pour l'installation des générateurs X

4 - *un aspect technique relatif aux contrôles techniques des générateurs X : les mesures en champ pulsé*

Par Bernard LEFEUVRE, Ingénieur-conseil, Société ARAPRO

6 - La dosimétrie avec un générateur X

Par Jean COLIN, PCR, LPC-UCBN

8 - Le zonage d'une installation de radiologie privée

Par Christophe RIVOL, PCR, SEL Imagerie Médicale d'Alençon

9 - Les plans de prévention lors de la maintenance des équipements de générateurs X

Par Jean-Paul CHARLET, PCR, société GE-Healthcare

10 - Le contrôle externe relatif aux générateurs X en secteur médical par un organisme agréé

Par Bernard AUBOIROUX, PCR, société APAVE

11 - Le contrôle interne relatif aux générateurs X utilisés en cristallographie

Par Claude HERVIEU, PCR, Université de Rennes

14 - Questions diverses et vie du Réseau :

Fonctionnement du Réseau / Programme séminaires 2010



- **Sondage / état des lieux**

- Qui est à jour avec son autorisation ?
- Quelles ont été les difficultés majeures rencontrées avec l'ASN ou autre (APAVE, ...) pour faire valider l'installation ?
- Quelle synthèse peut-on faire de l'étude des postes de travail?
- ↔ Dans quelle catégorie de travailleurs se classe-t-on? Et classe-t-on les autres utilisateurs?
- La fonction du PCR dans notre métier.

• Laboratoire type, déclaration type



IND/GE/001



DIT

AUTORISATION D'UTILISATION DES APPAREILS ÉLECTRIQUES ÉMETTANT DES RAYONS X OU DES ACCÉLÉRATEURS DE PARTICULES (À L'EXCLUSION DES UTILISATIONS SUR L'HOMME OU DE LA RECHERCHE BIOMÉDICALE)

Ce formulaire concerne les demandes d'autorisation prévues par les articles R.1333-26 et R.1333-27 du code de la santé publique lorsque l'autorité compétente est l'Autorité de sûreté nucléaire. L'emploi de microscopes électroniques ne relève pas du présent formulaire.

Dans ce formulaire, le terme "appareil" signifie indifféremment "appareil électrique émettant des rayons X" ou "accélérateur de particules".

Le demandeur, futur titulaire de l'autorisation, est la personne physique qui sera le responsable direct de l'activité nucléaire envisagée :
 Je soussigné Nom : Prénom :
 Tél. : Fax : Mèl :
 Fonctions dans l'entreprise, l'organisme :
 Société/Organisme :
 Sollicite l'autorisation : d'utiliser des appareils électriques émettant des rayons X d'utiliser des accélérateurs de particules
 Les qualifications du demandeur (formation, expérience...), notamment en matière de radioprotection, seront détaillées dans le dossier de demande.

1 – MOTIF(S) DE LA DEMANDE

Dans le cas où le demandeur dispose déjà d'une autorisation concernant une activité nucléaire autre que l'utilisation de générateurs électriques ou d'accélérateurs, la présente demande devra être considérée comme une modification de l'autorisation existante.

- Première autorisation
- Renouvellement d'une autorisation en vigueur
dont les références sont :
dont la date d'expiration est :
- Modification d'une autorisation en vigueur
dont les références sont :
dont la date d'expiration est :
- Modification conduisant à une révision de l'autorisation
 - Changement du titulaire
 - Changement d'adresse ou d'implantation (locaux)
 - Modification des opérations autorisées (finalité, nature, appareils utilisés)
 - Modification des caractéristiques des appareils
 - Autre (préciser)

Version 2009

AUTORISATION D'UTILISATION DES APPAREILS ÉLECTRIQUES ÉMETTANT DES RAYONS X OU DES ACCÉLÉRATEURS DE PARTICULES - IND/GE/001
 Autorité de sûreté nucléaire

Page 1/13

6, place du Colonel Bourgoin - 75572 Paris Cedex 12 - www.asn.fr

Radioprotection appliquée à la cristallographie

C.HERVIEU

Université de Rennes 1 - UFR - Sciences Chimiques de Rennes - UR1-CMRS U208, Campus de Beaulieu, CS7405, F-35042 Rennes Cedex, France

Aspect réglementaire

(à 20 mai 2008)

