

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Dosimétrie en champs complexes pulsés

IRSN/PRP-HOM/SDE/LDRI

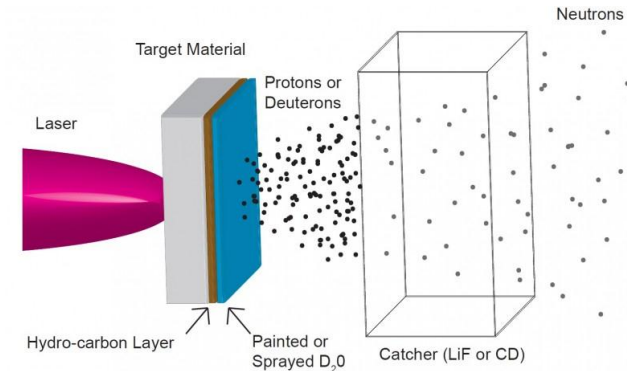
F. TROMPIER

Introduction

Nombreuses études pour les champs pulsés X (radiologie) : intercomparaisons, matériels dédiés, mais peu de données pour les champs complexes pulsés.

Contexte des champs mixtes pulsés

- Sources neutron Laser (radiographie, imagerie, thérapie neutron rapide,...)
- Lasers (recherche)
- Accidents de criticité
- Faisceaux de particules chargées (e-, p, C,...): installation de recherche, hadron thérapie, ou IORT (e- de 6 à 12 MeV)



Source neutron laser Hercules



Mobetron (IORT)

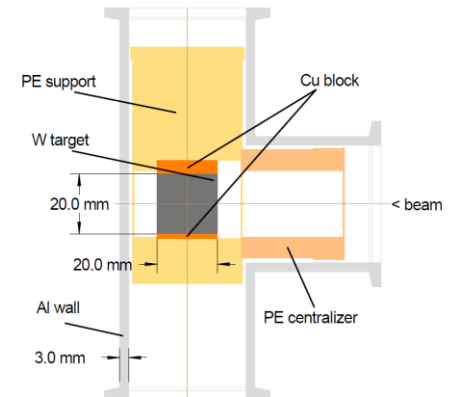
Mesures en champs mixtes pulsés

- Matériels disponibles pour la composante photon mais très peu de matériels dédiés pour les neutrons (cf FAR WEST technologies, PTB,...)
- Réponses des radiamètres neutron conventionnels et dosimètres électroniques gamma-neutron peu ou pas étudiées
- Pas de méthodologie pour la correction des mesures (composante neutron)



Etudes en cours

- Eurados GT n° 11 : tests sur une installation de proton-thérapie (HZB) de radiamètres neutron « conventionnels » et modifiés et de dosimètres électroniques individuels neutron
- Collaboration CEA-IRSN et fabricants : tests sur réacteurs de recherche du CEA Valduc- étude de la réponse des matériels de radioprotection (balise, radiamètres neutron et dosimètres électroniques) avec différentes cinétiques

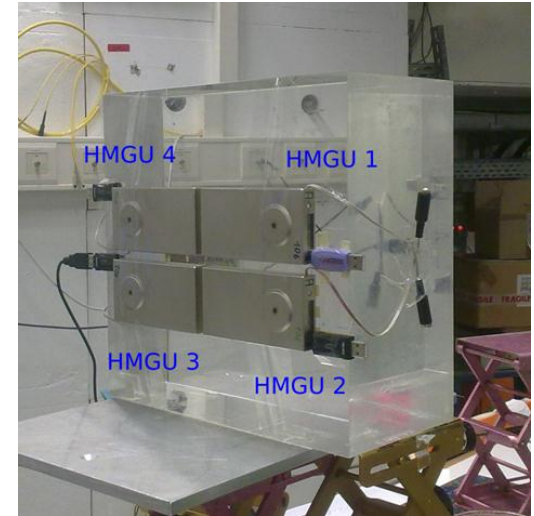


Installation de proton thérapie (68 MeV) de Helmholtz Zentrum Berlin reconvertie en faisceau neutron

Etude Eurados

Paramètres expérimentaux:

- Energie neutron max 68 MeV,
- Durée des impulsions : 1 et 10 μ S
- Fréquence de répétition : 100 Hz
- Débit de dose : 0,08 à 160 μ Sv/burst soit d'environ 20 μ Sv/h à 15 mSv/h