- Textes de référence :**
- Code de la santé publique modifié par les décrets 2002-448 du 04-04-2002 et 2007-1592 du 07-11-2007
 - Code de travail modifié par les décrets 2003-296 du 31-03-2003 et 2007-1270 du 05-11-2007
note : le code de travail a été recodifié par le décret 2008-244 du 07-03-2008
 - Arrêté du 31 décembre 2004 NOR : SOCT0412338A (désinfectio)
 - Arrêté du 26 octobre 2005 NOR : SOCT0512188A (contrôles)
 - Arrêté du 15 mai 2006 NOR : SOCT0610775A (sonage)
 - Norme NF C 74-100 (règles de conception de l'appareillage)
 - Norme NF C 15-160 et suivantes (règles d'installation de l'appareillage)
- Appareils soumis à autorisation (règle générale) :**
- Disposer d'un dossier de demande d'autorisation auprès de la division territoriale de l'ASN
- Appareils pouvant être exemptés d'autorisation ($\leq 30 \text{ kV}$ et débit de dose équivalente à $0,1 \text{ mSv}$ de toute surface accessible $\leq 1 \text{ m}^2$) :**
- Disposer d'un dossier de demande d'autorisation auprès de la division territoriale de l'ASN qui statue sur la possibilité d'exemption.

Aspect technique

Personne compétente en radioprotection (PCR) :

- **Obligatoire** dès lors que l'établissement comporte une activité soumise à autorisation ou déclaration au titre de l'article L. 1333-4 du code de la santé publique
 - formée réglementairement et désignée par le chef d'établissement
 - référent de l'établissement pour toutes les régions en matière de radioprotection
 - prescrite aux analyses du poste de travail
 - participe à la rédaction d'une fiche d'exposition

Conception du local :

- Local conforme à la norme NF C 15-160 et suivantes

Consignes, signalisation :

- Consignes de sécurité sur l'appareil ou à l'entrée du local
- Signalisation de la zone
- Signalisation de l'émission de rayons X

Contrôles obligatoires :

- De l'appareillage et de l'installation :
 - à réception
 - avant la première utilisation
 - lorsque les conditions d'utilisation sont modifiées ou après une intervention de maintenance
 - périodiques internes et externes
- Des instruments de mesure destinés à effectuer les contrôles de l'appareillage (entre 1 an et 5 ans)
- Des dosimètres opérationnels
- D'ambiance :
 - en continu ou au minimum mensuel (peut être effectué en interne)
 - avant la première mise en route
 - annuel par une entreprise agréée

Requêtes de suivi :

- De l'appareillage et de l'installation
- Des contrôles périodiques
- Des instruments de mesure destinés à effectuer les contrôles de l'appareillage
- Des dosimètres électroniques
- Des contrôles d'ambiance

Surveillance médicale des travailleurs :

- Visite médicale préalable, puis visite médicale annuelle
- Classement catégorique A ou B en fonction du résultat de l'étude de poste
- Désinfectio postérie complétée si nécessaire par une désinfectio particulière (brucelle, légion ...)
 - Zone surveillée ; dosimétrie passive ; Zone contrôlée ; dosimétrie passive ; opérationnelle
- Délivrance d'une carte de suivi médical
- France assurée : pas plus de 1 an/jour (France) à l'étranger
- Le travailleur doit avoir reçu une formation renouvelable tous les 3 ans
- Le travailleur à accès :
 - à la fiche d'exposition
 - aux résultats de la dosimétrie le concernant

Entretiens extérieurs (maintenance, intervention ...) :

- le chef d'établissement (assisté de sa PCR) assure la coordination des mesures de prévention, mais assiste le chef de l'entreprise intervenant responsable de l'application des mesures nécessaires à la protection de son personnel.
- certificat de qualification justifiant de leur capacité à effectuer des travaux sans rayonnements ionisants

Un exemple : Générateur X en cabine

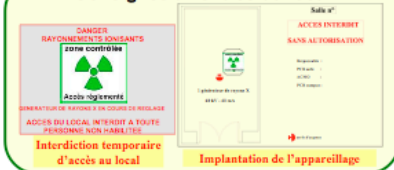


Signalisation du tube émetteur de rayons X

Consignes de Sécurité sur la cabine

SECURITE
 Quand les portes de la cabine sont ouvertes, le faisceau de rayons X est coupé