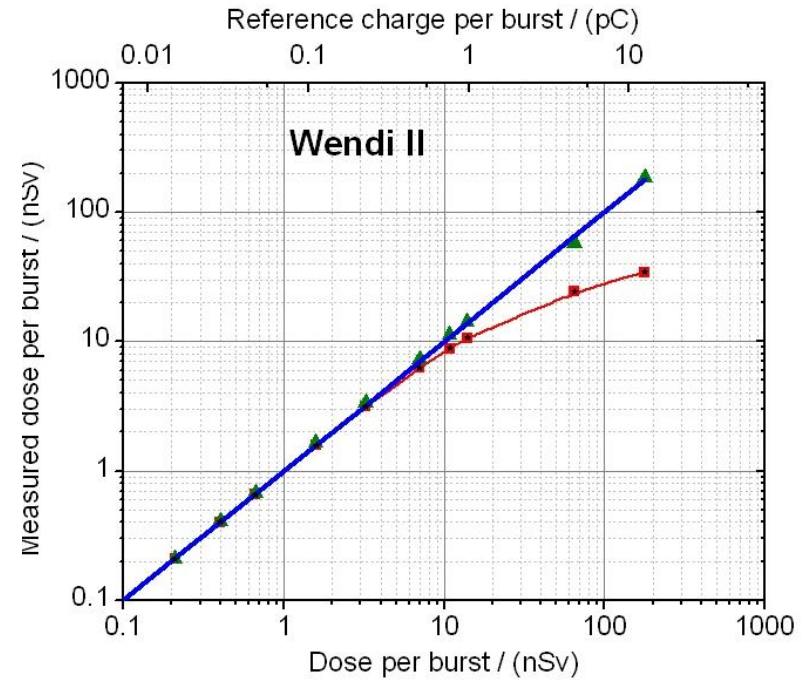
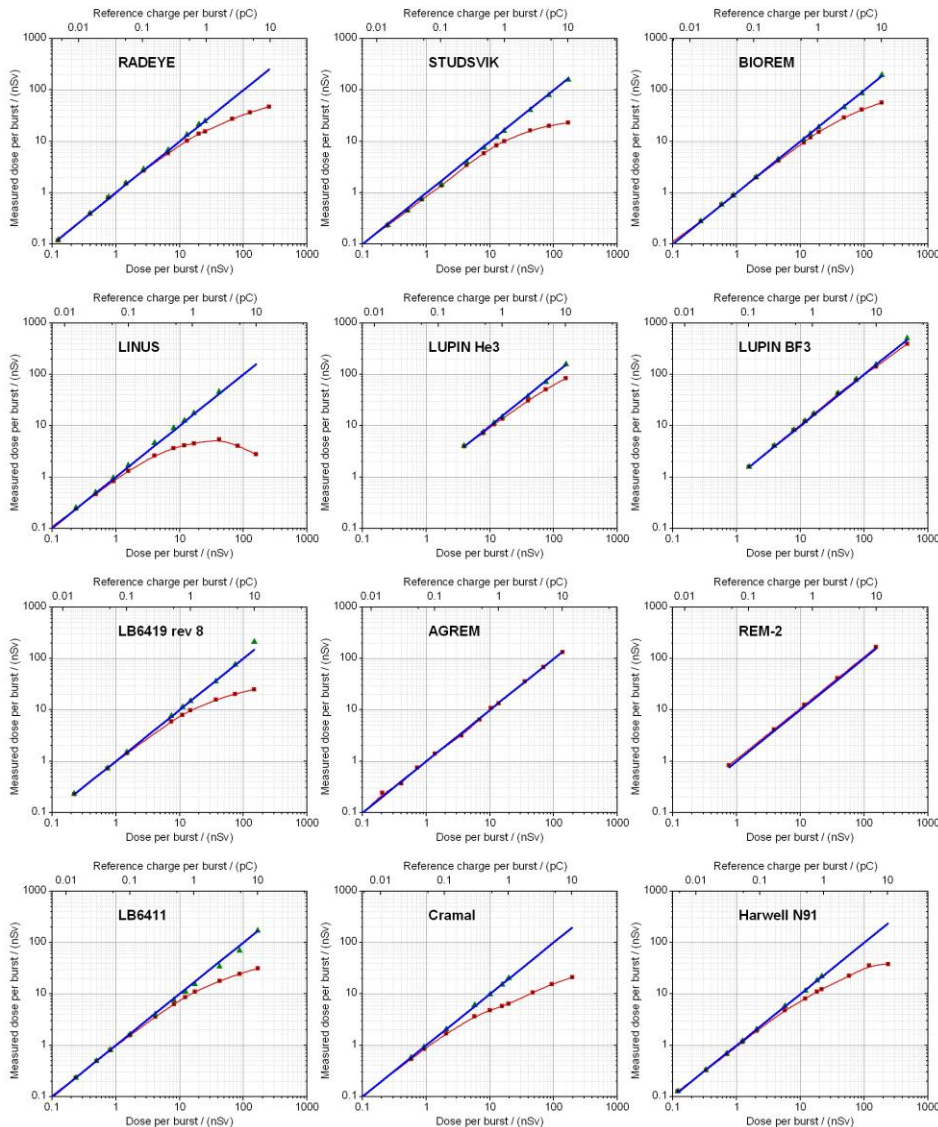


Appareils étudiés :