Consignes à l'entrée du local



Interdiction temporaire d'accès au local

Implantation de l'appareillage



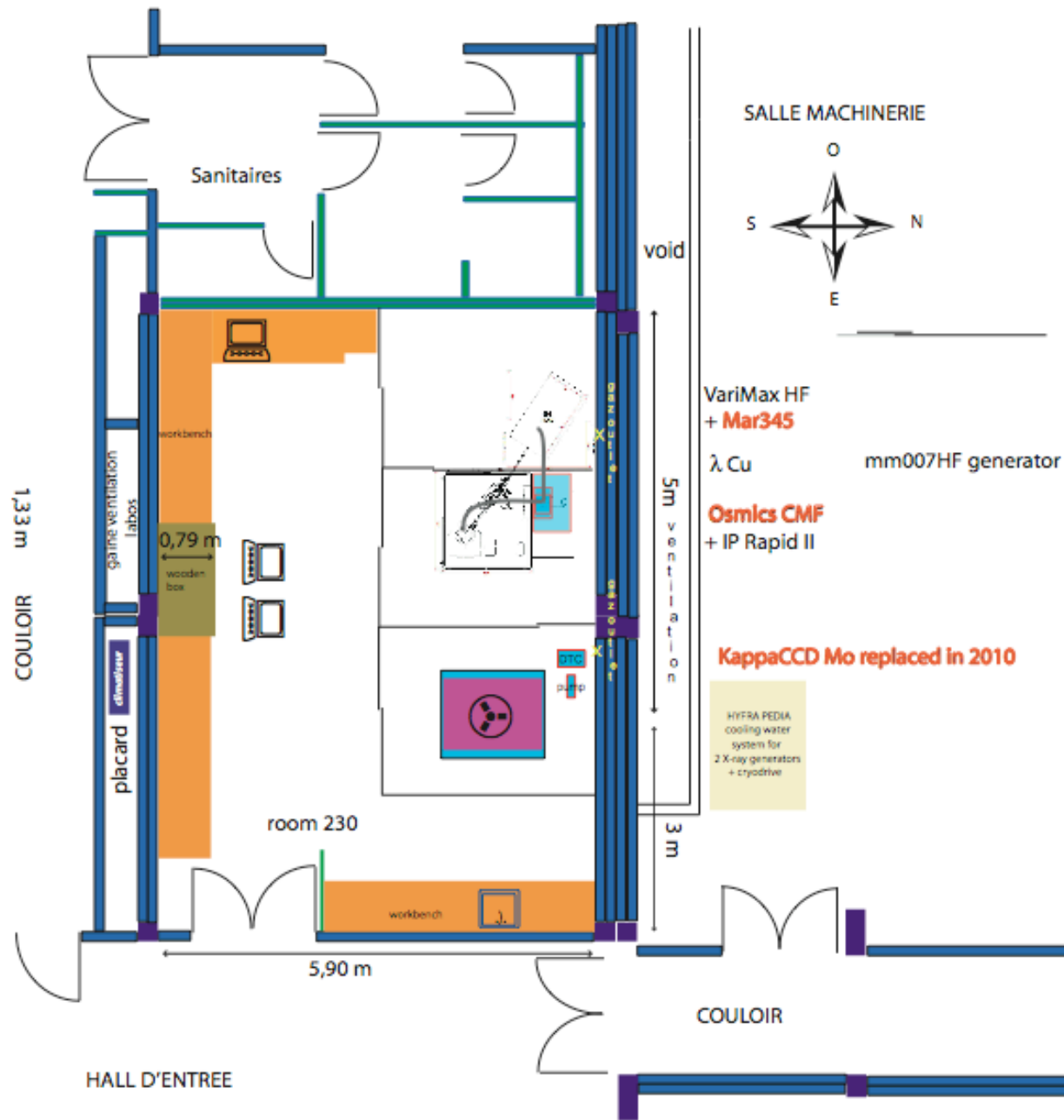
• Aspects pratiques : créer le local RX virtuel

- Dédramatiser le cas du dossier ASN :
 - \neq services de radiographies médicales ou appareils portatifs, \neq synchrotron
- En mode routinier d'utilisation :
 - Faisceau primaire collimaté
 - Tension \leq 50-60kV ?
 - Vitrage PVC ou verre suffisant pour empêcher le rayonnement diffus
 - Dispositifs de sécurité active (obturateur relié à la fermeture des vitres)
- Risques d'exposition: cas « réglage faisceau » et « prototypes »
- Modifications apportées au dossier, ex : cession d'appareil.
- Contrôles internes périodiques.
- Action conjointe (cf Arie Van der Lee + AFC) sur l'ASN pour faire reconnaître les spécificités d'utilisation des générateurs et sur/avec les constructeurs :

Normes des constructeurs et normes d'Installations

Arrêté du 2 septembre 1991 déterminant les prescriptions techniques auxquelles doivent satisfaire les générateurs électriques de rayons X utilisés en radiologie industrielle

– **Article 1er**, ... doivent satisfaire aux règles fixées par la norme française homologuée NF C 74- 100 ou équivalente d'un Etat membre de la CEE.



5.1. — Données de base

5.1.1. — Les règles qui suivent ne sauraient conférer une sécurité absolue; elles ne dispensent pas des règles de sécurité individuelles, la mise en œuvre des rayons X présentant toujours un risque par elle-même.

5.1.2. — La protection est à établir en vue d'assurer le respect des règles de base en vigueur (6, 7).

5.1.3. — La protection est à établir en fonction :

a) des critères définissant l'utilisation de l'appareil, à savoir :

1. une valeur conventionnelle de l'intensité du courant haute tension,
2. la forme et la valeur nominale de la haute tension du générateur radiologique,
3. les conditions particulières d'utilisation et, en particulier, la durée d'utilisation.

b) des surfaces à considérer en fonction des caractéristiques de l'irradiation (rayonnements primaire et diffusé);

c) de l'affectation des espaces et locaux voisins;

d) des critères résultant des positions du ou des tubes radiogènes et de l'orientation du ou des faisceaux.

5.1.4. — Les règles qui suivent ont pour but de déterminer des épaisseurs de plomb appropriées à la protection.

Ce métal doit être considéré à l'état laminé ou extrudé, d'une pureté minimale de 99,97 % Pb et mis en œuvre d'une façon parfaitement homogène.

5.2. — Méthode analytique de calcul

La méthode, dont les bases sont développées en annexe I, consiste à déterminer la valeur d'atténuation nécessaire afin que la valeur de l'exposition, telle qu'elle existe sans prévision expresse de moyens de protection, soit réduite à une valeur inférieure ou au plus égale aux équivalents de dose maximaux admissibles (5.1.2), et à réaliser cette valeur d'atténuation par l'épaisseur appropriée d'une paroi de plomb ou d'un écran.

Au lieu d'indiquer l'épaisseur théorique de plomb (a) en fonction de cette atténuation nécessaire, on l'exprime en fonction d'une variable indépendante *F* (appelée facteur *F*) qui se présente sous forme d'une somme de plusieurs termes (appelés facteurs) :

$$F = F_p + F_o + F_1 + F_2$$

- F_p correspond au rayonnement primaire,
- F_o correspond au rayonnement de fuite,
- F_1 correspond au rayonnement de 1^{re} diffusion,
- F_2 correspond au rayonnement de 2^e diffusion.

(15) NF C 52-220 (Voir annexe V).

TABLEAU I
Calcul des différents facteurs

CARACTÉRISTIQUES D'IRRADIATION	SYMBÔLE	FORMULE GÉNÉRALE
Rayonnement primaire.....	F_p	$i \frac{u s k r m}{d_0^2}$
Rayonnement de fuite de la gaine et du bloc radiogène.....	F_o	$i \frac{u s k m g}{10^3 d_0^2}$
Rayonnement de 1 ^{re} diffusion.....	F_1	$i \frac{u s k m}{10^3 d_{p1}^2 d_1^2}$
Rayonnement de 2 ^e diffusion.....	F_2	$i \frac{u s k m}{10^5 d_{p1}^2 d_{12}^2 d_2^2}$

En outre pour les installations ne comportant pas de plafond (11) il convient de tenir compte de l'effet de ciel. Les prescriptions applicables figurent dans la norme citée en référence, la présente norme indiquant simplement la formule du facteur F_o sans le prendre en considération dans le cas général.

CARACTÉRISTIQUES D'IRRADIATION	SYMBÔLE	FORMULE GÉNÉRALE
Effet de ciel.....	F_o	$i \frac{u s k m}{10^3 d_1^2}$

(6) NF C 15-190 (Voir annexe VI).

(7) a) D'après les décrets 67 226 du 15 mars 1967 (7) et 66 450 du 20 juin 1956 (8) les équivalents de dose maximaux admissibles pour l'organisme entier à prendre en considération pour l'utilisation de la méthode de calcul fixée dans la présente norme sont les suivants :

5 rem/an pour les locaux placés sous la surveillance des utilisateurs responsables et occupés par du personnel directement affecté à des travaux sous rayonnements ou pour des lieux de passage assortis d'une interdiction de stationnement;

15 rem/an pour des locaux placés sous la surveillance des utilisateurs responsables et occupés par du personnel non directement affecté à des travaux sous rayonnements ou par des personnes dont la présence est occasionnelle;

0,5 rem/an pour des locaux non placés sous la surveillance des utilisateurs responsables ou des locaux occupés par des personnes devant être considérées comme faisant partie d'une fraction restreinte de la population;

Pour le domaine d'application de la présente norme, on admettra dans les calculs relatifs à la protection que l'équivalent de dose de 1 rem correspond à une exposition de 1 röntgen. Il est à noter que cette simplification est admise, par convention, parce qu'elle joue dans le sens d'un accroissement de la protection.

(11) Arrêté du 4 mars 1969 (Publication C 12-200 de l'UTE) (Voir annexe V).