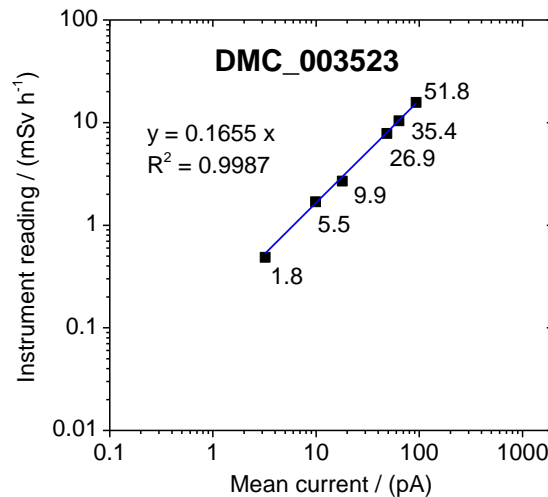
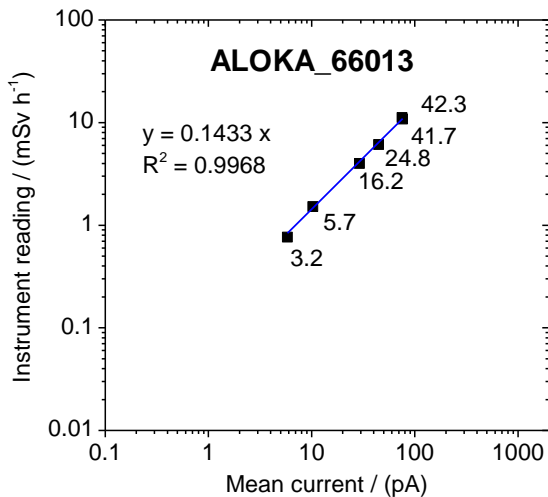
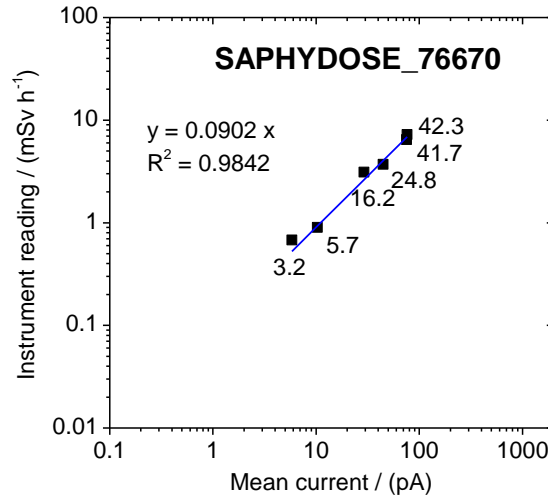
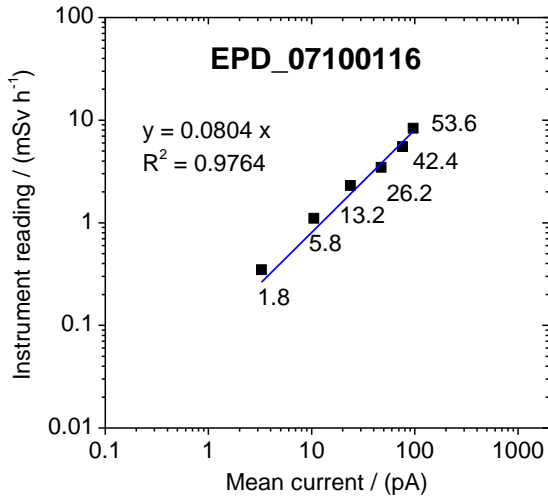
- Radiamètres neutron : Cramal 31, LINUS, LUPIN, Studsvik 2202D, Thermo FHT 752 BIOREM, Thermo RadEye NL, Harwell N91, Thermo Wendy II, Berthold LB6411 et LB6419, REM-2, AGREM (PTB),
- Dosimètres électroniques individuels : Saphydose N (Saphymo), DMC 2000 GN (Mirion), PMD313 (Aloka), EPD-N2 (thermo)



Résultats radiamètres



Résultats dosimètres électroniques individuels



Pas d'effet dans les conditions de mesure :

- faible sensibilité
- « shaping time » court

décale les effets d'empilement vers les hauts débits pour les détecteurs silicium

Conclusions

Pour les expériences Eurados :

- Pas d'effet pour les dosimètres électroniques individuels
- Effets très différents selon la technologie de mesure sur les radimètres
- Saturation pour les radimètres conventionnels
- Pas d'effet pour les systèmes dédiés

Publications soumises dans NIM A (Carasena et al.)

Tests complémentaires nécessaires :

- Tests CEA-IRSN (criticité) en cours d'analyse, expériences supplémentaires à prévoir
- Nouvelles campagnes de mesure à prévoir (Laser, IORT,...)

Remerciements: GT n° 11 de l'Eurados, particulièrement Marco Caresana, l'équipe de HZB pour la mise à disposition des installations

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Merci de votre attention